

## UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

### RED BIBLIOTECARIA MATÍAS

### DERECHOS DE PUBLICACIÓN

DEL REGLAMENTO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

Capítulo VI, Art. 46

“Los documentos finales de investigación serán propiedad de la Universidad para fines de divulgación”

PUBLICADO BAJO LA LICENCIA CREATIVE COMMONS

Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es\\_ES](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES)



“No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.”

Para cualquier otro uso se debe solicitar el permiso a la Universidad

Universidad Dr. José Matías Delgado  
Facultad de Ciencias y Artes "Francisco Gavidia"



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO

Monografía Especializada:  
"Propuesta de redes modulares aplicables al diseño de superficies,  
basado en los ammonoideos (amonitas)."

Presentado por:  
Victor Salvador Reyes Varela

Para optar al grado de:  
Licenciado en Diseño Gráfico

Antiguo Cuscatlán, junio 2012

## Agradecimientos

Quiero agradecer principalmente a Dios por haberme permitido llegar hasta acá, haber dejado atrás todas las dificultades, el miedo y posiblemente el fracaso.

Por haberme dado una familia muy peculiar que me ha apoyado de muchísimas maneras durante mi carrera, a mis amigos que más de alguna vez me ayudaron a botar el estrés y la preocupación.

A mi asesora especialista Emma Schonenberg porque sin obstáculos me dió instrucciones prácticas y material para poder realizar esta monografía.

Pero sería un desconsiderado si no le dedicara unas cuantas líneas a mi madre que por más de 20 años ha estado apoyandome incondicionalmente, pero ahora con autoridad y confianza puedo decir: "¡Ma! Lo hemos logrado y tu esfuerzo no es ni será en vano".

¡Muchas gracias a todos!

# INDICE

## Capítulo 1

### Planteamiento del problema

1. Planteamiento del Problema	5
1.1 Objetivo general	6
1.2 Objetivos específicos	6
1.3 Delimitación	6
1.4 Justificación	6

## Capítulo 3

### Metodología

3. Metodología	36
3.1 Fase I	37
3.2 Fase II	38
3.3 Fase III	39

## Capítulo 4

### Análisis de la propuesta

4.1 Público objetivo	71
4.1.1 Público primario	71
4.1.2 Público secundario	72
4.2 Objetivo	72
4.3 Contenido	72
4.4 Formato	73
4.5 Justificación	73

## Capítulo 5

Propuesta	74
-----------	----

Validación	91
------------	----

## Conclusiones y Recomendaciones

97

## Fuentes de información

Bibliografía	98
Web	99

## Glosario

100

## Anexos

102

## Capítulo 2

### Marco Referencial

2. ¿Qué es diseño?	7
2.1 Diseño gráfico	7
2.2 Métodos de diseño	8
2.2.1 Christopher Jones	8
2.2.2 Morriz Asimow	8
2.2.3 Bruce Archer	9
2.2.4 Hans Gugelot	9
2.2.5 Christopher Alexander	9
2.3. Ramas del diseño gráfico	10
2.3.1 Diseño gráfico publicitario	10
2.3.2 Diseño editorial	11
2.3.3 Diseño de identidad corporativa	11
2.3.4 Diseño multimedia	11
2.3.5 Diseño Web	11
2.3.6 Diseño de empaques	12
2.3.7 Diseño de señalética	12
2.4. Diseño de superficies	13
2.4.1 Historia de Surface Design Association	13
2.4.2 William Morris	15
2.4.3 Modulos	17
2.4.3.1 Repetición de módulos	17
2.4.3.2 Tipos de repetición	18
2.4.3.3 Submódulos y supermódulos	19
2.4.3.4 Red modular	22
2.5. Geometría sagrada	23
2.6. Ammonoideos	29
2.6.1 Amonitas	30
2.6.2 Presencia de amonitas en El Salvador	32
2.7. Naturaleza como inspiración	33

## Introducción

Los humanos estamos rodeados de diferentes estímulos como: sonidos, texturas, colores, sabores, olores que pueden ser percibidos a través de nuestros sentidos y se toman a la ligera sin darles mayor importancia, pero al detenerse y acercarse más a uno en específico, se podría ver la enorme riqueza de información que poseen.

La percepción es importante. Una persona que se dedique a hacer diseño no puede vivir encerrada en una burbuja, es necesario poner más atención a los detalles pequeños porque ahí es donde se encuentran nuevas fuentes de inspiración. Todos pueden ver el amplio mar... azul, con arena, espuma y peces nadando en su interior, pero eso no es todo, existen una infinidad de especies marinas, la composición molecular de un mineral encontrado en el agua... en fin, éste ejemplo podría continuar. Traer el mundo imperceptible a la realidad ése es un reto que puede lograrse a través de la investigación y la observación minuciosa de los detalles encontrados en la naturaleza. Por ello esta investigación se dedicará al análisis y composición de dichos detalles y así proponer nuevas mallas que sirvan como base para la creación de redes modulares.

El documento está dividido en 6 secciones que se detallan a continuación:

Capítulo I: Planteamiento del problema, además de las proyecciones que se tienen como finalidad del trabajo.

Capítulo II: Recopilación de la información que ayuda al desarrollo de las ideas, respaldadas ya sea por datos históricos, científicos o metodológicos.

Capítulo III: Describe la metodología a usar detallando cada uno de los pasos a seguir para comprender como surgió el producto final.

Capítulo IV: Explicación de la guía propuesta en el capítulo I, utiliza la información recopilada en el marco referencial. También se incluye el material terminado (guía de diseño).

Capítulo VI: Muestra un extracto de las ideas propuestas, también provee recomendaciones para el uso y aplicación de la guía de diseño.

# Planteamiento del Problema

## CAPÍTULO 1

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años el diseño gráfico ha tenido una creciente demanda por parte de varios sectores alrededor del mundo, por ejemplo la importancia que se le ha dado a la imagen empresarial, diseño de material publicitario, entre otros. Estamos en una atmósfera donde el diseño realmente importa. Tal y como lo dijo el talentoso diseñador gráfico Paul Rand unos años atrás "todo es diseño, ¡Todo!".

Esta necesidad por el diseño le ha obligado a diversificarse trascendiendo a usos alternativos como tipografía, ilustración, gráfica de entorno, entre otros. Dentro de esta diversidad también se encuentra el diseño de superficies (conocido como "surface design" en países de lengua anglosajona), y se le define como todo aquel proceso que da como resultado una estructura o patrón para ser aplicable a una superficie, generalmente en fibras o telas. Este tipo de diseño tiene mucho uso por parte de empresas radicadas en la moda, hacen uso de estas texturas en sus productos, espacios en tiendas e incluso en productos industriales.

Su importancia se extiende a tal grado de ser pasar a formar parte fundamental dentro de un manual de marca, el diseño de una "textura" que pueda aplicarse sobre cualquier superficie. La importancia de esta investigación responde a ese creciente uso del diseño de superficies ya que debe innovar constantemente y no limitarse a caer en una solución básica.

## 1.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer una guía con mallas basados en elementos encontrado en los ammonoideos para su aplicación al diseño de superficies.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar la posibilidad de diseñar una malla en basado en las amonitas.
- Definir una guía de análisis y creación de modelos mallas para dar paso al diseño de redes modulares.

## 1.3 DELIMITACIÓN

La investigación está dirigida únicamente al análisis de las amonitas, para utilizarlas como una guía de diseño para redes modulares.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

Ésta investigación traerá un impacto para reforzar modelos que han sido establecidos, pero que ahora se pueden modificar y enriquecer con la observación y estudio de dichos elementos naturales ya sea a gran escala o imperceptibles a la vista para traerlos a la realidad, proponiendo nuevas formas, nuevas combinaciones y por ende resultados innovadores. No se trata de utilizar una estructura predefinida (como un rectángulo o un círculo), se trata de sumergirse en la riqueza de forma que la naturaleza posee, especialmente en las amonitas.

Se seleccionó específicamente este molusco como objeto de estudio por su peculiar forma que rompe con las tradicionales formas básicas para el diseño, además su espiral encierra un mundo de información, según la geometría sagrada la construcción de su crecimiento esta basado en la medida áurea.

El diseño esta cambiando, por ello la innovación debe ser prioritario dentro de la profesión, no debe limitarse a un patrón preestablecido, si no reinventarse indefinidamente. El ser guiado por un método, o proceso tiene muchas ventajas para instruirnos en el proceso correcto, proveyendo un orden lógico, pero no deben de extinguirse las oportunidades por explorar nuevos procesos de diseño o nuevas fuentes de inspiración.



# Marco Referencial

## CAPÍTULO 2

Fuente: [www.wallpaper.es](http://www.wallpaper.es)

### 2. ¿QUÉ ES EL DISEÑO?

“Muchos piensan en el diseño como en algún tipo de esfuerzo dedicado a embellecer la apariencia exterior de las cosas. Ciertamente, el solo embellecimiento es una parte del diseño, pero el diseño es mucho más que eso. El diseño es un proceso de creación visual con un propósito. Sin un propósito el diseño sería arte”. (Wong; Wucius, 1995:5)

#### 2.1 DISEÑO GRÁFICO

El ser humano no puede negar la existencia misma del diseño desde tiempos antiguos, iniciando su aparición hace 18.500 A.C. años atrás con una mano estampada en las paredes de una caverna. Su evolución y crecimiento ha sido tan grande que ahora en día lo vemos presente en la vestimenta, el comercio, los productos, prácticamente en todo lo que nos rodea.

El diseño gráfico tiene como objetivo proyectar y materializar un mensaje de manera visual. Estos mensajes generalmente son plasmados por medios industriales o digitales, dirigidos a un sector específico.

Permite comunicar de forma gráfica ideas, hechos y valores haciendo uso de íconos, símbolos representativos de fácil interpretación para el espectador.

“El diseño gráfico es netamente un lenguaje visual; es el medio que expone las ideas y las representa por medio de figuras o signos.

Compila todos los medios de comunicación capaces de transmitir una idea en forma visual o gráfica”.

“Diseño gráfico”  
[www.aipo.es](http://www.aipo.es)

## 2.2 MÉTODOS DE DISEÑO

Desde que el diseño gráfico se convirtió en una profesión varios estudiosos han creado y postulado diferentes métodos de diseño dependiendo de la situación o necesidades. Existen muchos métodos pero solo se tratarán los más reconocidos.

([www.teoria-diseno.blogspot.com/2007/02/algunos-mtodos-de-diseo.html](http://www.teoria-diseno.blogspot.com/2007/02/algunos-mtodos-de-diseo.html))

### 2.2.1 Christopher Jones

Ideó la necesidad de utilizar un método en el diseño, además plantea tres tipos de perspectivas de la metodología del diseño:

-Perspectiva creativa: El diseñador funciona como una caja negra donde ocurre todo un proceso desconocido o misterioso que lleva a la solución creativa, se caracteriza porque su producción se acelera a medida se relaja la persona, es inesperado, se tiene una nueva manera de estructurar el problema sin previo aviso.

-Perspectiva racional: También se conoce como caja transparente. El proceso que desarrolla el diseñador es ordenado y fácil de explicar en su totalidad. Se caracteriza porque los objetivos y criterios son fijados con antelación, todo tiene un orden lógico, las estrategias a seguir son lineales y preestablecidas.

-Perspectiva del control: El diseñador funciona de manera organizada y es capaz de encontrar atajos en un terreno desconocido. Este método conduce de manera directa a la aplicación de la teoría del diseño.

### 2.2.2 Morriz Asimow

Concibe el proceso de diseño de manera muy similar al de la información. Así, la actividad proyectual consiste en "la recolección, manejo y organización creativa de información relevante de la situación del problema tiene carácter iterativo, se dispone de nueva información o se gana una nueva comprensión que requiere se repitan operaciones previas.

Asimow plantea las siguientes fases:

- Análisis
- Síntesis
- Evaluación
- Decisión
- Optimización
- Revisión
- Implementación

Se pueden encontrar las fuentes de esta tendencia en los métodos de diseño en el método científico y en la teoría clásica de la información.

### 2.2.3 Bruce Archer

Publicado durante 1963 y 1964 por la revista inglesa "Design". Archer propone como definición de diseño "...seleccionar los materiales correctos y darles forma para satisfacer las necesidades de función y estéticas dentro de las limitaciones de los medios de producción disponibles", por lo tanto, el proceso de diseño debe contener las etapas analítica, creativa y de ejecución, que a su vez se subdividen en:

- Definición del problema y preparación del programa detallado.
- Obtener datos relevantes, preparar especificaciones y retroalimentar la fase 1.
- Análisis y síntesis de los datos para preparar propuestas de diseño.
- Desarrollo de prototipos.
- Preparar y ejecutar estudios y experimentos que validen el diseño.
- Preparar documentos para la producción.

Este método es uno de los más detallados y exhaustivos publicados hasta la fecha. Así mismo, Archer afirma que el diseño "es una ciencia porque es una búsqueda sistemática cuya meta es el conocimiento".

### 2.2.4 Hans Gugelot

Propone una metodología básica para el diseño de productos industriales. Con base en los principios de esta metodología se dieron los fundamentos de la Buena Forma. Este método fué el usado en la escuela Ulm.

Las etapas de este método son:

- De información: Recolección de la información.
- De investigación: Necesidades del usuario, contexto, funcionalidad, requerimientos.
- De diseño: Estudio tipológico, apoyo en conocimientos científicos, no en la inspiración.
- De decisión: Estudios de costo/beneficios, estudio tecnológico fundamentado.
- De cálculo: Ajuste del diseño a las normas y estándares de materiales y producción.
- Construcción del prototipo: Pruebas y evaluación.

### 2.2.5 Christopher Alexander

En su obra Ensayo sobre la síntesis de la forma, hace un recuento histórico sobre los métodos que se han usado en el diseño. Ve la necesidad de crear un método verdaderamente científico dado que los existentes no son suficientemente rigurosos.

El problema de los métodos tradicionales es que recurren a términos verbales que corresponden más a una tradición cultural que a la estructura real del problema. Para este autor, la clave se encuentra en el análisis riguroso del problema y en adaptar a éste la estructura del programa del diseño y no de manera inversa.

El método de Alexander se puede dividir en 6 pasos:

- Definición del problema.
- Mediante una lista de exigencias, se estudia el comportamiento de los sistemas en el contexto.
- Se da un juicio para determinar si las soluciones a una de las exigencias están determinadas con las de otra.
- Se analiza y descompone. Se establece una jerarquía de subsistemas.
- Por medio de diagramas se encuentra una solución a las exigencias.
- Los diagramas se van desarrollando hasta lograr la síntesis formal de las exigencias.

Considera que el contexto está compuesto por: ubicación física, uso y métodos de fabricación. En todo problema de diseño existen dos componentes: uno formado por exigencias fuera del control del diseñador y otro por la forma que el diseñador debe adaptar a la anterior.

## 2.3 RAMAS DEL DISEÑO GRÁFICO

En la actualidad el avance de la tecnología y la evolución de los diferentes procesos de impresión han ampliado los horizontes del diseño creando nuevas y diferentes ramas. Dentro de las más conocidas están: Diseño gráfico publicitario, diseño editorial, diseño de identidad corporativa, diseño multimedia, diseño web, diseño de empaques, diseño de señalética y diseño de superficies.

### 2.3.1 Diseño gráfico publicitario

Es la rama del diseño que hace uso de una técnica de comunicación comercial, pretende convencer al espectador exaltando las bondades de un producto o servicio haciendo uso de los medios de comunicación. Para tener un buen resultado en la realización es necesario hacer uso de la investigación, el análisis y estudio de numerosas disciplinas como la psicología, la sociología, la antropología, la estadística, y la economía, todas estas disciplinas están implícitas en el estudio de mercado, a partir de este paso se podrá desarrollar un mensaje preciso para el público (target) al que esté dirigido el mensaje.

Dentro de los objetivos que persigue la publicidad, los principales son: informar al consumidor de los atributos que posee un determinado producto o servicio, diferenciándolo de otras marcas. El siguiente objetivo es incentivar al espectador para que se sienta inquietado a adquirir el producto o servicio anunciado. Este incentivo debe ser provocado de manera subjetiva, últimamente los anunciantes le apuestan más a vender un sentimiento que a vender un producto, el comercializar una emoción es más fuerte que ofrecer el producto por sí mismo.

Dependiendo de los medios donde se coloquen los anuncios se pueden diferenciar 2 segmentos:

- ATL (Above the line /sobre la línea): Este segmento comprende los medios conocidos como tradicionales: radio, prensa y televisión.
- BTL (Below the line / bajo la línea): Comprende todos los medios alternativos o formas no convencionales de publicidad. Lo importante aquí es destacar de manera impresionante la marca y sus bondades; que el mensaje tenga permanencia en la mente del espectador.

### 2.3.2 Diseño editorial

Esta rama del diseño gráfico se dedica a la maquetación y composición de diferentes publicaciones como periódicos, revistas o libros (por mencionar algunos ejemplos).

Es muy importante el saber que el diseño editorial debe realizarse de acuerdo al público al que va dirigido, de igual manera el mensaje que se va a comunicar.

Se basa en una retícula, que consiste en la estructura definida por líneas imaginarias establecidas con antelación. Se divide el espacio en pequeñas secciones que sirven de guía para la ubicación de los elementos, ayudan a mantener un orden de márgenes respetando sus límites en todas las hojas y brindarle legibilidad y funcionalidad a la composición.

El diseñador es el encargado de brindarle equilibrio a la retícula diseñada junto con el texto y las ilustraciones. Una retícula bien diseñada puede repetirse y componer nuevas.

### 2.3.3 Diseño de identidad corporativa

La función del diseño de identidad corporativa consiste en realizar un verdadero código de comportamiento de la marca en diferentes escenarios, denominado manual de marca o brand book. Éste contiene todas las normas a las que debe atenerse la empresa.

Existe una detallada presentación del logotipo, cuyas variaciones de tamaño y de color según las circunstancias que deben respetarse. Además se explica como realizar una impresión y detalles técnicos de todo el material gráfico empresarial: papelería, material publicitario, uniformes, decoración de las oficinas, colores corporativos, entre otros.

Cabe mencionar el caso ejemplar de Coca-Cola que cumple 125 años, su identidad ha madurado y se ha convertido en una de las marcas más poderosas del mundo en el rubro de las bebidas.

### 2.3.4 Diseño multimedia

Es la combinación de diversas ramas que mezclan diferentes elementos gráficos como: texto, fotografías, videos, sonido, animación, presentada de manera digital.

Su aplicación al diario vivir es de suma importancia. Podemos encontrar diseño multimedia en la televisión, sitios en internet, teléfonos móviles, tour en los museos, realidad aumentada, entre otros. Con el desarrollo de nuevas tecnologías su uso se está convirtiendo en algo cotidiano.

### 2.3.5 Diseño web

Consiste en el diseño de sitios web, sin dejar de lado su planificación que debe incluir un análisis de las prioridades que debe poseer una página dependiendo del rubro en el que se establezca la empresa. Es necesario pensar en una navegación fácil de usar, una buena distribución de la información necesaria, hacer uso de elementos interactivos, audio, imágenes y vídeo.

Antes de diseñar se deben definir las secciones en las que se va dividir toda información, es decir la estructura general de la pagina web. Una jerarquía de contenidos bien elaborada, garantiza la eficiencia de la web como un contacto directo entre la marca o producto y el consumidor.

Ahora en día dada la diversidad de dispositivos móviles existentes se debe tener mucha atención con los formatos, programación y compatibilidad de resolución.

### 2.3.6 Diseño de empaques

El empaque de un producto permite protegerlo de agentes externos. Además sirve para comunicar haciendo uso de elementos visuales como: ilustraciones, fotografías, códigos cromáticos, entre otros. Dichos elementos deben ser acordes al público para el que va dirigido.

Dentro de las características que debe poseer un buen empaque se encuentran: proteger, vender o promover el artículo o producto, ayudar al consumidor al momento de la utilización (por medio de información), proporcionar valor reutilizable al usuario y cumplir con los requisitos legales (datos nutricionales o alertas).

El diseño del empaque llega a jugar un papel muy decisivo al momento de realizar una compra. Bajo la premisa “todo comunica”; el uso de un material específico, el color, la calidad del embalaje, la gráfica del producto es decir: el estilo y diseño le dicen al consumidor todo acerca del producto. Durante el desarrollo de un nuevo empaque se deben considerar los siguientes puntos:

- Aspectos comerciales: público al que va dirigido.
- Canales de distribución.
- Tipo de almacenamiento y modo de transporte.
- Imagen de la compañía.
- Aspectos legales o requerimientos técnicos.

### 2.3.7 Diseño de señalética

La señalética es una actividad perteneciente al diseño gráfico. Estudia y desarrolla un sistema de comunicación visual sintetizado en un conjunto de señales o símbolos que cumplen la función de guiar, orientar u organizar a una persona o conjunto de personas en aquellos puntos del espacio que planteen dilemas de comportamiento, por ejemplo dentro de una gran superficie como: centros comerciales, fábricas, polígonos industriales, parques tecnológicos, aeropuertos, (por mencionar algunos).

Al diseñar señalética se deben considerar ciertos factores como: ubicación geográfica, lenguaje de la localidad, nacionalidad, identidad o elementos representativos del sitio, entre otros, a fin de que las señales que compongan el sistema señalético sean coherentes no sólo con aquello a lo que se refieren, si no también a su entorno.

# DISEÑO DE SUPERFICIES



Fuente: [www.freegreatpicture.com](http://www.freegreatpicture.com)

## 2.4 DISEÑO DE SUPERFICIES

Generalmente conocido como "Surface Design", es "El arte de cambiar de apariencia las superficies haciendo uso de técnicas tradicionales o digitales para embellecer un producto... es la aplicación de diseños y procesos para la tela, papel o en otra superficie" (Fashion Institute of Technology).

### 2.4.1 Historia de Surface Design Association (Asociación de Diseño de Superficies)

(<http://www surfacedesign.org/about-us/our-history>)

La década de 1970 en los Estados Unidos y otros países anunciaron un renovado interés en las técnicas artesanales y materiales para la expresión personal y el sentido estético. En el sector textil, este resurgimiento del interés despierta la creación de programas de fibra en los colegios y universidades.

En sus inicios, existía falta de información sobre esta rama del diseño. Para compensar esta falta de información y práctica, Elsa Sreenivasam (Universidad de Kansas) y Patricia Campbell (Kansas City Art Institute) organizaron la primera "Surface Design Conference". En la Universidad de Kansas en Lawrence en 1976. La respuesta entusiasta - 600 personas asistieron, cuando se esperaban 200 - lo anterior afirmó la necesidad de una organización para facilitar la comunicación entre los artistas, diseñadores, científicos, estudiantes y profesores.

Dieron los primeros pasos para formar una organización en esta conferencia. En 1977, la Surface Design Association (SDA) se creó para fomentar el pensamiento crítico sobre la educación en el diseño de superficies.

. En sus 35 años de existencia, la SDA ha alcanzado varios logros que han ampliado el conocimiento y enfoque del diseño de superficies para incluir textiles construidos, así como técnicas de superficie. Entre estos logros están:

**1976** Institución de la Surface Design Conference, que reúne a artistas de fama mundial, expertos en materiales textiles, académicos y educadores que informan a los miembros y el público en general sobre los avances en todas las áreas de textiles a través de presentaciones, demostraciones y paneles, así como la galería y exposiciones del museo.

Publicación de la Revista "Surface Design Journal": un boletín de noticias de 8 páginas, en blanco y negro que informó sobre la primera conferencia, anunció la formación de la SDA, y poco a poco creció a una revista de 76 páginas a todo color.

**1977** Incorporación de la Surface Design Association en Minnesota como una organización sin fines de lucro.

**1987** Adición de un boletín trimestral de SDA.

**1999** Lanzamiento de la página web de la SDA y servir como un recurso central para la comunidad de diseño de superficies, incluyendo la información sobre exposiciones, eventos SDA, proveedores de materia textil, y oportunidades educativas.

**2002** Creación del Premio de SDA Award of Excellence otorgado por un juez o curador de exposiciones en honor a un trabajo excepcional en el diseño de superficies.

**2004** Creación de Small Event Grant para ayudar a los representantes del área a presentar eventos locales y exposiciones, y financiar proyectos de sus miembros.

**2006** Creación del Creative Promise Award for Student Excellence para brindar oportunidades de carreras, a los miembros de SDA.

**2008** Inauguración de las "Collaborative Regional Conferences" co-patrocinado por la SDA y "Studio Art Quilt Associates" (SAQA).

Establecimiento del Outstanding Student Award impartida por instructores de arte en honor a los estudiantes de textiles.

Lanzamiento de la publicación digital de SDA eNews

2010 Lanzamiento de la SDA newsblog.

Creación de sitios en redes sociales SDA en Facebook, Twitter y LinkedIn

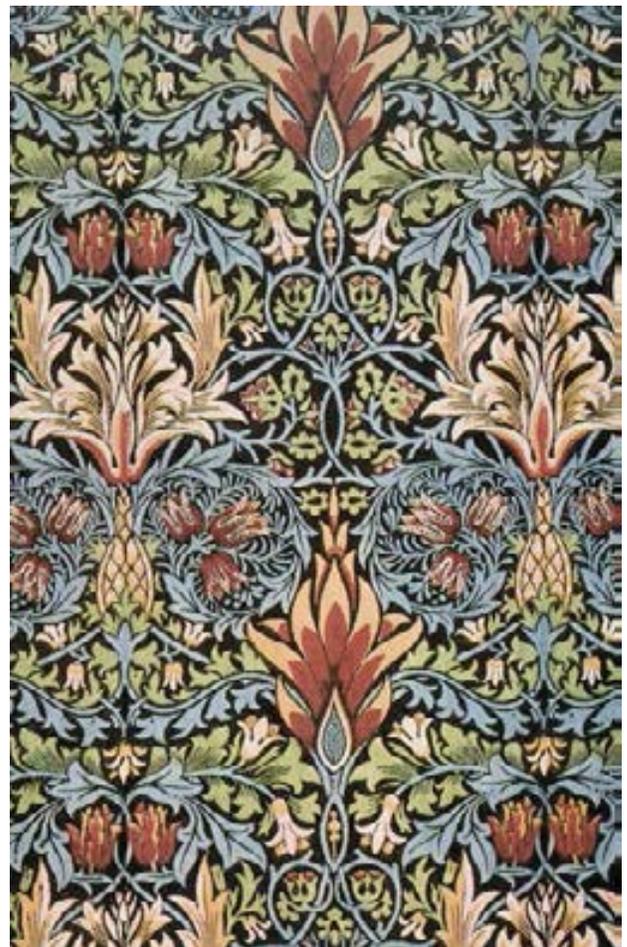
2011 Lanzamiento de la página web rediseñada SDA con mayores recursos y beneficios para los miembros y visitantes al sitio.

## 2.4.2 William Morris (Londres 1834 - Londres 1896)

(Fuente: <http://www.william-morris.co.uk/>)

“William Morris fue el diseñador más influyente del siglo XIX. Morris era un teórico político, académico, traductor y editor, un activista ambiental, escritor y poeta, así como un destacado diseñador. Bajo su dirección, Morris & Co. se convirtió en una empresa de decoración de florecimiento y de moda conocida por sus papeles pintados y textiles.

En la actualidad Morris & Co. garantiza versiones auténticas de los diseños junto con nuevas interpretaciones, usando técnicas innovadoras para la impresión y diseño de tejido además de papel tapiz, todos con un atractivo intemporal.”



Ejemplos de las obras de William Morris

Fuente: <http://www.william-morris.co.uk/>

## APLICACIÓN DEL DISEÑO DE SUPERFICIES EN PRODUCTOS



Diseño: Emma Schonenberg para la marca Robert Graham  
Fuente: <http://www.facebook.com/pages/Emma-Schonenberg>



Edición especial para zapatillas converse (Marimekko Inc.)  
Fuente: [www.marimekko.com](http://www.marimekko.com)



Aplicación del diseño de superficies en mochilas.  
Fuente: [www.yakpak.com](http://www.yakpak.com)

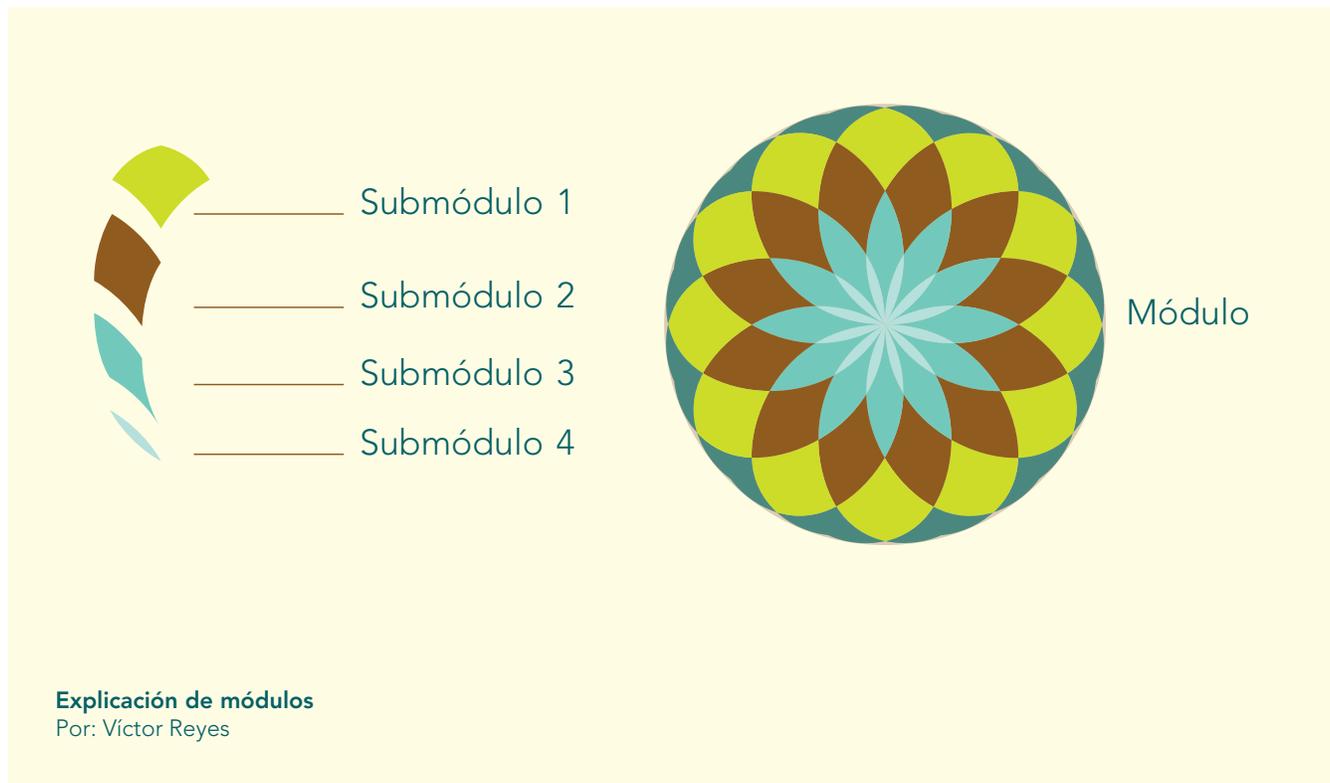


Colección de Kutahya (azulejos 3D)  
Fuente: [www.kutahyaseramik.com.tr/](http://www.kutahyaseramik.com.tr/)

### 2.4.3 MÓDULOS

Cuando un diseño ha sido compuesto por una cantidad de formas, las idénticas o similares entre sí son <<formas unitarias>> o <<módulos>> que aparecen más de una vez en el diseño.

La presencia de módulos tiende a unificar el diseño. Los módulos pueden ser descubiertos fácilmente en casi todos los diseños si los buscamos. Un diseño puede contener más de un conjunto de módulos. (Wong. 2008:51)



#### 2.4.3.1 Repetición de módulos

La repetición de módulos suele aportar una inmediata sensación de armonía. Cada módulo que se repite es como el compás de un ritmo dado. Cuando los módulos son utilizados en gran tamaño y pequeñas cantidades, el diseño puede parecer simple y audaz; cuando son infinitamente pequeños y se utilizan en grandes cantidades, el diseño puede parecer un ejemplo de textura uniforme, compuesto de diminutos elementos. Los patrones de repetición son utilizados por fabricantes de textiles, papel de regalo y algunos productos donde se necesita la repetición infinita sobre toda la superficie.

Según Wong la repetición es "el método más simple para el diseño. Las columnas y las ventanas en arquitectura, las patas de un mueble, el dibujo sobre una tela, las baldosas de un suelo, son ejemplos obvios de la repetición."

### 2.4.3.2 Tipos de repetición

Con una idea precisa, la repetición debe ser considerada respecto a cada uno de los elementos visuales y de relación:

- Repetición de figura: La figura es siempre el elemento más importante. Las figuras que se repiten pueden tener diferentes medidas, colores, etc.
- Repetición de tamaño: La repetición de tamaño sólo es posible cuando las figuras son también repetidas o muy similares.
- Repetición de color: Esto supone que todas las formas tienen el mismo color, pero que sus figuras y tamaños pueden variar.
- Repetición de textura: Todas las formas pueden ser de la misma textura, pero pueden ser de diferentes conformaciones, medidas o colores.
- Repetición de dirección: Esto solo es posible cuando las formas muestran un sentido definido de dirección, sin la menor ambigüedad.
- Repetición de posición: Esto se refiere a cómo se disponen las formas, de acuerdo a una estructura.
- Repetición de espacio: Todas las formas pueden ocupar su espacio de una misma manera. En otras palabras, pueden ser todas positivas, o todas negativas, o relacionadas de la misma manera con el plano de la imagen.
- Repetición de gravedad: La gravedad es un elemento demasiado abstracto para ser utilizado repetidamente. Es dificultoso afirmar que las formas sean de igual pesantez o liviandad, de igual estabilidad o inestabilidad, a menos que todos los otros elementos estén en estricta repetición.

#### Variaciones en la repetición:

La repetición de todos los elementos puede resultar monótona. La repetición de un solo elemento puede no provocar la sensación de orden y de armonía que asociamos normalmente con la disciplina de la repetición. Si la mayor parte de los elementos visuales están en repetición, deben explorarse las posibilidades de variaciones direccionales o espaciales.

#### Variaciones direccionales:

Con la excepción del círculo, todas las formas pueden variar de dirección en cierto grado. Los círculos pueden ser agrupados y girados para dar una sensación de dirección.

#### Variaciones espaciales:

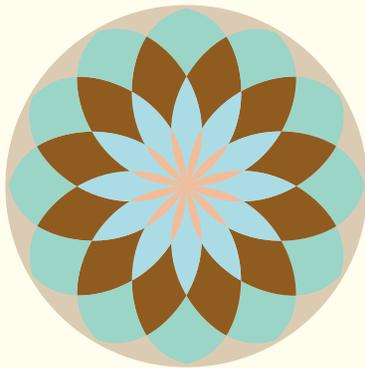
Éstas pueden ser obtenidas reuniendo a las formas en una cantidad de interrelaciones. El uso imaginativo de la superposición, la penetración, la unión o las combinaciones y negativas pueden conducir a resultados sorprendentes.



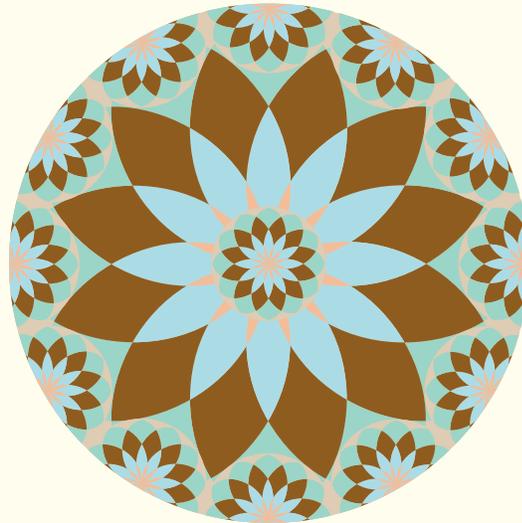
### 2.4.3.3 Submódulos y supermódulos

Un módulo puede estar compuesto por elementos más pequeños, que son utilizados en repetición. Tales elementos más pequeños son denominados "submódulos".

Si los módulos al ser organizados en un diseño se agrupan para convertirse en una forma mayor, que luego es utilizada en repetición lo denominamos "supermódulos". Pueden ser utilizados en un diseño junto a módulos comunes si así fuera necesario. Tal como podemos tener más de un sólo tipo de módulos, podemos tener también, si así se desea, una variedad de supermódulos.



Módulo



Supermódulo



#### Explicación de módulos

Por: Víctor Reyes

### **El encuentro de los cuatro círculos:**

Para ilustrar la formación de supermódulos, vemos como pueden agruparse cuatro círculos del mismo tamaño.

Las posibilidades son claramente ilimitadas, pero podemos examinar algunas de las formas más comunes de disposición:

Disposición lineal: Los círculos son alineados como si fueran guiados por una línea conceptual que pasará por los centros de todos los círculos. La línea conceptual puede ser recta, curva o quebrada. La distancia entre los círculos puede ser regulada como se desee.

Disposición cuadrada o rectangular: En este caso los cuatro círculos ocupan cuatro puntos que, entre sí pueden formar un cuadrado o rectángulo visual.

Disposición en rombo: Aquí los cuatro círculos ocupan cuatro puntos que, unidos entre sí, pueden llegar a formar un rombo visual.

Disposición triangular: Aquí los cuatro círculos son dispuestos para que tres de ellos ocupen los tres extremos de un triángulo, con el cuarto en el centro.

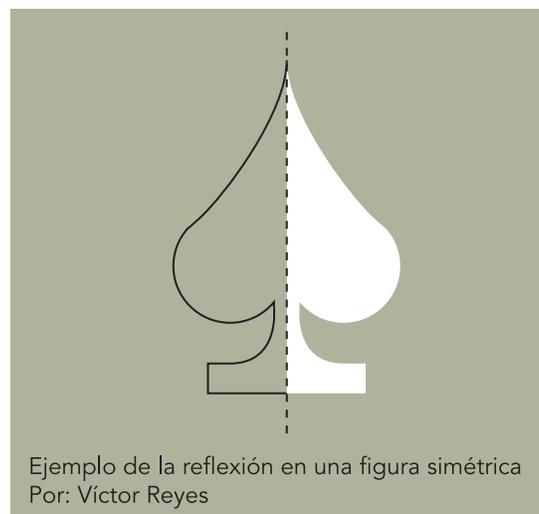
Disposición circular: Cuatro círculos en disposición circular producen el mismo resultado que en la disposición cuadrada, pero la disposición circular puede ser muy singular agregando más círculos a lo largo de la línea que lo forma .

### **Repetición y reflexión:**

La reflexión es un caso especial de la repetición.

Por reflexión entendemos que una forma es espejada, resultando una nueva forma que se parece mucho a la original, pero una va hacia la izquierda, y la otra va a la derecha y las dos nunca pueden coincidir exactamente. La reflexión solo es posible cuando la forma no es simétrica, ya que una forma simétrica resulta ser la misma tras la reflexión.

Todas las formas simétricas pueden ser divididas en dos partes: una parte componente y su reflexión. La unión de ambas partes produce la forma simétrica.



## Organizaciones de repetición

(Phillips, Peter. "Diseños de repetición : manual para diseñadores, artistas y arquitectos." 1996)

Peter Phillips y Gillian Bunce en su libro Diseños de Repetición, hacen mención de algunos de los sistemas de repetición más conocidos por diseñadores y artistas. El libro contempla una amplia variedad de posibilidades para generar repetición y estructuras novedosas.

### ·Repeticiones tipo moteado (TOSS):

Este tipo de repeticiones pueden ser regulares e irregulares generando un aspecto no direccional. Su apariencia simple vista es de distribución libre. Debe evitarse separaciones indeseadas, vacíos o agrupaciones excesivas.

### Diseñando módulos:

Todo problema de diseño se resuelve dentro de la serie de construcciones o limitaciones. Dichos límites pueden ser tan amplios como "diseña un logotipo", tan genéricos como "impreso en papel de carta convencional", o tan estrictos como "compón seis círculos en un espacio cuadrado". Trabajar con las restricciones que impone un problema es parte de la diversión y del desafío que entraña al diseño.

Los módulos constituyen un tipo especial de limitación. Un módulo es un elemento compacto integrado dentro de un sistema o de una estructura más grande. Un píxel por ejemplo, es un módulo con el que se construye una imagen digital. Un píxel es tan pequeño que rara vez nos paramos a prestarle atención; sin embargo, existen muchas familias tipográficas basadas en ellos y, para crearlas, los diseñadores emplean una retícula de píxeles con el fin de que las letras guarden consistencia unas respecto de otras y tengan cada una al mismo tiempo una forma distintiva.

Una retícula de píxeles nueve por nueve puede generar un número infinito de tipos diferentes. De la misma manera, un pequeño puñado de piezas de LEGO ofrece un número asombroso de combinaciones posibles. Esta variedad sin fin de formas tiene lugar, con todo, dentro de los estrictos parámetros de un sistema que permite tan solo una forma básica de conexión.



Bloques de Lego  
Fuente: [www.dabatt.blogspot.com](http://www.dabatt.blogspot.com)

$$\text{[LEGO piece]} + \text{[LEGO piece]} = 24$$

Dos piezas de LEGO de ocho tacos pueden combinarse de 24 maneras. Tres piezas de LEGO de 8 tacos pueden combinarse de 1,060 maneras. Seis piezas de LEGO de ocho tacos pueden combinarse de 102,981,500 maneras. Con ocho piezas las posibilidades son virtualmente infinitas.

(The Ultimate LEGO Book, Nueva York, DK Publishing, 1999).

#### 2.4.3.4 Red modular

Esta sección nos muestra como construir patrones complejos en torno a conceptos básicos. Los puntos, rayas y cuadrículas constituyen la arquitectura que soporta un espectro infinito de diseños. Al componer un elemento único en diferentes esquemas, el diseñador puede crear interminables variaciones y construir un diseño complejo a partir de un núcleo lógico.

Los estilos y motivos propios de la confección de patrones evolucionan dentro de las culturas y también entre ellas a medida que se ponen de moda o quedan desfasados. Viajan de un lugar a otro y de una época a otra, transportados por las fuerzas del comercio y la insaciable sed de variedad.

En el siglo XX, los diseñadores modernos se inclinaron por los embellecimientos minimalistas, en detrimento de la ornamentación detallista. En 1908, el crítico del diseño Adolf Loos, Vienes, acuñó en un artículo su famoso "Ornament und Verbrechen" (Ornamento y crimen). En él relacionaba la pasión humana por la decoración con los tatuajes primitivos y la conducta criminal.

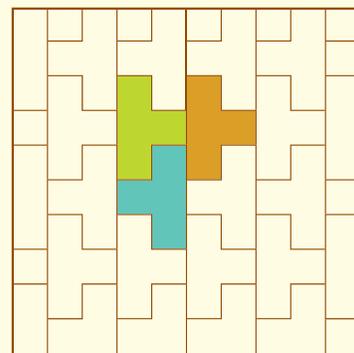
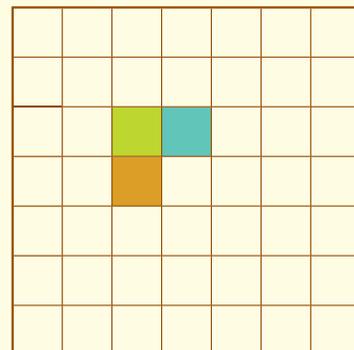
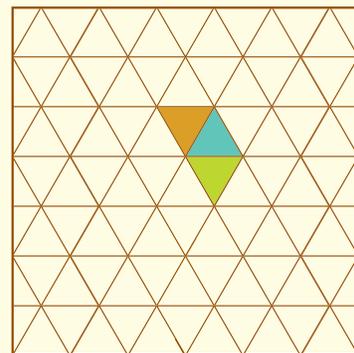
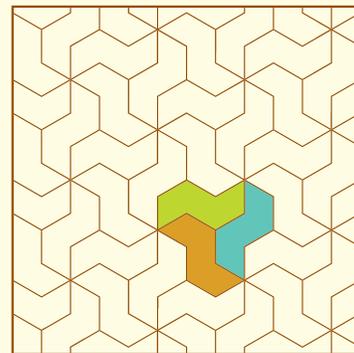
(Adolf Loos, Ornament and Crime: Selected Essays, Adriadne Press, Riverside, CA, 1988).

En 1856, Owen Jones publicó su monumental "Grammar of Ornament" (Gramática del Ornamento), en la que documentaba vocabularios decorativos procedentes de todo el mundo. La obra de Jones alentó a los diseñadores occidentales a copiar y reinterpretar motivos "exóticos" de Asia y Africa, pero también les ayudó a reconocer principios que unificaban una inagotable diversidad de formas. (Owen Jones, The Grammar of Ornament, Day and Son, Londres, 1856)

En todos los campos del diseño se hace uso de una estructura para ordenar las formas. Las redes modulares son algunas de estas estructuras y a través de ellas se organiza el espacio bidimensional y tridimensional.

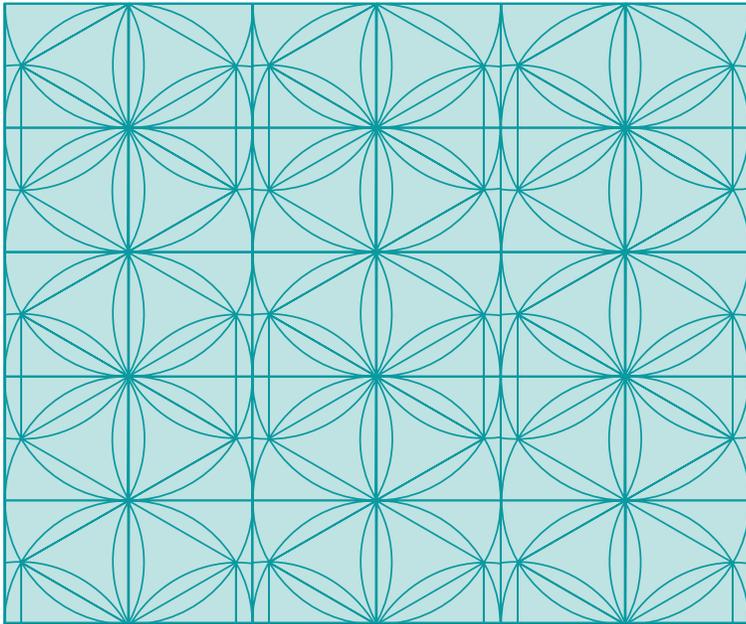
Las redes planas formadas por polígonos que no dejan espacio vacío se llaman mallas. Las mallas se producen cuando los ángulos de los polígonos utilizados son submúltiplos de 360 grados. Estos polígonos pueden ser el triángulo, el cuadrado y el hexágono, que está formado por triángulos unidos entre sí.

Sus ángulos son respectivamente 60, 90 y 120 grados.



**Explicación de mallas**  
Reconstruido por: Víctor Reyes

Sobre las redes fundamentales podemos formar nuevas redes, conservando la estructura modular y superponiendo otras en una nueva dirección y de distinto tamaño y forma. Si superponemos dos estructuras o redes básicas, una cuadrada y otra triangular, y hacemos coincidir los centros de los cuadrados o triángulos equiláteros con los vértices donde concurren dichas redes, obtenemos una nueva estructura que posibilita la realización de formas planas o volumétricas. La superposición de una red de cuadrados sobre otra con cuadrados más pequeños, y situados en sentido diagonal, generan triángulos isósceles. Por otro lado, la superposición de una red de triángulos equiláteros con otra del mismo tipo de triángulos, pero cuyos lados miden  $\frac{2}{3}$  de la altura de los primeros, da lugar a una red de triángulos rectángulos con ángulos de  $60^\circ$  y  $30^\circ$ .



**Ejemplo de malla compleja**  
 Por: Víctor Reyes

### Mallas complejas

Si se combinan las formas geométricas anteriores (triángulo equilátero, cuadrado y hexágono) se puede construir una malla más compleja, cuyo resultado será más minucioso.

## 2.5 GEOMETRÍA SAGRADA

La divina sinfonía de la vida.  
 (Olsen, Scott. 2006 p.18,24)

La naturaleza exhibe una gran variedad de formas bellas y maravillosas. Plantas, árboles, insectos, animales, todos muestran una poética interacción entre la simetría y la asimetría.

Las relaciones de oro a menudo son mostradas a través de rectángulos áureos, y su posterior seccionamiento compuesto de cuadros y pequeños rectángulos áureos.

Esto perpetúa las relaciones del conjunto original en sus partes auto-similares, lo que refleja la simetría proporcional que llamamos la divina proporción. Como Schwaller induce en "The Temple of Man", "El impulso de todo movimiento y toda forma está dado por simetría."



Símbolo de la Flor de la Vida, es una figura geométrica formada por círculos superpuestos.

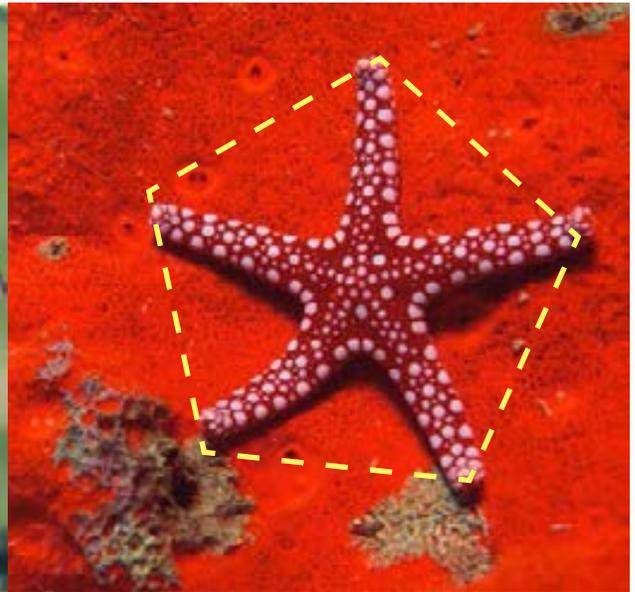
Fuente: [www.floresdelavida.es](http://www.floresdelavida.es)

La prevalencia de las formas pentagonales naturales puede dar lugar a la sinfonía de las relaciones de oro en el pentágono y el pentagrama.

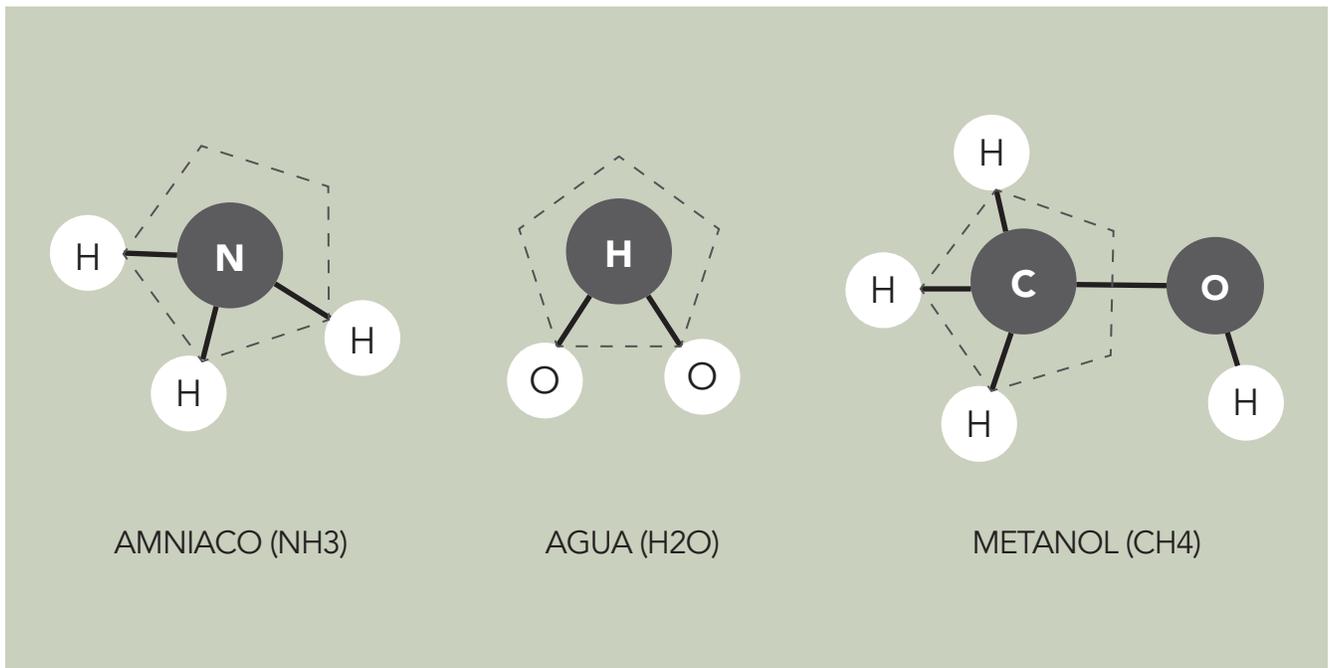
Muchos animales marinos, como la estrella de mar, posee cinco veces la misma forma. A veces, como en una flor de la pasión, la forma es decagonal, un pentágono superpuesto sobre otro. Incluso los bloques de construcción para la vida, el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), el metano ( $\text{CH}_4$ ), y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) tienen todos los ángulos internos que se aproximan a los  $108^\circ$  de ángulos internos de un pentágono.



Flor de la pasión  
Fuente: [www.forodefotos.com](http://www.forodefotos.com)



Estrella de mar  
Fuente: [www.forodefotos.com](http://www.forodefotos.com)



Representación gráfica de moléculas  
Reconstruido por: Víctor Reyes

## Espirales

Una familia extensa de curvas maravillosas.

En el crecimiento de la naturaleza se produce a través de Acreción Gnomónica Simple.

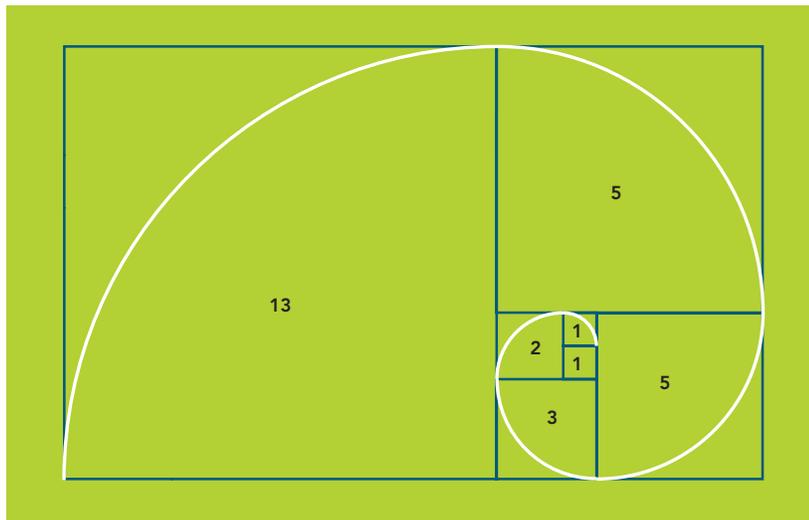
Se produce el crecimiento en espiral que vemos en los moluscos, que constantemente añaden nuevo material en el extremo abierto de sus conchas. Es importante destacar que la concha crece en tamaño, aumentando en longitud y anchura, sin variar sus proporciones. Este proceso de crecimiento, también es utilizado por los cristales, es la ley más simple de crecimiento.

La Espiral de Durero, derivada de los números de Fibonacci y del brazo de un pentagrama, es un miembro de la familia de espirales logarítmicas. Éstas también reciben el nombre de espirales de crecimiento, espirales equiangulares y a veces "Spira Mirabilis": "espiral maravillosa."

Cuando una espiral es logarítmica la curva parece ser la misma en todas las escalas, y cualquier línea trazada desde el centro cumple con cualquier parte de la espiral exactamente en el mismo ángulo de esa espiral.

No deben ser contrastada con espirales de Arquímedes, que tienen igualdad de bobinas separadas, como una serpiente enroscada o la manguera.

La naturaleza utiliza numerosas y diferentes espirales logarítmicas en las formas de hojas y conchas, semillas filotaxis, remolinos y las galaxias. Muchos se puede aproximar usando una familia de espirales de oro procedentes de las divisiones equitativas de un círculo.



**Espiral de Durero a partir de la sucesión de Fibonacci**

Por: Víctor Reyes

Esta serie ha sido reconocida como el principio de la estructura de los organismos vivos y de la estructura del mundo.

## Estructura de la creación:

(<http://eusebiobgc7.blogspot.com/2011/10/geometria-sagrada.html>)

La geometría está presente por doquier en toda la naturaleza, está en el basamento de la estructura de todas las cosas desde lo micro a lo macro.

El término Geometría significa literalmente "medida o medición de la tierra".

Según Eusebio Baños Gómez la armonía de lo que vemos está basado en la geometría. En la actualidad se construye un edificio moderno de acuerdo a los principios de la geometría sagrada como lo fue en el pasado en estilos como el egipcio, griego, románico, islámico, gótico o renacentista.

La armonía inherente a la geometría fue comprendida como una de las expresiones del plan divino que basamenta al universo, un patrón metafísico que determina lo físico. La realidad interna, trascendente a las formas externas, ha permanecido a través de la historia como la base de las estructuras sagradas.

La proporción y la armonía se hallan íntimamente ligadas a la geometría sagrada, porque está a su vez ligada metafísicamente a la estructura íntima de la materia.

Los principios fundantes de la geometría arcana trascienden las consideraciones religiosas sectarias. Como una ciencia que lleva a la reintegración de la humanidad con el todo cósmico, ella ha de obrar, como en el caso de la electricidad, sobre todo aquél que reúna los criterios fundamentales, sin importar de quién se trate. La aplicación universal de idénticos principios de geometría arcana en lugares separados por vastos espacios de tiempo, lugar y creencia atestigua su naturaleza trascendental. Fue aplicada a las pirámides y templos del Antiguo Egipto, los templos mayas, los tabernáculos de Jehová, los zigurat babilonios, las mezquitas islámicas y las catedrales cristianas. Como un hilo invisible los principios inmutables conectan estas estructuras sagradas.

### Las formas y figuras geométricas

Unas pocas formas geométricas constituyen la base de toda la diversidad de la estructura del universo. Todas estas formas geométricas básicas pueden ser fácilmente realizadas por medio de dos herramientas que los geómetras han usado desde los albores de la historia: la escuadra y el compás. Como figuras universales, su construcción no requiere de ninguna medida, ellas se dan también a través de formaciones naturales en el reino orgánico como en el inorgánico.

### El número de oro

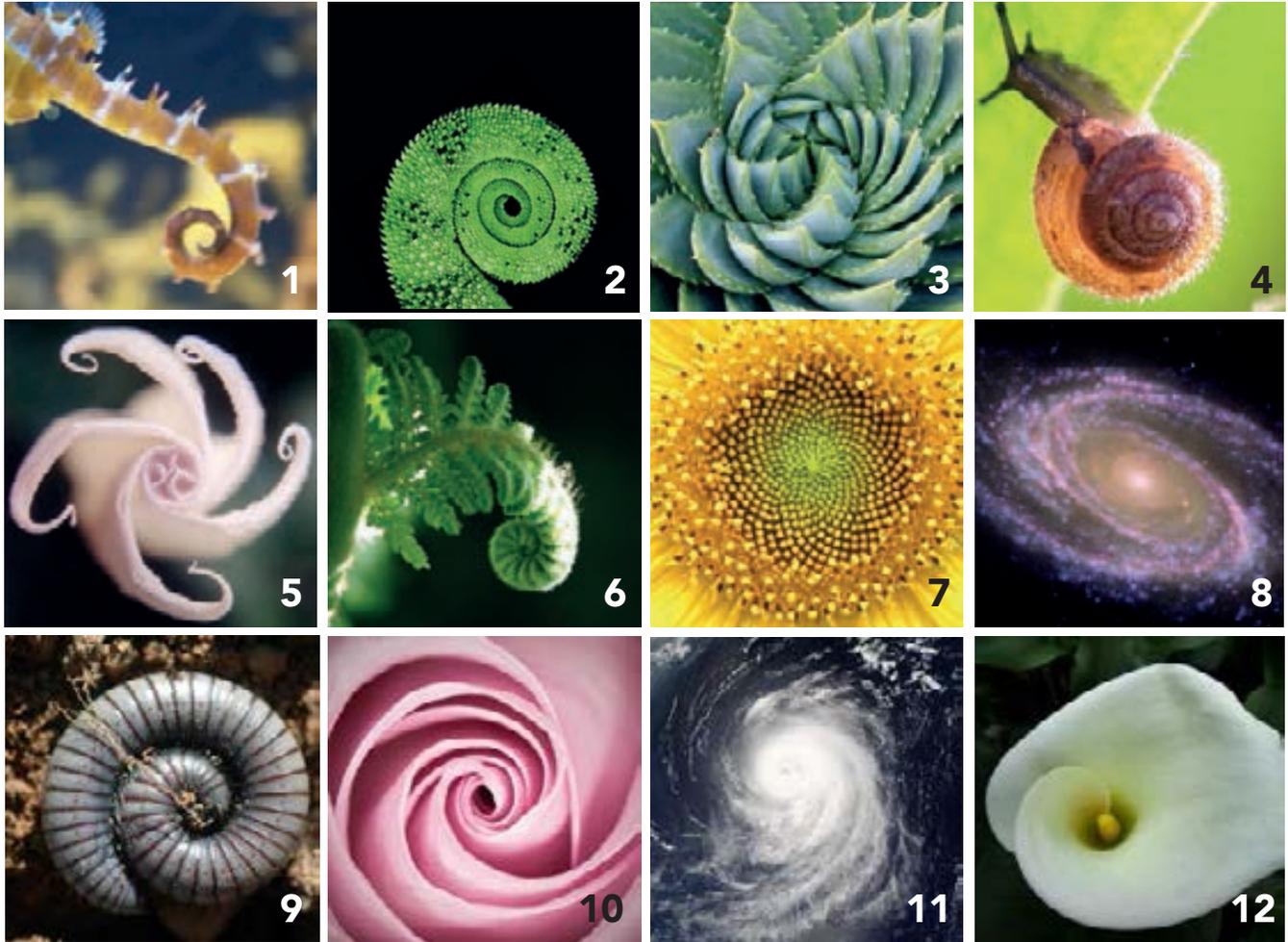
El número de oro, o sección de oro, es una relación que ha sido usada en la arquitectura sagrada y el arte ya desde el período del Antiguo Egipto. Las construcciones y los objetos sagrados de egipcios y griegos tienen geometrías basadas en la división del espacio obtenida por rectángulos y sus derivados.

Es simbolizada por la letra Phi, en honor a Fidias. Numéricamente posee propiedades excepcionales, tanto algebraicas como geométricas,  $\Phi=1,618$ ,  $1/\Phi=0,618$  y  $\Phi$  al cuadrado= $2,618$ .

En toda progresión o serie de términos que tenga a Phi como la razón entre sus términos sucesivos cada término es igual a la suma de los dos que lo preceden.

En términos numéricos esta serie fue primeramente conocida en Europa por Leonardo Fibonacci, nacido en 1179. Viajó con su padre a Argelia donde los geómetras árabes le enseñaron los secretos de la serie, pudiendo también introducir los números arábigos, revolucionando las matemáticas europeas.

## EJEMPLOS DE LAS ESPIRALES EN LA NATURALEZA



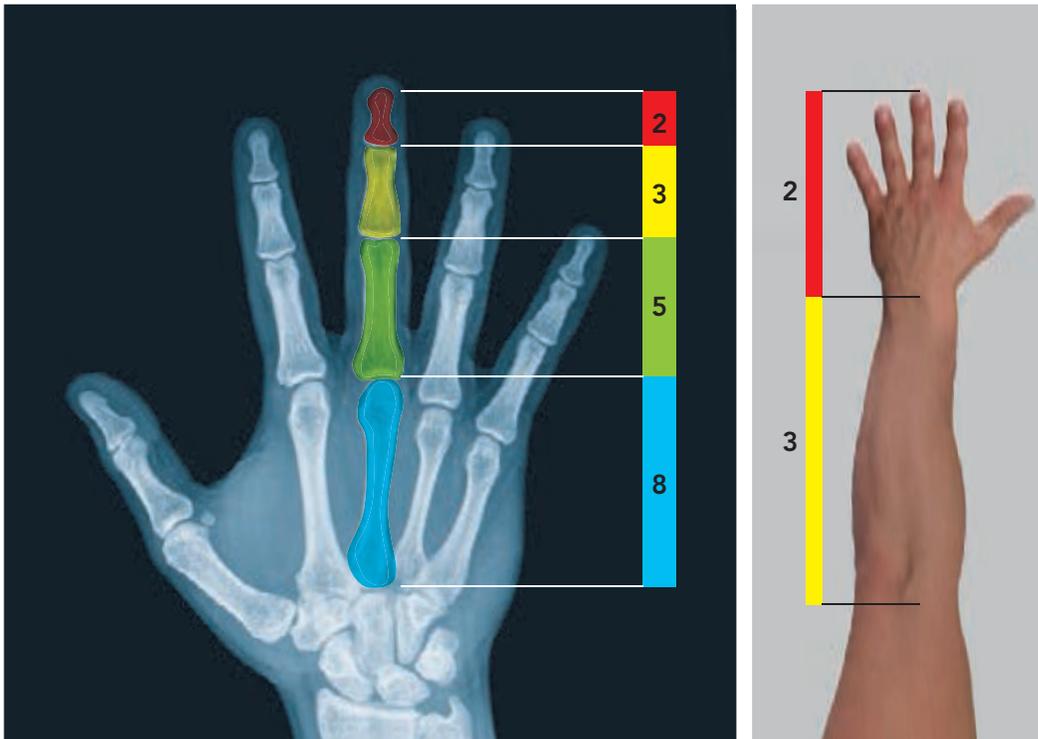
Fuente: <http://spiral.gallery.sytes.org/>

### FOTOGRAFÍAS

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1. Cola de hipocampo (caballo de mar) | 7. Girasol            |
| 2. Cola de camaleón                   | 8. Galaxia Bode (M81) |
| 3. Aloe (Polyphylla)                  | 9. Gusano cienpiés    |
| 4. Caracol                            | 10. Capullo de flor   |
| 5. Flor de luna (por la noche)        | 11. Huracán Irene     |
| 6. Brote de helecho                   | 12. Detalle de Lirio  |

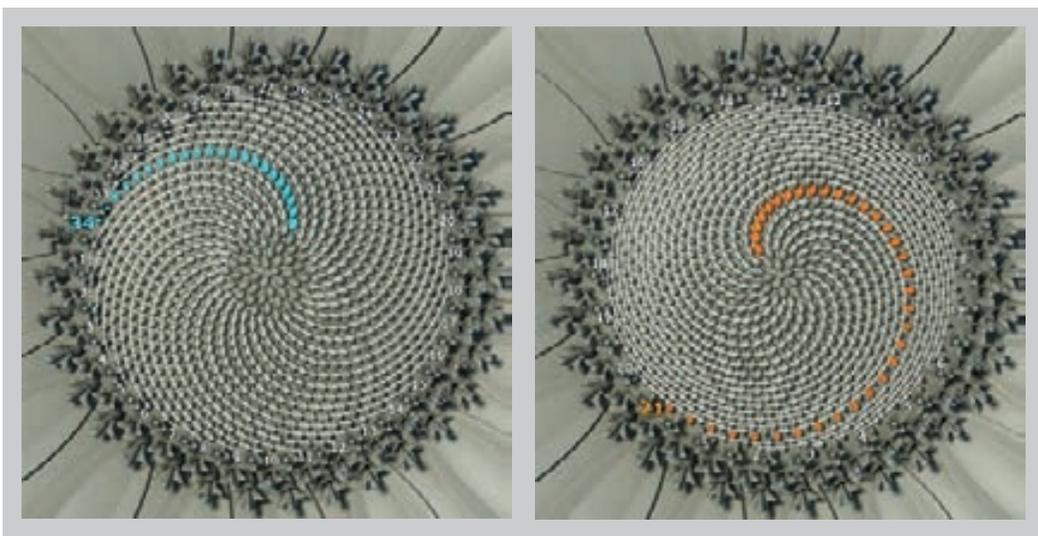
## SUCESIÓN FIBONACCI EN LA NATURALEZA

Al igual que las espirales se encuentran presentes en la naturaleza, la sucesión Fibonacci está presente en las proporciones del cuerpo en la mano, el brazo, las falanges de los dedos, sólo por mencionar algunos ejemplos. Dicha sucesión se hace presente en el orden que crecen las semillas dentro de un girasol.



Sucesión de Fibonacci presente en la anatomía humana.

Fuente: <http://fibonacci.ucoz.com/>



La ubicación de las semillas del girasol, corresponden al mismo orden Fibonacci.

Fuente: <http://fibonacci.ucoz.com/>

# AMMONOIDEOS



Fuente: [www.flickr.com](http://www.flickr.com)

## 2.6 AMMONOIDEOS

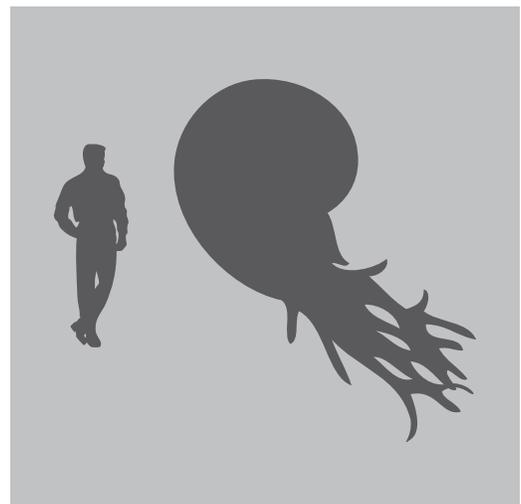
([www.nationalgeographic.es](http://www.nationalgeographic.es))

Los Cefalópodos son los invertebrados más grandes que existen. La característica principal del grupo es la que le da el nombre "cefalópodos" por tener los pies o tentáculos en la cabeza.

Las Amonitas tienen una concha exterior enrollada en espiral, dividida en cámaras. El Animal vive en la cámara más exterior, utilizando el resto para regular su flotabilidad llenándolas más o menos de agua. El conducto que une todas las cámaras, llamado sifón, está desplazado al exterior de la espiral.

El tamaño de los ammonoideos, es muy variable desde unos pocos milímetros hasta más de 2 metros de diámetro.

Las amonitas se extinguieron hace 65 millones de años, junto con los dinosaurios y otros muchos grupos zoológicos.

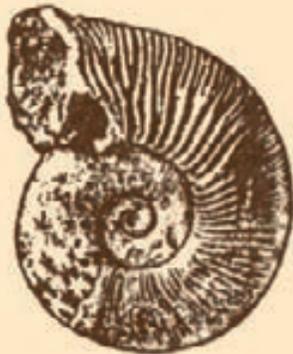


Comparación gráfica de tamaños  
(hombre de 1.75 m. / Amonita de 2 m.)  
Reconstruido por: Víctor Reyes

## 2.6.1 AMONITAS

Eran criaturas depredadoras que vivían en el interior de conchas con forma de espiral, tenían fauces afiladas en forma de pico, situadas en el interior de un anillo de tentáculos que se extendía desde la concha para atrapar presas, como pequeños peces y también crustáceos. La concha de la amonita se desarrollaba constantemente conforme crecían de manera proporcional.

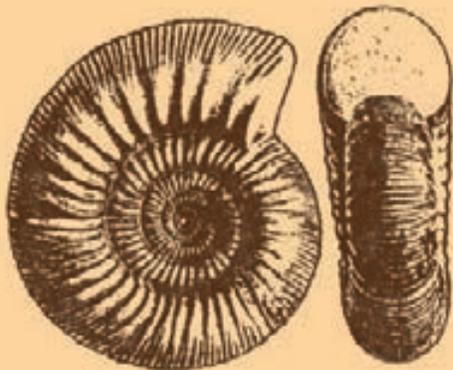
### GUÍA PARA LA CLASIFICACIÓN DE AMONITAS



Familia : Perisphinctidae  
Subfam : Virgatosphinctinae  
Genero : Pectinatites  
Edad : Titoniano

#### Características

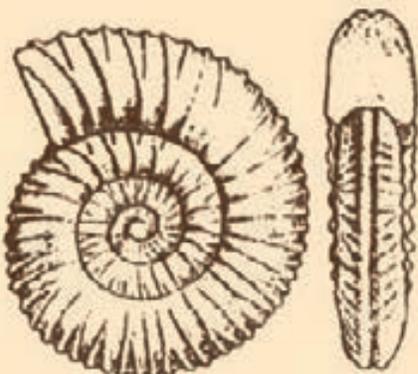
Costillas irregulares y distantes  
Abertura sinuosa  
Posee rostro  
Costillas cercanas, primarias y secundarias.



Familia : Perisphinctidae  
Subfam : Virgatosphinctinae  
Genero : Virgatosphinctes  
Edad : Titoniano inferior

#### Características

Tamaño grande, moderadamente evolutivo  
Espira redondeada, débilmente comprimida  
Costillas bifurcadas, gradualmente aumentan y se hacen distantes  
Abertura sinuosa simple.

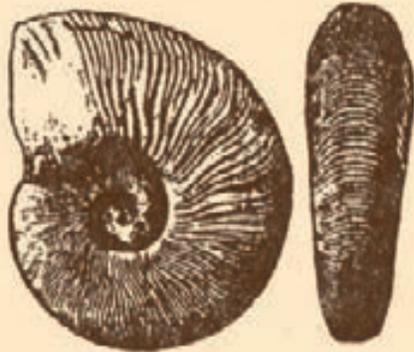


Familia : Berrisellidae  
Subfam : Himalayatinae  
Genero : Aulacosphinctes  
Edad : Titoniano Medio

#### Características

Forma comprimida  
Costillas fuertes, distantes, extensivamente bifurcadas, alguna simple  
No tiene tubérculos  
Surco ventral profundo y persistente

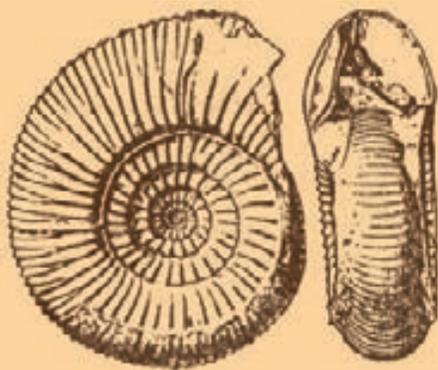
## GUÍA PARA LA CLASIFICACIÓN DE AMONITAS



Familia : Berrisellidae  
Subfam : Berrisellinae  
Genero : Substeuroceras  
Edad : Titoniano Superior

### Características

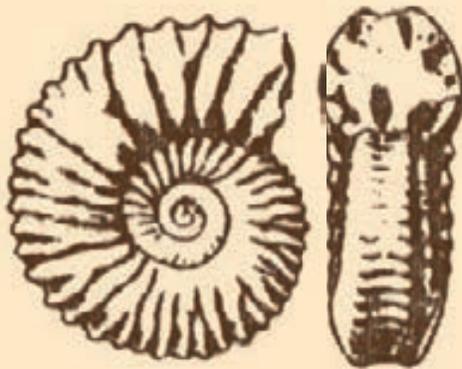
Costillas finas y densas más irregular y con largas costillas secundarias, menos proyectadas pero no interrumpidas en el vientre, el cual es tabulado.



Familia : Berrisellidae  
Subfam : Himalayatinae  
Genero : Windhausenicerias  
Edad : Titoniano Superior

### Características

Concha discoidal, de flancos convexos.  
Vueltas interiores con costillas primarias espaciadas.  
Vueltas exteriores con tubérculos bien definidos,  
costillas bi y trifurcadas  
Todas las costillas cruzan el vientre.



Familia : Berrisellidae  
Subfam : Himalayatinae  
Genero : Corongoceras  
Edad : Titoniano Superior

### Características

Espiral continua y fuerte  
Costillas tuberculadas distantes, con tubérculo lateral y ventral en cada costilla y algunas secundarias enlazadas o en zigzag entre ellas  
Tubérculos ventrales pueden ser espinosos.

Guía de clasificación de la Amonita  
Fuente: [www.fosil.cl/ammoguia.html](http://www.fosil.cl/ammoguia.html)

## 2.6.2 Presencia de Amonitas en El Salvador

En la sección de paleontología del Museo de Historia Natural de El Salvador (MUHNES) poseen la impresión dejada por una amonita fósil, esta pieza no es de mayor relevancia porque no se trata de un fósil legítimo, el real se envió hacia Alemania para un estudio más a fondo.

Éstos animales extintos eran característicos de suelos marítimos, y se extendían desde Metapán (Departamento de Santa Ana), hasta la zona norte de Chalatenango.

Según investigadores el tamaño alcanzaba desde las las dimensiones de una moneda de diez centavos hasta el equivalente de una llanta de un camión.



**Huella de una Amonita**  
Por: Víctor Reyes



**Fósil Amonita**  
Por: MUHNES

La zona con mayor abundancia de amonitas se encuentra en Metapán, donde también está ubicada una planta productora de cemento.

## 2.7 NATURALEZA COMO INSPIRACIÓN

Como diseñadores el buscar nuevas alternativas o soluciones a un problema específico es una prioridad. Generalmente se utiliza un método de diseño el cual provee una guía de pasos a seguir que dan como resultado soluciones muy adecuadas al problema. En ocasiones dichos métodos pueden ser limitantes al momento de diseñar, partiendo del hecho que todos poseemos diferente información y conocimientos que son las que dan paso a nuevas ideas o soluciones (caja negra).

Es por ello que como diseñadores se deben buscar nuevas maneras de solventar los problemas, nuevas fuentes de inspiración, el agudizar la observación y análisis de todo lo que nos rodea.

La naturaleza es una inmensa fuente de información e inspiración. De acuerdo con un nuevo informe de la WWF más de 1,200 nuevas especies de plantas y animales han sido descubiertas en la selva amazónica durante la última década.

(¡Amazonia viva! Una década de descubrimientos 1999-2009, publicado por el Fondo Mundial para la Naturaleza - WWF).

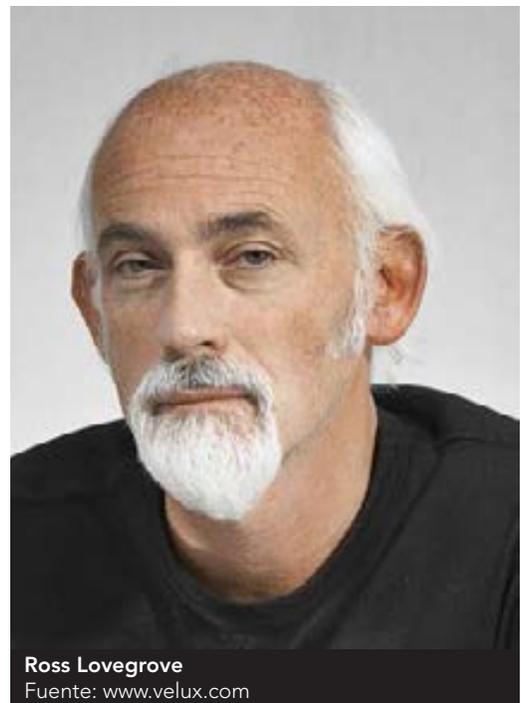
Los descubrimientos representan una nueva especie cada tres días. No se podría decir a exactitud la cantidad de especies existentes en el mundo hasta la fecha, pero si la diversidad de opciones a tomar como fuente de inspiración.

### ROSS LOVEGROVE

Ross Lovegrove es un verdadero pionero del diseño industrial. Fundador de "X Studio" en la zona de Notting Hill de Londres, ha abrazado eufóricamente el potencial que ofrecen las tecnologías digitales. Sin embargo, él combina su amor por la alta tecnología con la creencia que el mundo natural tenía la idea correcta desde el principio. Muchas de sus piezas están inspiradas en principios de la evolución y la microbiología. También es conocido como "Capitán Orgánico", ya que abraza la naturaleza como fuente de inspiración para su diseño "libre de grasa". Cada objeto que crea -ya sea una botella, silla, escalera o coche- se reduce a sus elementos esenciales. Sus obras ofrecen formas mínimas de máxima belleza. Los objetos sorprendentes de Lovegrove son el resultado de una búsqueda constante para crear formas que, como él dice, tocan el alma de la gente.



Ejemplo patrón de repetición en la naturaleza  
Fuente: <http://4.bp.blogspot.com>



Ross Lovegrove  
Fuente: [www.velux.com](http://www.velux.com)

Revisar Anexo 1  
Conversación vía correo electrónico  
con Ross Lovegrove.

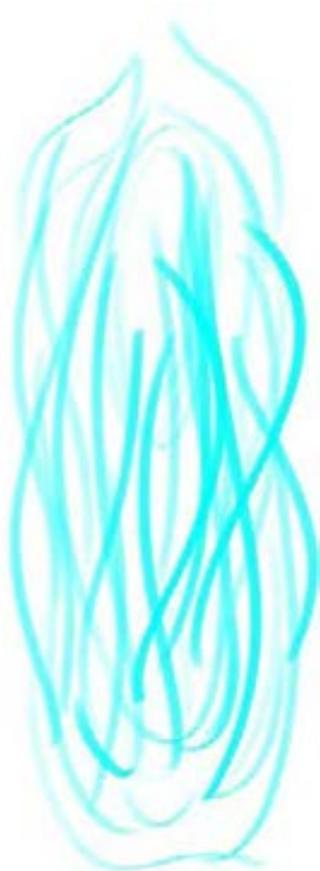
Su manera de ver el diseño ha trascendido los métodos convencionales utilizados. Su enfoque se basa netamente en la naturaleza. Existen muchas maneras de analizar las diferentes formas encontradas en la naturaleza. La primera es la observación física del objeto, es decir apreciar su apariencia, color, forma, textura. La siguiente es el análisis de sus bondades, su funcionamiento y finalmente microscópicamente, el análisis de sus fibras, células, uniones moleculares, etc.

Aunque su investigación y trabajo estén dirigidos hacia el diseño industrial, una pequeña parte de su presentación muestra un patrón de repetición encontrado en la naturaleza como en el caso de la botella de agua para la marca Ty Nant (inspirada en las ondas de la superficie acuática).

“La especialidad de Lovegrove es darle calidad al diseño del presente, en lugar de darle un nuevo estilo al pasado, mediante el empleo de las nuevas tecnologías con nuevos materiales para definir nuevas formas.” (New York Times).

"Estoy interesado en los patrones de crecimiento natural, y las bellas formas que sólo la naturaleza crea. La forma en que fluye a través de mí y cómo lo que sale es lo que estoy tratando de entender. "

**Ross Lovegrove**



Diseño de botella para la marca Ty Nant  
(Boceto y producto final)  
Fuente: [www.rosslovegrove.com](http://www.rosslovegrove.com)



# Metodología

## CAPÍTULO 3

### 3. METODOLOGÍA

Para la realización de la guía de diseño será necesario seguir las siguientes fases:

Fase I:

Hacer un registro fotográfico de los ammonoideos (amonitas), su estructura interna y externa.

Fase II

Descomponer su forma haciendo uso de la geometría.

Fase III:

Crear mallas utilizando como unidad de diseño la Espiral de Durero presente en la Amonita. A partir de los resultados se diseñarán redes modulares aplicables al diseño de superficies.

### 3.1 FASE I

- Registro fotográfico de los ammonoideos.
- Análisis de estructura física.



www.sciencephoto.com

#### ANÁLISIS:

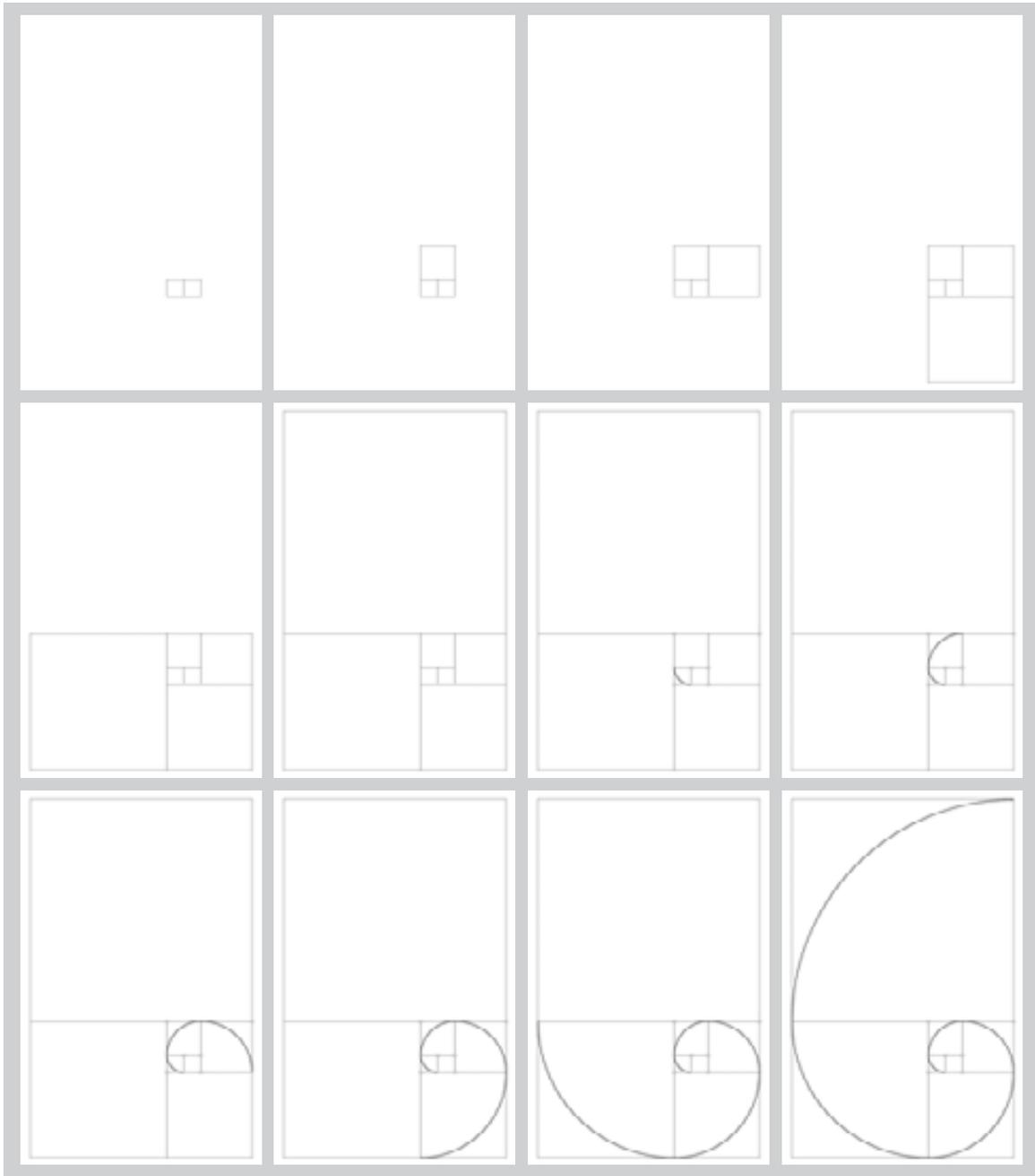
A simple vista se puede apreciar la característica común que comparten los ammonoideos: su concha tiene un origen en espiral. Basados en la investigación dichas espirales tienen relación con la medida áurea y la sucesión Fibonacci (Espiral de Durer).

## 3.2 FASE II

Descomposición de la forma mediante la geometría.

La sucesión de Fibonacci está conformada por los números: 1,1,2,3,5,8,13,21... hasta el infinito, a partir de esta sucesión se dibuja la Espiral de Durero o conocida también como la espiral de oro.

1. Utilizando Adobe Illustrator (u otro software que permita el uso de vectores) trazar la cuadrícula dada por la sucesión Fibonacci, para posteriormente dibujar completamente la espiral.
2. Dibujar un arco dentro de cada cuadro, tomando como centro las uniones de la cuadrícula.

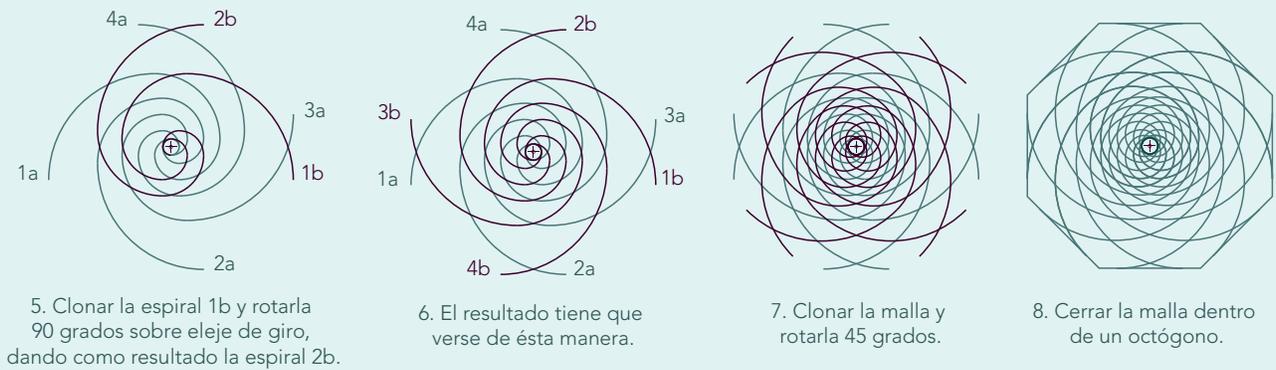
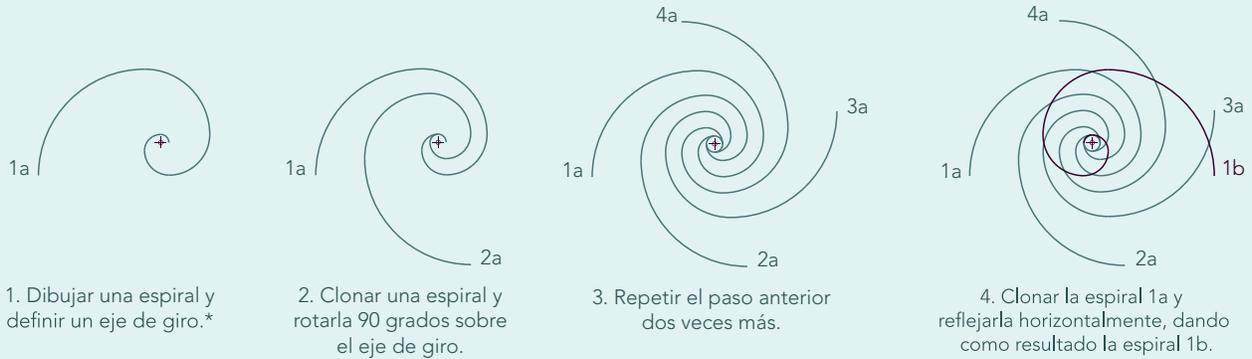


**Capturas de pantalla para dibujar la Espiral de Durero, usando Adobe Illustrator.**

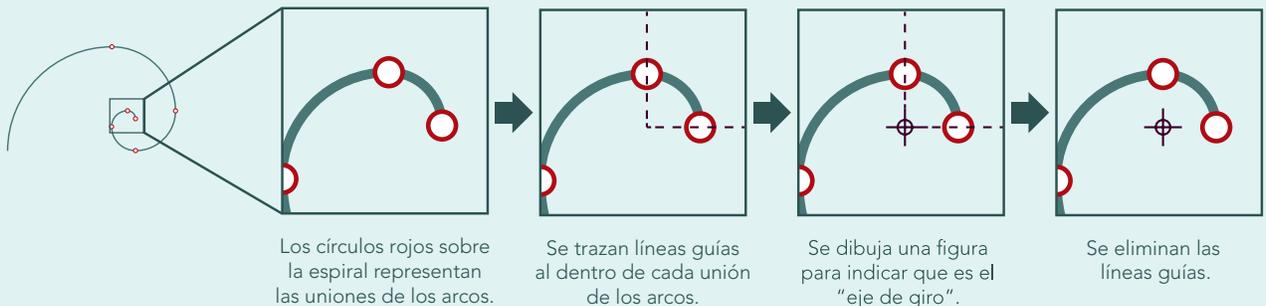
Por: Víctor Reyes



## ETAPA 1: PROCESO DE DISEÑO MALLA 1



### \* Pasos para definir un eje de giro

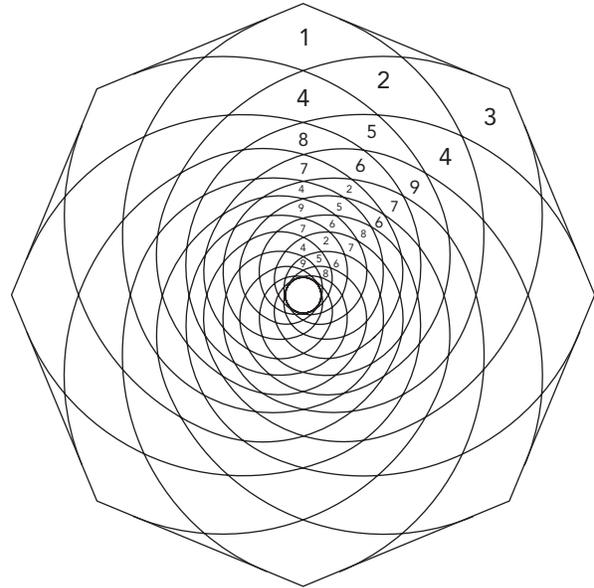


### Proceso de diseño de malla 1

Por: Víctor Reyes

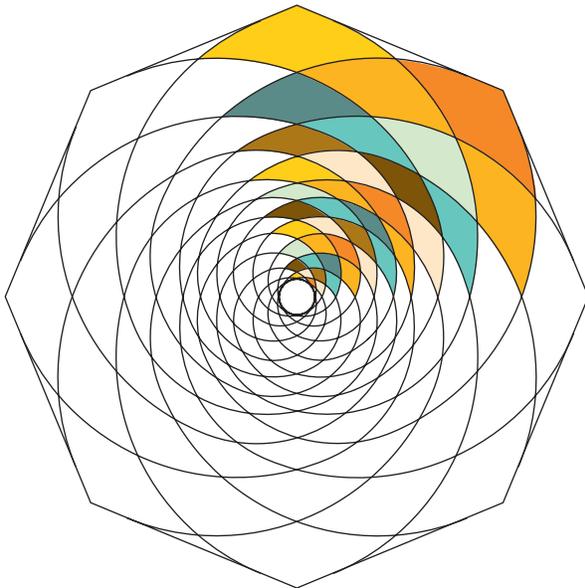
## PROCESO DE RELLENO MALLA 1 (color sólido "A")

Al haber trazado la malla se debe rellenar.  
A continuación se detalla el proceso para rellenarla utilizando colores sólidos.

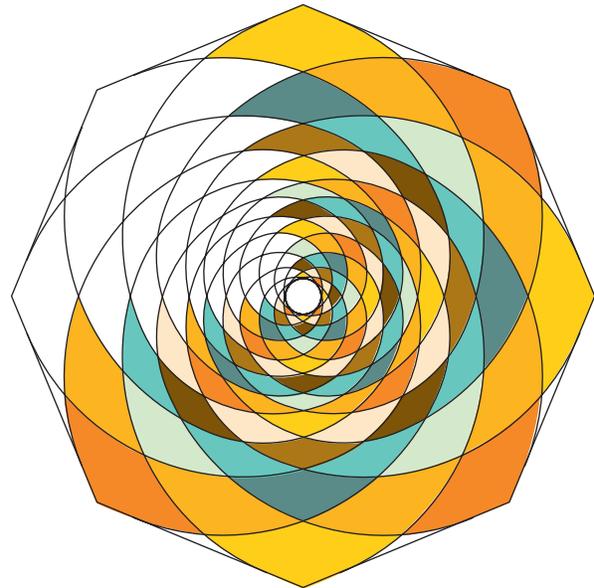


1. Definir una paleta cromática (en este caso) formada por 9 colores. Han sido enumerados para facilitar la explicación del proceso de relleno.

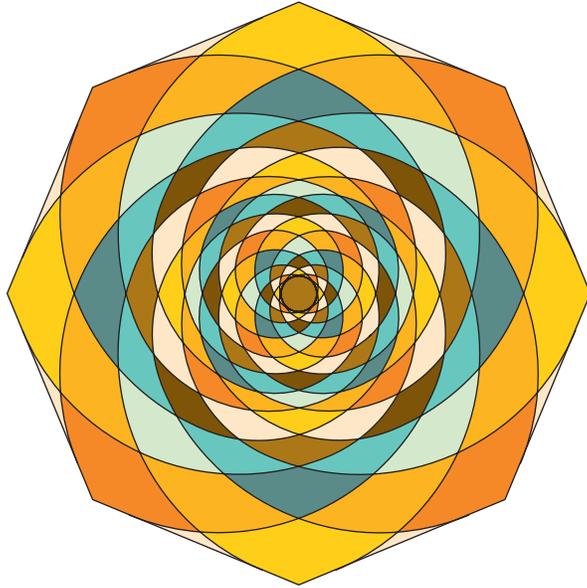
2. Se recomienda numerar los espacios en la malla, tres secuencias de números diferentes (pueden ser aleatorias).



3. Colocar el color correspondiente en cada espacio dentro de la malla.



4. Se repite el proceso con los espacios siguientes, respetando el orden definido previamente.



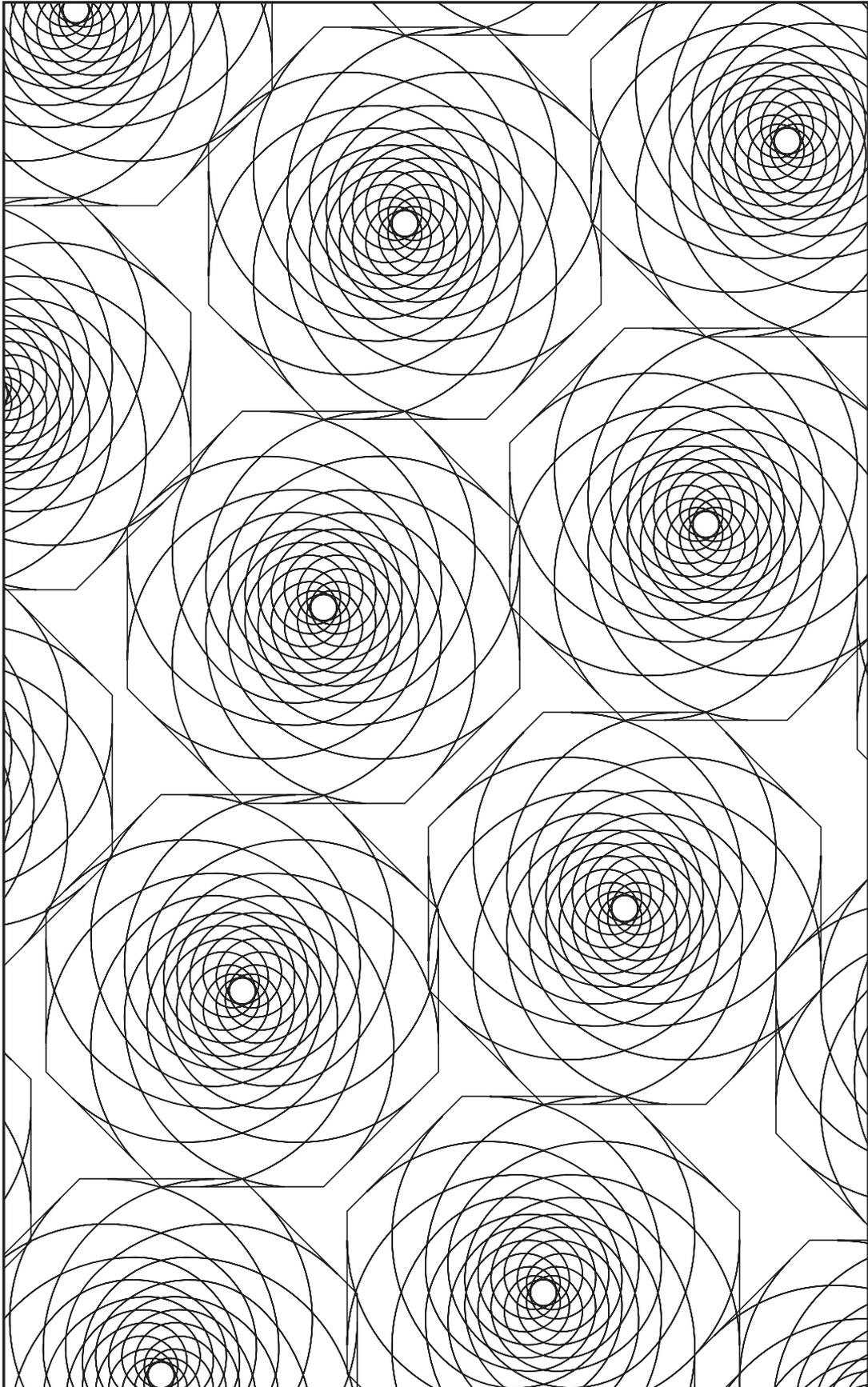
5. Al terminar de rellenar todos los espacios, el resultado debe verse de esta manera. Se rellena el centro con un color sólido.



6. Cambiar el color de la malla a un color neutral, que no compita con los demás colores ó se puede optar por no usar color (transparente) e incluso eliminarla si se desea (como en este caso).

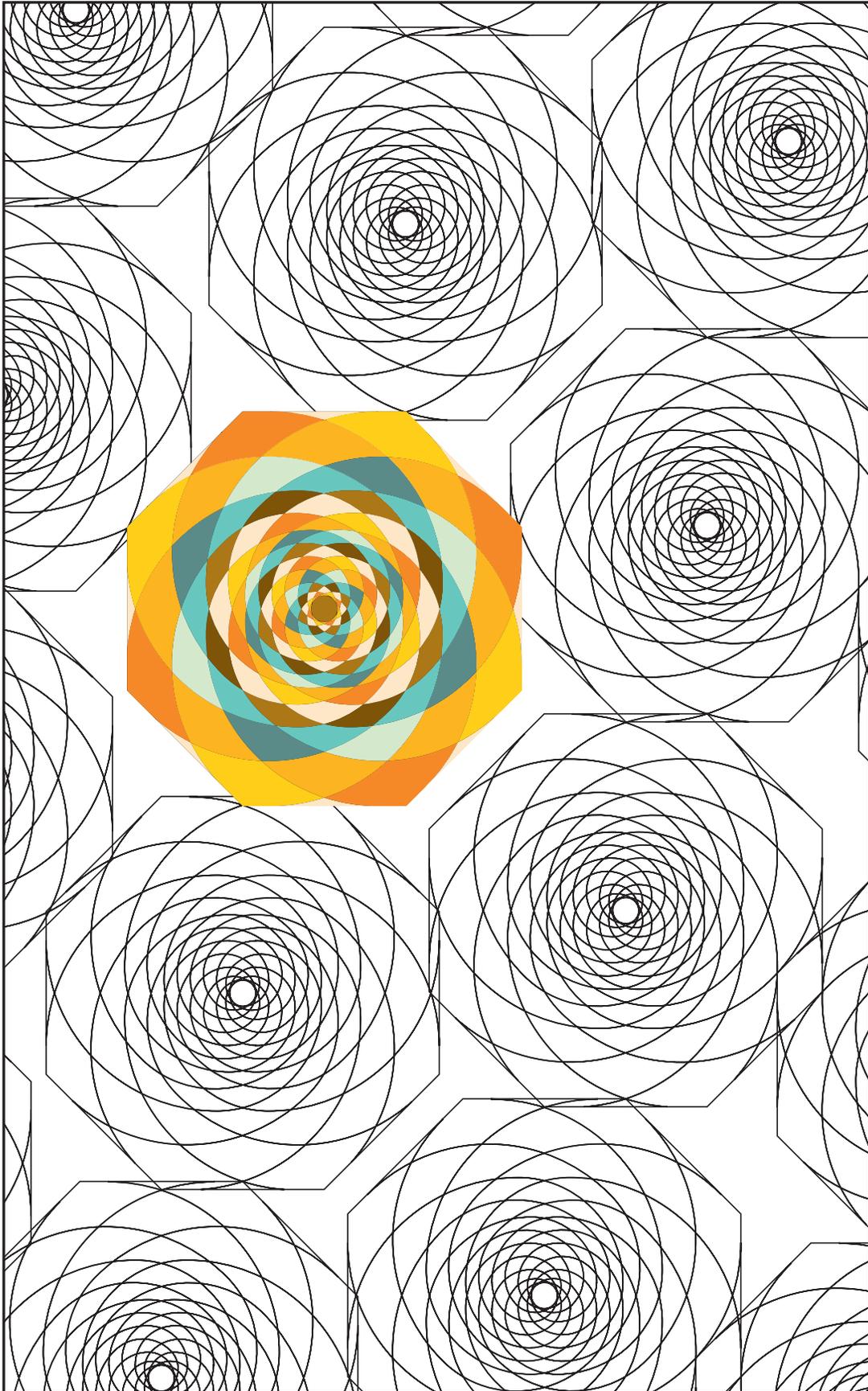
Proceso de relleno de malla / Por: Víctor Reyes

**Nota:** Las paletas cromáticas son a discreción del diseñador.



**Red modular 1 sin relleno**

Por: Victor Reyes



**Red modular 1 con inicio de relleno**  
Por: Víctor Reyes

## RED MODULAR 1



**Red modular 1 con relleno de color (Propuesta 1)**  
Por: Victor Reyes

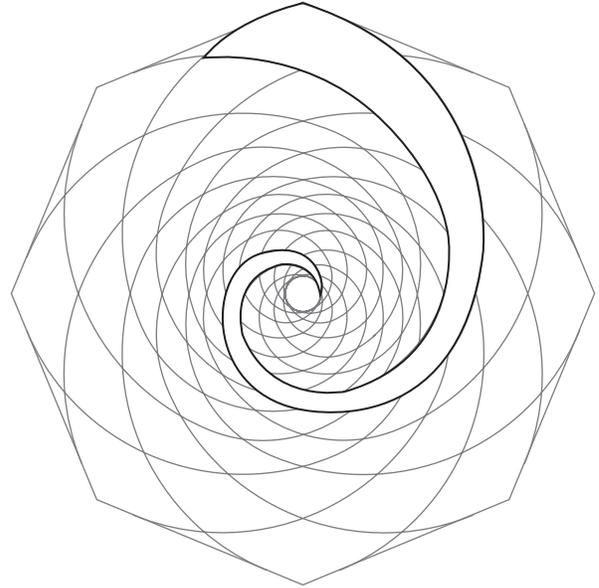
## EJEMPLOS DE APLICACIÓN RED MODULAR 1



**Montaje digital de aplicaciones de red modular 1 basada en la Amonita.**  
Por: Víctor Reyes

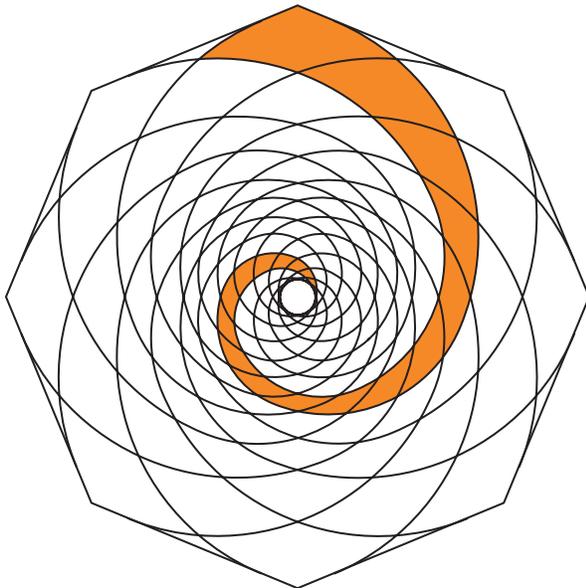
## PROCESO DE RELLENO MALLA 1 (color sólido "B")

Utilizando la malla 1, se detalla el proceso de relleno con colores sólidos con una variante, en este caso no se rellenarán espacios si no que se rellenarán formas.

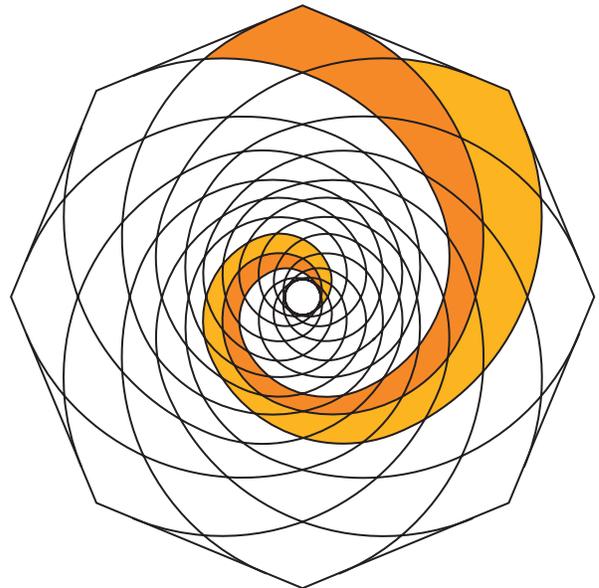


1. Al igual que en el proceso anterior se define una paleta cromática con 8 colores.

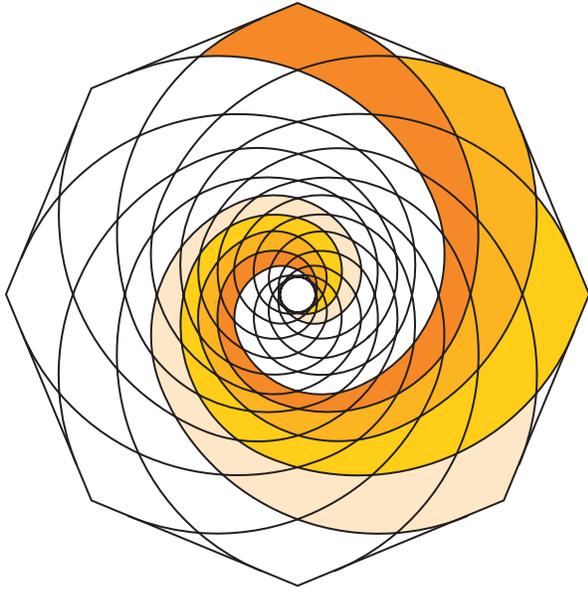
2. Trazar una forma a rellenar, teniendo como retícula la malla 1.



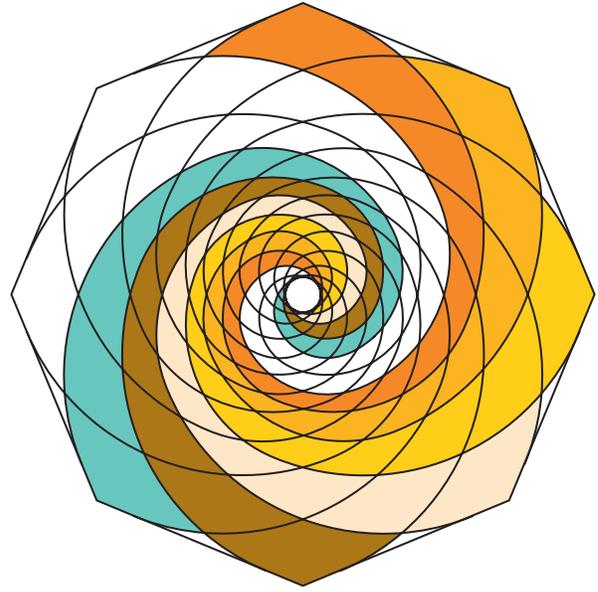
3. Rellenar la forma con un color y continuar llenando las demás.



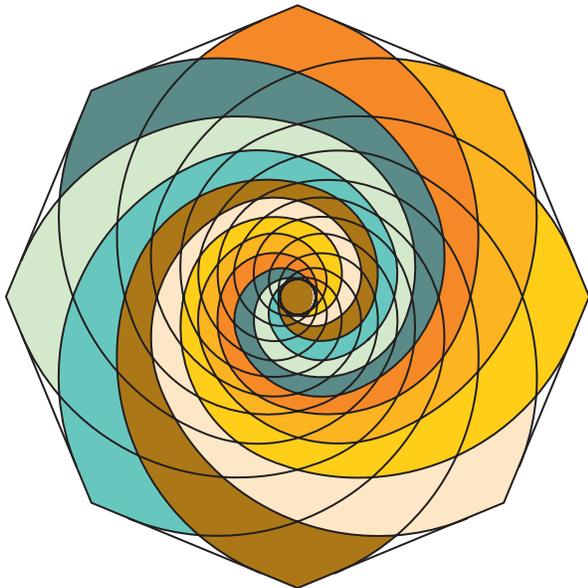
4. Se repite el proceso con los espacios siguientes, (puede ser de manera aleatoria o según su ubicación en el círculo cromático)



5. Continuar distribuyendo el color correspondiente en cada forma.



6. Seguir rellenando.

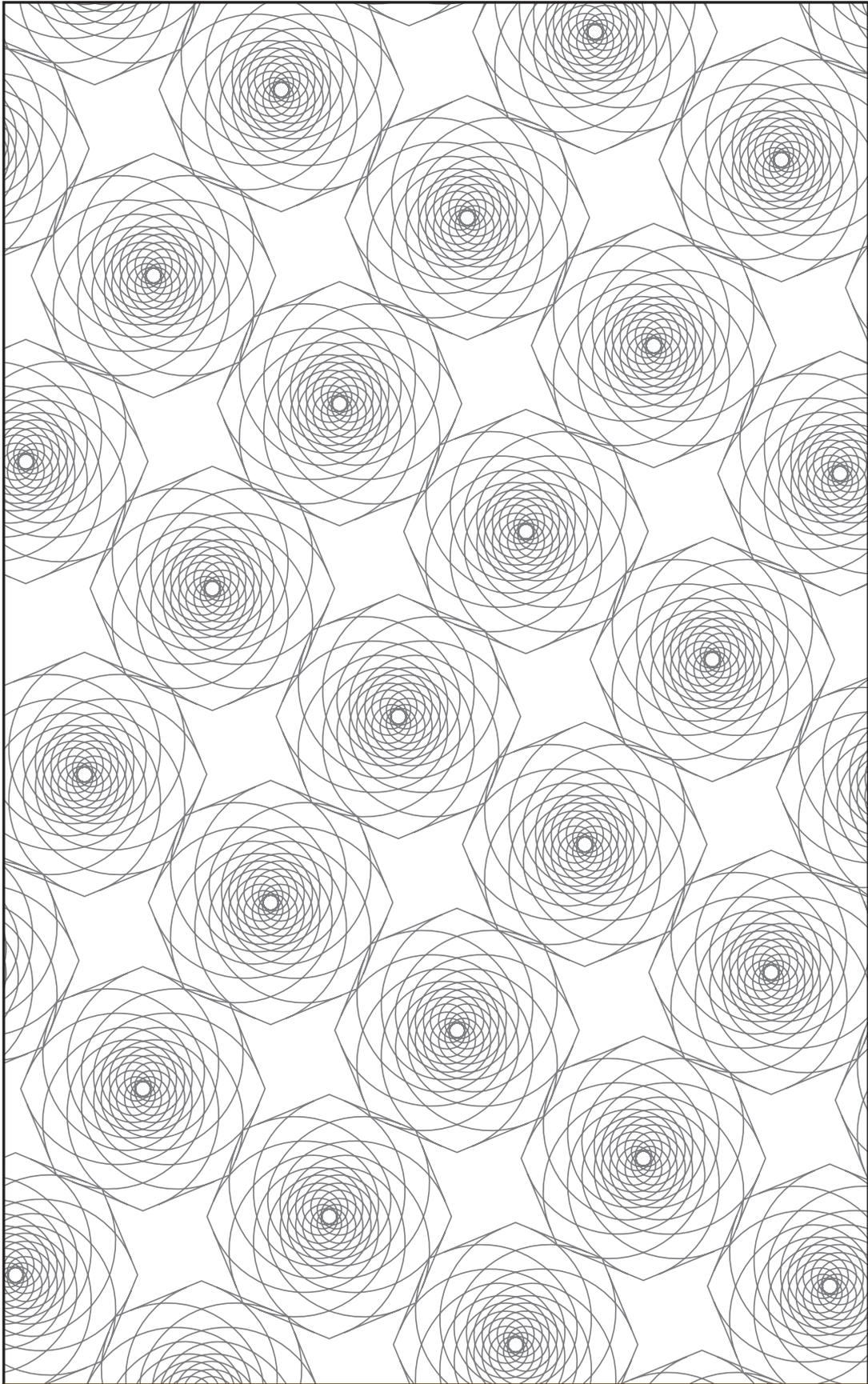


7. Una vez rellenas las formas, se completa rellenando el centro con un color sólido

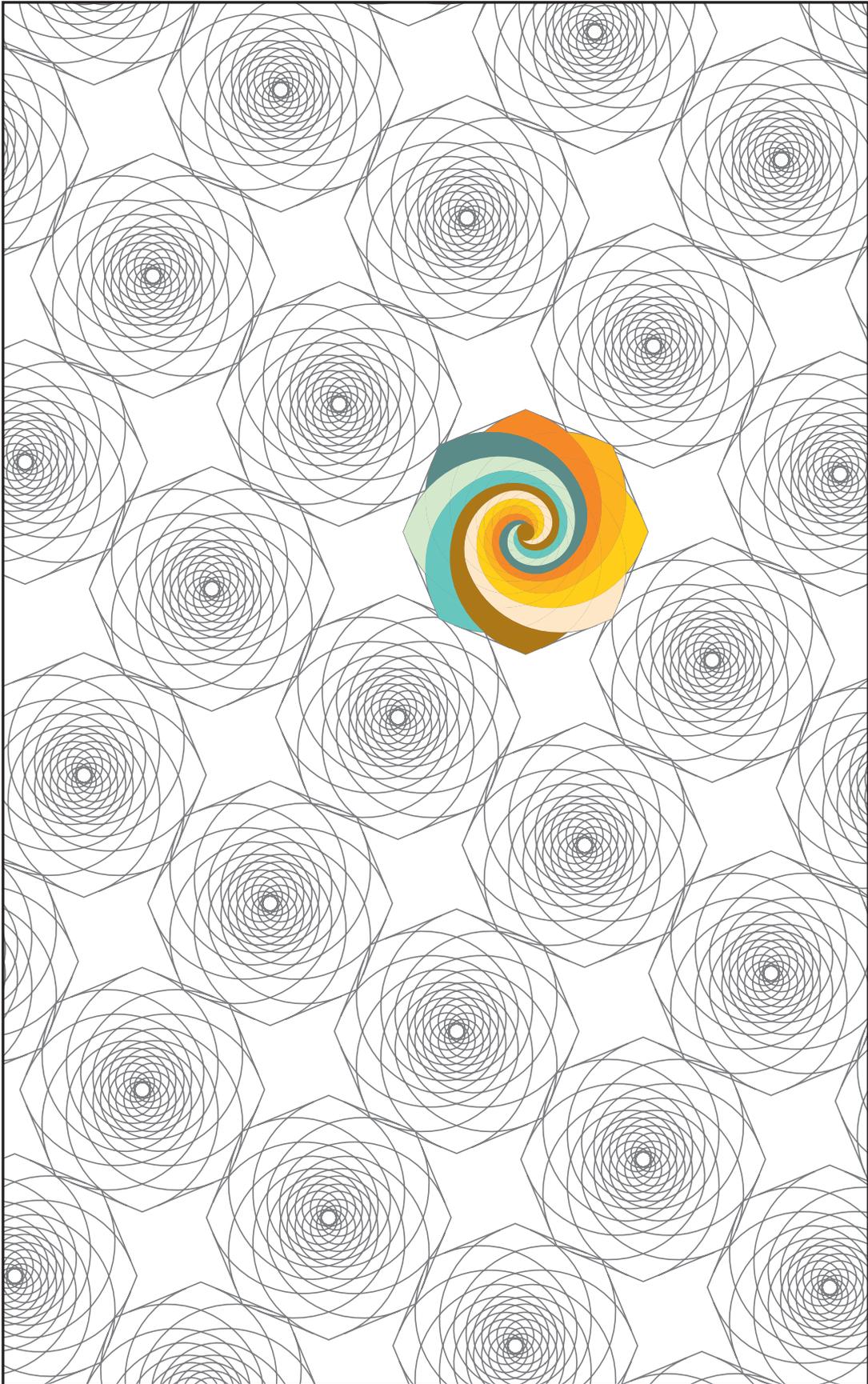


8. Cambiar el color de la malla a un color neutral, ó se puede optar por no usar color (transparente) e incluso eliminarla si se desea.

**Nota:** Las paletas cromáticas son a discreción del diseñador.



**Red modular 2 sin relleno**  
Por: Victor Reyes



**Red modular 2 con inicio de relleno**  
Por: Víctor Reyes

## RED MODULAR 2



**Red modular 2 con relleno de color (Propuesta 2)**

Por: Victor Reyes

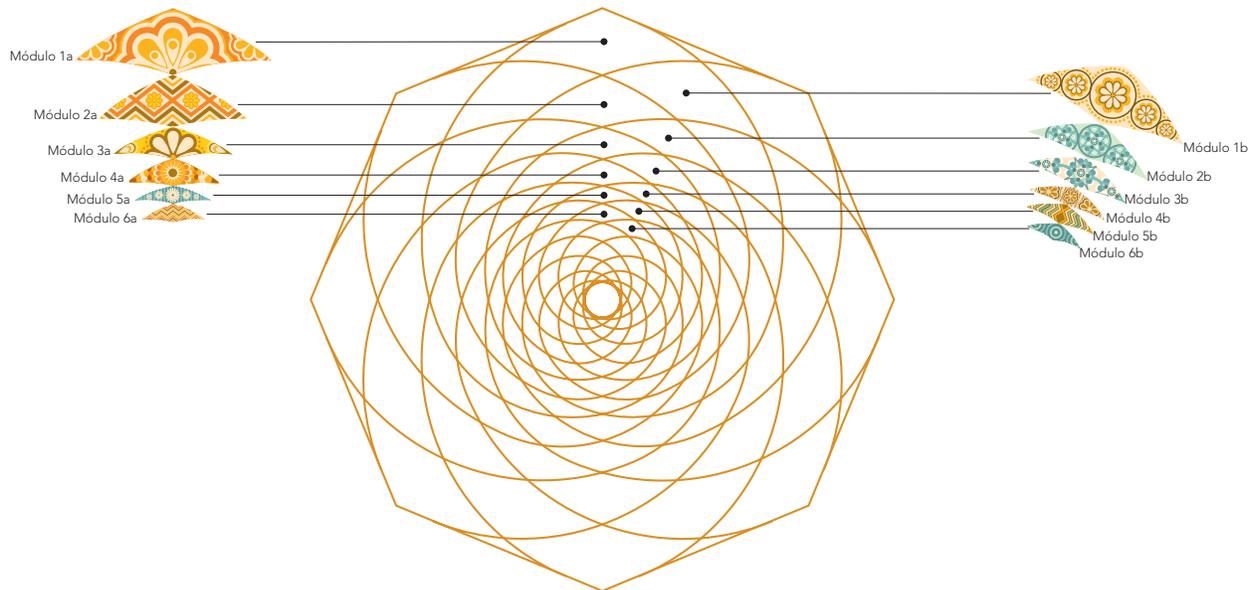
## EJEMPLOS DE APLICACIÓN RED MODULAR 2



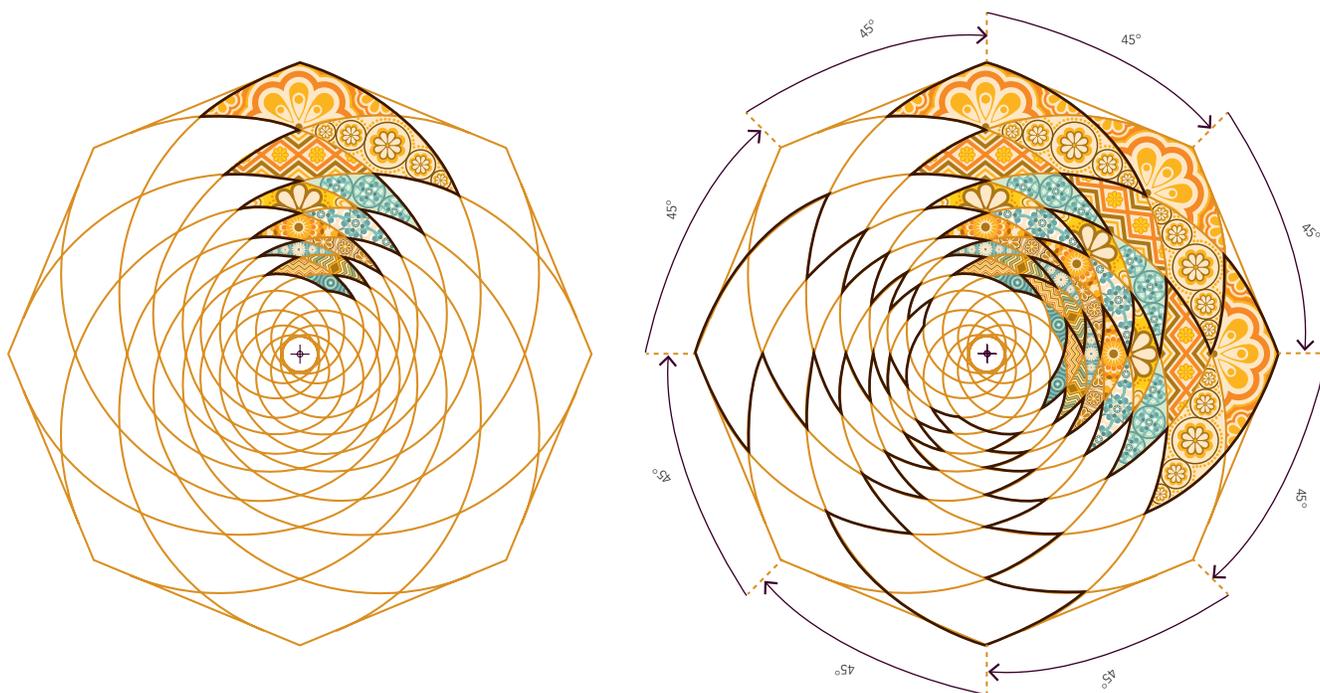
**Montaje digital de aplicaciones de red modular 2 basada en la Amonita.**  
Por: Víctor Reyes

## RELLENO DE MALLA 1 (con módulos)

Tomando nuevamente como referencia la malla 1. El diseñador puede optar por llenar de un color sólido o si se desea efecto diferente y más completo (como en este caso) puede rellenar cada espacio con módulos diseñados que se pueden repetir al girar.

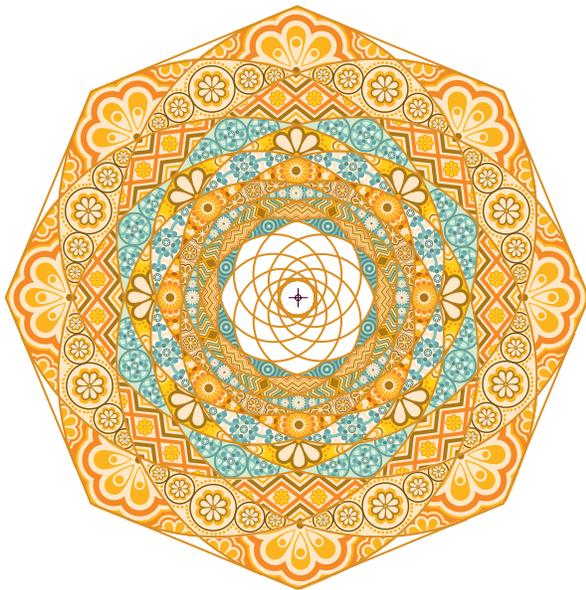


1. Llenar los espacios en la malla con módulos o supermódulos para ser repetidos. Durante el proceso la malla debe ser visible para ser más precisos con la ubicación de los elementos.

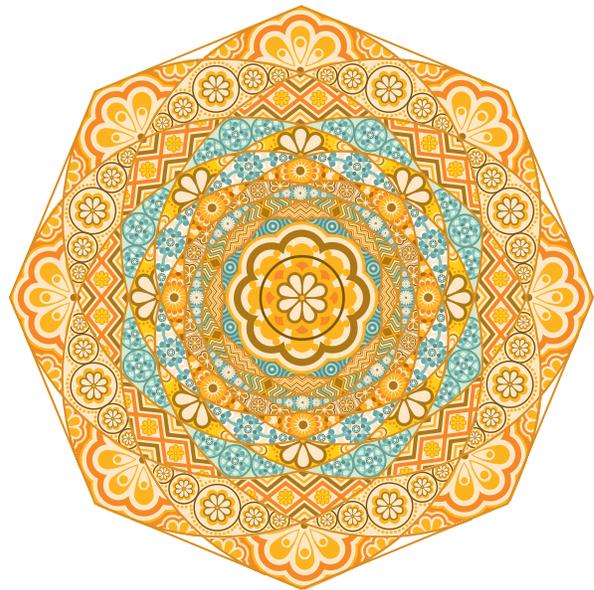


2. Una vez colocados los módulos se deben agrupar. Ubicar el eje de giro.\*

3. Una vez agrupados, se clona el grupo de módulos para rotarlos 45 grados sobre el eje de giro.



4. Al seguir rellenando, el resultado debe verse de esta manera.

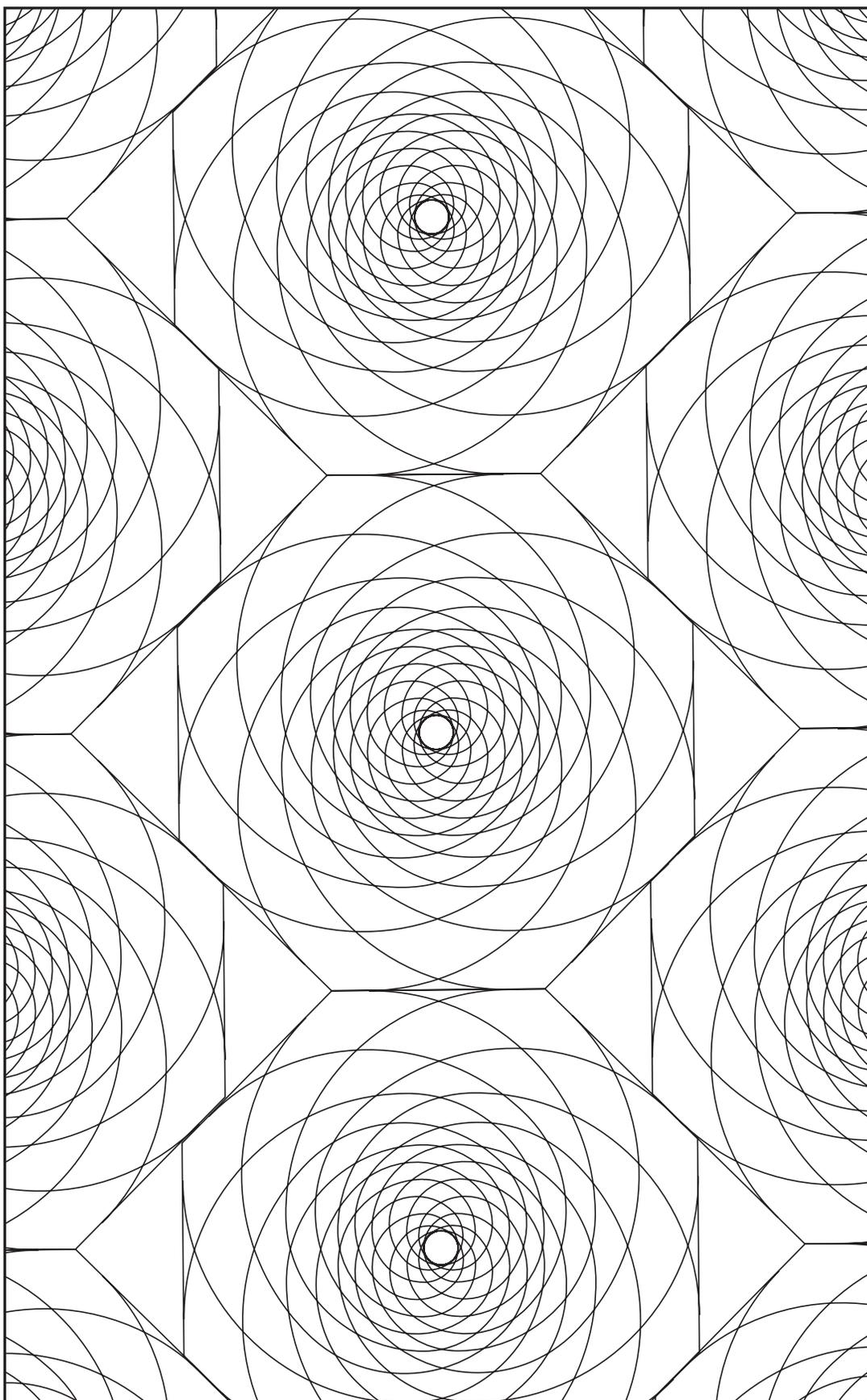


5. Una vez llena la malla, se rellena el centro con un módulo diferente a los utilizados en un inicio, pero manteniendo el mismo estilo.



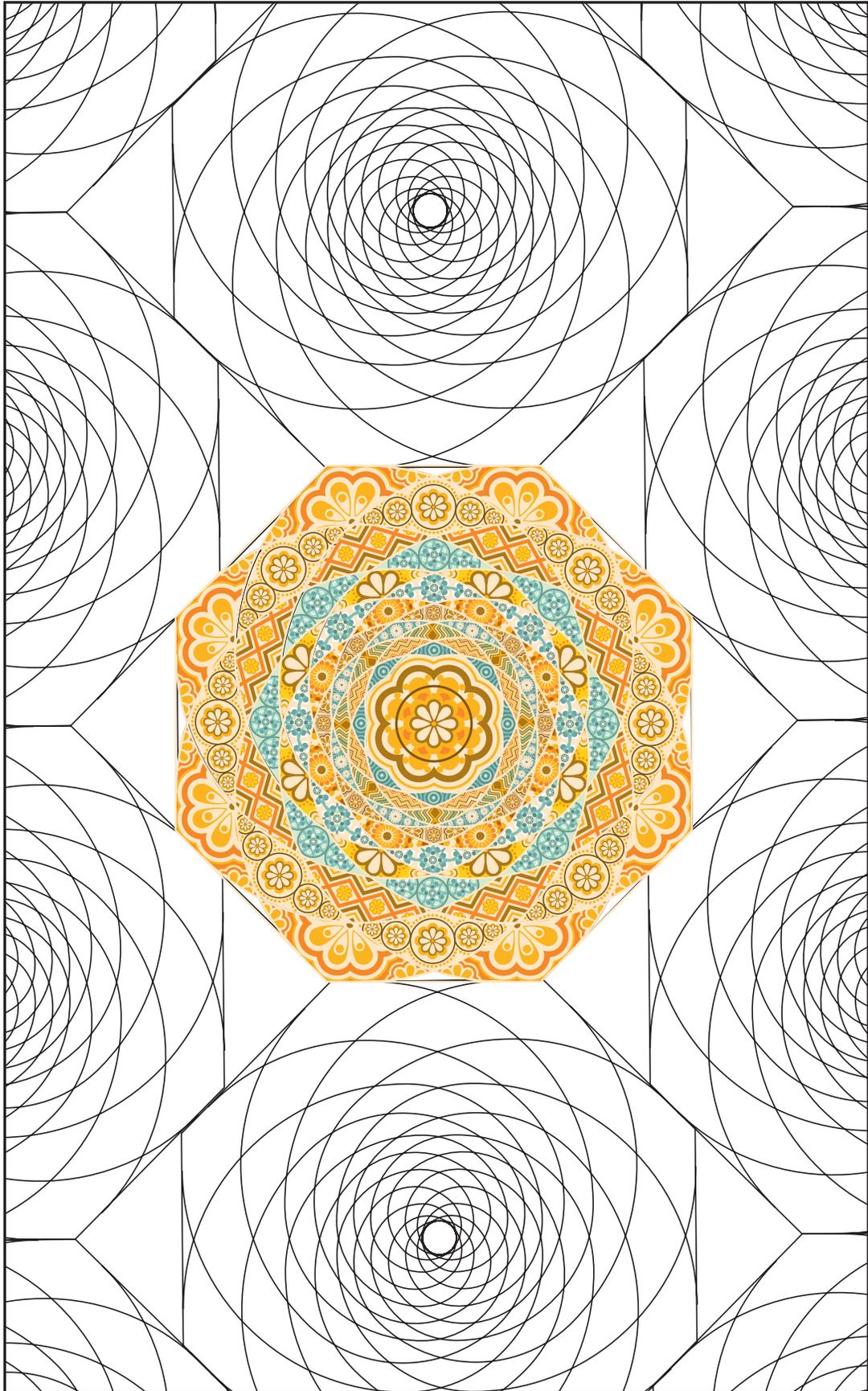
6. Cambiar el color de la malla a un color neutral, que no compita con los demás colores ó se puede optar por no usar color (transparente) e incluso eliminarla si se desea.

**Nota:** Las paletas cromáticas y el diseño de los módulos son a discreción del diseñador.



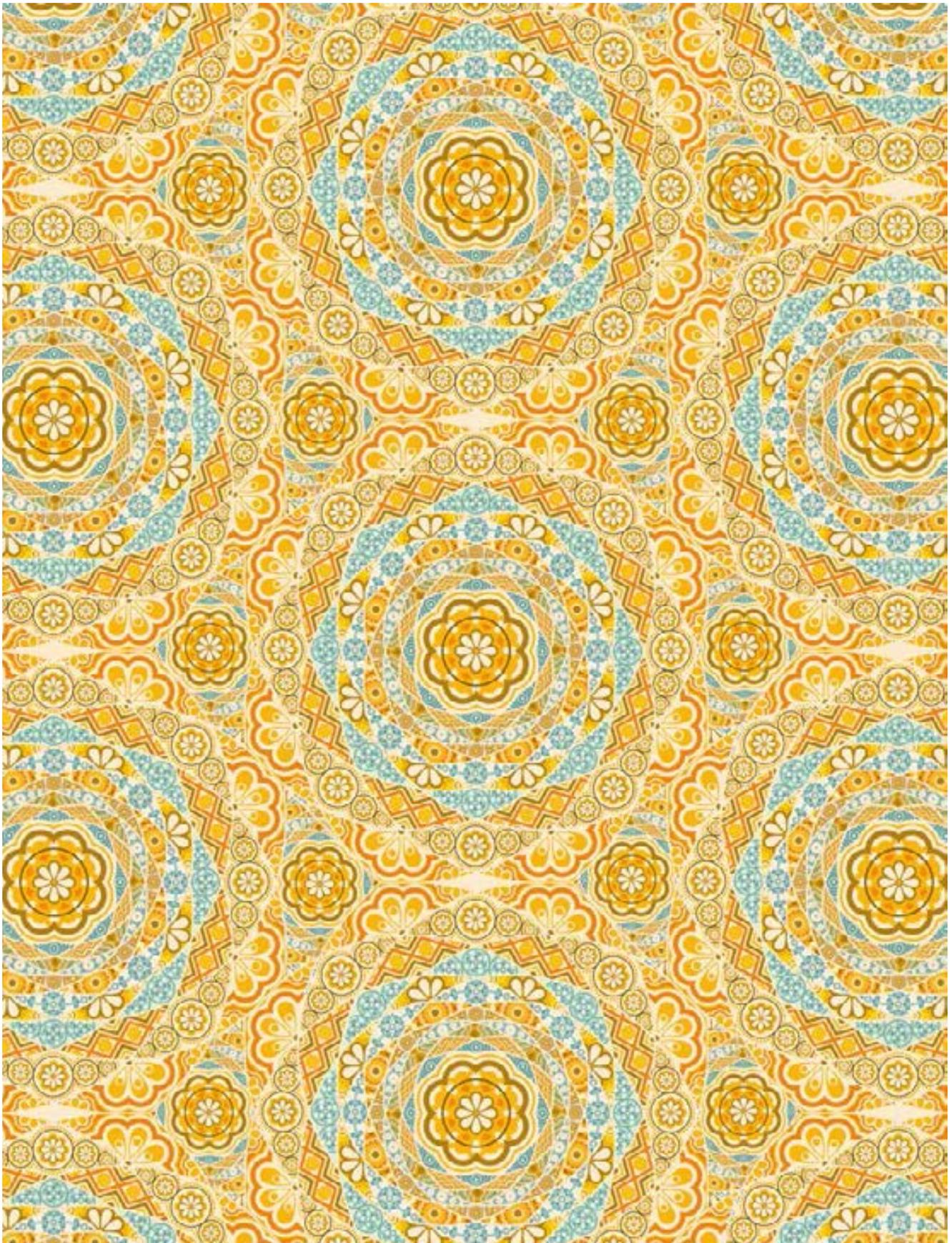
**Red modular 3 sin relleno**

Por: Victor Reyes



**Red modular 3 con inicio de relleno**  
Por: Víctor Reyes

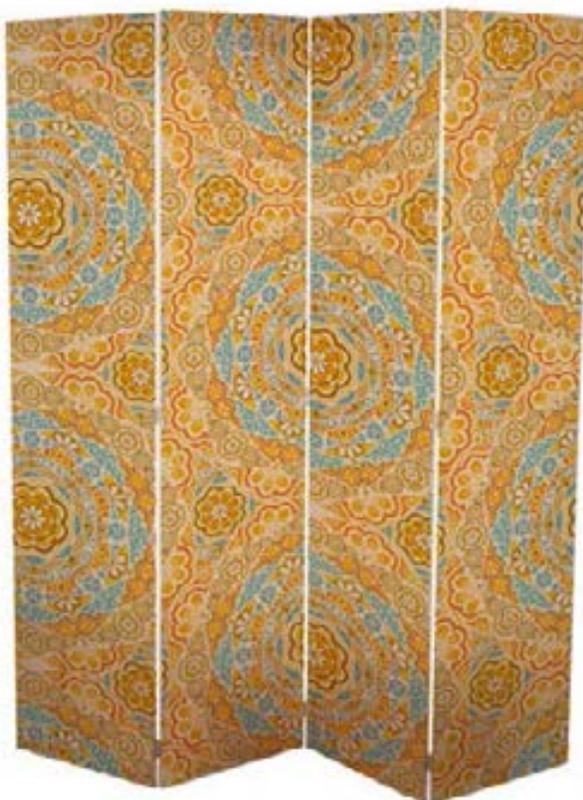
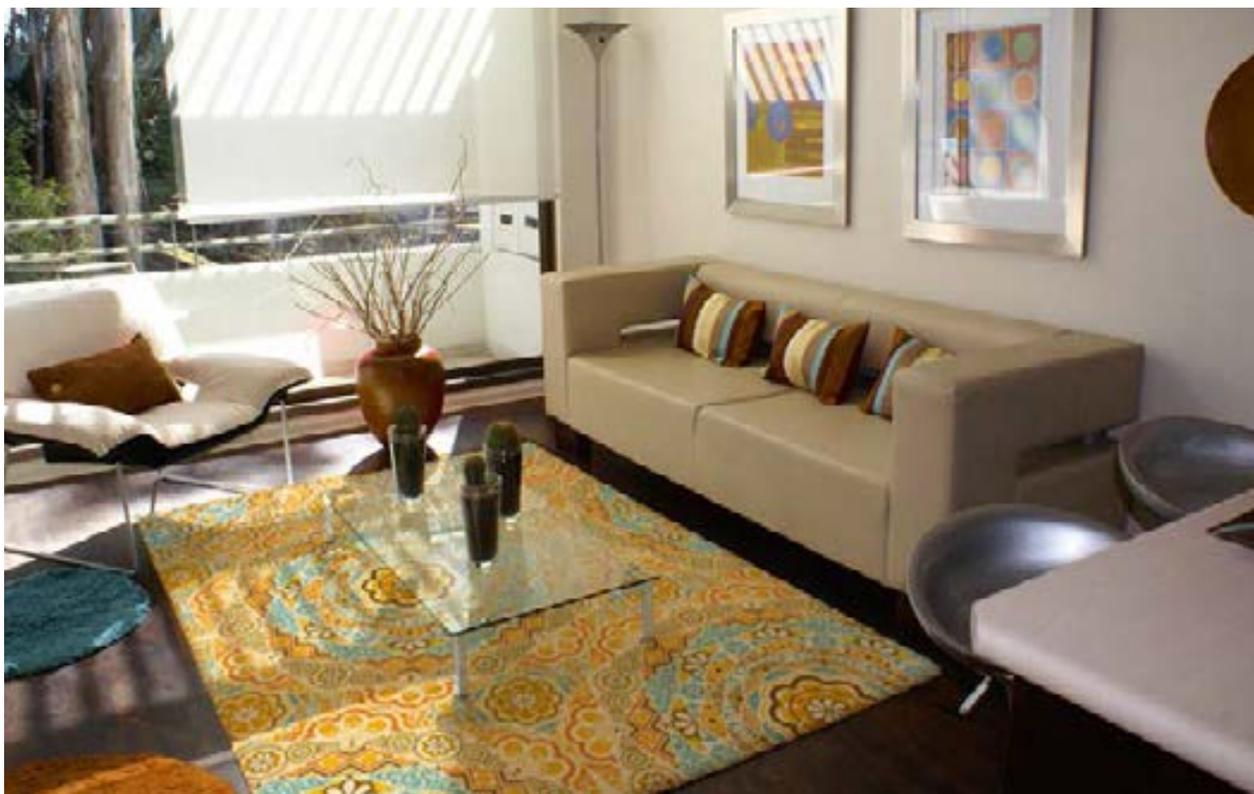
### RED MODULAR 3



Red modular 3 con relleno de módulos diseñados

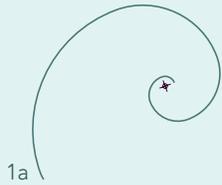
Por: Víctor Reyes

### EJEMPLOS DE APLICACIÓN RED MODULAR 3

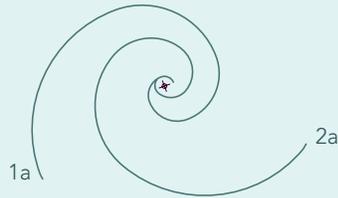


**Montaje digital de aplicaciones de red modular 3 basada en la Amonita.**  
Por: Víctor Reyes

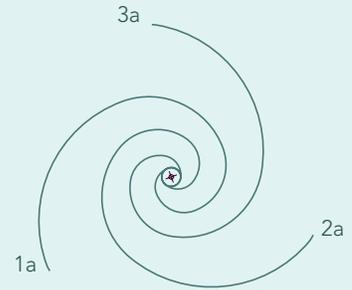
## PROCESO DE DISEÑO MALLA 2



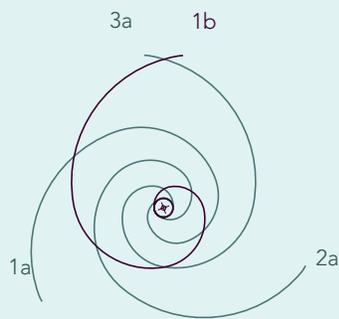
1. Dibujar una espiral y definir un eje de giro.\*



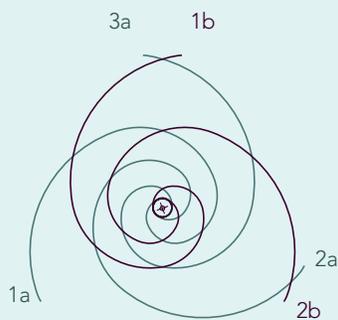
2. Clonar la espiral 1a y rotarla 120 grados sobre el eje de giro.



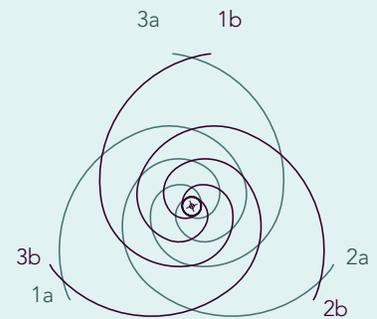
3. Clonar la espiral 2a y rotarla 120 grados sobre el eje de giro.



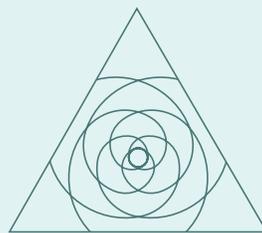
4. Clonar la espiral 3a y reflejarla verticalmente.



5. Clonar la espiral 1b y rotarla 120 grados sobre el eje de giro.



6. Clonar la espiral 2b y rotarla 120 grados sobre el eje de giro.



7. Cerrar la malla dentro de un triángulo.

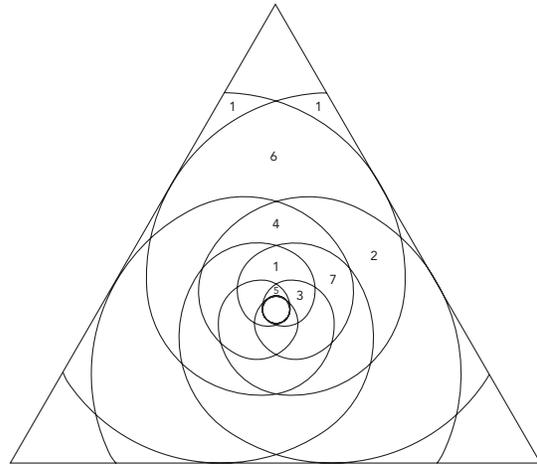
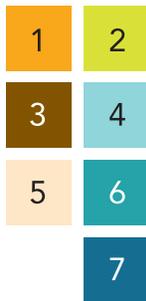
### Proceso de diseño de malla 2

Por: Víctor Reyes

## PROCESO DE RELLENO MALLA 2 (color sólido)

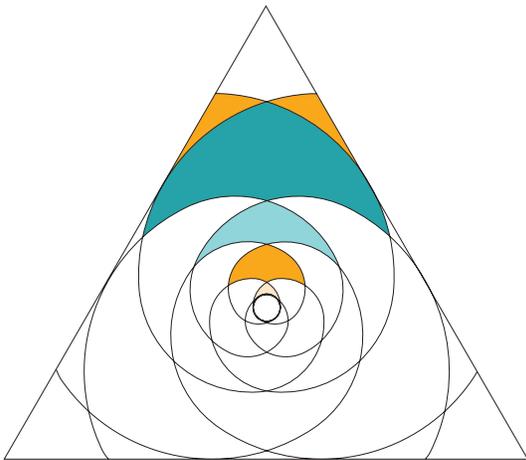
Al haber trazado la malla 2 se debe rellenar. A continuación se detalla el proceso de como rellenarla utilizando colores sólidos.

### PALETA CROMÁTICA

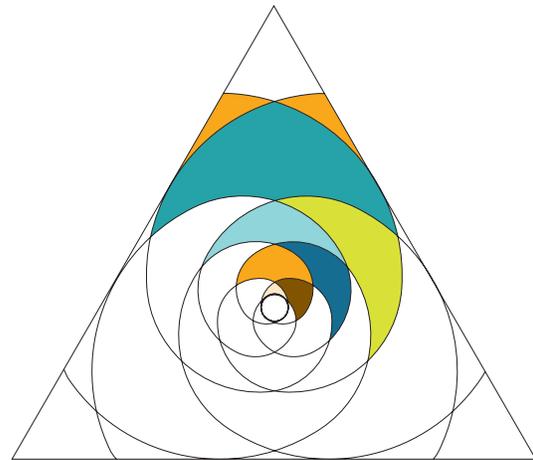


1. Definir una paleta cromática (en este caso) formada por 7 colores. Han sido enumerados para facilitar la explicación del proceso de relleno.

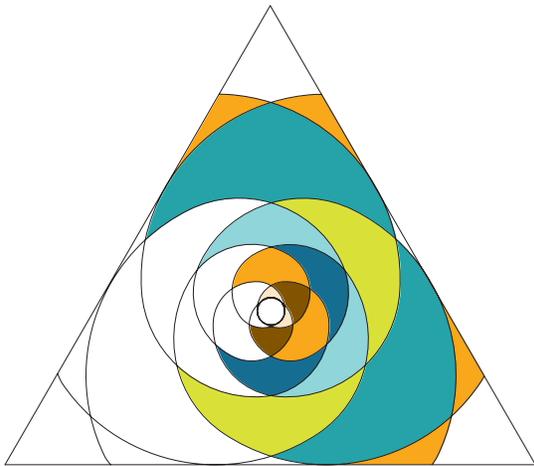
2. Se recomienda numerar los espacios en la malla, con dos combinaciones diferentes de números (pueden ser aleatorias).



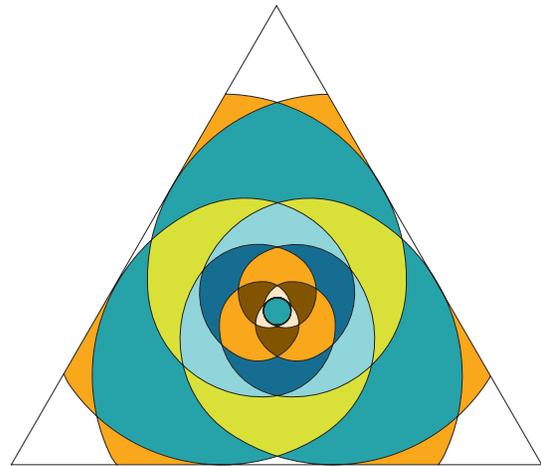
3. Colocar el color correspondiente en cada espacio dentro de la malla.



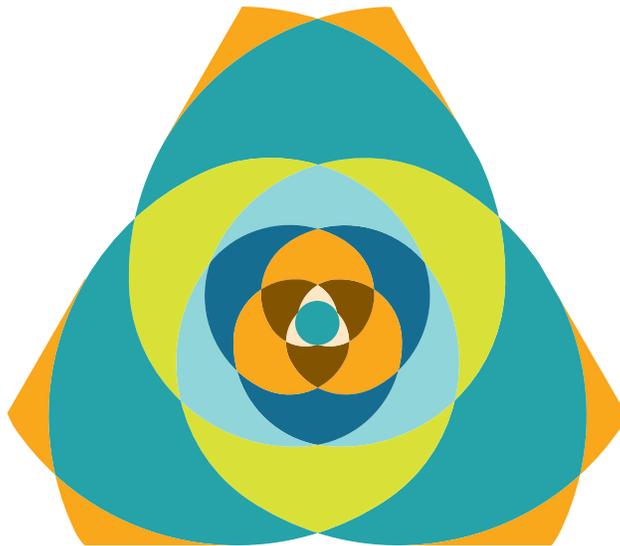
4. Se repite el proceso con los espacios siguientes, respetando el orden definido previamente.



5. Seguir llenando con colores.



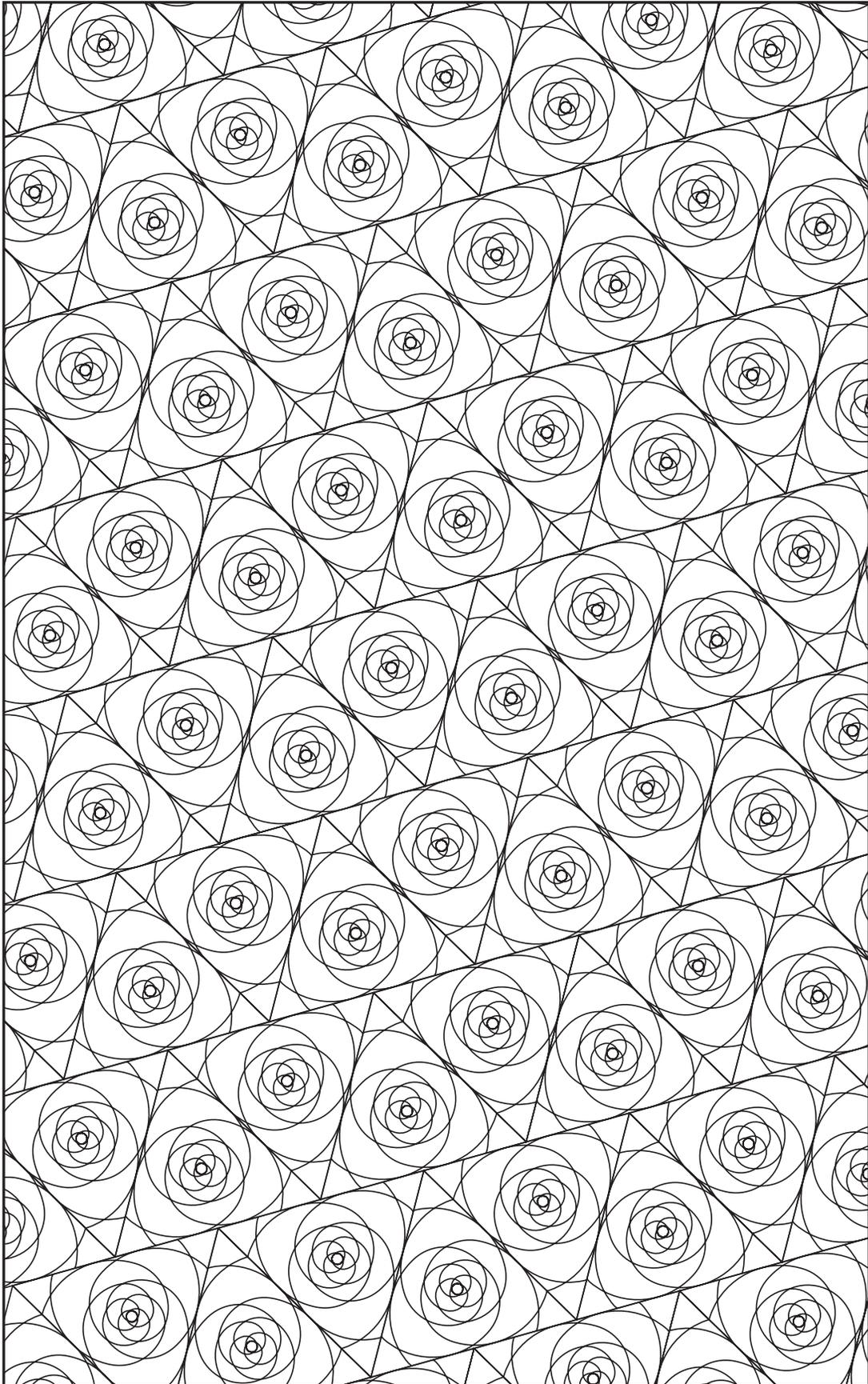
6. Una vez terminado, se debe rellenar el centro con un color sólido.



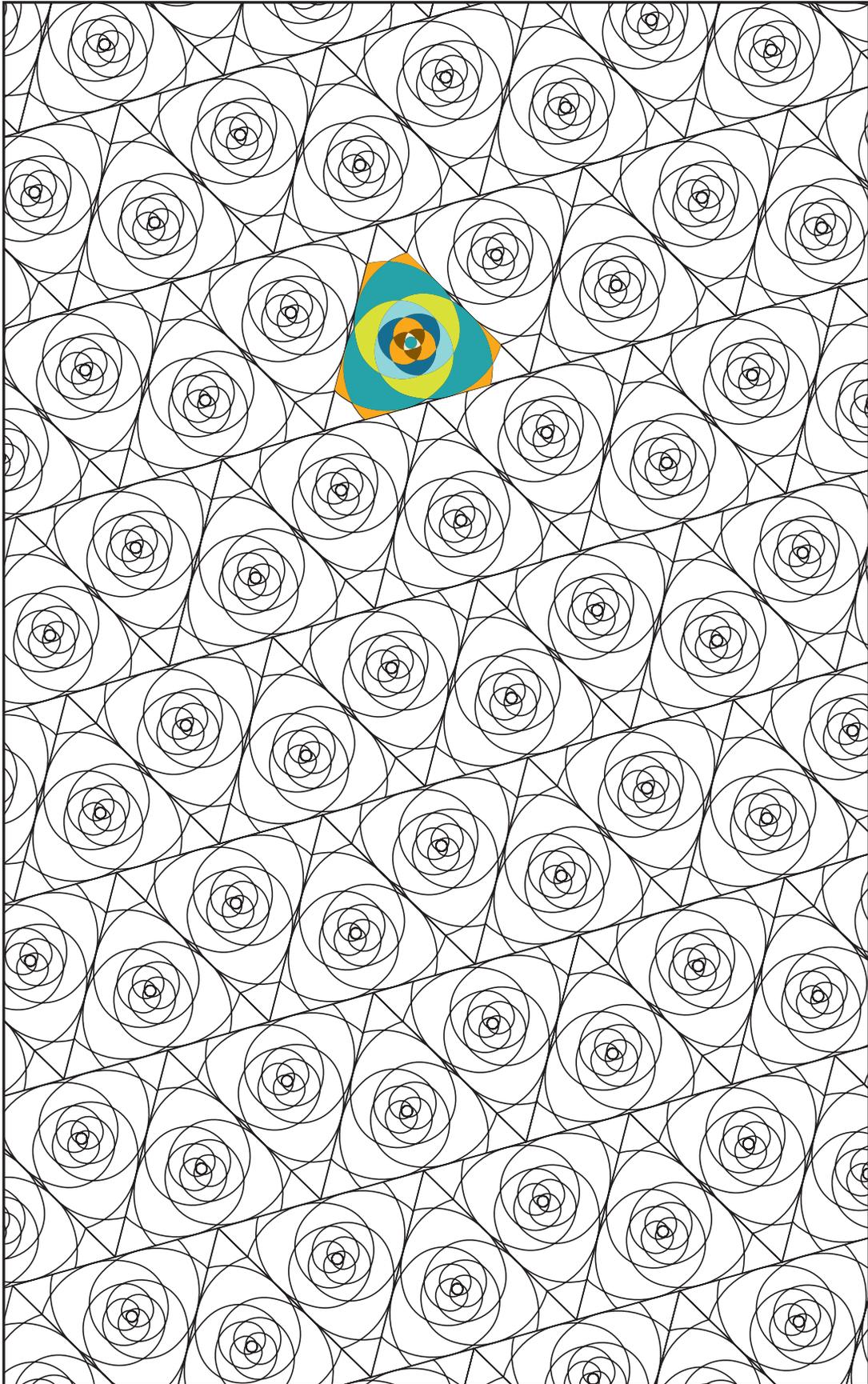
7. Cambiar el color de la malla a un color neutral, ó se puede optar por no usar color (transparente) e incluso eliminarla si se desea (como en este caso).

**Nota:**

Las paletas cromáticas son a discreción del diseñador.



**Red modular 4 sin relleno**  
Por: Victor Reyes



**Red modular 4 con inicio de relleno**  
Por: Víctor Reyes

## RED MODULAR 4



**Red modular 4 con relleno de color**  
Por: Victor Reyes

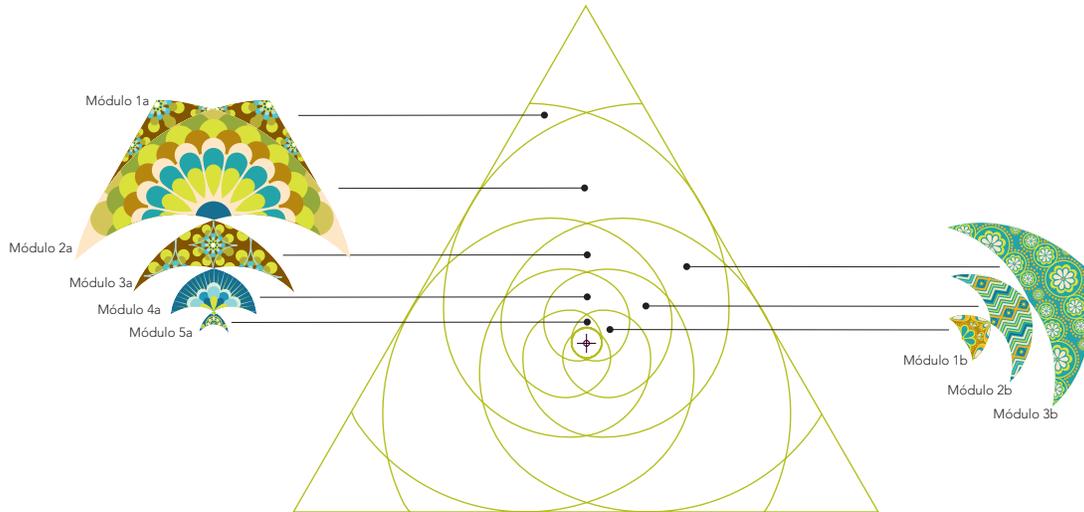
## EJEMPLOS DE APLICACIÓN RED MODULAR 4



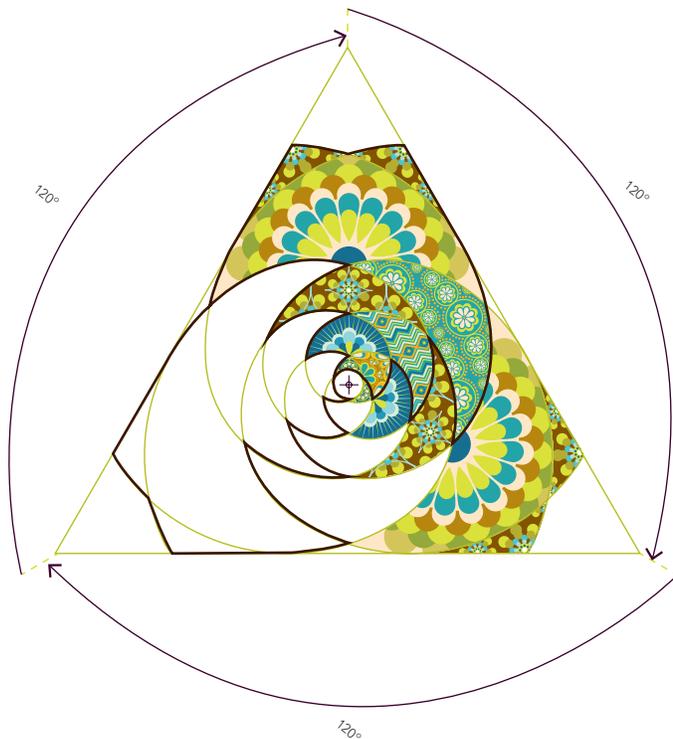
**Montaje digital de aplicaciones de red modular 4 basada en la Amonita.**  
Por: Víctor Reyes

## PROCESO DE RELLENO MALLA 2 (módulos diseñados)

Una vez trazada la malla 2 se debe rellenar. En este caso rellenará cada espacio con módulos diseñados diferentes a los utilizados en la malla 1, se pueden repetir al girar.



1. Llenar los espacios en la malla con módulos o supermódulos para ser repetidos. Durante el proceso la malla debe ser visible para ser más precisos con la ubicación de los elementos. Definir un eje de giro.\*

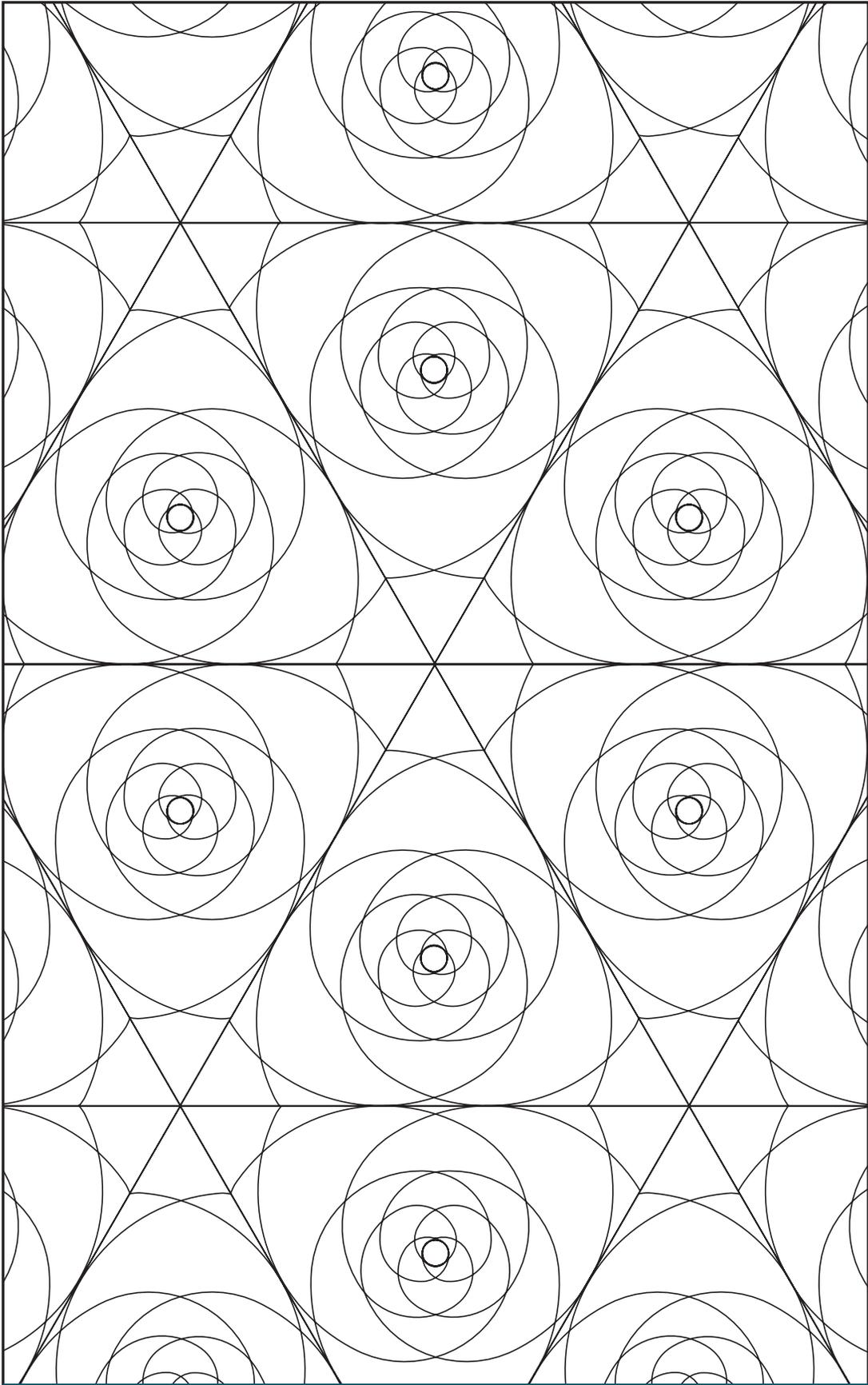


2. Una vez colocados los módulos se deben agrupar, luego clonar y rotarlos 45 grados sobre el eje de giro, repetir este paso dos veces.

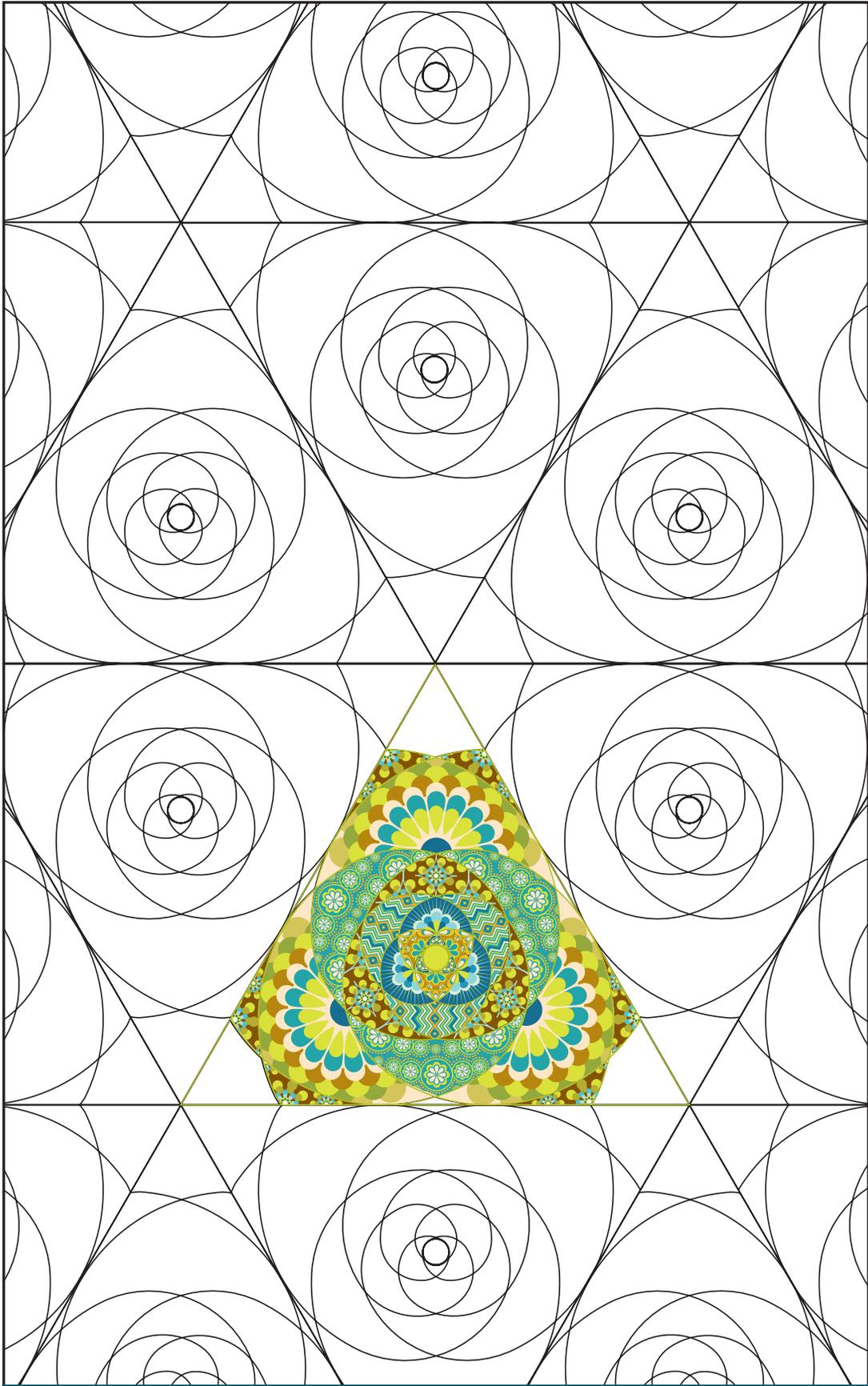


3. Una vez llena la malla, se rellena el centro con color sólido o un módulo diferente a los utilizados en un inicio, pero manteniendo el mismo estilo.

**Nota:** Las paletas cromáticas y el diseño de los módulos son a discreción del diseñador.

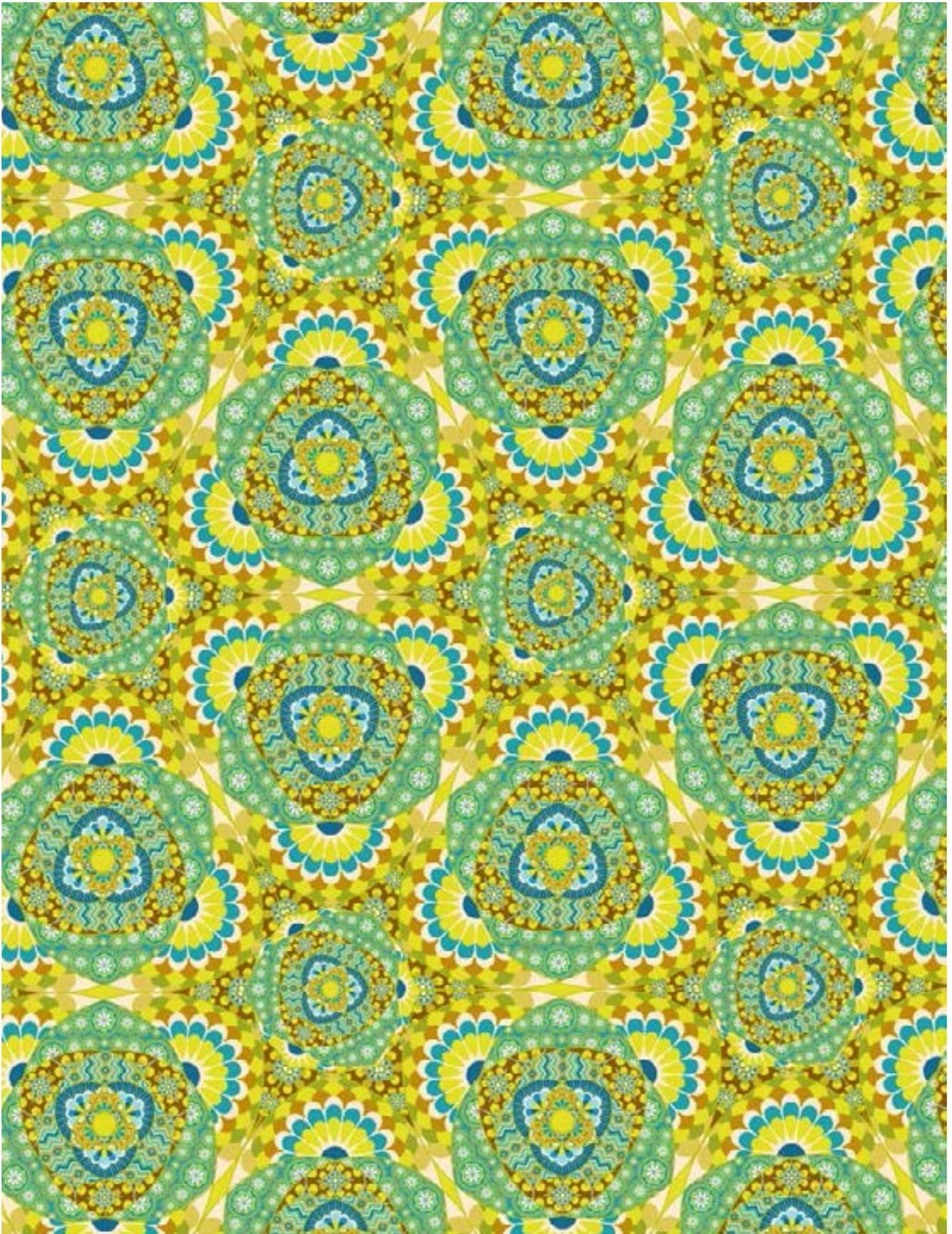


**Red modular 5 sin relleno**  
Por: Víctor Reyes



**Red modular 5 con inicio de relleno**  
Por: Víctor Reyes

## RED MODULAR 5



**Red modular 5 con relleno de módulos diseñados**  
Por: Victor Reyes

## EJEMPLOS DE APLICACIÓN RED MODULAR 5



**Montaje digital de aplicaciones de red modular 5 basada en la Amonita.**

Por: Víctor Reyes

# Análisis de la Propuesta

## CAPÍTULO 4

### 4.1 PÚBLICO OBJETIVO

#### 4.1.1 Público primario

- Alumnos de la Escuela de Diseño de las carreras: diseño gráfico, arquitectura de interiores ó diseño del producto artesanal.
- Poseer conocimientos básicos de diseño (haber cursado Fundamentos del Diseño 1 y Fundamentos del Diseño 2 como mínimo).
- Interesados en el tema del diseño de superficies y con deseos de experimentación para diseñar.

## 4.1.2 Público secundario

- Profesionales de carreras afines como: diseño gráfico, arquitectura de interiores ó diseño del producto artesanal.
- Profesionales en busca de alternativas para diseñar mallas y dar paso a nuevos resultados en redes modulares.

## 4.2 OBJETIVOS

- Ser una herramienta dirigida principalmente a estudiantes de diseño con el fin de proponer nuevas soluciones en el diseño de superficies.
- Buscar nuevas fuentes de inspiración que no se limiten a la representación de la forma, si no que exista un espíritu de investigación e innovación.
- Incentivar al uso de la investigación científica, la observación y despertar el sentido de curiosidad en el usuario.

## 4.3 CONTENIDO

### DISEÑO DE SUPERFICIES

Breve introducción al mundo del diseño de superficies. Provee datos puntuales y ejemplos.

### APLICACIONES

Muestra aplicaciones del diseño de superficies en la vida cotidiana y usos alternativos.

### MÓDULOS

Explica de manera teórica y gráfica la construcción de módulos además de sus sub-divisiones.

### MALLAS

Estructura básica de un diseño de redes modulares, tipos más usados y ejemplificación gráfica.

### INSPIRACIÓN

Muestra el mundo natural como razón de inspiración siendo el principal detonante la observación del entorno.

### ESPIRAL FIBONACCI

Explica la presencia de la espiral dentro de la naturaleza y sus bases matemáticas.

### AMMONOIDEOS

Descripción histórica de las amonitas, su presencia en El Salvador y registro fotográfico.

### ANÁLISIS DE ESTRUCTURA

Se combina el registro fotográfico con la espiral fabonacci para demostrar su presencia en la estructura de la amonita.

## PROCESO DE DISEÑO

Se describe paso a paso el proceso de diseño de las nuevas mallas basadas en la estructura de la amonita.

## RESULTADOS

A partir de las mallas diseñadas con la espiral encontrada en las amonitas, se muestra el resultado del producto final, es decir redes modulares.

### 4.4 FORMATO

Tamaño media carta (4.25x11 pulgadas), engrapado.

Esta medida permitirá un fácil manejo de la guía sin perder su diseño. Además el no poseer anillo facilitará su reproducción en fotocopiadoras.

### 4.5 JUSTIFICACIÓN DE AMONITAS COMO OBJETO DE ESTUDIO

- Se seleccionó específicamente la Amonita como objeto de estudio por su peculiar estructura que rompe con las tradicionales formas básicas para el diseño.
- Su espiral encierra un mundo de información, según la geometría sagrada la construcción de su crecimiento está basado en la medida áurea.
- Es un fósil abundante en todo el mundo.
- En nuestro país hay presencia considerable de este fósil específicamente en la zona de Metapán.
- La curva presente en la concha puede ser dibujada utilizando la sucesión Fibonacci.
- Al colocar la Espiral de Durero sobre la concha, a simple vista se puede apreciar como encaja.

# Propuesta

## CAPÍTULO 5

GUÍA PARA LA CREACIÓN DE REDES MODULARES APLICABLES AL DISEÑO DE SUPERFICIES, BASADO EN LOS AMMONOIDEOS (AMONITAS).

A continuación se muestran las miniaturas de la propuesta final, disponible como material impreso y en formato digital PDF.



Guía para la creación de redes modulares  
aplicables al diseño de superficies,  
basado en los ammonoideos.

\* \* \* \* \*

VÍCTOR REYES

## INTRODUCCIÓN

### GUÍA DE DISEÑO



La percepción es de suma importancia. Una persona que se dedique a hacer diseño no puede vivir encerrada en una burbuja, es necesario poner más atención a los detalles pequeños porque ahí es donde se encuentran nuevas fuentes de inspiración. Todos pueden ver el amplio mar... azul, con arena, espuma y peces nadando en su interior, pero eso no es todo, existen una infinidad de especies marinas, la composición molecular de un mineral encontrado en el agua... en fin, éste ejemplo podría continuar. Traer el mundo imperceptible a la realidad ése es un reto que puede lograrse a través de la investigación y la observación minuciosa de los detalles encontrados en la naturaleza. Por ello esta guía se dedicará al análisis y composición de dichos detalles y así proponer nuevas mallas que sirvan como base para la creación de redes modulares.

#### PERFIL DE USUARIO

- Alumnos de la Escuela de Diseño de las carreras: diseño gráfico, arquitectura de interiores ó diseño del producto artesanal.
- Poseer conocimientos básicos de diseño (haber cursado Fundamentos del Diseño 1 y Fundamentos del Diseño 2 como mínimo).
- Interesados en el tema del diseño de superficies y con deseos de experimentación para diseñar.
- Profesionales de carreras afines como: diseño gráfico, arquitectura de interiores ó diseño del producto artesanal.
- Profesionales en busca de alternativas para diseñar mallas y dar paso a nuevos resultados en redes modulares.

#### OBJETIVOS

- Ser una herramienta dirigida principalmente a estudiantes de diseño con el fin de proponer nuevas soluciones en el diseño de superficies.
- Buscar nuevas fuentes de inspiración que no se limiten a la representación de la forma, si no que exista un espíritu de investigación e innovación.
- Incentivar al uso de la investigación científica, la observación y despertar el sentido de curiosidad en el usuario.



## CONTENIDO

- 01 DISEÑO DE SUPERFICIES
- 02 APLICACIONES
- 03 MÓDULOS
- 04 MALLAS
- 05 INSPIRACIÓN
- 06 ESPIRAL FIBONACCI
- 07 AMMONOIDEOS
- 08 ANÁLISIS DE ESTRUCTURA
- 09 PROCESO DE DISEÑO
- 10 EJEMPLOS DE APLICACIÓN

## DISEÑO DE SUPERFICIES (SURFACE DESIGN)



**Surface Design** Se le conoce como "El arte de cambiar de apariencia las superficies haciendo uso de técnicas tradicionales o digitales para embellecer un producto".

\*

Según el "Fashion Institute of Technology" es la aplicación de diseños y procesos sobre la tela, papel o en otra superficie.



Aplicación del diseño de superficies en productos.  
Fuente: [www.yakpak.com](http://www.yakpak.com)

## APLICACIONES

El uso del diseño de superficies posee una gran versatilidad en medios impresos y medios no impresos. Su aplicación en la vida cotidiana va desde el estampado en telas, hasta la ornamentación para productos industriales.



Colección de Kutahya (azulejos 3D)  
Fuente: [www.kutahyaseramik.com.tr/](http://www.kutahyaseramik.com.tr/)



Edición especial para zapatillas converse (Marimekko Inc.)  
Fuente: [www.marimekko.com](http://www.marimekko.com)



Diseño: Emma Schonenberg para la marca Robert Graham  
Fuente: <http://www.facebook.com/pages/Emma-Schonenberg>

## MÓDULOS

Son todas aquellas formas idénticas o similares que se encuentran más de una vez en el diseño.

"Cuando un diseño ha sido compuesto por una cantidad de formas, las idénticas o similares entre sí son «formas unitarias» o «módulos» que aparecen más de una vez en el diseño."

"La presencia de módulos tiende a unificar el diseño. Los módulos pueden ser descubiertos fácilmente en casi todos los diseños si los buscamos." (Wong, 2008:51)



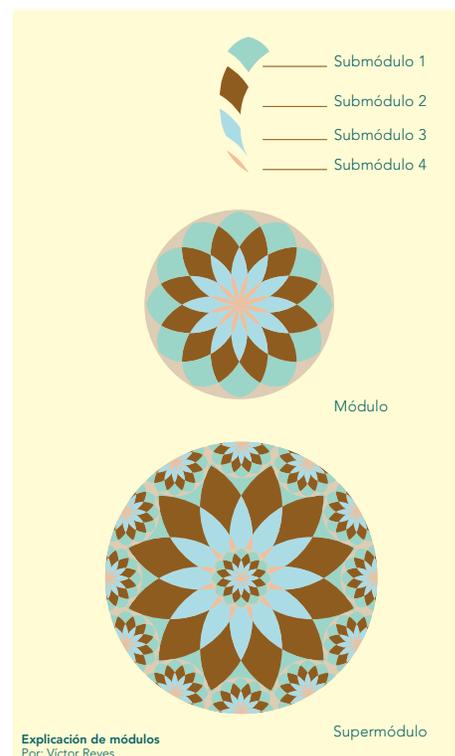
Repetición modular  
Por: Víctor Reyes

### Submódulos y Supermódulos

Un módulo puede estar compuesto por elementos más pequeños que son utilizados en repetición. Tales elementos más pequeños son denominados "submódulos".

Si los módulos al ser organizados en un diseño se agrupan juntos para convertirse en una forma mayor, que luego es utilizada en repetición, denominamos "supermódulos" a estas formas mayores o nuevas. Los supermódulos pueden ser utilizados en un diseño junto a módulos comunes si así fuera necesario.

Tal como podemos tener más de un solo tipo de módulos, podemos tener también, si así se desea, una variedad de supermódulos.

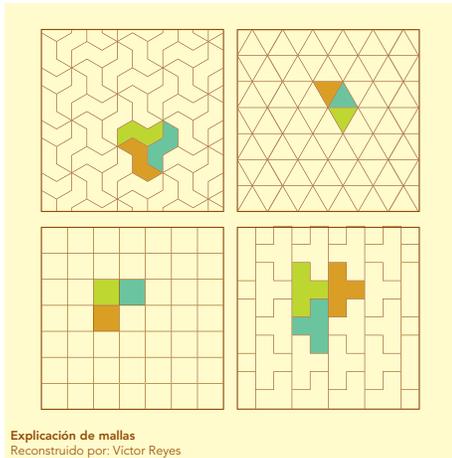


Explicación de módulos  
Por: Víctor Reyes

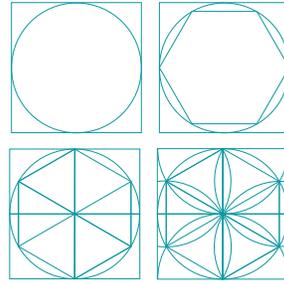
# MALLA

En todos los campos del diseño se hace uso de una estructura o soporte básico para ordenar las formas. Las redes modulares son algunas de estas estructuras aplicadas al diseño. A través de ellas se organiza el espacio bidimensional y tridimensional.

Las redes planas formadas por polígonos que no dejan ningún espacio vacío se llaman mallas. Las mallas se producen cuando los ángulos de los polígonos utilizados son submúltiplos de 360 grados. Estos polígonos pueden ser el triángulo, el cuadrado y el hexágono, que están formados por triángulos unidos entre sí. Sus ángulos son respectivamente 60, 90 y 120 grados.

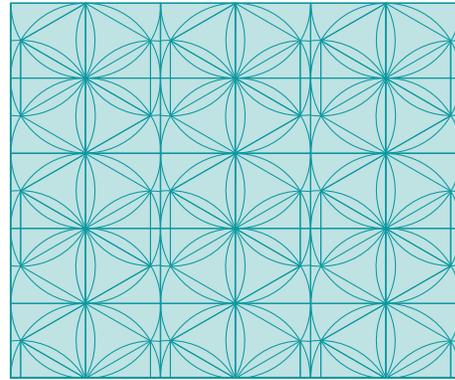


**Explicación de mallas**  
Reconstruido por: Víctor Reyes



**Construcción de malla compleja**  
Reconstruido por: Víctor Reyes

**Mallas complejas**  
Si se combinan las formas geométricas anteriores (triángulo equilátero, cuadrado y hexágono) se puede construir una malla más compleja, cuyo resultado será más minucioso.



**Ejemplo de malla compleja**  
Reconstruido por: Víctor Reyes



**Ejemplo patrón de repetición en la naturaleza**  
Fuente: <http://4.bp.blogspot.com>

## INSPIRACIÓN

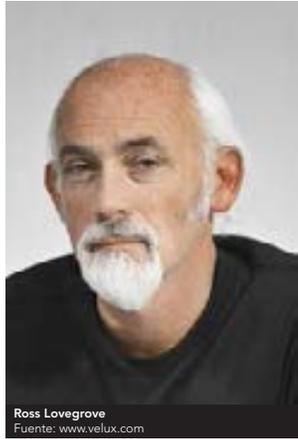
Como diseñadores el buscar nuevas alternativas o soluciones a un problema específico es una prioridad. Generalmente se utiliza un método de diseño el cual provee una guía de pasos a seguir que dan como resultado soluciones muy adecuadas al problema. En ocasiones dichos métodos pueden ser limitantes al momento de diseñar, partiendo del hecho que todos poseemos diferente información y conocimientos que son las que dan paso a nuevas ideas o soluciones (caja negra). Es por ello que como diseñadores se deben buscar nuevas maneras de solventar los problemas, nuevas fuentes de inspiración, el agudizar la observación y análisis de todo lo que nos rodea.

La naturaleza es una inmensa fuente de información e inspiración. De acuerdo con un nuevo informe de la WWF más de 1,200 nuevas especies de plantas y animales han sido descubiertas en la selva amazónica durante la última década. ¡Amazonia viva! Una década de descubrimientos 1999-2009, publicado por el Fondo Mundial para la Naturaleza - WWF.

Los descubrimientos representan una nueva especie cada tres días. No se podría decir a exactitud la cantidad de especies existentes en el mundo hasta la fecha, pero si la diversidad de opciones a tomar como fuente de inspiración.

"Estoy interesado en los patrones de crecimiento natural, y las bellas formas que sólo la naturaleza crea. La forma en que fluye a través de mi y cómo lo que sale es lo que estoy tratando de entender."

**Ross Lovegrove**



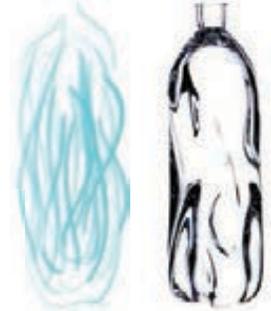
Ross Lovegrove  
Fuente: [www.velux.com](http://www.velux.com)

## Ross Lovegrove

"La especialidad de Lovegrove es darle calidad al diseño del presente, en lugar de darle un nuevo estilo al pasado, mediante el empleo de las nuevas tecnologías con nuevos materiales para definir nuevas formas."

New York Times.

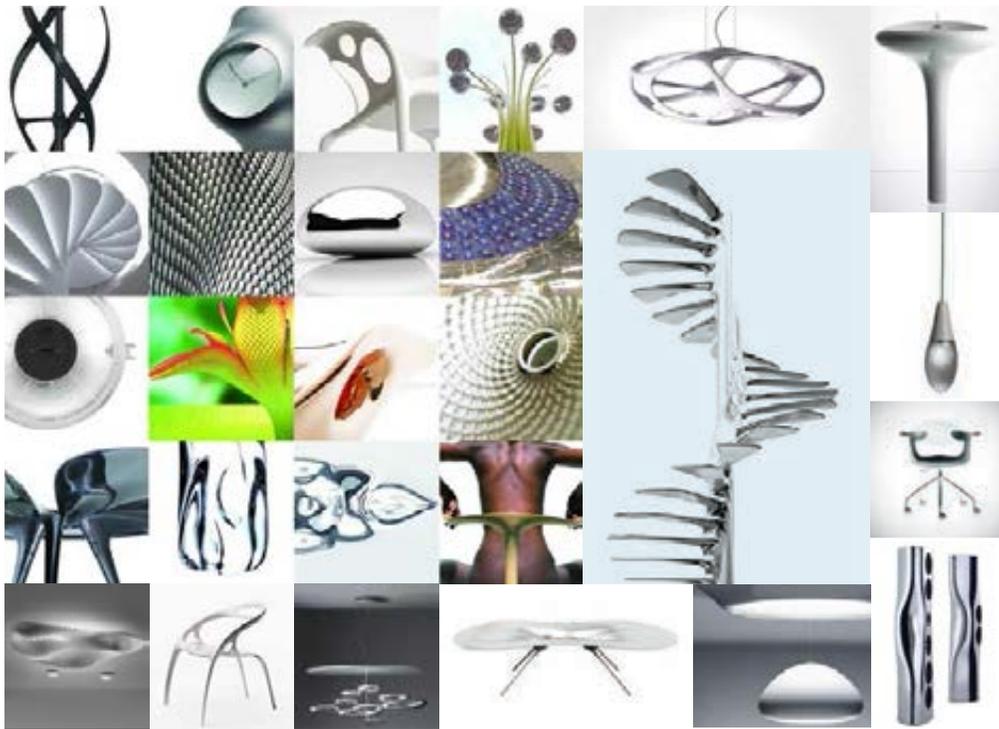
Ross Lovegrove es un verdadero pionero del diseño industrial. Fundador de "X Studio" en la zona de Notting Hill de Londres, ha abrazado eufóricamente el potencial que ofrecen las tecnologías digitales. Sin embargo, él combina su amor por la alta tecnología con la creencia que el mundo natural tenía la idea correcta desde el principio. Muchas de sus piezas están inspiradas en principios de la evolución y la microbiología. También es conocido como "Capitán Orgánico", ya que abraza la naturaleza como fuente de inspiración para su diseño "libre de grasa". Cada objeto que crea -ya sea una botella, silla, escalera o coche- se reduce a sus elementos esenciales. Sus obras ofrecen formas mínimas de máxima belleza. Los objetos sorprendentes de Lovegrove son el resultado de una búsqueda constante para crear formas que, como él dice, tocan el alma de la gente.



Diseño de botella para la marca Ty Nant  
(Boceto y producto final)  
Fuente: [www.rosslovegrove.com](http://www.rosslovegrove.com)

Su manera de ver el diseño ha trascendido los métodos convencionales utilizados. Su enfoque se basa netamente en la naturaleza. Existen muchas maneras de analizar las diferentes formas encontradas en la naturaleza. La primera es la observación física del objeto, es decir apreciar su apariencia, color, forma, textura. La siguiente es el análisis de sus bondades, su funcionamiento y finalmente microscópicamente, el análisis de sus fibras, células, uniones moleculares, etc.

Aunque su investigación y trabajo estén dirigidos hacia el diseño industrial, una pequeña parte de su presentación muestra un patrón de repetición encontrado en la naturaleza como en el caso de la botella de agua para la marca Ty Nant (inspirada en las ondas de la superficie acuática).



Muestra de proyectos realizados por Lovegrove  
Fuente: <http://www.rosslovegrove.com>

# ESPIRAL FIBONACCI



Detalle hojas de banano  
Fuente: [www.1.bp.blogspot.com](http://www.1.bp.blogspot.com)



1. Cola de hipocamo (caballo de mar)
2. Cola de camaleón.
3. Aloe (Polyphylla)
4. Caracol
5. Flor de luna (por la noche)
6. Brote de helecho
7. Girasol
8. Galaxia Bode (M81)

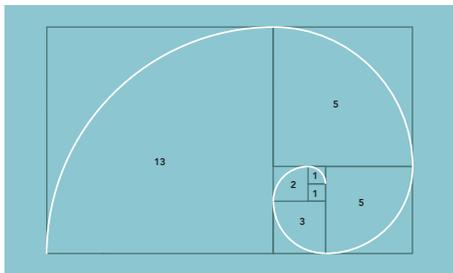
Fuente: <http://spiral.gallery.sytes.org/>

La naturaleza utiliza numerosas y diferentes espirales logarítmicas en las formas de hojas y conchas, semillas filotaxis, remolinos y las galaxias.

En el crecimiento de la naturaleza se produce por el crecimiento de la espiral presente en los moluscos que constantemente añaden nuevo material en el extremo abierto de sus conchas. Es importante destacar que el crecimiento de la concha es proporcional, aumentando en longitud y anchura, sin variar. Este proceso de crecimiento, también es utilizado por los cristales. Es la ley más simple de crecimiento. La Espiral de Dürero, derivada de la sucesión Fibonacci, es un miembro de la familia de espirales logarítmicas.

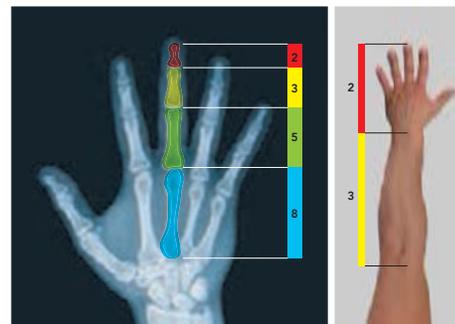
En términos numéricos esta serie fue primeramente conocida en Europa por Leonardo de Pisa conocido como "Fibonacci", nacido en 1179. Viajó con su padre a Argelia donde los geómetras árabes le enseñaron los secretos de la serie, pudiendo también introducir los números árabicos revolucionando las matemáticas europeas.

La sucesión de Fibonacci es la sucesión de números que, empezando por la unidad, cada uno de sus términos es la suma de los dos anteriores (1,1,2,3,5,8,13,...). Resulta sorprendente que una construcción matemática como esta aparezca de manera recurrente en la naturaleza.

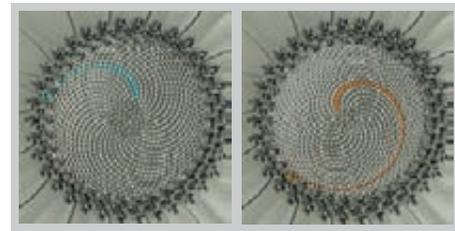


Espiral de Dürero a partir de la sucesión de Fibonacci  
Reconstruida por: Victor Reyes

La naturaleza exhibe una gran variedad de formas bellas y maravillosas. Plantas, árboles, insectos, animales, todos muestran una poética interacción entre la simetría y la asimetría. Las relaciones de oro a menudo son mostradas a través de rectángulos áureos y su posterior seccionamiento compuesto de la sucesión Fibonacci.



Sucesión de Fibonacci presente en la anatomía humana.  
Fuente: <http://fibonacci.ucoz.com/>



La ubicación de las semillas del girasol, corresponden al mismo orden Fibonacci.  
Fuente: <http://fibonacci.ucoz.com/>



Corte transversal de un Nautilus  
Fuente: <http://www.flickr.com>

Los Cefalópodos son los invertebrados más grandes que existen. La característica principal del grupo es la que le da el nombre "cefalópodos" por tener los pies o tentáculos en la cabeza. Los Ammonoideos tienen una concha exterior enrollada en espiral, dividida en cámaras. El Animal vive en la cámara más exterior, utilizando el resto para regular su flotabilidad llenándolas más o menos de agua. La posición que ocupa el conducto que une todas las cámaras, llamado sifón, está desplazado al exterior de la espiral (posición ventral).

El tamaño de los ammonoideos es muy variable. Desde unos pocos milímetros hasta más de 2 metros de diámetro.

Los ammonites se extinguieron hace 65 millones de años, junto con los dinosaurios y otros muchos grupos zoológicos.

#### AMONITAS

Las Amonitas deben su nombre al Dios egipcio Amón. Representado con cuernos de camero detrás de las orejas.

Aparecieron hace unos 240 millones de años.

Son los fósiles con más presencia en el mundo.

Eran criaturas depredadoras parecidas a los calamares que vivían en el interior de conchas con forma de espiral.

Tenían fauces afiladas en forma de pico, situadas en el interior de un anillo de tentáculos que se extendía desde la concha para atrapar presas como pequeños peces y también crustáceos. La concha de la amonita se desarrollaba constantemente conforme crecían de manera proporcional.

#### EN EL SALVADOR

En la sección de paleontología del Museo de Historia Natural de El Salvador (MUHNES) poseen la impresión dejada por una amonita fósil. Esta pieza no es de mayor relevancia porque no se trata de un fósil legítimo ya que el real se envió hacia Alemania para hacer un estudio más a fondo.

Estos animales extintos eran característicos de suelos marítimos y se extendían desde Metapán (Departamento de Santa Ana), hasta la zona norte de Chalatenango.

Según investigadores el tamaño alcanzaba desde las dimensiones de una moneda de diez centavos hasta el equivalente de una llanta de un camión.



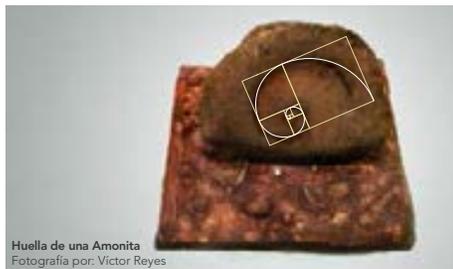
Fósil Amonita  
Por: MUHNES

## ANÁLISIS

Después de analizar por separado el diseño de redes modulares (que es la forma más popular del diseño de superficies), la Sucesión Fibonacci y las Amonitas, se puede entender por completo la oportunidad que las enlaza y así proponer una nueva manera para diseñar mallas que sirvan de base para la construcción de redes modulares.

#### ANÁLISIS DE LA FORMA

Al superponer la espiral de Durerro, ésta visiblemente encaja sobre la fotografía que posee la huella del resto fósil.



Huella de una Amonita  
Fotografía por: Victor Reyes

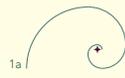
#### PROCESO DE DISEÑO:

1. Se tomará como elemento de creación la espiral señalada en la fotografía anterior.
2. A partir de la espiral se bocetarán diferentes combinaciones.
3. Una vez diseñada la malla se procederá a la composición de la nueva red modular.
4. Las celdas de cada malla se llenarán con un módulo, que se repetirá dentro de cada espacio para darle riqueza visual al producto final.

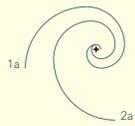
## RECOMENDACIONES DE DISEÑO

1. Dibujar la espiral según la sucesión de Fibonacci. Se debe hacer uso de instrumentos de dibujo o de un computador con software para manejo de vectores (Adobe Illustrator o Freehand).
2. Seguir el proceso de diseño de cada malla, respetando los grados de giro y repeticiones indicados en cada paso.
3. Una vez terminada la malla se deberá rellenar con un módulo.
4. Al finalizar, se obtendrá un super módulo el cual se debe clonar, girar e incluso espejar para componer la red modular. En éste proceso dichas repeticiones podrán requerir de diferentes grados de inclinación incluso los tamaños.

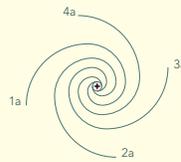
**PROCESO DE DISEÑO  
MALLA 1**



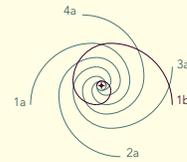
1. Dibujar una espiral y definir un eje de giro.\*



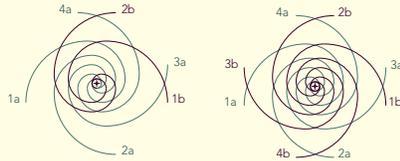
2. Clonar la espiral 1a y rotarla 90 grados sobre el eje de giro.



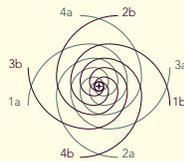
3. Repetir el paso anterior dos veces más.



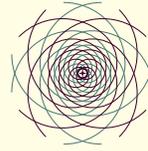
4. Clonar la espiral 1a y reflejarla horizontalmente, dando como resultado la espiral 1b.



5. Clonar la espiral 1b y rotarla 90 grados sobre eje de giro, dando como resultado la espiral 2b.



6. Repetir el paso anterior dos veces más, para obtener las espirales 3b y 4b.

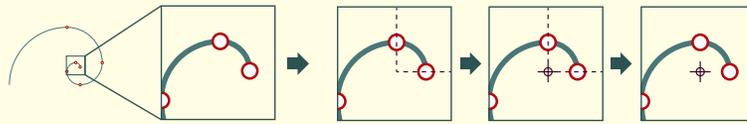


7. Clonar la malla y rotarla 45 grados.



8. Cerrar la malla dentro de un octógono.

**\* Pasos para definir un eje de giro.**



1. Los círculos rojos sobre la espiral representan las uniones de los arcos.

2. Se trazan líneas guías al dentro de cada unión de los arcos.

3. Se dibuja una figura para indicar que es el "eje de giro".

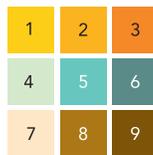
4. Se eliminan las líneas guías.

Proceso de diseño de malla 1 / Por: Víctor Reyes

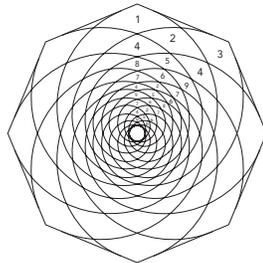
**PROCESO DE RELLENO (color sólido "A")  
MALLA 1**

Al haber trazado la malla se debe rellenar. A continuación se detalla el proceso de como rellenarla utilizando colores sólidos.

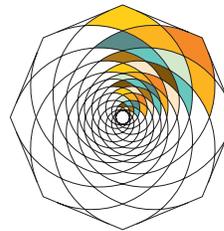
**PALETA CROMÁTICA**



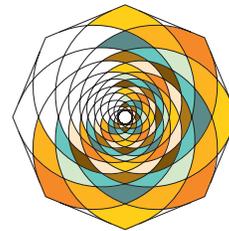
1. Definir una paleta cromática (en este caso) formada por 9 colores. Han sido numerados para facilitar la explicación del proceso de relleno.



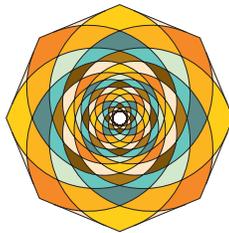
2. Se recomienda numerar los espacios de la malla, tres secuencias de numeros diferentes (pueden ser aleatorias).



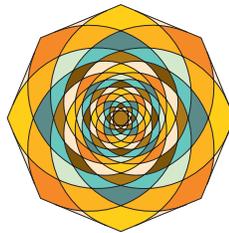
3. Colocar el color correspondiente en cada espacio dentro de la malla.



4. Se repite el proceso con los espacios siguientes, respetando el orden definido previamente.



5. Seguir rellenando hasta obtener un resultado como este.



6. Rellenar el centro con un color sólido.

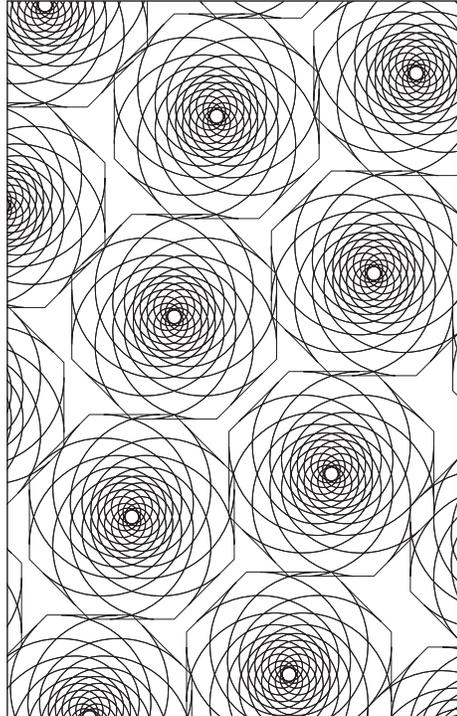


7. Cambiar el color de la malla a un color neutral, ó se puede optar por no usar color (transparente) e incluso eliminarla si se desea (como en este caso).

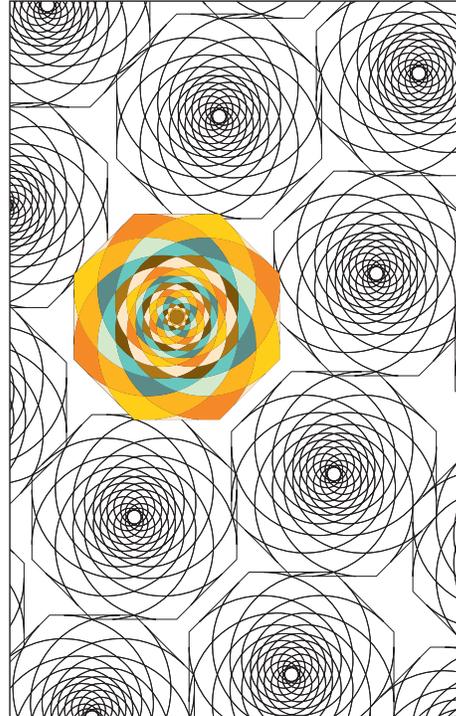
**Nota:**

Las paletas cromáticas son a discreción del diseñador.

Proceso de relleno de malla 1 con color sólido 1 / Por: Víctor Reyes



Red modular 1 sin relleno  
Por: Victor Reyes



Red modular 1 con inicio de relleno  
Por: Victor Reyes



Red modular 1 con relleno de color (Propuesta 1)  
Por: Victor Reyes

#### EJEMPLO DE APLICACIÓN RED MODULAR 1



Montaje digital de aplicación de red modular 1 basada en la Amonita.  
Por: Victor Reyes

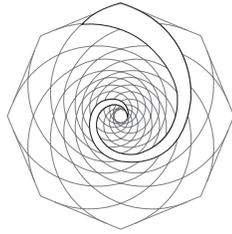
**PROCESO DE RELLENO (color sólido "B")  
MALLA 1**

Utilizando la malla 1, se detalla el proceso de relleno con colores sólidos con una variante, en este caso no se rellenarán espacios si no que se rellenarán formas.

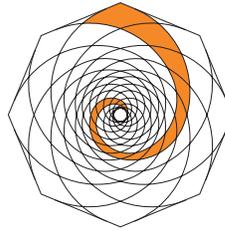
**PALETA CROMÁTICA**



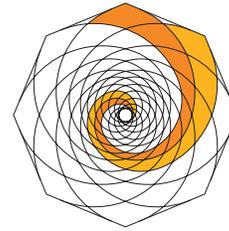
1. Al igual que en el proceso anterior se define una paleta cromática (en este caso) formada por 8 colores. Han sido enumerados para facilitar la explicación del proceso de relleno.



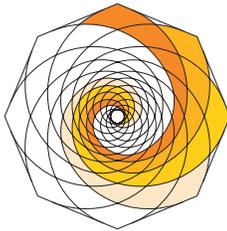
2. Trazar una forma a rellenar, teniendo como retícula la malla 1.



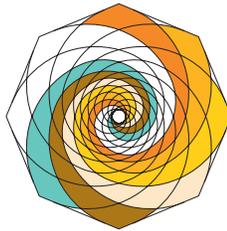
3. Rellenar la forma con un color y continuar llenando las demás.



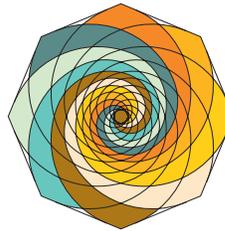
4. Se repite el proceso con los espacios siguientes, (puede ser de manera aleatoria o según su ubicación en el círculo cromático)



5. Continuar distribuyendo el color correspondiente en cada forma.



6. Seguir rellenando.



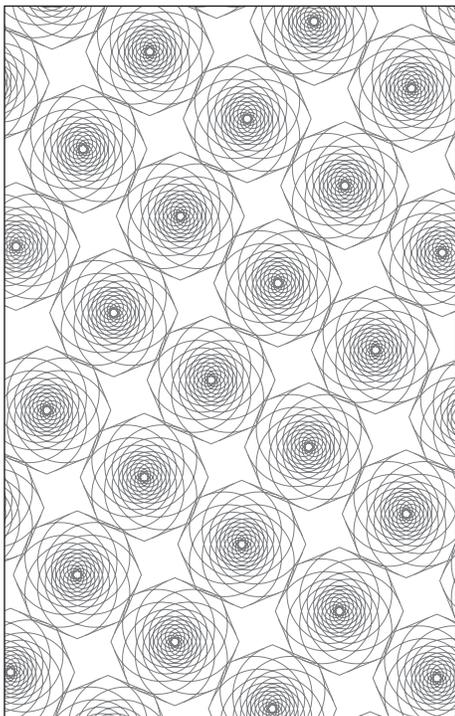
7. Una vez rellenadas las formas, se completa rellenando el centro con un color sólido.



7. Eliminar la malla si se desea.

Proceso de relleno de malla 1 con color sólido 2 / Por: Víctor Reyes

**Nota:** Las paletas cromáticas son a discreción del diseñador.



**Red modular 2 sin relleno**  
Por: Víctor Reyes



**Red modular 2 con inicio de relleno**  
Por: Víctor Reyes



Red modular 2 con relleno de color (Propuesta 2)  
Por: Víctor Reyes

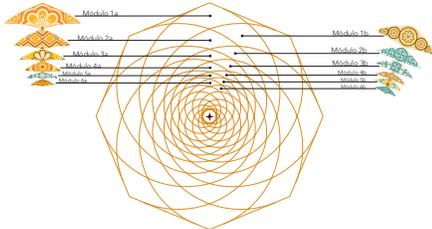
**EJEMPLO DE APLICACIÓN  
RED MODULAR 2**



Montaje digital de aplicación de red modular 2 basada en la Amonita.  
Por: Víctor Reyes

**PROCESO DE RELLENO (módulos diseñados)  
MALLA 1**

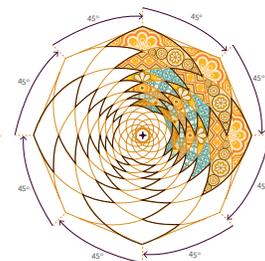
Si se desea efecto diferente y más completo se puede rellenar cada espacio con módulos diseñados que se pueden repetir al girar.



1. Llenar los espacios en la malla con módulos o supermódulos para ser repetidos. Durante el proceso la malla debe ser visible para ser más precisos con la ubicación de los elementos.



2. Una vez colocados los módulos se deben agrupar. Ubicar el eje de giro.\*



3. Una vez agrupados, se clona el grupo de módulos para rotarlos 45 grados sobre el eje de giro.



4. Al seguir rellenando, el resultado debe verse de esta manera.



5. Una vez llena la malla, se rellena el centro con un módulo diferente a los utilizados en un inicio, pero manteniendo el mismo estilo.

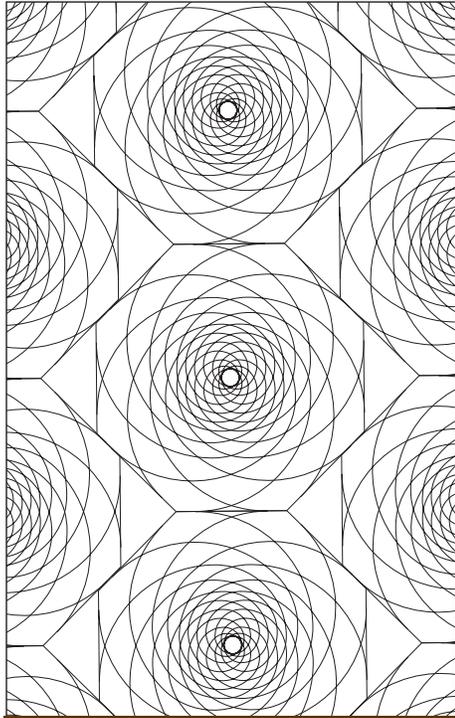


6. Cambiar el color de la malla a un color neutral, que no compita con los demás colores ó se puede optar por no usar color (transparente) e incluso eliminarla si se desea.

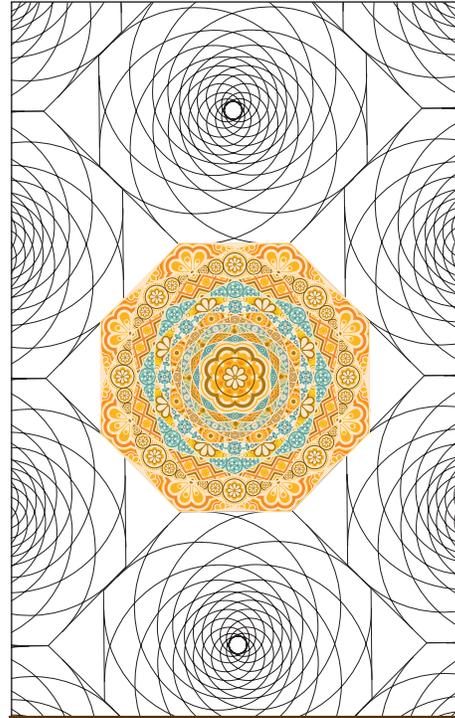
**Nota:**

Las paletas cromáticas y el diseño de los módulos son a discreción del diseñador.

Proceso de relleno de malla 1 con módulos diseñados / Por: Víctor Reyes



Red modular 3 sin relleno  
Por: Víctor Reyes



Red modular 3 con inicio de relleno  
Por: Víctor Reyes



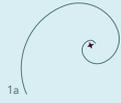
Red modular 3 con relleno de módulos diseñados  
Por: Víctor Reyes

### EJEMPLO DE APLICACIÓN RED MODULAR 3



Montaje digital de aplicación de red modular 3 basada en la Amonita.  
Por: Víctor Reyes

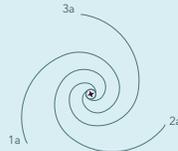
**PROCESO DE DISEÑO  
MALLA 2**



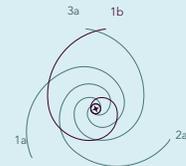
1. Dibujar una espiral y definir un eje de giro.\*



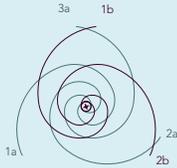
2. Clonar la espiral 1a y rotarla 120 grados sobre el eje de giro.



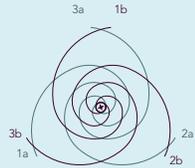
3. Clonar la espiral 2a y rotarla 120 grados sobre el eje de giro.



4. Clonar la espiral 3a y reflejarla verticalmente.



5. Clonar la espiral 1b y rotarla 120 grados sobre el eje de giro.

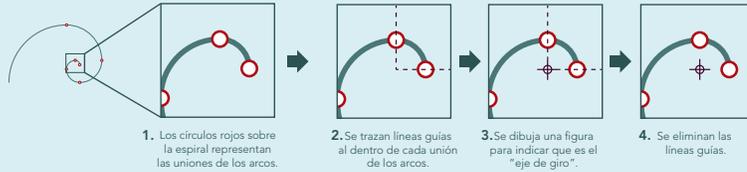


6. Clonar la espiral 2b y rotarla 120 grados sobre el eje de giro.



7. Cerrar la malla dentro de un triángulo.

**\* Pasos para definir un eje de giro.**



1. Los círculos rojos sobre la espiral representan las uniones de los arcos.

2. Se trazan líneas guías al dentro de cada unión de los arcos.

3. Se dibuja una figura para indicar que es el "eje de giro".

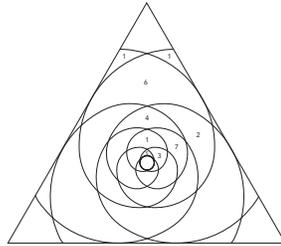
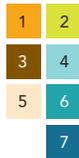
4. Se eliminan las líneas guías.

Proceso de diseño de malla 2 / Por: Víctor Reyes

**PROCESO DE RELLENO (color sólido)  
MALLA 2**

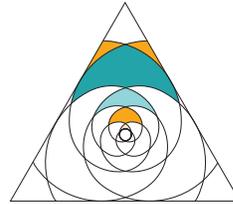
Al haber trazado la malla 2 se debe rellenar. A continuación se detalla el proceso de como rellenarla utilizando colores sólidos.

**PALETA CROMÁTICA**

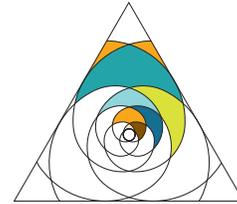


1. Definir una paleta cromática formada por 7 colores, deben ser numerados para facilitar el proceso de relleno.

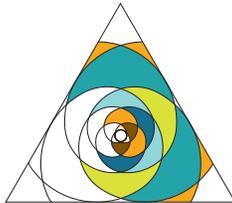
2. Se recomienda numerar los espacios en la malla, con dos combinaciones diferentes de números (pueden ser aleatorias).



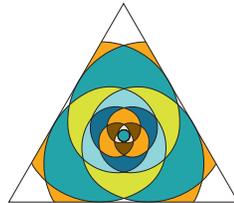
3. Colocar el color correspondiente en cada espacio dentro de la malla.



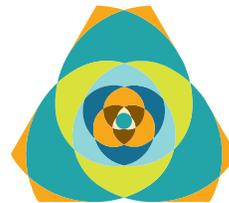
4. Se repite el proceso con los espacios siguientes, respetando el orden definido previamente.



5. Seguir llenando con colores.



6. Una vez terminado, se debe rellenar el centro con un color sólido.

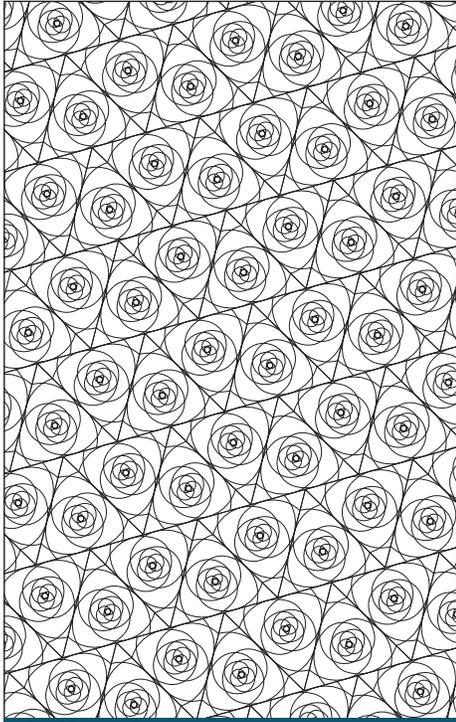


7. Cambiar el color de la malla a un color neutral, ó se puede optar por no usar color (transparente) e incluso eliminarla si se desea (como en este caso).

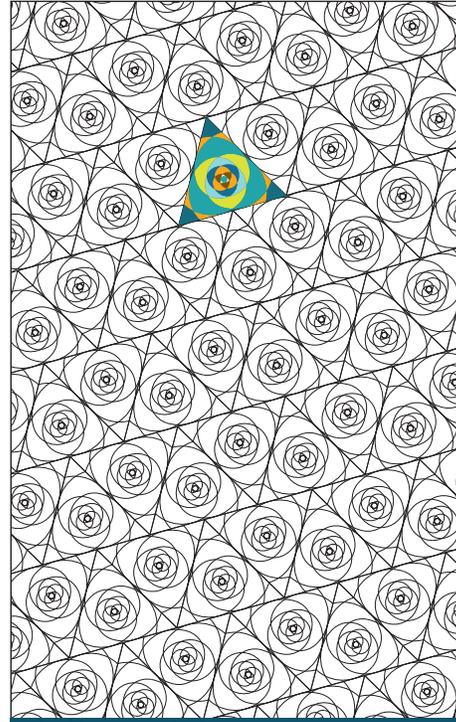
**Nota:**

Las paletas cromáticas son a discreción del diseñador.

Proceso de relleno de malla 2 con color sólido / Por: Víctor Reyes



Red modular 4 sin relleno  
Por: Victor Reyes



Red modular 4 con inicio de relleno  
Por: Victor Reyes



Red modular 4 con relleno de color  
Por: Victor Reyes

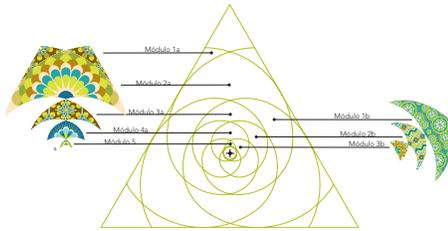
**EJEMPLO DE APLICACIÓN  
RED MODULAR 4**



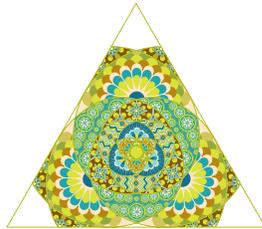
Montaje digital de aplicación de red modular 4 basada en la Amonita.  
Por: Victor Reyes

**PROCESO DE RELLENO (módulos diseñados)  
MALLA 2**

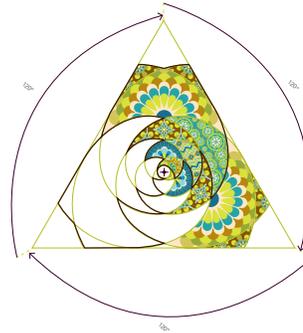
Al haber trazado la malla 2 se debe rellenar. A continuación se detalla el proceso de como rellenarla utilizando colores sólidos.



1. Llenar los espacios en la malla con módulos o supermódulos para ser repetidos. Durante el proceso la malla debe ser visible para ser más precisos con la ubicación de los elementos.  
Definir un eje de giro.\*



3. Una vez llena la malla, se rellena el centro con color sólido o un módulo diferente a los utilizados en un inicio, pero manteniendo el mismo estilo.

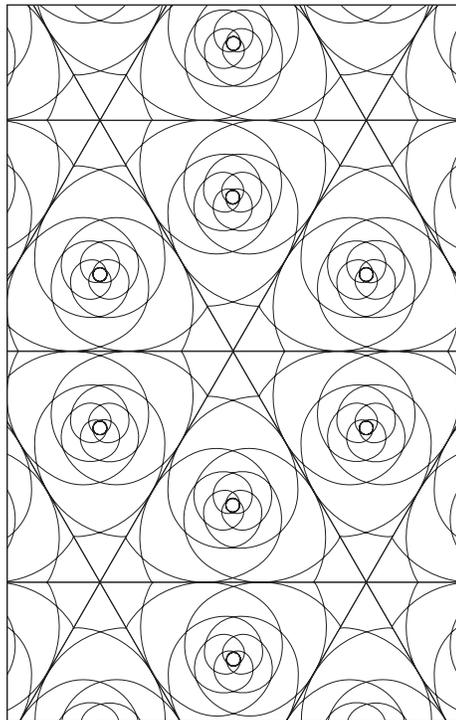


2. Una vez colocados los módulos se deben agrupar, luego clonar y rotarlos 45 grados sobre el eje de giro, repetir este paso dos veces.

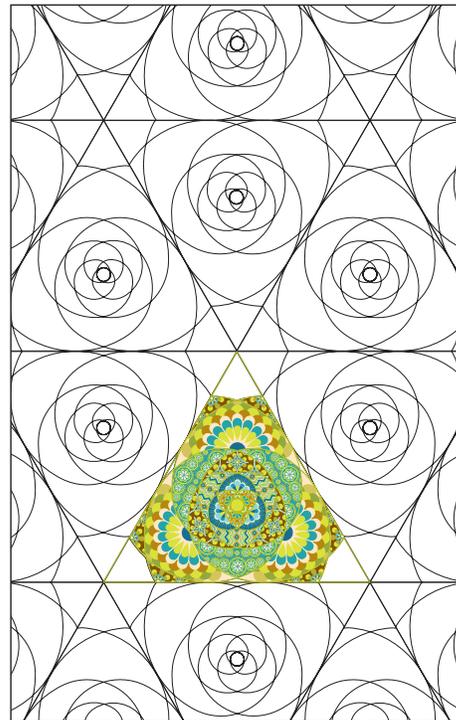
**Nota:**

Las paletas cromáticas y el diseño de los módulos son a discreción del diseñador.

Proceso de relleno de malla 2 con módulos diseñados / Por: Víctor Reyes



Red modular 5 sin relleno  
Por: Víctor Reyes



Red modular 5 con inicio de relleno  
Por: Víctor Reyes



Red modular 5 con relleno de módulos diseñados  
Por: Victor Reyes

## EJEMPLO DE APLICACIÓN RED MODULAR 5



Montaje digital de aplicación de red modular 5 basada en la Amonita.  
Por: Victor Reyes

## Recomendaciones

- Se recomienda el uso de nuevas fuentes de inspiración para el diseño de redes modulares. Existe una amplia variedad de fuentes de inspiración que poseen características peculiares como la textura, el color y la forma, entre otros.
- Se debe de considerar el hacer uso de la investigación científica, ya que esta provee de mas insumos informativos que pueden significar determinantes durante el proceso de diseño.
- El análisis y descomposición es importante. El hecho de utilizar un objeto como fuente de inspiración no justifica que se use el objeto tal cual para su posterior repetición. Se recomienda su análisis y/o descomposición de la forma. Se puede utilizar un segmento y reinterpretarlo. El objetivo es tener un resultado peculiar que se va más allá de la representación figurativa y solo se logra a través de dicho análisis.
- Se recomienda el uso de papel cuadrículado (o cuadrícula) para que sirva de práctica para entender mejor la distribución de los elementos en el plano.
- Se sugiere el uso de las mallas diseñadas en esta guía para poder sustituir el papel cuadrículado.
- Practicar, solamente a través de la práctica y la experimentación se podrá comprobar la función y estética de un producto final. Dicha práctica debe acompañarse de herramientas (técnicas), ya sean tradicionales o digitales.

## Bibliografía

1. Wong, Wucius (2011) "Fundamentos del diseño" GG Diseño, Barcelona, España.
2. Lupton, Ellen (2011) "Diseño gráfico, nuevos fundamentos" Gustavo Gili, Barcelona, España.
3. Haeckel, Ernst (1974) "Art forms in nature" Dover Publications. New York, USA.
4. Olsen, Scott (2006) "The golden section, nature's greatest secret" Walker Publishing Company Inc. New York, USA.
5. Lundy, Miranda (2001) "Sacred Geometry" Walker Publishing Company Inc. New York, USA.
6. Jan Abas, Syed / Shaker Salman, Amer (2007) "Symmetries of islamic geometrical patterns" World Scientific Publishing, Singapur.
7. O'Grady, Ken (2008) "The information Design Handbook" How Books. Cincinnati, Ohio. USA.
8. Ponder, Winston (2008) "Phylogeny and Evolution of the Mollusca" University of California Press journals. Los Angeles. USA.
9. Phillips, Peter (1996) "Diseños de repetición : manual para diseñadores, artistas y arquitectos" Gustavo Gili, México.
10. Schonenberg, Emma (2009). "Surface Design - Alternativa no tradicional de desarrollo para el diseñador Salvadoreño en el extranjero". Tesina, Universidad Dr. José Matías Delgado, Facultad de Ciencias y Artes. San Salvador, El Salvador.

# Validación

## VALIDACIÓN

El proceso de validación se realizó del 21 al 24 de agosto del presente año.

Durante el desarrollo se presentó la guía titulada: "Guía para la creación de redes modulares aplicables al diseño de superficies, basados en los ammonoideos".

Cada participante leyó el material. Posteriormente contestó un cuestionario. (ver modelo de cuestionario en anexos)

Para poder realizar la validación se seleccionó a personas que cumplieran con el perfil de público objetivo (detallado dentro del análisis de la propuesta).

Por otra parte se solicitó la participación de un docente desempeñado en el área del diseño y un especialista en el tema del diseño de superficies, para finalmente poder redactar una carta de validación.

**1. ¿Considera que la información proporcionada en la guía posee un lenguaje claro?**

El total de los entrevistados respondió: sí.  
De esta manera se confirma que la guía es clara en su redacción y cumplirá su función de ser informativa y explicativa sin ningún impedimento.

**2. ¿Cree útil el contenido de la guía?**

El total de los entrevistados respondió que es una guía práctica y sobre todo innovadora. Cubre todos los aspectos del diseño de superficies para finalmente llegar a una propuesta atractiva.

**3. ¿Qué opina de los procesos para diseñar redes modulares?**

El total de los entrevistados respondió: que el uso de gráficos paso a paso facilita el entender el proceso de diseño, además de las descripciones cortas sin lenguaje complicado.

**4. ¿Considera que ésta propuesta de diseño se puede poner en práctica en un proyecto de la vida real?**

El total de los entrevistados respondió: si.

**5. ¿Considerará a futuro adaptar la ideología de buscar nuevas fuentes de inspiración en la naturaleza?**

El total de los entrevistados respondió: si.  
Pero no solamente tomar el elemento como tal si no que estudiarlo más a fondo.

**6. ¿Recomendaría el uso de la guía de diseño como referencia practico-informativa; por qué?**

El total de los entrevistados respondió: si.  
Por ser un material sumamente innovador, práctico y fácil de entender.



San Salvador 20 de Agosto de 2012

#### A QUIEN INTERESE

Por este medio hago constar que he leído el proyecto del estudiante Victor Reyes, de la carrera de Diseño Gráfico con el título: Guía para la creación de redes modulares aplicables al diseño de superficies, basado en los ammonoideos, con las siguientes conclusiones:

A nivel formal la guía presenta un excelente diseño gráfico: tipografía, imágenes, formato, etc.

A nivel de fondo:

La guía presenta tres áreas pedagógicas basadas en las competencias:

**COGNITIVAS:** Conceptos, historia, términos, para comprender las bases del diseño de superficie.

**PROCEDIMENTALES:** La metodología del diseño tanto creativo como técnico es clara, preciso y de fácil comprensión.

**ACTITUDINAL:** Hay una clara valoración del alcance de diseño de superficies y su aplicación en cualquier área de desarrollo del diseñador gráfico.

El usuario de la guía puede ser un estudiante, un profesor, una persona empírica, lo cual le permitirá un mayor alcance y aceptación a la guía.

Puede ser aplicada perfectamente en proyectos de clase, y para todos los diseñadores que se inclinen a esta rama del diseño.

Es un proyecto que aporta mucho a la comunidad de diseñadores en El Salvador, y de esta guía podría diversificarse los medios para dar a conocer esta área.

La aplicación que se le puede dar en las áreas de branding y publicitario son de mucho potencial y ofrece nuevas oportunidades para las proyecciones de un diseñador en su desarrollo profesional.

Sin más que agregar, me suscribo

Lic. Ada Colorado

Creativa APEXBBDO El Salvador

Diseñadora Consultora para CONAMYPE El Salvador.

He tenido la bendición, a lo largo de mi carrera como diseñadora, de trabajar en compañías y organizaciones con jefes que han motivado e impulsado mi iniciativa creativa. Más aún he sido bendecida en estos trabajos por que han sido combinados con viajes a ferias (de varias industrias) en las que me he visto muy inspirada! Desde las culturas que he podido ver de primera mano, hasta la 'competencia' que teníamos en cada una de las compañías con las que trabajé.

He conocido especialistas en pronóstico de tendencias, editores de revistas, incluso colegas en relación al "Surface Design", que me ha llevado a conocer interesantísimos sitios web y compañías que también ha ayudado a inspirarme y lograr llegar a estar un paso adelante y sobresalir de mi competencia hoy en día.

Cuando Víctor Reyes acudió a mi para asesorar su monografía como especialista en el tema de Diseño de Superficies me llamó mucho la atención la idea tomar como inspiración el "mundo invisible" para crear redes modulares que sirvieran como base para crear repeticiones (la forma más popular/buscada por las industrias que visitan ferias de "Surface Design") - Tanto así fue mi curiosidad de ver si 'funcionaba' que comencé a experimentar con idea de la espiral de oro como base y crear un diseño que girara en torno a esta espiral (encontrada en nuestro alrededor - se sorprenderían en cuantos lugares!)

El resultado de utilizar como inspiración (para la base de la repetición que quería crear) fue un diseño complejo y muy llamativo - Y para mi gran sorpresa ha sido uno de los diseños que he vendido más rápidamente (a la tienda Americana de ropa femenina *Lane Bryant*).

Personalmente aconsejo a estudiantes de diseño (de cualquier rama), si desea desarrollar algo relacionado al "Surface Design" y las repeticiones, que estudie la monografía y la guía que Víctor Reyes ha desarrollado para su proyecto de graduación - Es fácil caer en los métodos de repetición más comunes ("toss" o de rombo es uno de ellos); su guía, considero, es muy inspiradora, no sólo para experimentar utilizar esas redes modulares que Víctor ha diseñado para ser usadas como base de su diseño final - Sino también para que los estudiantes puedan inspirarse e investigar que otro "ser invisible" les puede servir de inspiración para construir una repetición. Creo que trabajo del Sr. Reyes puede guiar a los lectores a como investigar/analizar la construcción de una nueva fuente de inspiración (ser invisible) y lograr resultados inesperados y originales!

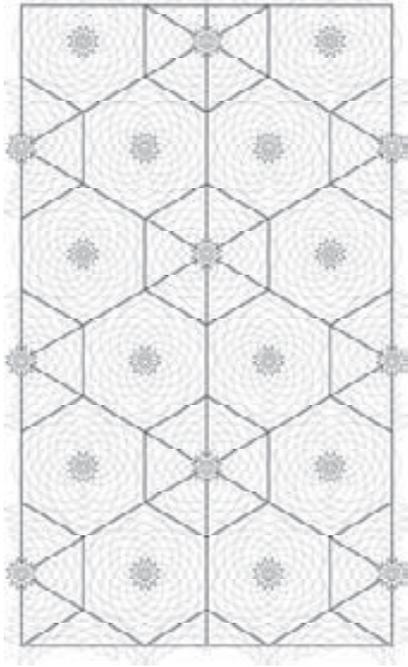
Como nota final... tengo que agregar a mi lista de bendiciones el haber participado como asesora especialista (en el tema de Diseño de Superficies) para el proyecto de graduación de Víctor, ya que me inspiró a experimentar (para lograr comprobar su teoría inicial) con fuentes de inspiración del mundo invisible y realizar una serie de diseños con un estilo completamente nuevo al que estaba acostumbrada.

Emma Schöenberg  
Lic. en Diseño Gráfico

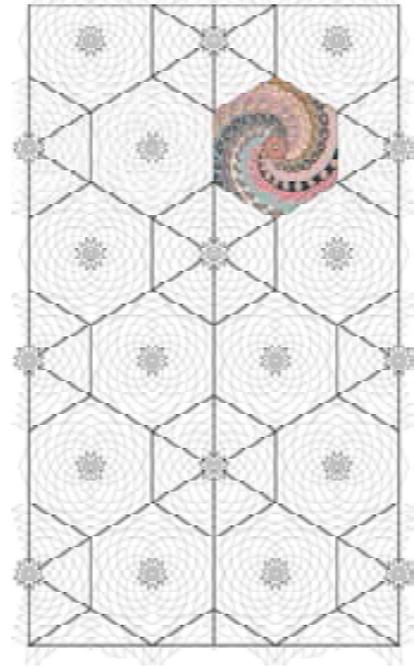
---

La malla inicial es fácil de comprender una vez estudiada la guía del Sr. Reyes – La aplicación de la malla rellena a la red modular es **sumamente** compleja ya que requiere de cierto espejos de secciones de la malla rellena que, con el tiempo y práctica, los diseñadores lograrán comprender, descifrar y replicar el concepto de construcción en el diseño anexo – aún así se han indicado con líneas más oscuras estas secciones espejadas...

Red Malla sin relleno ©Emma Schöenberg



Red Malla con relleno ©Emma Schöenberg

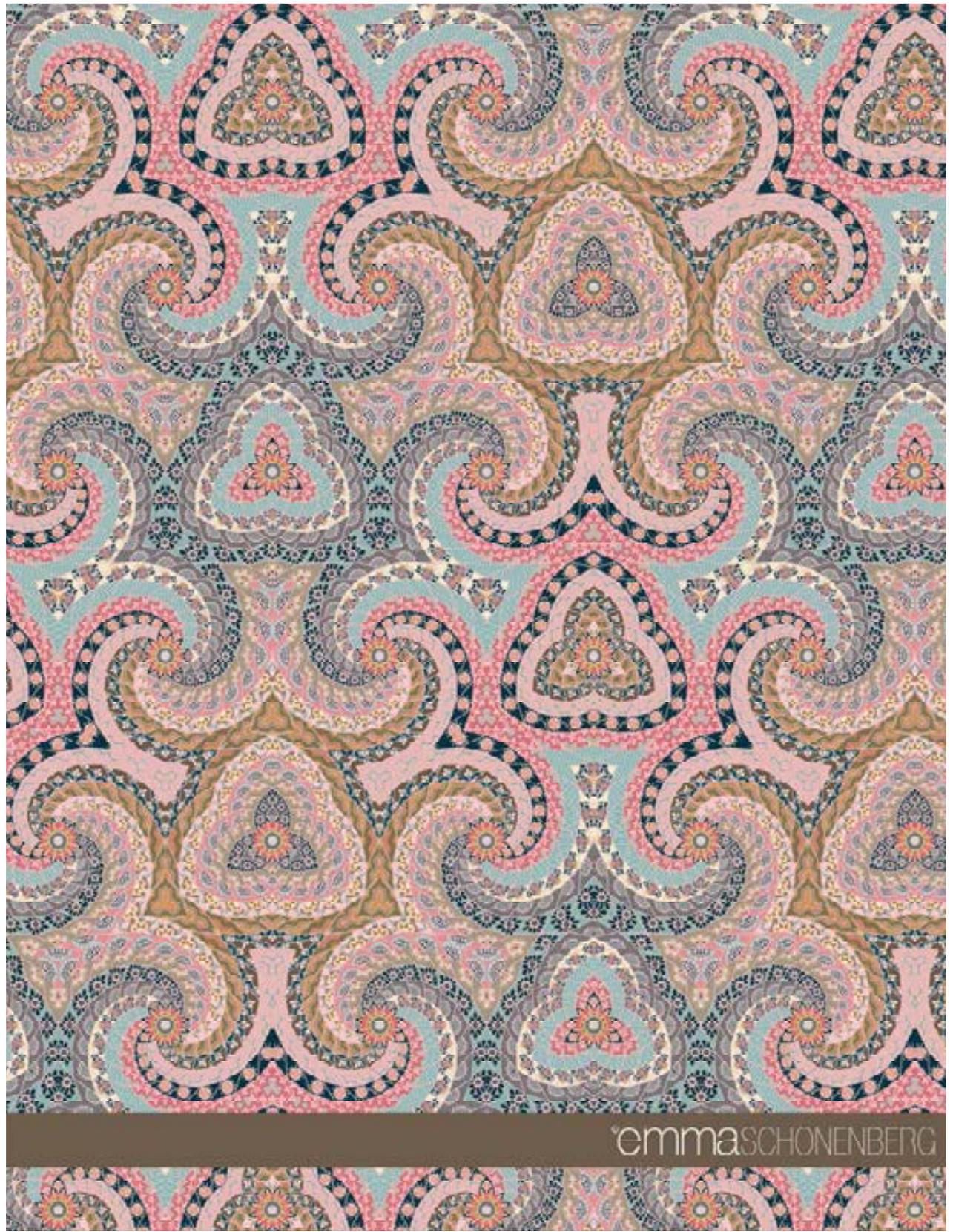


Malla sin relleno



Malla con relleno ©Emma Schöenberg





## Conclusiones

Se concluye que el diseño de superficies es una rama del diseño gráfico enfocada al enriquecimiento visual de un producto industrial, artesanal, textil o arquitectónico. Sus temáticas son amplias y abren espacio para la experimentación cromática y de forma.

Es necesario utilizar un proceso de diseño ya que éste ayuda a mantener el objetivo de inicio a fin, además de proveer de herramientas o instrucciones útiles mientras se diseña.

La naturaleza posee una riqueza abundante de patrones de repetición, la mayoría posee una medida perfecta y proporcional (áurea). El balance perfecto de estos elementos permite que el resultado final sea atractivo.

Todos esos patrones encontrados en la naturaleza (desde la estructura del ADN hasta una galaxia) pueden dar paso a nuevas creaciones y nuevas propuestas no únicamente a nivel gráfico, también a nivel conceptual.

No se puede decir a exactitud la cantidad de especies (animales o plantas) que hay en el mundo, pero el prestar atención a una sola, puede significar un gran descubrimiento. La guía muestra como diseñar mallas utilizando como unidad de diseño la espiral presente en las Amonitas. Estas al ser llenadas con un módulo o color sólido pueden dar efectos atractivos.

## Recomendaciones

Se recomienda el uso de nuevas fuentes de inspiración para el diseño de redes modulares, existen una amplia variedad de fuentes de inspiración que poseen características peculiares como la textura, el color y la forma, entre otros.

Se debe de considerar el hacer uso de la investigación científica, ya que esta provee de mas insumos informativos que pueden significar determinantes durante el proceso de diseño.

El análisis y descomposición es importante. El hecho de utilizar un objeto como fuente de inspiración no justifica que se use el objeto tal cual para su posterior repetición. Se recomienda su análisis y/o descomposición de la forma. Se puede utilizar un segmento y reinterpretarlo. El objetivo es tener un resultado peculiar que se va más allá de la representación figurativa y solo se logra a través de dicho análisis.

Se recomienda el uso de papel cuadriculado (o cuadrícula) para que sirva de práctica para entender mejor la distribución de los elementos en el plano.

Se recomienda el uso de las mallas (diseñadas en la propuesta) para poder sustituir el papel cuadriculado.

## Bibliografía

1. Wong, Wucius (2011) "Fundamentos del diseño"  
GG Diseño, Barcelona, España.
2. Lupton, Ellen / Cole Phillips, Jennifer (2011) "Diseño gráfico, nuevos fundamentos" Gustavo Gili, Barcelona, España.
3. Haeckel, Ernst (1974) "Art forms in nature"  
Dover Publications. New York, United States of America
4. Olsen, Scott (2006) "The golden section, nature's greatest secret"  
Walker Publishing Company Inc. New York, Estados Unidos de América
5. Lundy, Miranda (2001) "Sacred Geometry"  
Walker Publishing Company Inc. New York, Estados Unidos de América
6. Jan Abas, Syed / Shaker Salman, Amer (2007) "Symmetries of islamic geometrical patterns" World Scientific Publishing, Singapur.
7. Scott, Robert (2009) "Fundamentos de diseño"  
Limusa. Mexico.
8. Meggs, Phillip (1998) "Historia del diseño gráfico"  
McGraw-Hill. Mexico.
9. Audesirk, Teresa (2008) "Biología: La vida en la tierra"  
Pearson. Mexico.
10. Bernal, César (2006) "Metodología de la investigación. Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales." Pearson educación. México.
11. Phillips, Peter (1996) "Diseños de repetición : manual para diseñadores, artistas y arquitectos" Gustavo Gili, México.
12. Cuellar, María Alejandra (2011). "Surface design, un acercamiento al diseño gráfico aplicado a superficies". Monografía especializada, Universidad Dr. José Matías Delgado, Facultad de Ciencias y Artes. San Salvador, El Salvador.
13. Schonenberg, Emma (2009). "Surface Design - Alternativa no tradicional de desarrollo para el diseñador Salvadoreño en el extranjero". Tesina, Universidad Dr. José Matías Delgado, Facultad de Ciencias y Artes. San Salvador, El Salvador.
14. Funes, Luis (2008) "Estudio exploratorio del campo laboral del diseñador gráfico". Tesina, Universidad Dr. José Matías Delgado, Facultad de Ciencias y Artes. San Salvador, El Salvador.

15. O'Grady, Ken (2008) "The information Design Handbook"  
How Books. Cincinnati, Ohio. United States of America.
16. Loos, Adolf (1988) "Ornament and Crime: Selected Essays"  
Adriadne Press, Riverside, CA.
17. Jones, Owen (1856) "The Grammar of Ornament"  
Day and Son, Londres.
18. Ponder, Winston (2008) "Phylogeny and Evolution of the Mollusca"  
University of California Press journals. Los Angeles. United States of America.
19. Gispert, Carlos (2000) "Océano uno color : diccionario enciclopédico"  
Barcelona Océano. España

## Web

### Ted Talks

Ross Lovegrove shares organic designs  
[http://www.ted.com/talks/lang/en/ross\\_lovegrove\\_shares\\_organic\\_designs.html](http://www.ted.com/talks/lang/en/ross_lovegrove_shares_organic_designs.html)  
 Mayo-junio 2012

### Teoria del diseño

([www.teoria-diseno.blogspot.com/2007/02/algunos-mtodos-de-diseo.html](http://www.teoria-diseno.blogspot.com/2007/02/algunos-mtodos-de-diseo.html))  
 Abril-junio 2012

### Surface Design Asociation

(<http://www surfacedesign.org/about-us/our-history>)  
 Abril-junio 2012

[www.teoria-diseno.blogspot.com/2007/02/algunos-mtodos-de-diseo.html](http://www.teoria-diseno.blogspot.com/2007/02/algunos-mtodos-de-diseo.html)

[www.eusebiobgc7.blogspot.com/2011/10/geometria-sagrada.html](http://www.eusebiobgc7.blogspot.com/2011/10/geometria-sagrada.html)

[www surfacedesign.org/about-us/our-history](http://www surfacedesign.org/about-us/our-history)

[www.fosil.cl/ammoguia.html](http://www.fosil.cl/ammoguia.html)

[www.aipo.es/disenografico](http://www.aipo.es/disenografico)

[www.william-morris.co.uk/](http://www.william-morris.co.uk/)

[www.marimekko.com](http://www.marimekko.com)

[www.yakpak.com](http://www.yakpak.com)

[www.kutahyaseramik.com.tr](http://www.kutahyaseramik.com.tr)

[www.nationageographic.es](http://www.nationageographic.es)

[www.sciencephoto.com](http://www.sciencephoto.com)

[www.rae.es](http://www.rae.es)

### A

#### **Adobe Illustrator**

Software de diseño desarrollado por Adobe, permite el uso de imágenes y vectores dentro de su interfaz que emula un escritorio de trabajo con herramientas.

#### **Ammonoideos**

Subclase de moluscos cefalópodos extintos (conocidos comúnmente como ammonites). Existieron en los mares desde hace unos 400 millones de años.

#### **Amonitas**

Molusco fósil de la clase de los Cefalópodos, con concha externa en espiral, muy abundante en la Era Secundaria.

#### **Áureo**

Parecido al oro o al dorado.

#### **Asimétrico**

Que carece de simetría.

### C

#### **Círculo cromático**

Representación gráfica sobre un círculo con los seis colores reflejados en la descomposición de la luz visible del espectro solar, según su orden cromático.

### D

#### **Descomposición geométrica**

Reinterpreta las formas naturales de un objeto en una representación geométrica.

#### **Diseño**

Proceso de creación visual con un propósito sustentado por una idea, destinado para ser producido por medios impresos o digitales.

#### **Diseño de superficies**

Es la aplicación de diseños aplicados sobre tela, papel u otra superficie.

#### **Diseño gráfico**

Profesión que tiene como objetivo proyectar un mensaje de manera visual, haciendo uso de signos o símbolos dirigido a un público específico.

### E

#### **Espiral de Durero / Espiral de Oro**

Es la representación gráfica de la Sucesión Fibonacci. Esta espiral se encuentra de manera recurrente en la naturaleza.

#### **Eje de giro**

Define un punto alrededor de la cual se realiza la rotación.

### F

#### **Fi (Número áureo o de oro)**

También llamado razón extrema y media, razón áurea, razón dorada, media áurea, proporción áurea y divina proporción) representado por la letra griega fi.

#### **Freehand**

Programa desarrollado por Macromedia para creación de imágenes mediante la técnica de gráficos vectoriales.

## G

### **Geometria Sagrada**

Basada en la creencia de que existen relaciones relevantes entre la geometría, las matemáticas y la realidad.

### **Guia**

Tratado en que se dan preceptos para encaminar o dirigir en cosas, ya espirituales o abstractas, ya puramente mecánicas.

## L

### **Lego**

Empresa de juguetes mayoritariamente conocida por sus bloques de plástico interconectables.

## M

### **Módulo, submódulo y supermódulo**

Los módulos pueden estar compuestos por elementos más pequeños denominados "submódulos". Si los módulos al ser organizados en un diseño se agrupan para convertirse en una forma mayor, que luego es utilizada en repetición se denominan "supermódulos".

### **Malla**

Las redes planas formadas por polígonos que no dejan ningún espacio vacío.

### **MUHNES**

Museo de Historia Natural de El Salvador y Ecoparque Saburo Hirao.

### **Montaje fotográfico**

Es una composición compuesta por dos o más fotografías. Hace uso de software para manejo de imágenes.

## P

### **Paleta cromática**

Conjunto de colores que pueden compartir una armonía cromática determinada.

### **Polígono**

Figura geométrica plana, limitada por una poligonal cerrada que no se corta a si misma.

## R

### **Reflexión**

Acción y efecto de reflejar un objeto o figura en el espacio.

## S

### **Simetria**

Rasgo característico de formas geométricas que se comprueba trazando una línea imaginaria al centro de la forma.

### **Sucesión Fibonacci**

Serie de numeros conocida en Europa por Leonardo de Pisa, conocido como "Fibonacci". La sucesión comienza por la unidad, cada uno de sus terminos es la suma de los dos anteriores (1,2,3,5,8,13,...)

# Anexos

Dear Victor,

Thank you for your kind appreciation of my work.....

I have made a lifes commitment to the concept of organic essentialism as an informant of design ....which is a contemporary principle .....a human artificial principle....abstracted and remodelled by human conciousness. I think there is a wealth of references from evolution and growth which even at an applied level project beauty and embedded intelligence.....like the steroids of complexity ....and wealth of natures richness.

I wish you well in your graphic design .....just take it deeper and form a bridge of intelligence between 2D and 3D and explore 3D printing too.....

You may include images of my work in your research of course...

Organic Dreams,  
Ross

From: Victor reyes varela <viktorreyes@hotmail.com>  
Date: Sat, 2 Jun 2012 18:01:01 +0000  
To: R L <general@rosslovegrove.com>  
Subject: FW: Greetings from El Salvador

Dear Mr. Lovegrove.

I am a graphic design student in El Salvador, I am about to graduate, my college requires me to make a research about design in the process. I found a conference where you were talking about organic design at TED, I was really impressed about your "fat free design" phylosophy. My research theme is: "Proposal for repetition patterns applied to surface design, based on the ammonoids (Ammonites)."

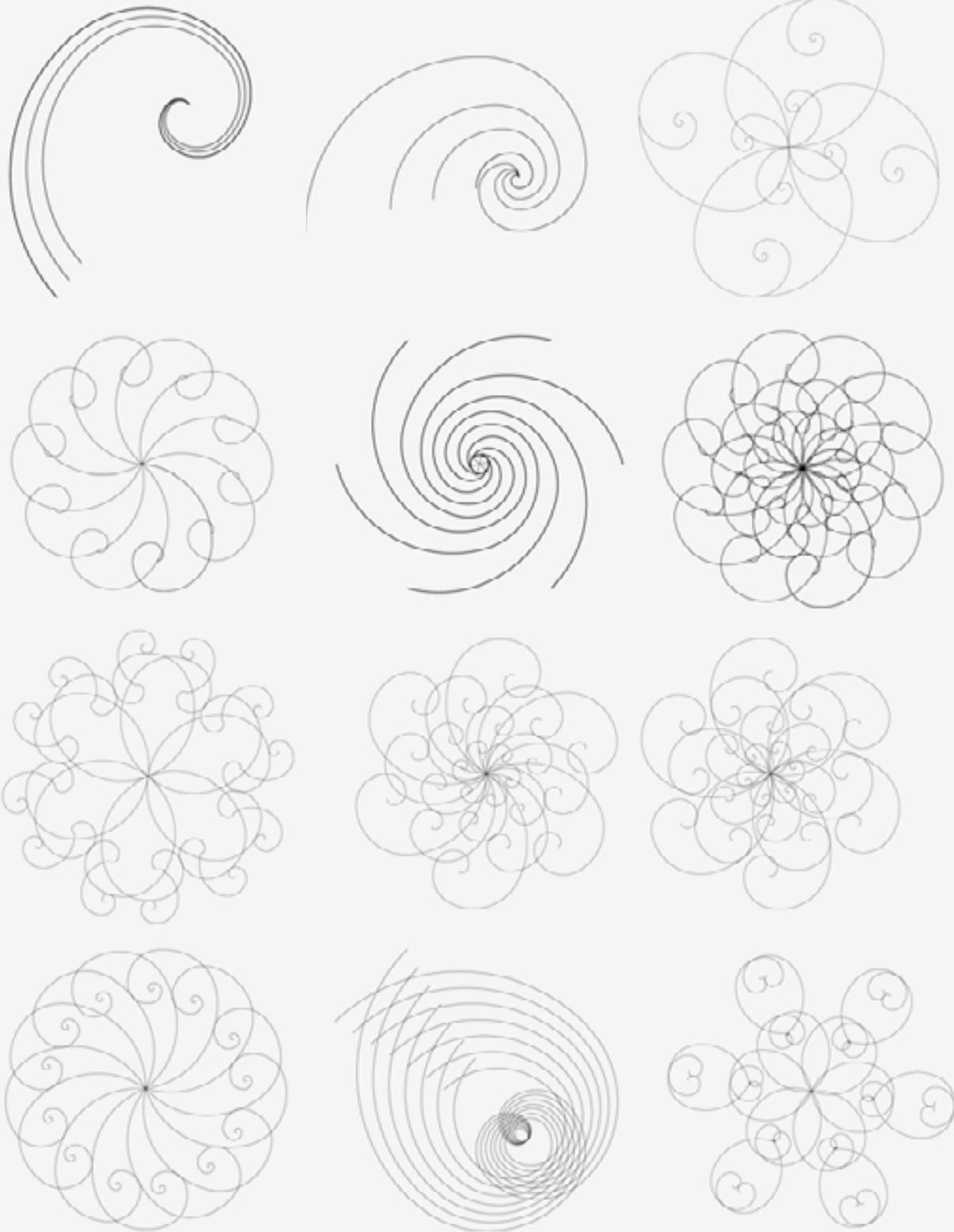
Anyways, I almost finish it, and I would like to have your permission to include your work (with credits) on my research.

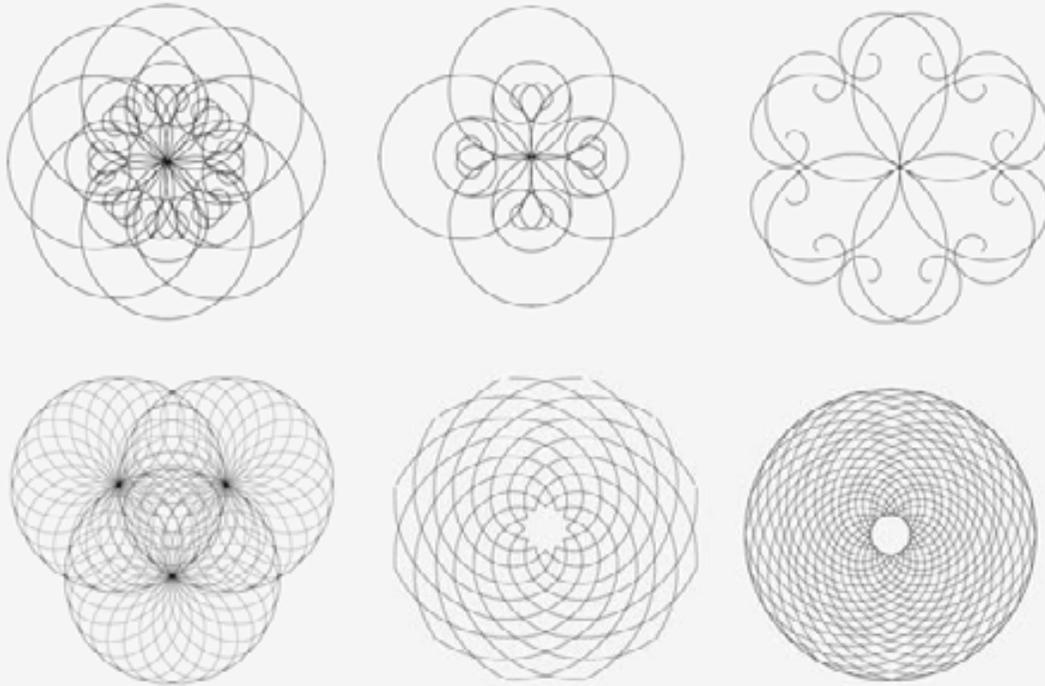
On the other hand I do not want to miss the opportunity to let you know how much I admire your work.

Thank you so much!

Sincerely,

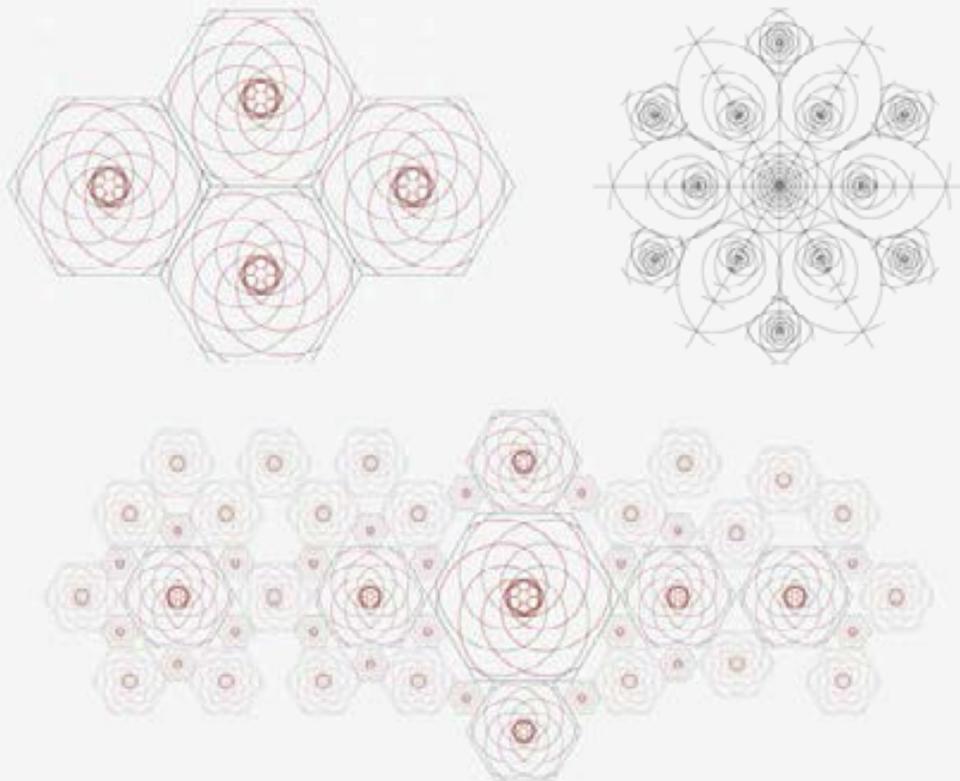
Victor Reyes

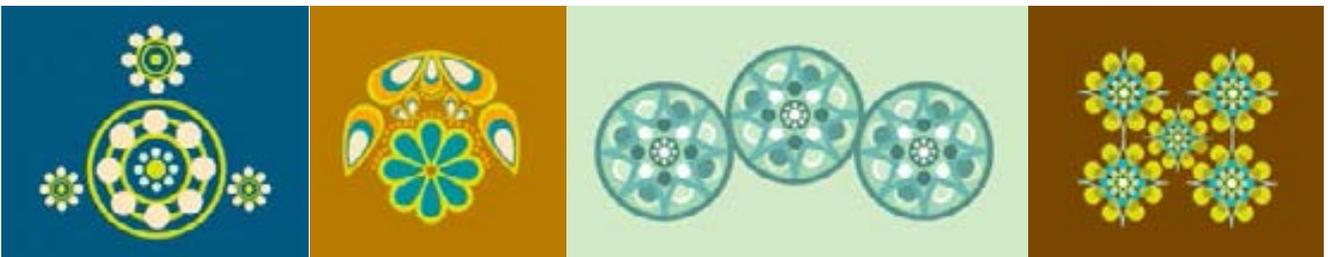
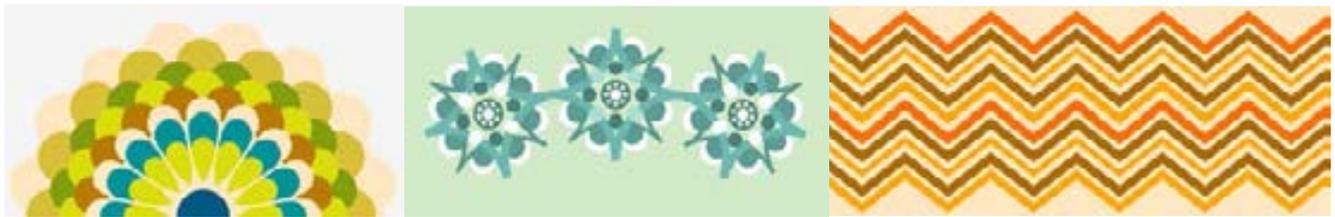
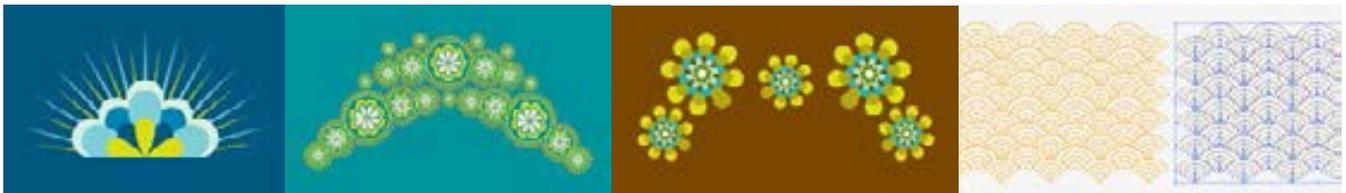




Bocetos para composición de redes modulares.

Anexo 3





**CUESTIONARIO DE VALIDACIÓN**

"Guía para la creación de redes modulares aplicables al diseño de superficies, basados en los ammonoideos"

1. ¿Considera que la información proporcionada en la guía posee un lenguaje claro?
2. ¿Cree que el contenido de la guía es útil?
3. ¿Qué opina de los pasos del proceso para diseñar redes modulares, le resultan fáciles de entender?
4. ¿Considera que esta propuesta de diseño se puede poner en práctica en un proyecto de la vida real?
5. ¿Consideraría a futuro adoptar la ideología de buscar nuevas fuentes de inspiración en la naturaleza en uno de sus proyectos?
6. ¿Recomendaría el uso de la guía de diseño como referencia practico-informativa para el diseño de redes modulares; por qué?

Begin forwarded message:

**From:** [REDACTED]  
**To:** Emma Schonenberg  
**Subject:** sale finalized

It's a great design.  
So - they want to purchase the design - price to you is 60% of \$650.00 but need the file in Ai and in repeat for that price.  
Congrats!

**From:** Emma Schonenberg  
**To:** [REDACTED]  
**Subject:** RE: PENDING sale for you

I ADDRE that design!!!  
I will send it to you in Illustrator!!! YAY for this design!!!  
\$650 is correct. It's a very complex pattern, you'll see when you open it :)

Emma

----- Original Message ----- Subject: PENDING sale for you From: [REDACTED] To: Emma Schonenberg

Hi Emma - I have a pending sale for you with Lane Bryant (women's plus size clothing).  
Can you provide this pattern in Ai (or PSD) layers and in repeat for the 60% of \$650.00 that is asked on the site?



Let me know ASAP please - and cheer!

Client comments: I believe we would like to purchase the print in repeat form.



Guía para la creación de redes modulares  
aplicables al diseño de superficies,  
basado en los ammonoideos.

\* \* \* \* \*

VÍCTOR REYES

# INTRODUCCIÓN

## GUÍA DE DISEÑO



La percepción es de suma importancia. Una persona que se dedique a hacer diseño no puede vivir encerrada en una burbuja, es necesario poner más atención a los detalles pequeños porque ahí es donde se encuentran nuevas fuentes de inspiración. Todos pueden ver el amplio mar... azul, con arena, espuma y peces nadando en su interior, pero eso no es todo, existen una infinidad de especies marinas, la composición molecular de un mineral encontrado en el agua... en fin, éste ejemplo podría continuar. Traer el mundo imperceptible a la realidad ése es un reto que puede lograrse a través de la investigación y la observación minuciosa de los detalles encontrados en la naturaleza. Por ello esta guía se dedicará al análisis y composición de dichos detalles y así proponer nuevas mallas que sirvan como base para la creación de redes modulares.

### PERFIL DE USUARIO

- Alumnos de la Escuela de Diseño de las carreras: diseño gráfico, arquitectura de interiores ó diseño del producto artesanal.
- Poseer conocimientos básicos de diseño (haber cursado Fundamentos del Diseño 1 y Fundamentos del Diseño 2 como mínimo).
- Interesados en el tema del diseño de superficies y con deseos de experimentación para diseñar.
- Profesionales de carreras afines como: diseño gráfico, arquitectura de interiores ó diseño del producto artesanal.
- Profesionales en busca de alternativas para diseñar mallas y dar paso a nuevos resultados en redes modulares.

### OBJETIVOS

- Ser una herramienta dirigida principalmente a estudiantes de diseño con el fin de proponer nuevas soluciones en el diseño de superficies.
- Buscar nuevas fuentes de inspiración que no se limiten a la representación de la forma, si no que exista un espíritu de investigación e innovación.
- Incentivar al uso de la investigación científica, la observación y despertar el sentido de curiosidad en el usuario.



---

# CONTENIDO

---

- 01** DISEÑO DE SUPERFICIES
- 02** APLICACIONES
- 03** MÓDULOS
- 04** MALLAS
- 05** INSPIRACIÓN
- 06** ESPIRAL FIBONACCI
- 07** AMMONOIDEOS
- 08** ANÁLISIS DE ESTRUCTURA
- 09** PROCESO DE DISEÑO
- 10** EJEMPLOS DE APLICACIÓN

# DISEÑO DE SUPERFICIES

(SURFACE DESIGN)



**Surface Design** Se le conoce como “El arte de cambiar de apariencia las superficies haciendo uso de técnicas tradicionales o digitales para embellecer un producto”.

\*

Según el “Fashion Institute of Technology” es la aplicación de diseños y procesos sobre la tela, papel o en otra superficie.



Aplicación del diseño de superficies en productos.

Fuente: [www.yakpak.com](http://www.yakpak.com)

# APLICACIONES

El uso del diseño de superficies posee una gran versatilidad en medios impresos y medios no impresos. Su aplicación en la vida cotidiana va desde el estampado en telas, hasta la ornamentación para productos industriales.



Edición especial para zapatillas converse (Marimekko Inc.)  
Fuente: [www.marimekko.com](http://www.marimekko.com)



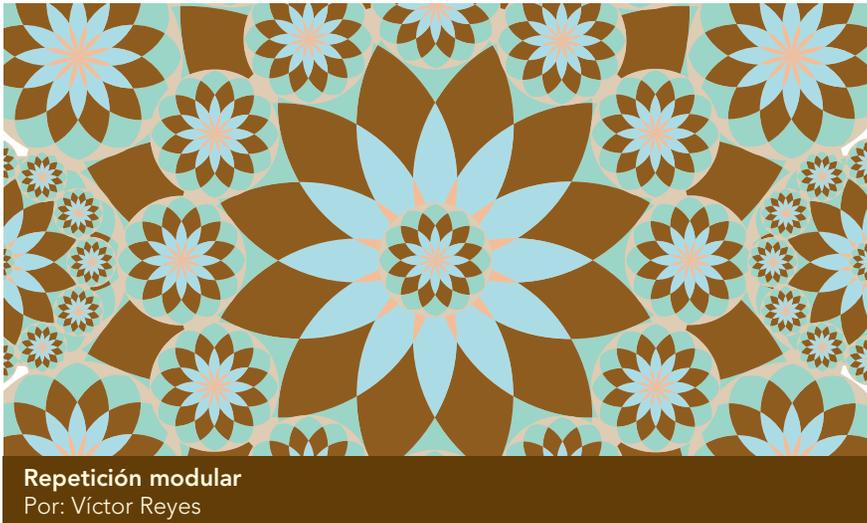
Diseño: Emma Schonenberg para la marca Robert Graham  
Fuente: <http://www.facebook.com/pages/Emma-Schonenberg>

# MÓDULOS

Son todas aquellas formas idénticas o similares que se encuentran más de una vez en el diseño.

“Cuando un diseño ha sido compuesto por una cantidad de formas, las idénticas o similares entre sí son «formas unitarias» o «módulos» que aparecen más de una vez en el diseño.”

“La presencia de módulos tiende a unificar el diseño. Los módulos pueden ser descubiertos fácilmente en casi todos los diseños si los buscamos.” (Wong, 2008:51)

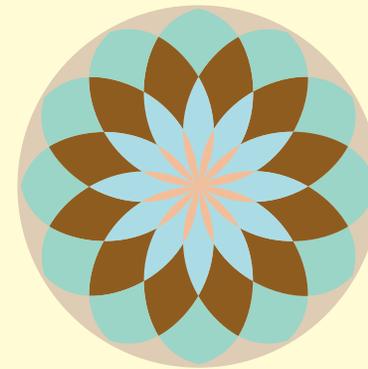
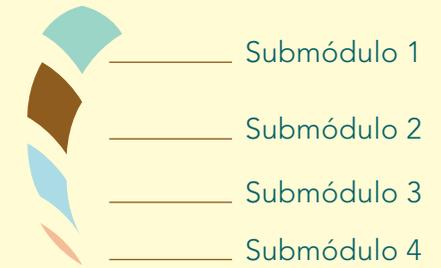


## Submódulos y Supermódulos

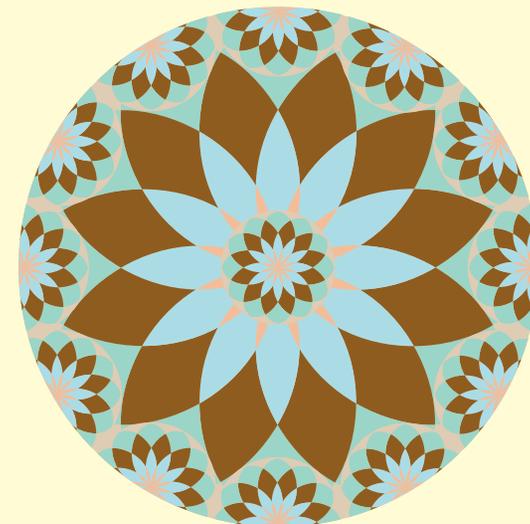
Un módulo puede estar compuesto por elementos más pequeños que son utilizados en repetición. Tales elementos más pequeños son denominados “submódulos”.

Si los módulos al ser organizados en un diseño se agrupan juntos para convertirse en una forma mayor, que luego es utilizada en repetición, denominamos “supermódulos” a estas formas mayores o nuevas. Los supermódulos pueden ser utilizados en un diseño junto a módulos comunes si así fuera necesario.

Tal como podemos tener más de un solo tipo de módulos, podemos tener también, si así se desea, una variedad de supermódulos.



Módulo



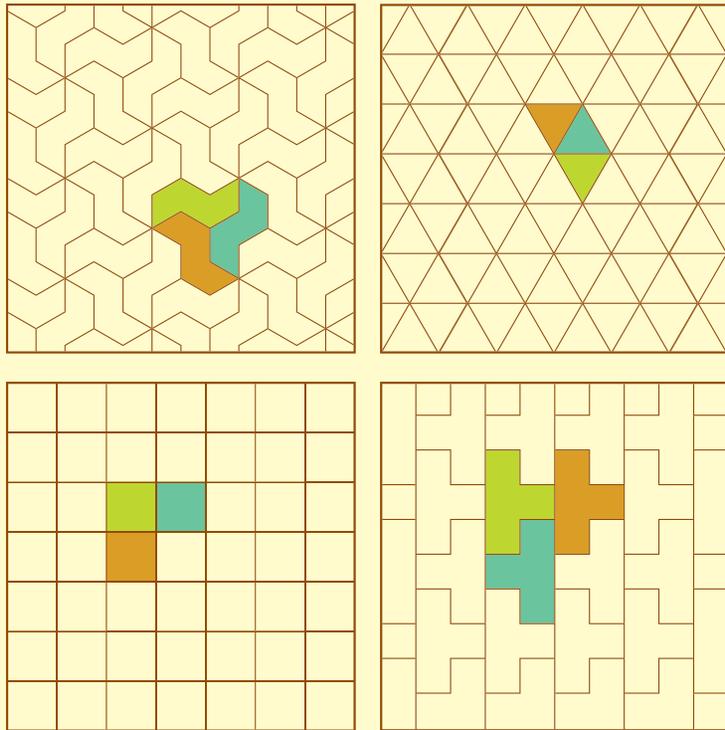
Supermódulo

**Explicación de módulos**  
Por: Víctor Reyes

# MALLA

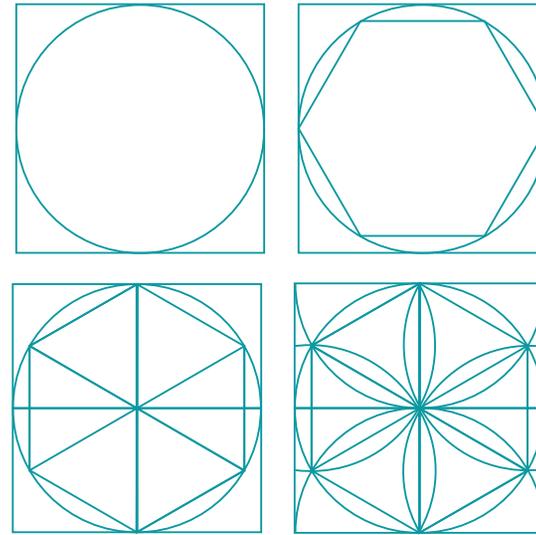
En todos los campos del diseño se hace uso de una estructura o soporte básico para ordenar las formas. Las redes modulares son algunas de estas estructuras aplicadas al diseño. A través de ellas se organiza el espacio bidimensional y tridimensional.

Las redes planas formadas por polígonos que no dejan ningún espacio vacío se llaman mallas. Las mallas se producen cuando los ángulos de los polígonos utilizados son submúltiplos de 360 grados. Estos polígonos pueden ser el triángulo, el cuadrado y el hexágono, que están formados por triángulos unidos entre sí. Sus ángulos son respectivamente 60, 90 y 120 grados.



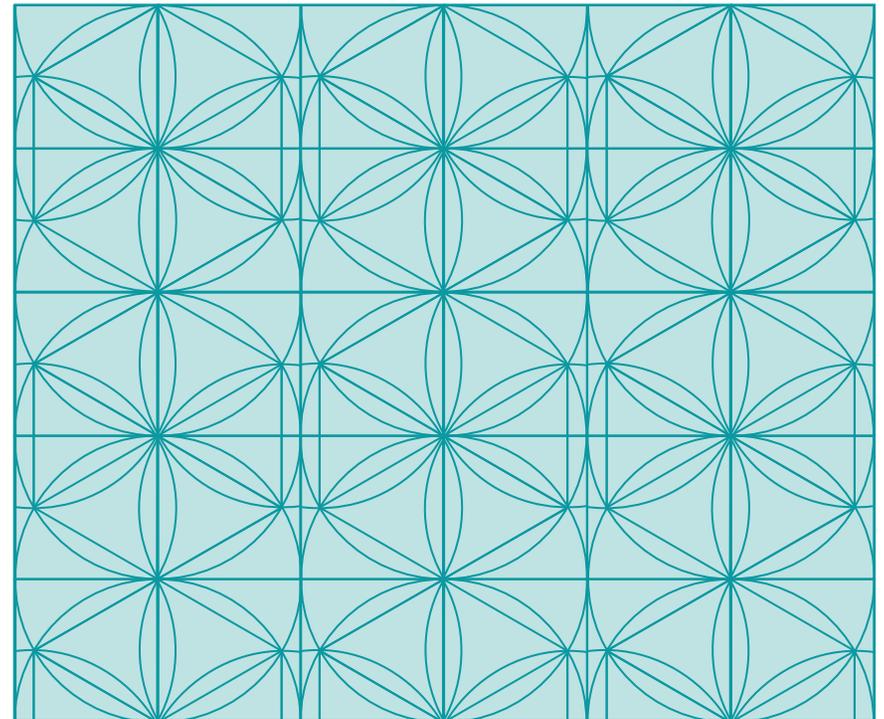
**Explicación de mallas**

Reconstruido por: Víctor Reyes



**Construcción de malla compleja**

Reconstruido por: Víctor Reyes



**Ejemplo de malla compleja**

Reconstruido por: Víctor Reyes

## **Mallas complejas**

Si se combinan las formas geométricas anteriores (triángulo equilátero, cuadrado y hexágono) se puede construir una malla más compleja, cuyo resultado será más minucioso.

# INSPIRACIÓN



## INSPIRACIÓN

Como diseñadores el buscar nuevas alternativas o soluciones a un problema específico es una prioridad. Generalmente se utiliza un método de diseño el cual provee una guía de pasos a seguir que dan como resultado soluciones muy adecuadas al problema. En ocasiones dichos métodos pueden ser limitantes al momento de diseñar, partiendo del hecho que todos poseemos diferente información y conocimientos que son las que dan paso a nuevas ideas o soluciones (caja negra).

Es por ello que como diseñadores se deben buscar nuevas maneras de solventar los problemas, nuevas fuentes de inspiración, el agudizar la observación y análisis de todo lo que nos rodea.

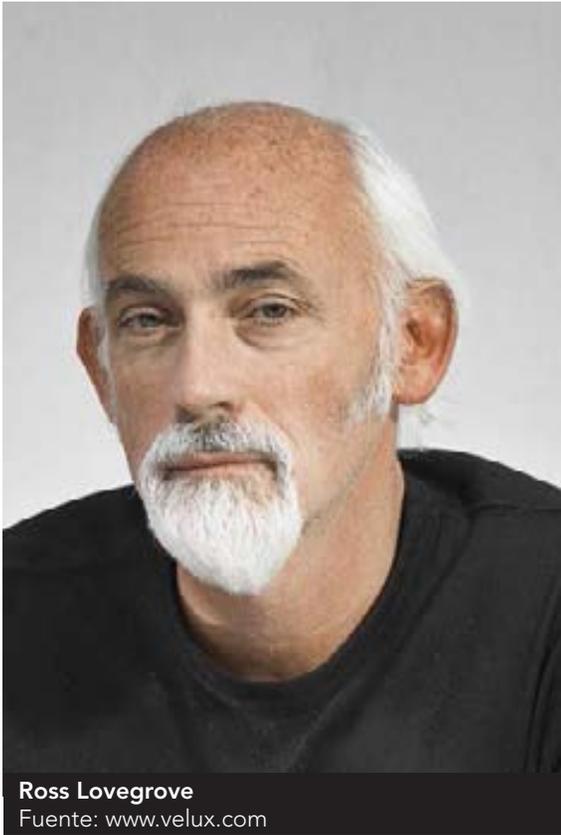
La naturaleza es una inmensa fuente de información e inspiración. De acuerdo con un nuevo informe de la WWF más de 1,200 nuevas especies de plantas y animales han sido descubiertas en la selva amazónica durante la última década. (¡Amazonia viva! Una década de descubrimientos 1999-2009, publicado por el Fondo Mundial para la Naturaleza - WWF).

Los descubrimientos representan una nueva especie cada tres días. No se podría decir a exactitud la cantidad de especies existentes en el mundo hasta la fecha, pero si la diversidad de opciones a tomar como fuente de inspiración.

"Estoy interesado en los patrones de crecimiento natural, y las bellas formas que sólo la naturaleza crea. La forma en que fluye a través de mí y cómo lo que sale es lo que estoy tratando de entender. "

**Ross Lovegrove**

Ejemplo patrón de repetición en la naturaleza  
Fuente: <http://4.bp.blogspot.com>



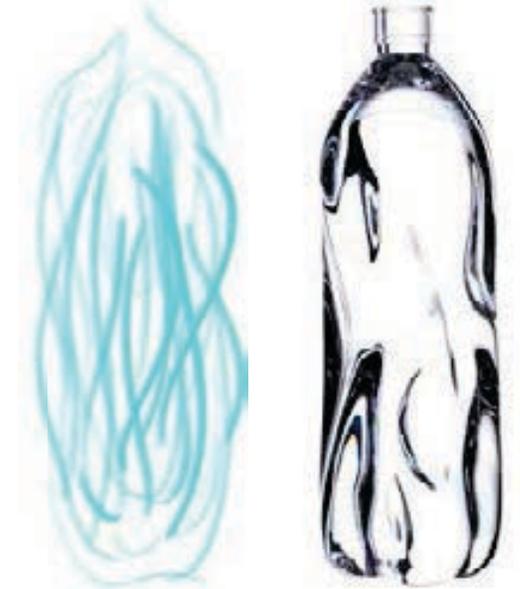
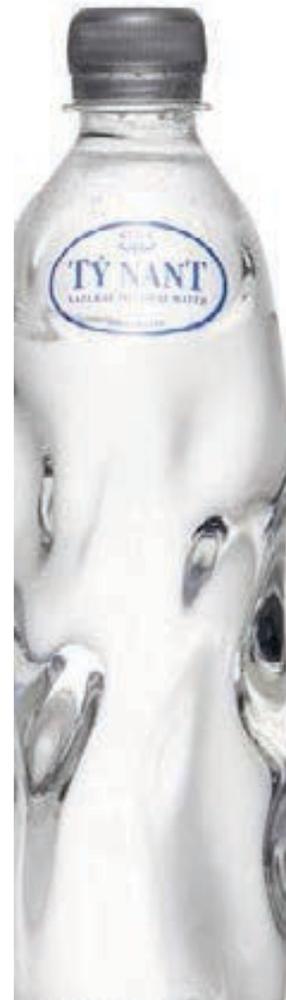
**Ross Lovegrove**  
Fuente: [www.velux.com](http://www.velux.com)

## Ross Lovegrove

"La especialidad de Lovegrove es darle calidad al diseño del presente, en lugar de darle un nuevo estilo al pasado, mediante el empleo de las nuevas tecnologías con nuevos materiales para definir nuevas formas."

New York Times.

Ross Lovegrove es un verdadero pionero del diseño industrial. Fundador de "X Studio" en la zona de Notting Hill de Londres, ha abrazado eufóricamente el potencial que ofrecen las tecnologías digitales. Sin embargo, él combina su amor por la alta tecnología con la creencia que el mundo natural tenía la idea correcta desde el principio. Muchas de sus piezas están inspiradas en principios de la evolución y la microbiología. También es conocido como "Capitán Orgánico", ya que abraza la naturaleza como fuente de inspiración para su diseño "libre de grasa". Cada objeto que crea -ya sea una botella, silla, escalera o coche- se reduce a sus elementos esenciales. Sus obras ofrecen formas mínimas de máxima belleza. Los objetos sorprendentes de Lovegrove son el resultado de una búsqueda constante para crear formas que, como él dice, tocan el alma de la gente.



**Diseño de botella para la marca Ty Nant  
(Boceto y producto final)**

Fuente: [www.rosslovegrove.com](http://www.rosslovegrove.com)

Su manera de ver el diseño ha trascendido los métodos convencionales utilizados. Su enfoque se basa netamente en la naturaleza. Existen muchas maneras de analizar las diferentes formas encontradas en la naturaleza. La primera es la observación física del objeto, es decir apreciar su apariencia, color, forma, textura. La siguiente es el análisis de sus bondades, su funcionamiento y finalmente microscópicamente, el análisis de sus fibras, células, uniones moleculares, etc.

Aunque su investigación y trabajo estén dirigidos hacia el diseño industrial, una pequeña parte de su presentación muestra un patrón de repetición encontrado en la naturaleza como en el caso de la botella de agua para la marca Ty Nant (inspirada en las ondas de la superficie acuática).



# ESPIRAL FIBONACCI



Detalle hojas de banano  
Fuente: [www.1.bp.blogspot.com](http://www.1.bp.blogspot.com)



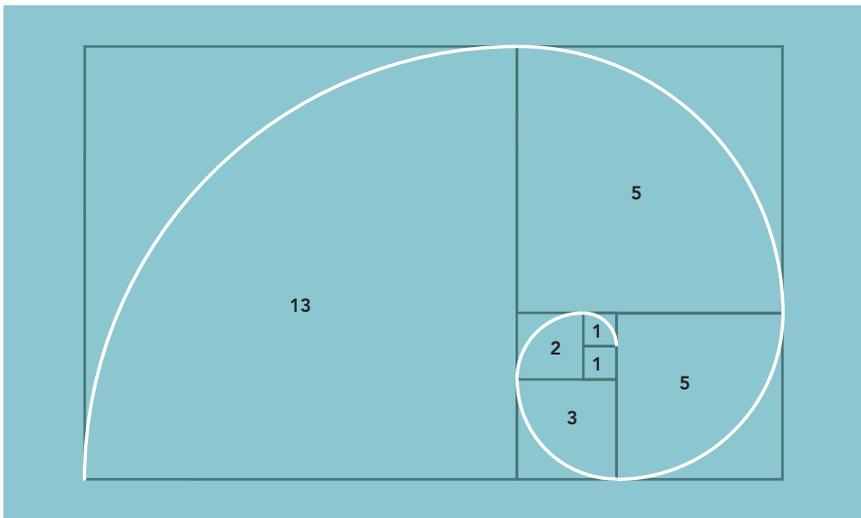
1. Cola de hipocamo (caballo de mar)
  2. Cola de camaleón.
  3. Aloe (Polyphylla)
  4. Caracol
  5. Flor de luna (por la noche)
  6. Brote de helecho
  7. Girasol
  8. Galaxia Bode (M81)
- Fuente: <http://spiral.gallery.sytes.org/>

La naturaleza utiliza numerosas y diferentes espirales logarítmicas en las formas de hojas y conchas, semillas filotaxis, remolinos y las galaxias.

En el crecimiento de la naturaleza se produce por el crecimiento de la espiral presente en los moluscos que constantemente añaden nuevo material en el extremo abierto de sus conchas. Es importante destacar que el crecimiento de la concha es proporcional, aumentando en longitud y anchura, sin variar. Este proceso de crecimiento, también es utilizado por los cristales. Es la ley más simple de crecimiento. La Espiral de Durero, derivada de la sucesión Fibonacci, es un miembro de la familia de espirales logarítmicas.

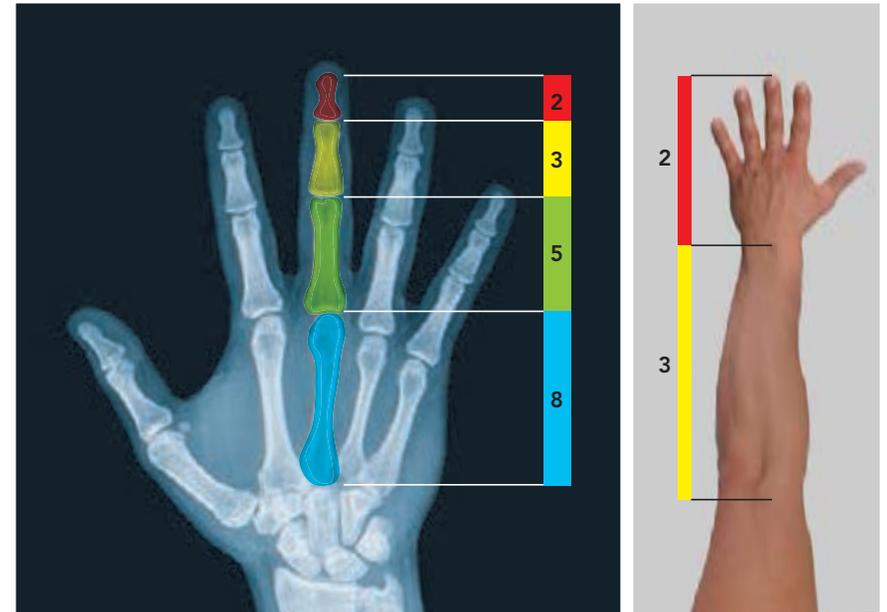
En términos numéricos esta serie fue primeramente conocida en Europa por Leonardo de Pisa conocido como "Fibonacci", nacido en 1179. Viajó con su padre a Argelia donde los geómetras árabes le enseñaron los secretos de la serie, pudiendo también introducir los números arábigos revolucionando las matemáticas europeas.

La sucesión de Fibonacci es la sucesión de números que, empezando por la unidad, cada uno de sus términos es la suma de los dos anteriores (1,1,2,3,5,8,13,...). Resulta sorprendente que una construcción matemática como esta aparezca de manera recurrente en la naturaleza.

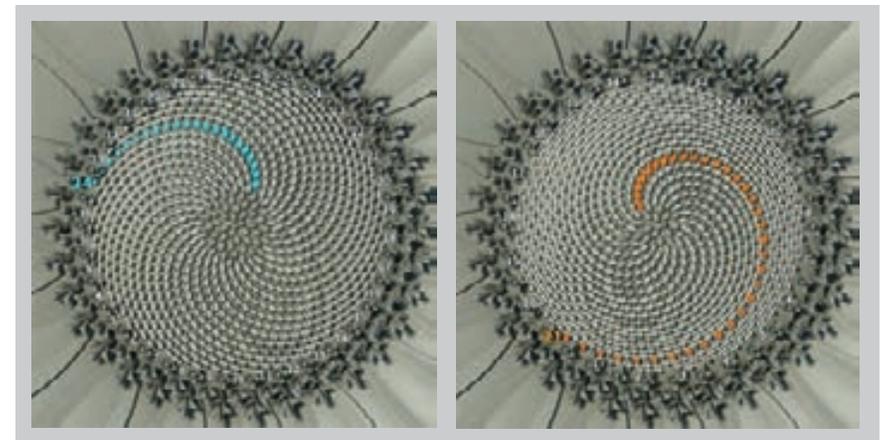


**Espiral de Durero a partir de la sucesión de Fibonacci**  
Reconstruida por: Víctor Reyes

La naturaleza exhibe una gran variedad de formas bellas y maravillosas. Plantas, árboles, insectos, animales, todos muestran una poética interacción entre la simetría y la asimetría. Las relaciones de oro a menudo son mostradas a través de rectángulos áureos y su posterior seccionamiento compuesto de la sucesión Fibonacci.



**Sucesión de Fibonacci presente en la anatomía humana.**  
Fuente: <http://fibonacci.ucoz.com/>



**La ubicación de las semillas del girasol, corresponden al mismo orden Fibonacci.**  
Fuente: <http://fibonacci.ucoz.com/>

# AMMONOIDEOS

Corte transversal de un Nautilus  
Fuente: <http://www.flickr.com>

Los Cefalópodos son los invertebrados más grandes que existen. La característica principal del grupo es la que le da el nombre "cefalópodos" por tener los pies o tentáculos en la cabeza. Los Ammonoideos tienen una concha exterior enrollada en espiral, dividida en cámaras. El animal vive en la cámara más exterior, utilizando el resto para regular su flotabilidad llenándolas más o menos de agua. La posición que ocupa el conducto que une todas las cámaras, llamado sifón, está desplazado al exterior de la espiral (posición ventral).

El tamaño de los ammonoideos es muy variable. Desde unos pocos milímetros hasta más de 2 metros de diámetro.

Los ammonites se extinguieron hace 65 millones de años, junto con los dinosaurios y otros muchos grupos zoológicos.

## AMONITAS

Las Amonitas deben su nombre al Dios egipcio Amón. Representado con cuernos de carnero detrás de las orejas.

\*

Aparecieron hace unos 240 millones de años.

\*

Son los fósiles con más presencia en el mundo.

Eran criaturas depredadoras parecidas a los calamares que vivían en el interior de conchas con forma de espiral.

Tenían fauces afiladas en forma de pico, situadas en el interior de un anillo de tentáculos que se extendía desde la concha para atrapar presas como pequeños peces y también crustáceos. La concha de la amonita se desarrollaba constantemente conforme crecían de manera proporcional.

## EN EL SALVADOR

En la sección de paleontología del Museo de Historia Natural de El Salvador (MUHNES) poseen la impresión dejada por una amonita fósil. Esta pieza no es de mayor relevancia porque no se trata de un fósil legítimo ya que el real se envió hacia Alemania para hacer un estudio más a fondo.

Estos animales extintos eran característicos de suelos marítimos y se extendían desde Metapán (Departamento de Santa Ana), hasta la zona norte de Chalatenango.

Según investigadores el tamaño alcanzaba desde las dimensiones de una moneda de diez centavos hasta el equivalente de una llanta de un camión.



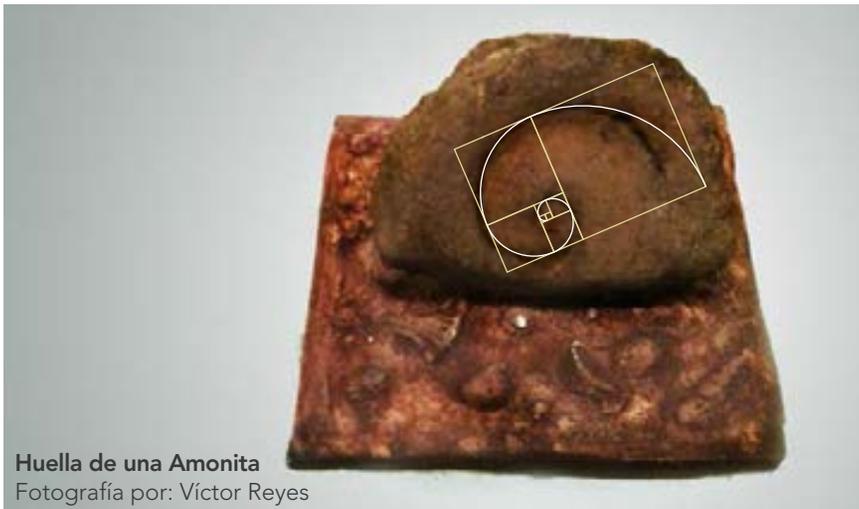
Fósil Amonita  
Por: MUHNES

# ANÁLISIS

Después de analizar por separado el diseño de redes modulares (que es la forma más popular del diseño de superficies), la Sucesión Fibonacci y las Amonitas, se puede entender por completo la oportunidad que las enlaza y así proponer una nueva manera para diseñar diseñar mallas que sirvan de base para la construcción de redes modulares.

## ANÁLISIS DE LA FORMA

Al superponer la espiral de Durerero, ésta visiblemente encaja sobre la fotografía que posee la huella del resto fósil.



Huella de una Amonita  
Fotografía por: Víctor Reyes

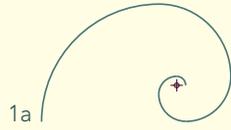
## PROCESO DE DISEÑO:

1. Se tomará como elemento de creación la espiral señalada en la fotografía anterior.
2. A partir de la espiral se bocetarán diferentes combinaciones.
3. Una vez diseñada la malla se procederá a la composición de la nueva red modular.
4. Las celdas de cada malla se llenarán con un módulo, que se repetirá dentro de cada espacio para darle riqueza visual al producto final.

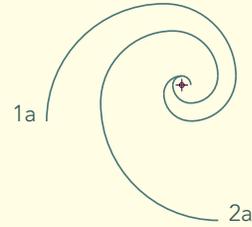
## RECOMENDACIONES DE DISEÑO

1. Dibujar la espiral según la sucesión de Fibonacci. Se debe hacer uso de instrumentos de dibujo o de un computador con software para manejo de vectores (Adobe Illustrator o Freehand).
2. Seguir el proceso de diseño de cada malla, respetando los grados de giro y repeticiones indicados en cada paso.
3. Una vez terminada la malla se deberá rellenar con un módulo.
4. Al finalizar, se obtendrá un super módulo el cual se debe clonar, girar e incluso espejar para componer la red modular. En éste proceso dichas repeticiones podrán requerir de diferentes grados de inclinación incluso los tamaños.

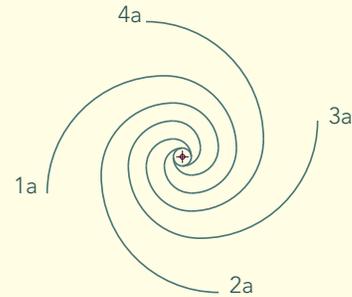
# PROCESO DE DISEÑO MALLA 1



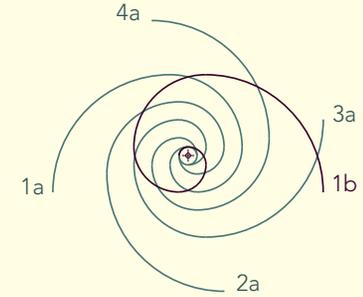
1. Dibujar una espiral y definir un eje de giro.\*



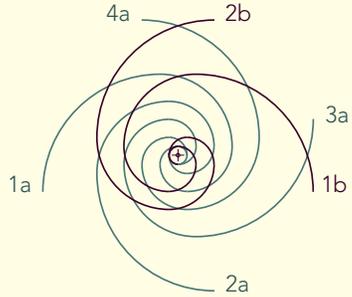
2. Clonar la espiral 1a y rotarla 90 grados sobre el eje de giro.



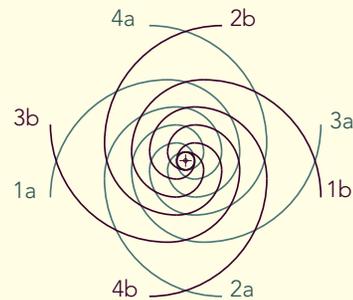
3. Repetir el paso anterior dos veces más.



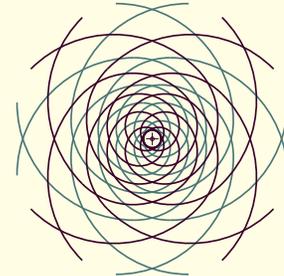
4. Clonar la espiral 1a y reflejarla horizontalmente, dando como resultado la espiral 1b.



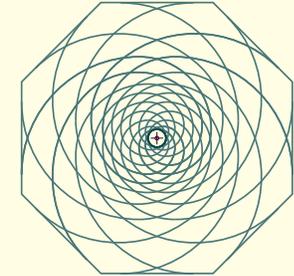
5. Clonar la espiral 1b y rotarla 90 grados sobre el eje de giro, dando como resultado la espiral 2b.



6. Repetir el paso anterior dos veces más, para obtener las espirales 3b y 4b

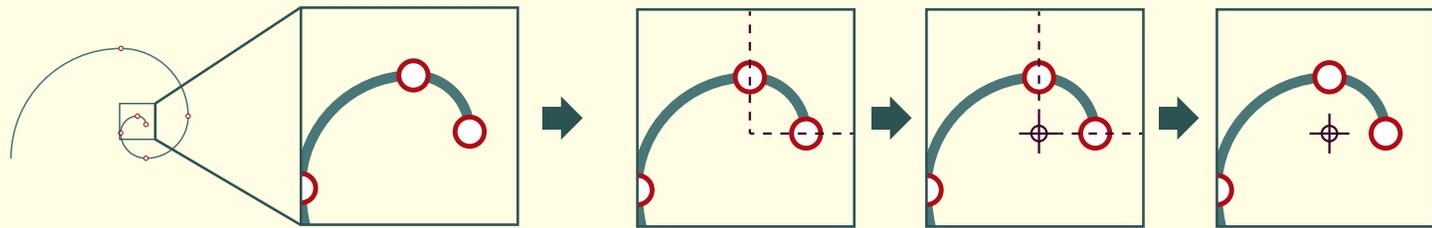


7. Clonar la malla y rotarla 45 grados.



8. Cerrar la malla dentro de un octógono.

## \* Pasos para definir un eje de giro.



1. Los círculos rojos sobre la espiral representan las uniones de los arcos.

2. Se trazan líneas guías al dentro de cada unión de los arcos.

3. Se dibuja una figura para indicar que es el "eje de giro".

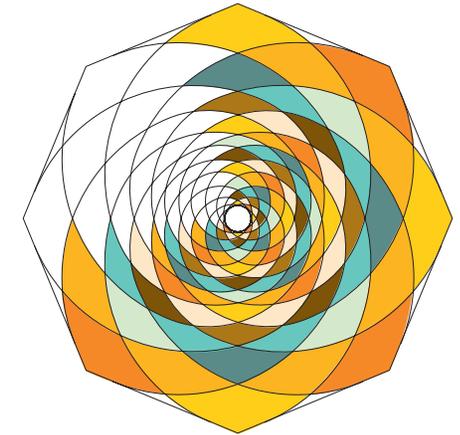
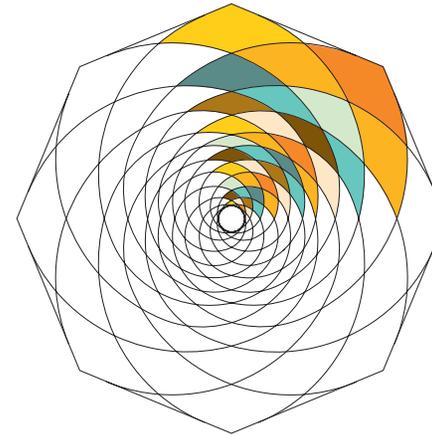
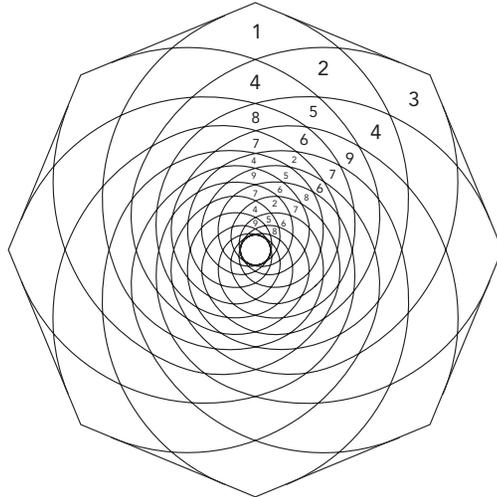
4. Se eliminan las líneas guías.

## PROCESO DE RELLENO (color sólido "A") MALLA 1

Al haber trazado la malla se debe rellenar. A continuación se detalla el proceso de como rellenarla utilizando colores sólidos.

### PALETA CROMÁTICA

1	2	3
4	5	6
7	8	9

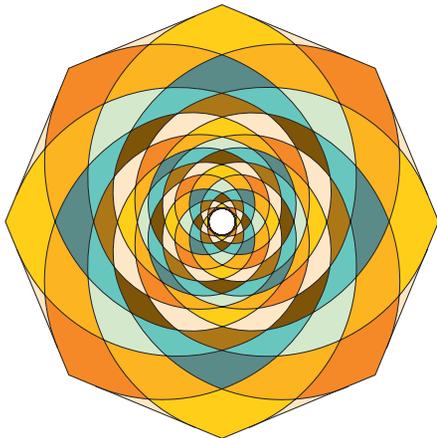


1. Definir una paleta cromática (en este caso) formada por 9 colores. Han sido enumerados para facilitar la explicación del proceso de relleno.

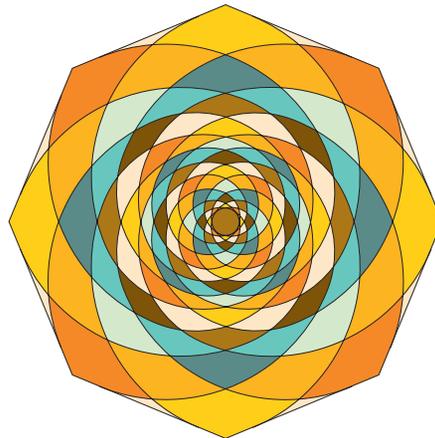
2. Se recomienda numerar los espacios en la malla, tres secuencias de números diferentes (pueden ser aleatorias).

3. Colocar el color correspondiente en cada espacio dentro de la malla.

4. Se repite el proceso con los espacios siguientes, respetando el orden definido previamente.



5. Seguir rellenando hasta obtener un resultado como este.



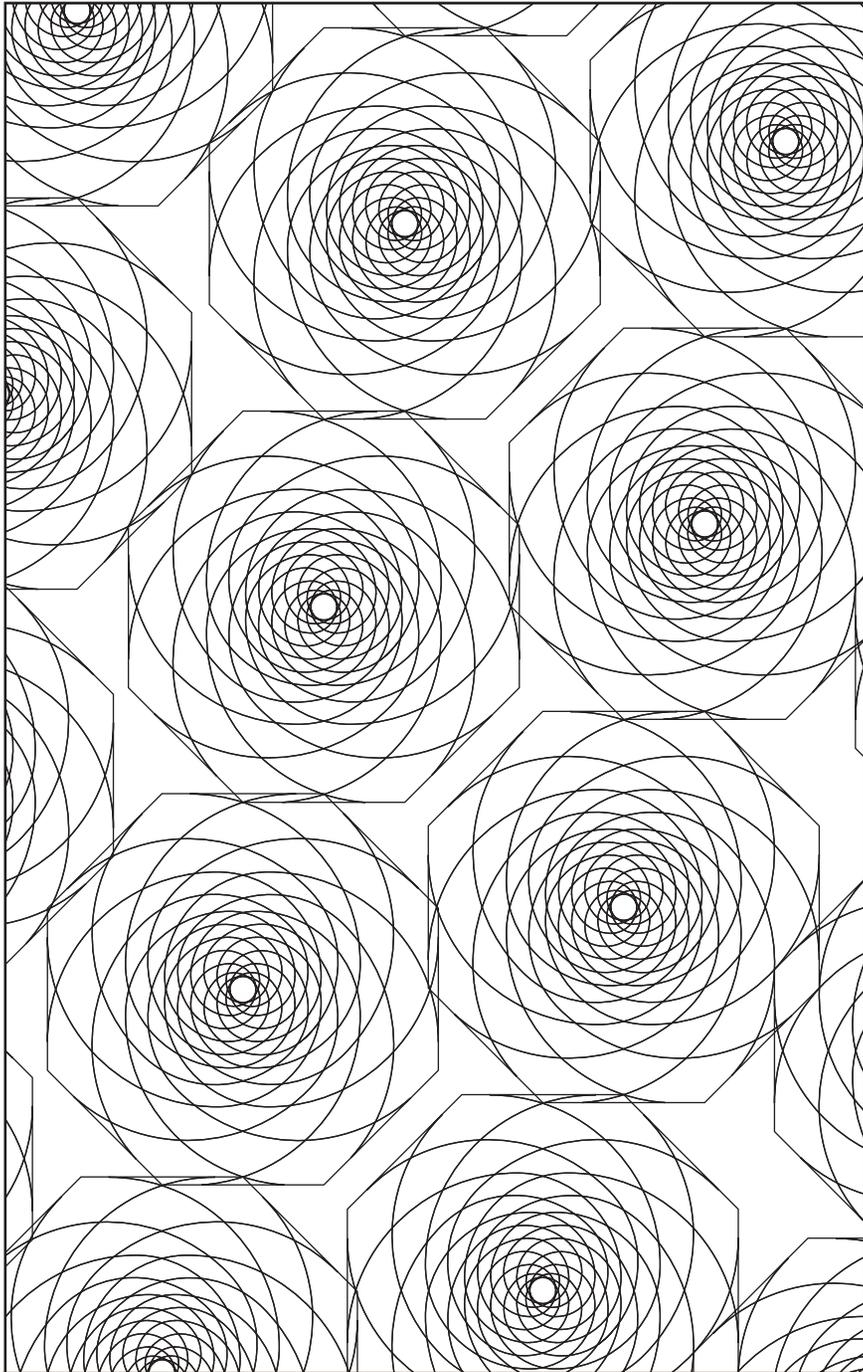
6. Rellenar el centro con un color sólido.



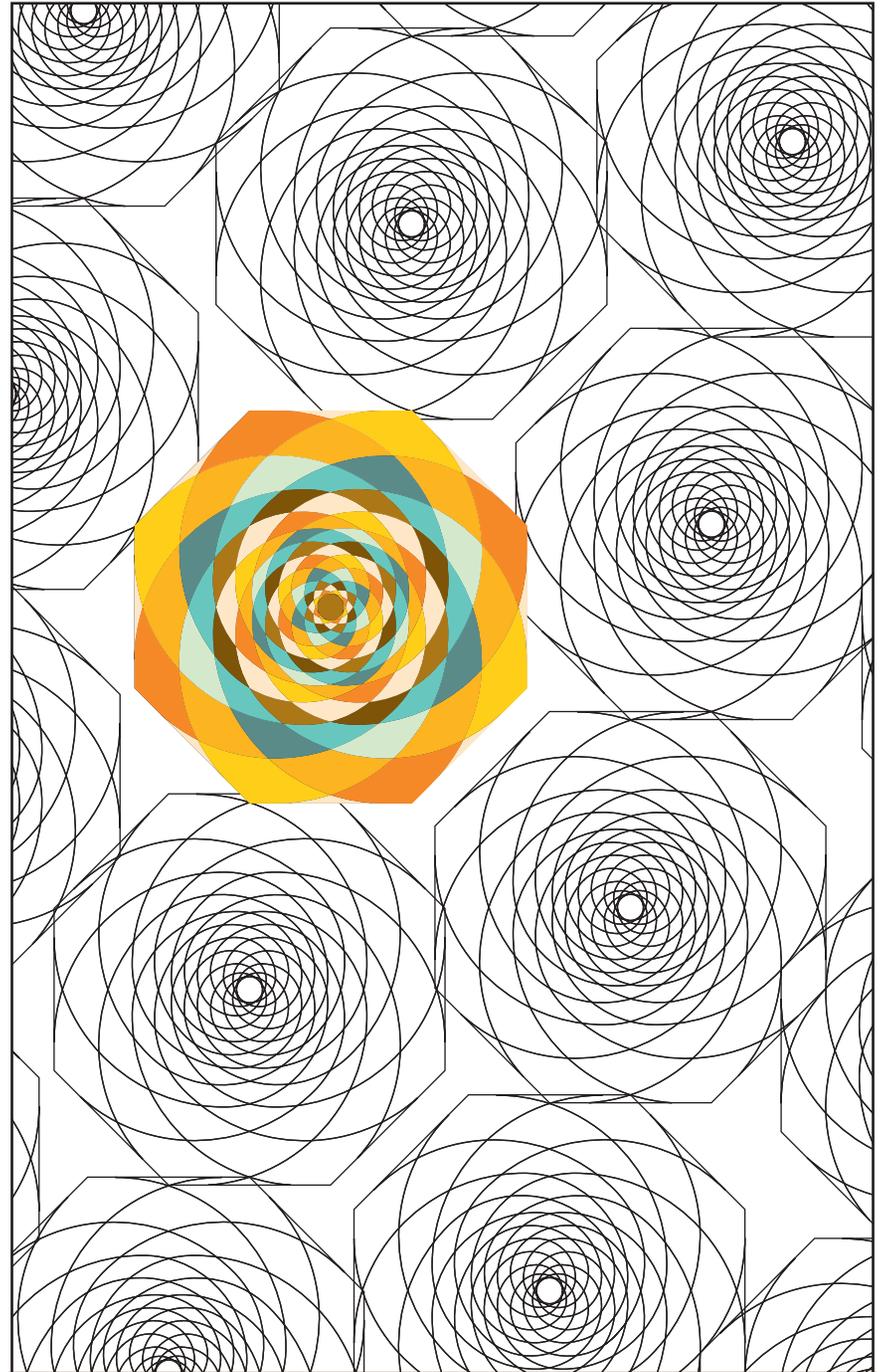
7. Cambiar el color de la malla a un color neutral, ó se puede optar por no usar color (transparente) e incluso eliminarla si se desea (como en este caso).

#### Nota:

Las paletas cromáticas son a discreción del diseñador.



**Red modular 1 sin relleno**  
Por: Víctor Reyes



**Red modular 1 con inicio de relleno**  
Por: Víctor Reyes



**Red modular 1 con relleno de color (Propuesta 1)**  
Por: Víctor Reyes

## EJEMPLO DE APLICACIÓN RED MODULAR 1

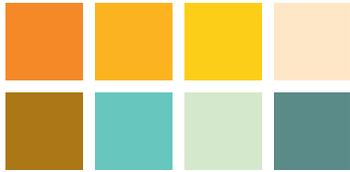


**Montaje digital de aplicación de red modular 1 basada en la Amonita.**  
Por: Víctor Reyes

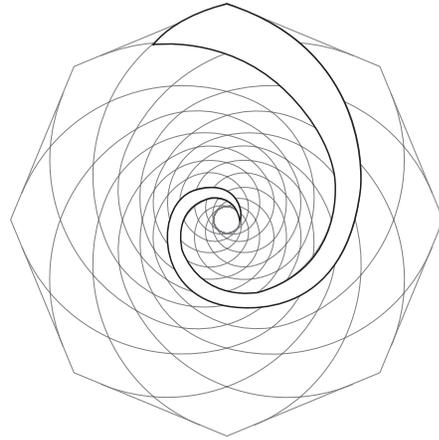
## PROCESO DE RELLENO (color sólido "B") MALLA 1

Utilizando la malla 1, se detalla el proceso de relleno con colores sólidos con una variante, en este caso no se rellenarán espacios si no que se rellenarán formas.

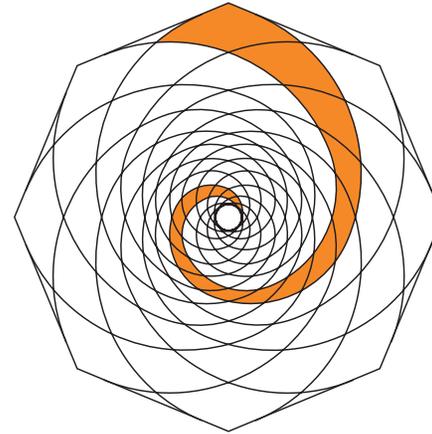
### PALETA CROMÁTICA



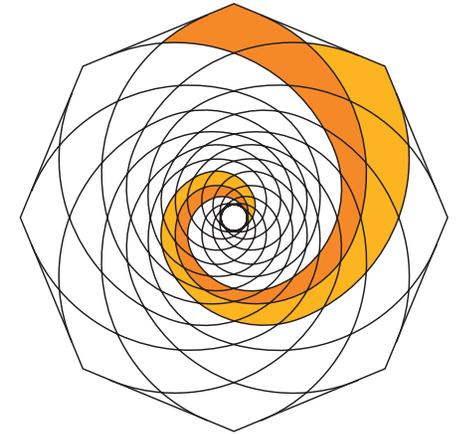
1. Al igual que en el proceso anterior se define una paleta cromática (en este caso) formada por 8 colores. Han sido enumerados para facilitar la explicación del proceso de relleno.



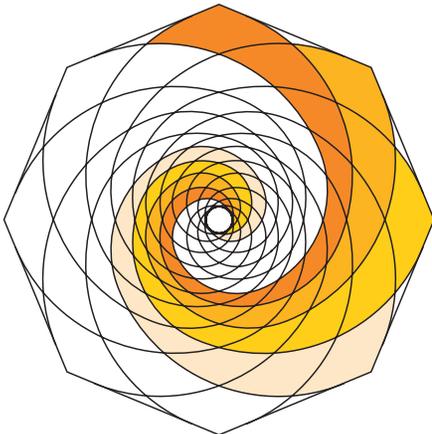
2. Trazar una forma a rellenar, teniendo como retícula la malla 1.



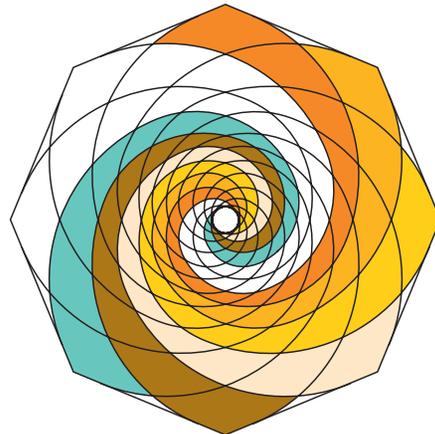
3. Rellenar la forma con un color y continuar llenando las demás.



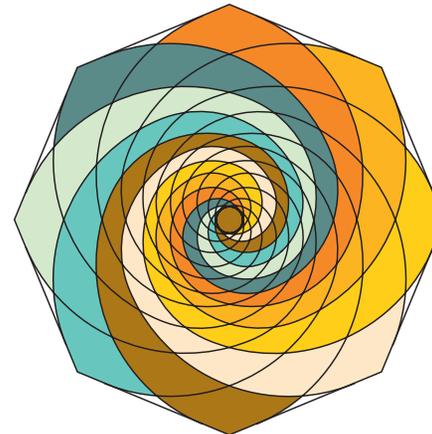
4. Se repite el proceso con los espacios siguientes, (puede ser de manera aleatoria o según su ubicación en el círculo cromático)



5. Continuar distribuyendo el color correspondiente en cada forma.



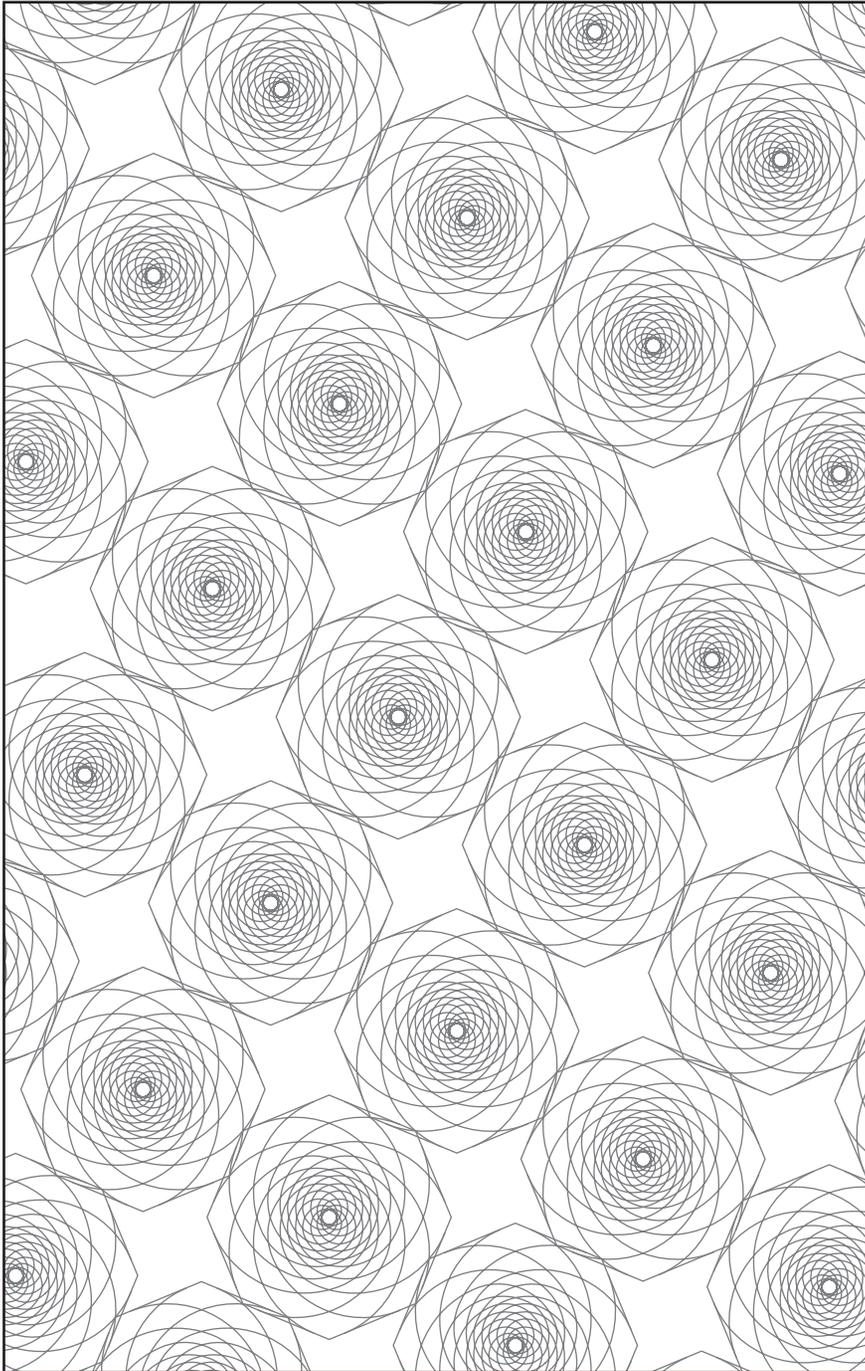
6. Seguir rellenando.



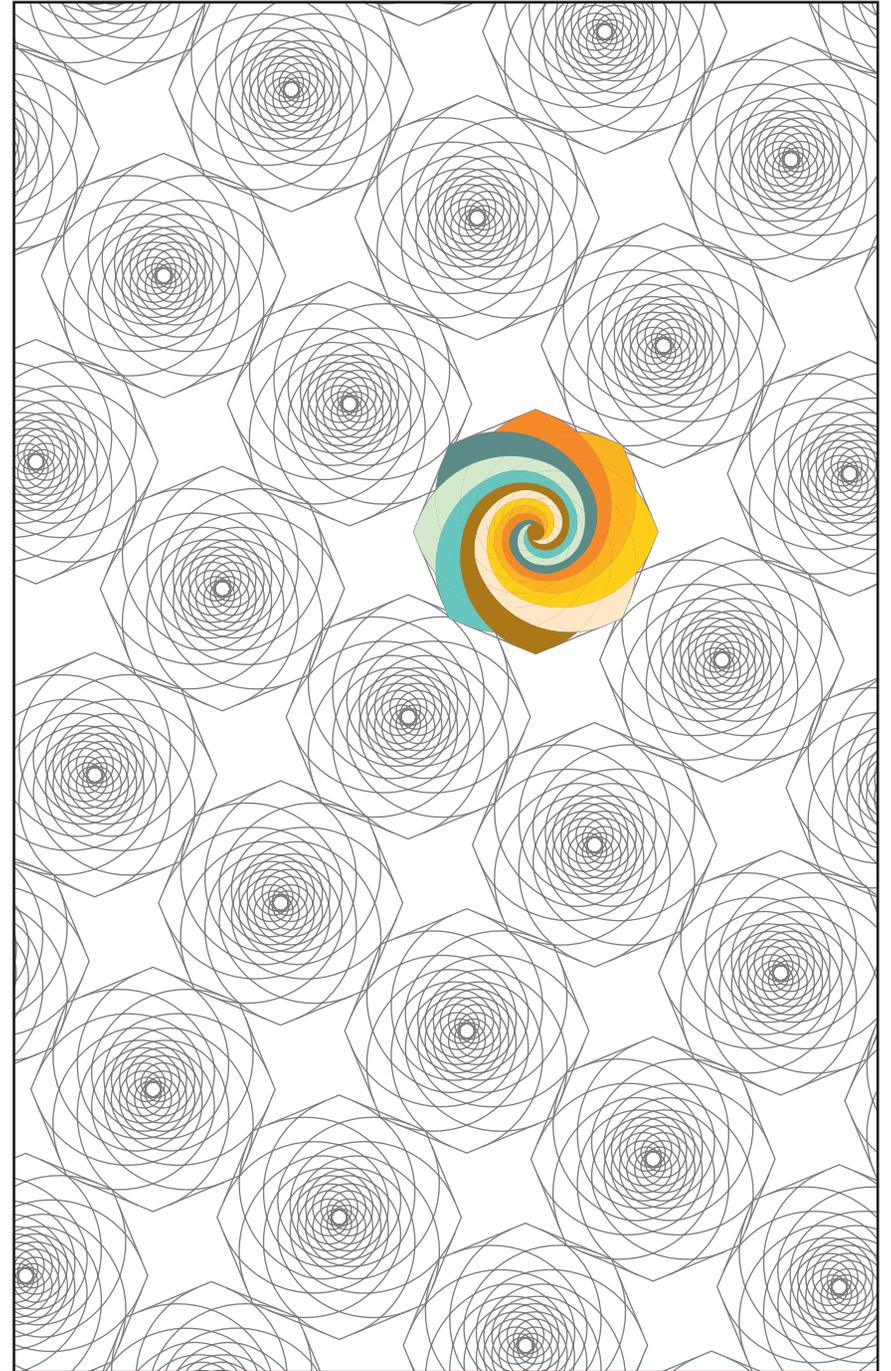
7. Una vez rellenadas las formas, se completa rellenando el centro con un color sólido.



7. Eliminar la malla si se desea.



**Red modular 2 sin relleno**  
Por: Víctor Reyes



**Red modular 2 con inicio de relleno**  
Por: Víctor Reyes



**Red modular 2 con relleno de color (Propuesta 2)**  
Por: Víctor Reyes

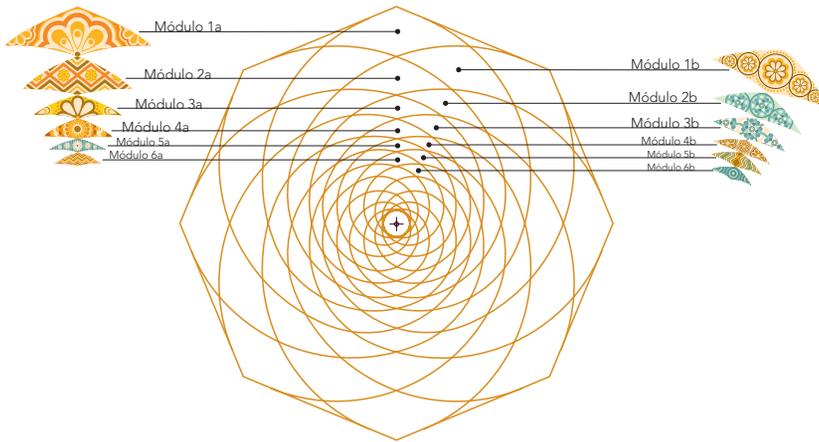
## EJEMPLO DE APLICACIÓN RED MODULAR 2



**Montaje digital de aplicación de red modular 2 basada en la Amonita.**  
Por: Víctor Reyes

## PROCESO DE RELLENO (módulos diseñados) MALLA 1

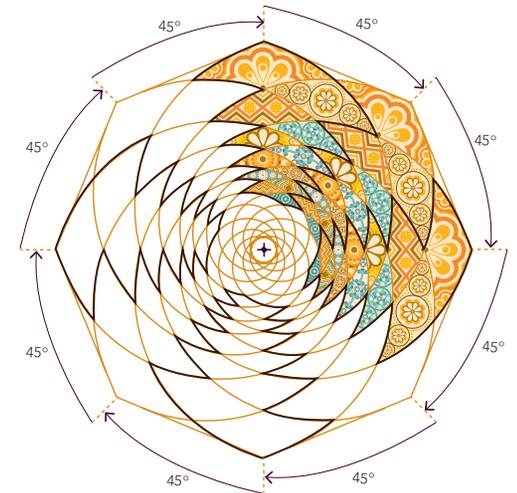
Si se desea efecto diferente y más completo se puede rellenar cada espacio con módulos diseñados que se pueden repetir al girar.



1. Llenar los espacios en la malla con módulos o supermódulos para ser repetidos. Durante el proceso la malla debe ser visible para ser más precisos con la ubicación de los elementos.



2. Una vez colocados los módulos se deben agrupar. Ubicar el eje de giro.\*



3. Una vez agrupados, se clona el grupo de módulos para rotarlos 45 grados sobre el eje de giro.



4. Al seguir rellenando, el resultado debe verse de esta manera.



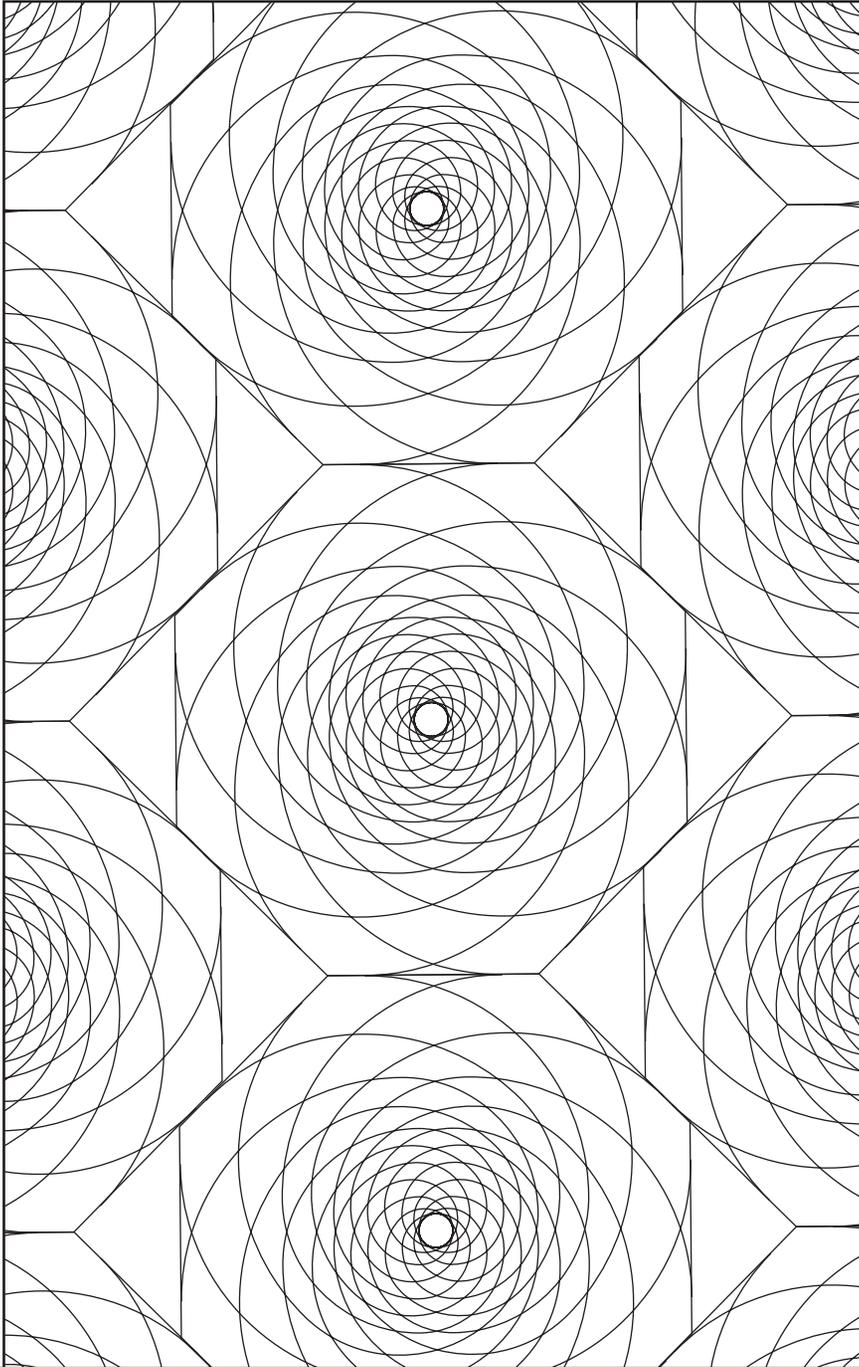
5. Una vez llena la malla, se rellena el centro con un módulo diferente a los utilizados en un inicio, pero manteniendo el mismo estilo.



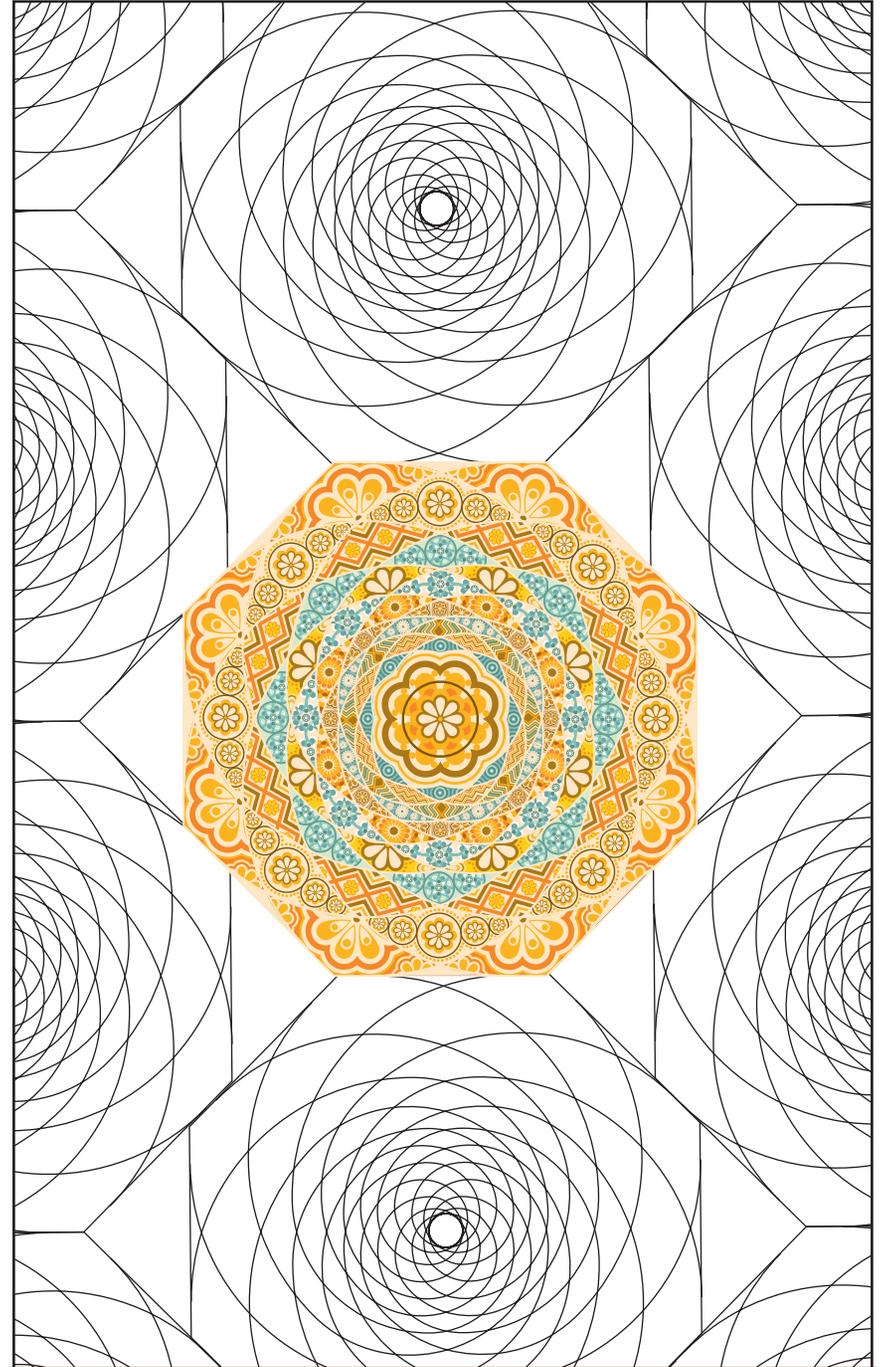
6. Cambiar el color de la malla a un color neutral, que no compita con los demás colores ó se puede optar por no usar color (transparente) e incluso eliminarla si se desea.

### Nota:

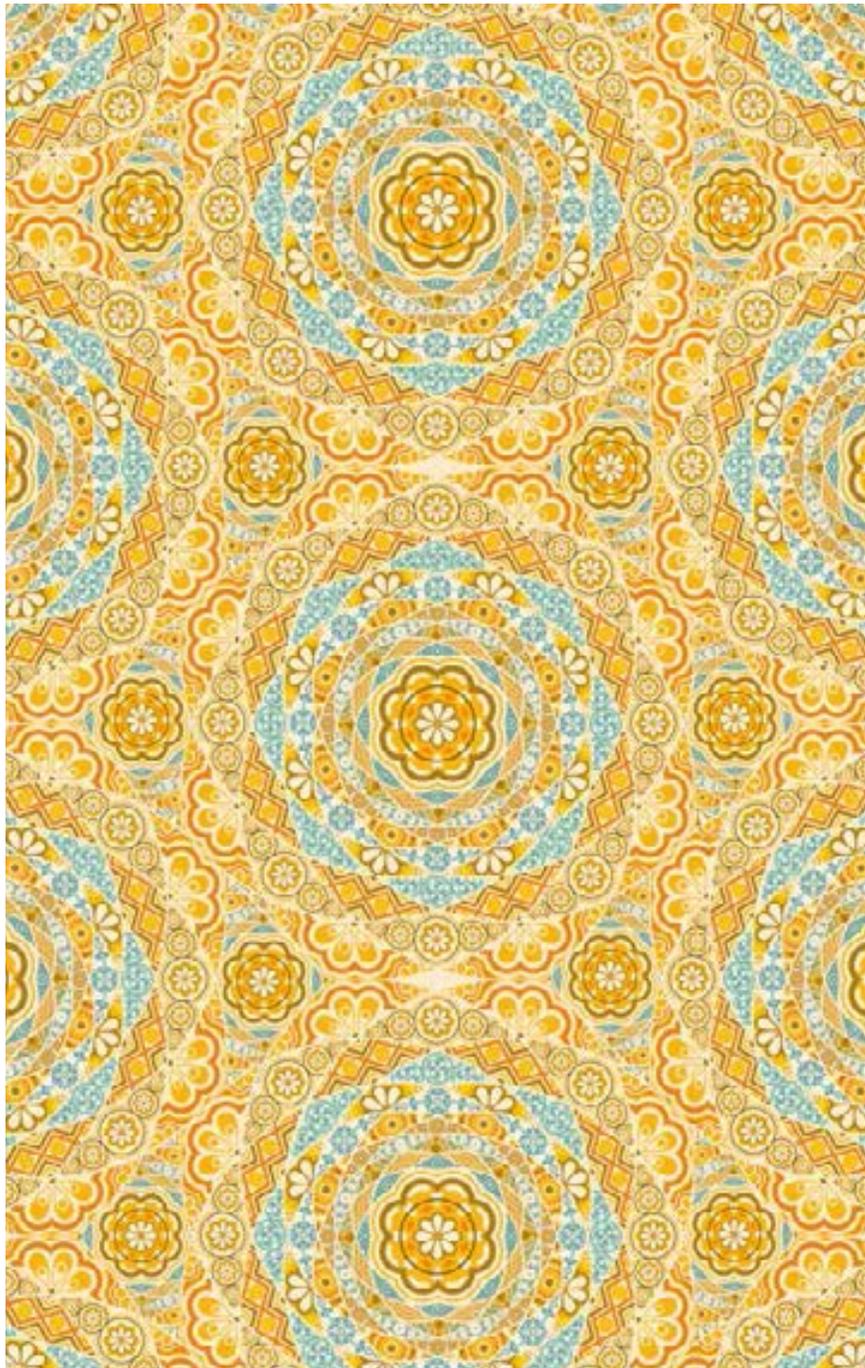
Las paletas cromáticas y el diseño de los módulos son a discreción del diseñador.



**Red modular 3 sin relleno**  
Por: Víctor Reyes



**Red modular 3 con inicio de relleno**  
Por: Víctor Reyes



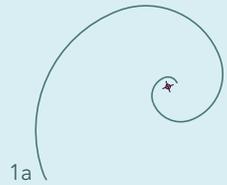
**Red modular 3 con relleno de módulos diseñados**  
Por: Víctor Reyes

## EJEMPLO DE APLICACIÓN RED MODULAR 3

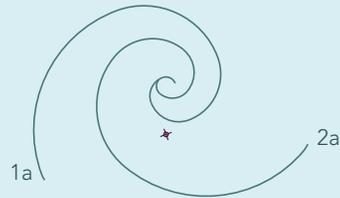


**Montaje digital de aplicación de red modular 3 basada en la Amonita.**  
Por: Víctor Reyes

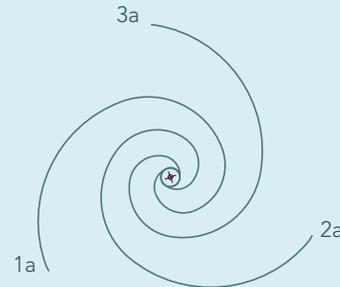
# PROCESO DE DISEÑO MALLA 2



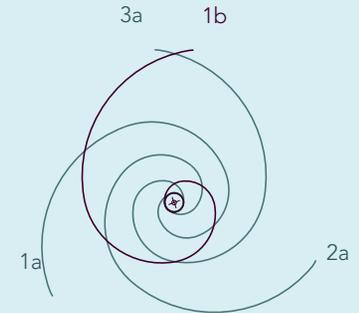
1. Dibujar una espiral y definir un eje de giro.\*



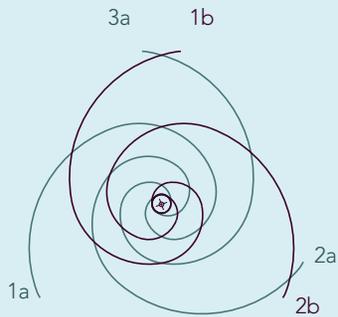
2. Clonar la espiral 1a y rotarla 120 grados sobre el eje de giro.



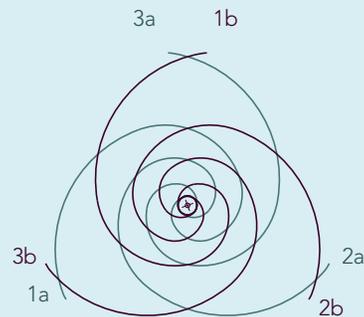
3. Clonar la espiral 2a y rotarla 120 grados sobre el eje de giro.



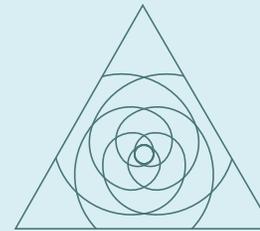
4. Clonar la espiral 3a y reflejarla verticalmente.



5. Clonar la espiral 1b y rotarla 120 grados sobre el eje de giro.

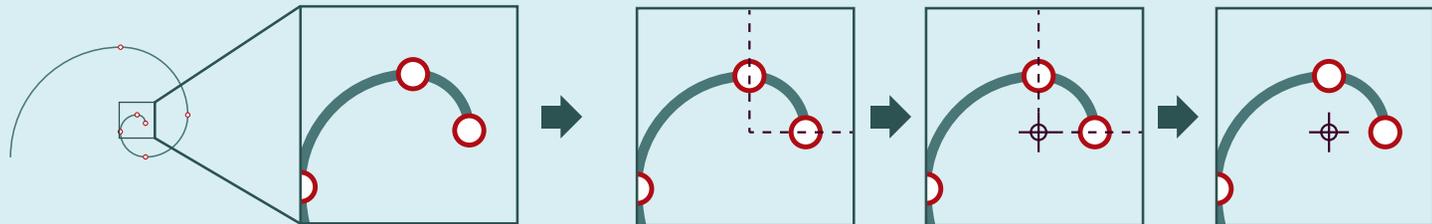


6. Clonar la espiral 2b y rotarla 120 grados sobre el eje de giro.



7. Cerrar la malla dentro de un triángulo.

## \* Pasos para definir un eje de giro.



1. Los círculos rojos sobre la espiral representan las uniones de los arcos.

2. Se trazan líneas guías al dentro de cada unión de los arcos.

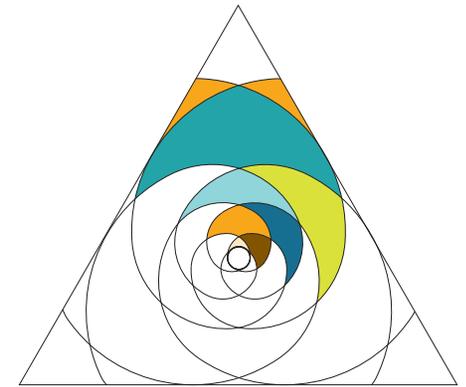
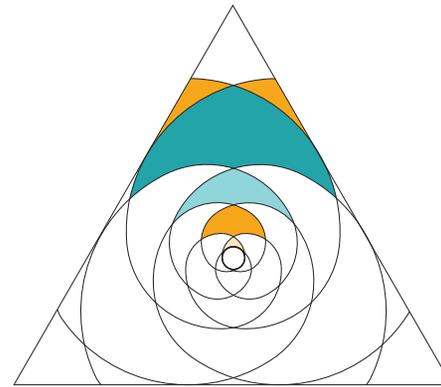
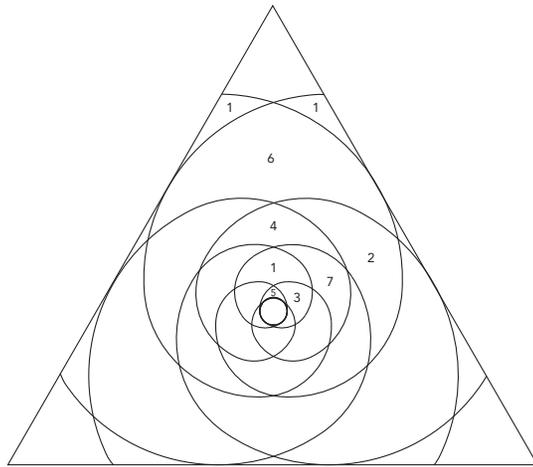
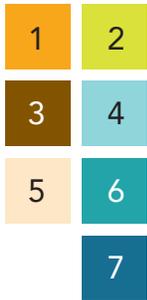
3. Se dibuja una figura para indicar que es el "eje de giro".

4. Se eliminan las líneas guías.

## PROCESO DE RELLENO (color sólido) MALLA 2

Al haber trazado la malla 2 se debe rellenar. A continuación se detalla el proceso de como rellenarla utilizando colores sólidos.

### PALETA CROMÁTICA

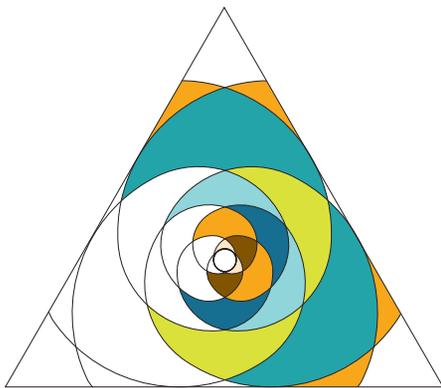


1. Definir una paleta cromática formada por 7 colores, deben ser numerados para facilitar el proceso de relleno.

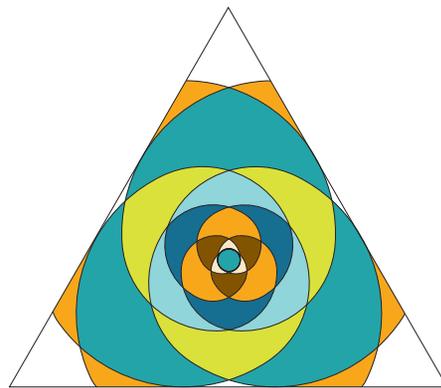
2. Se recomienda numerar los espacios en la malla, con dos combinaciones diferentes de números (pueden ser aleatorias).

3. Colocar el color correspondiente en cada espacio dentro de la malla.

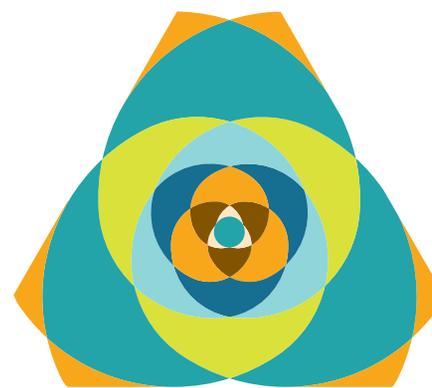
4. Se repite el proceso con los espacios siguientes, respetando el orden definido previamente.



5. Seguir llenando con colores.



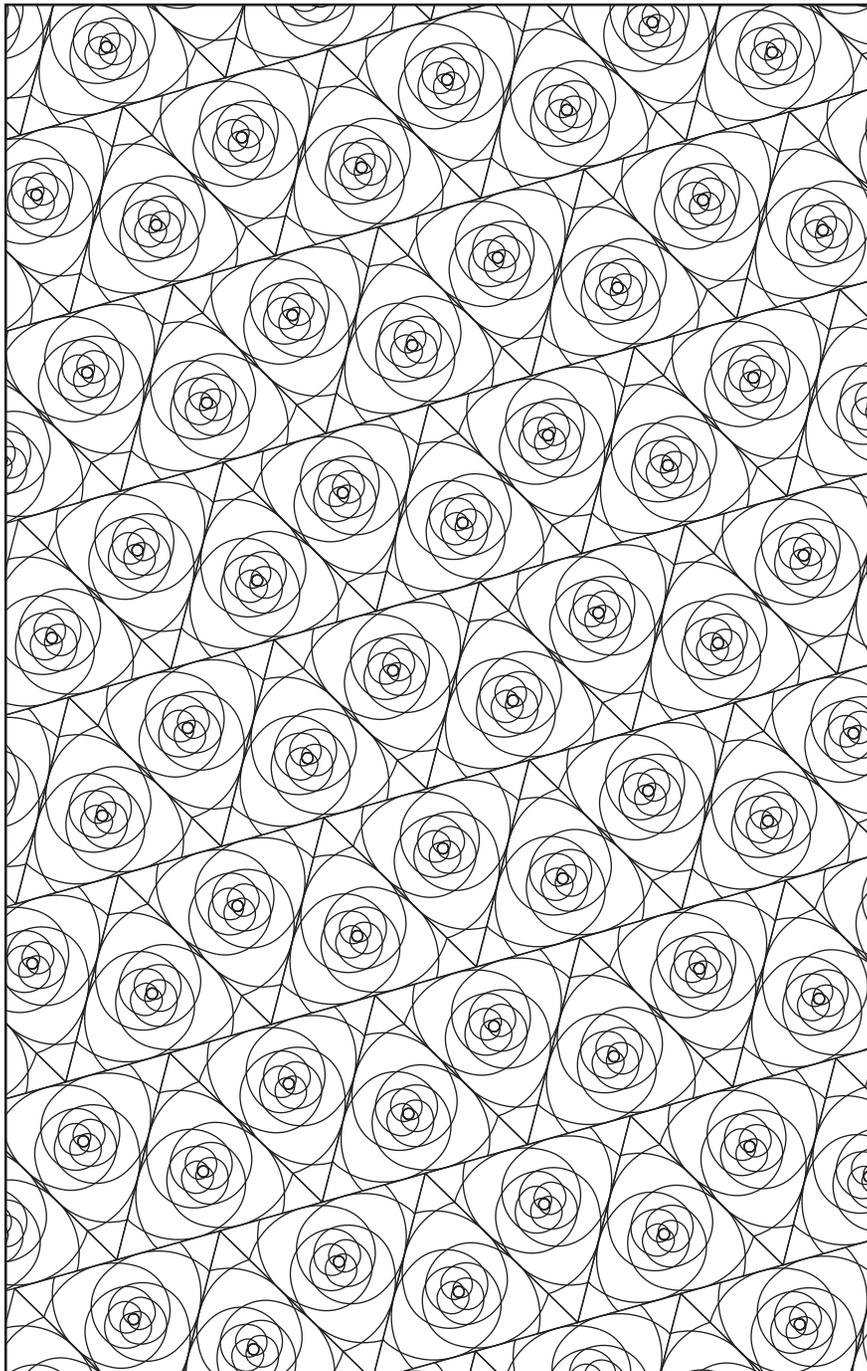
6. Una vez terminado, se debe rellenar el centro con un color sólido.



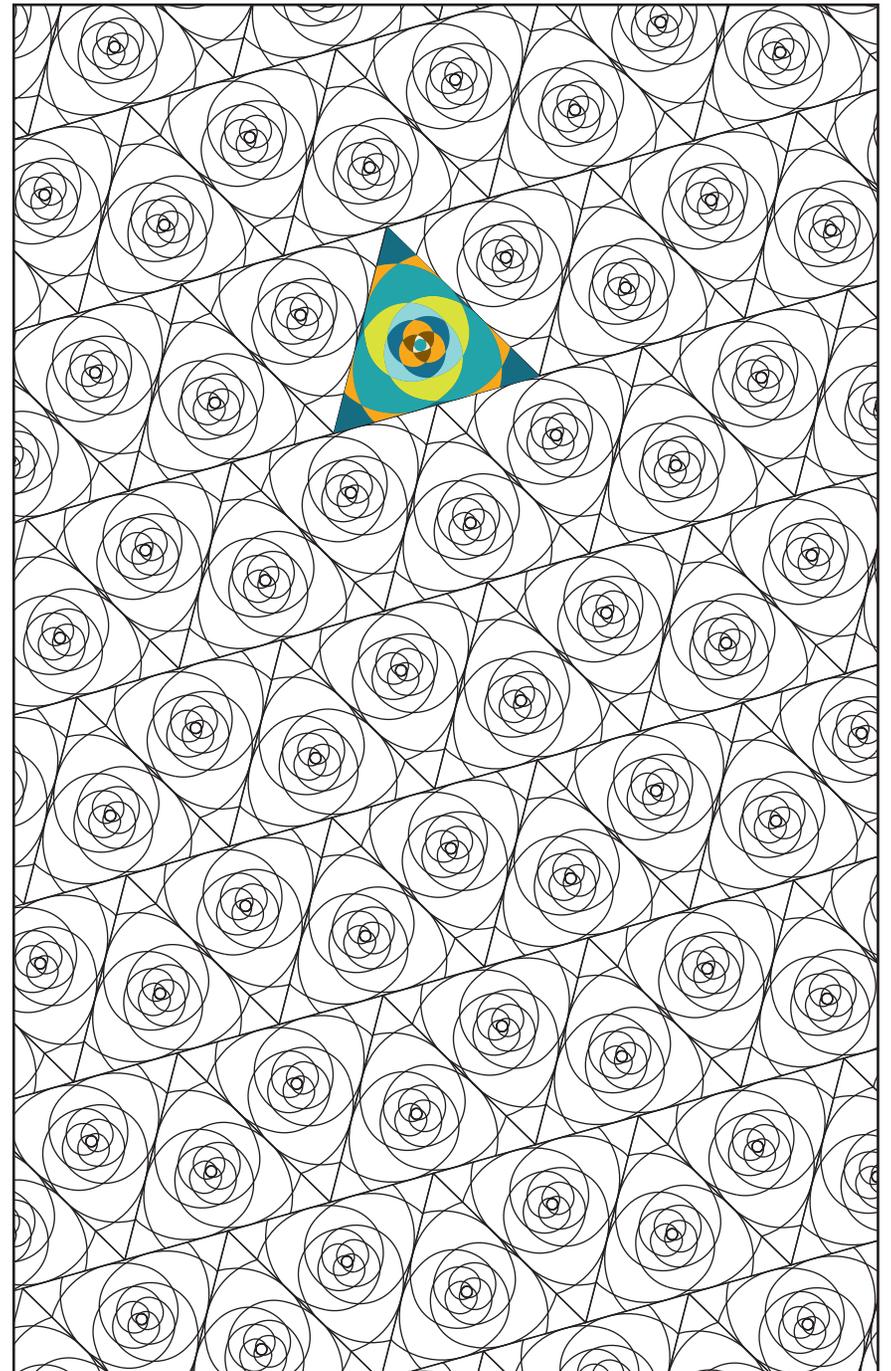
7. Cambiar el color de la malla a un color neutral, ó se puede optar por no usar color (transparente) e incluso eliminarla si se desea (como en este caso).

#### Nota:

Las paletas cromáticas son a discreción del diseñador.



**Red modular 4 sin relleno**  
Por: Víctor Reyes



**Red modular 4 con inicio de relleno**  
Por: Víctor Reyes



**Red modular 4 con relleno de color**  
Por: Víctor Reyes

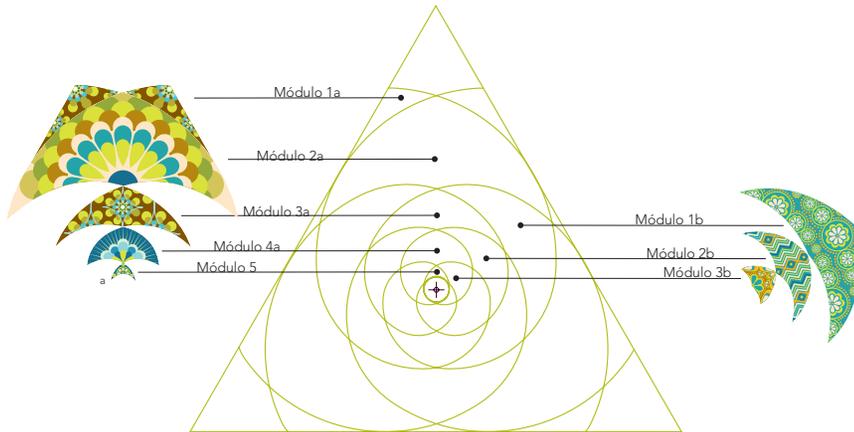
## EJEMPLO DE APLICACIÓN RED MODULAR 4



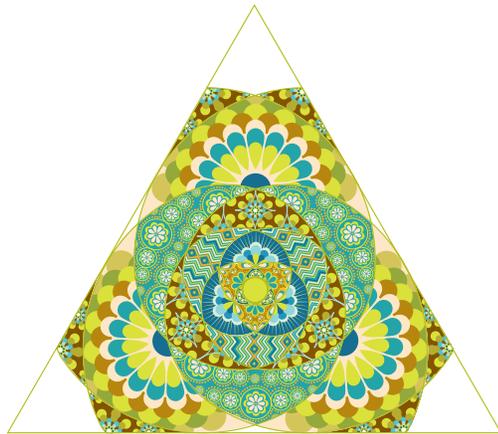
**Montaje digital de aplicación de red modular 4 basada en la Amonita.**  
Por: Víctor Reyes

## PROCESO DE RELLENO (módulos diseñados) MALLA 2

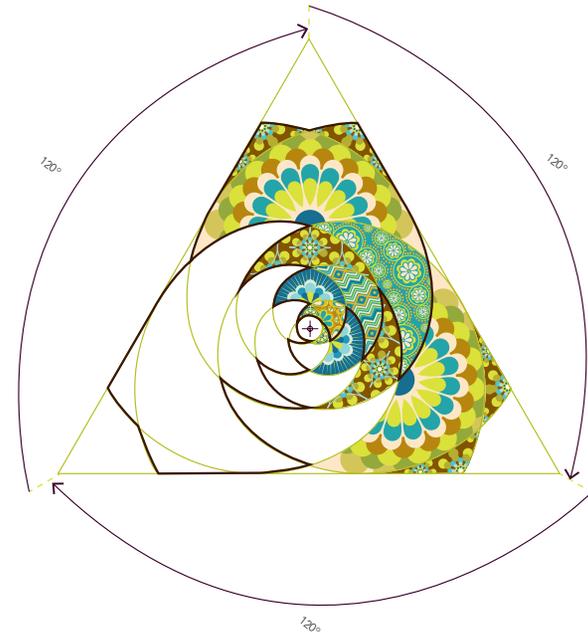
Al haber trazado la malla 2 se debe rellenar. A continuación se detalla el proceso de como rellenarla utilizando colores sólidos.



1. Llenar los espacios en la malla con módulos o supermódulos para ser repetidos. Durante el proceso la malla debe ser visible para ser más precisos con la ubicación de los elementos.  
Definir un eje de giro.\*



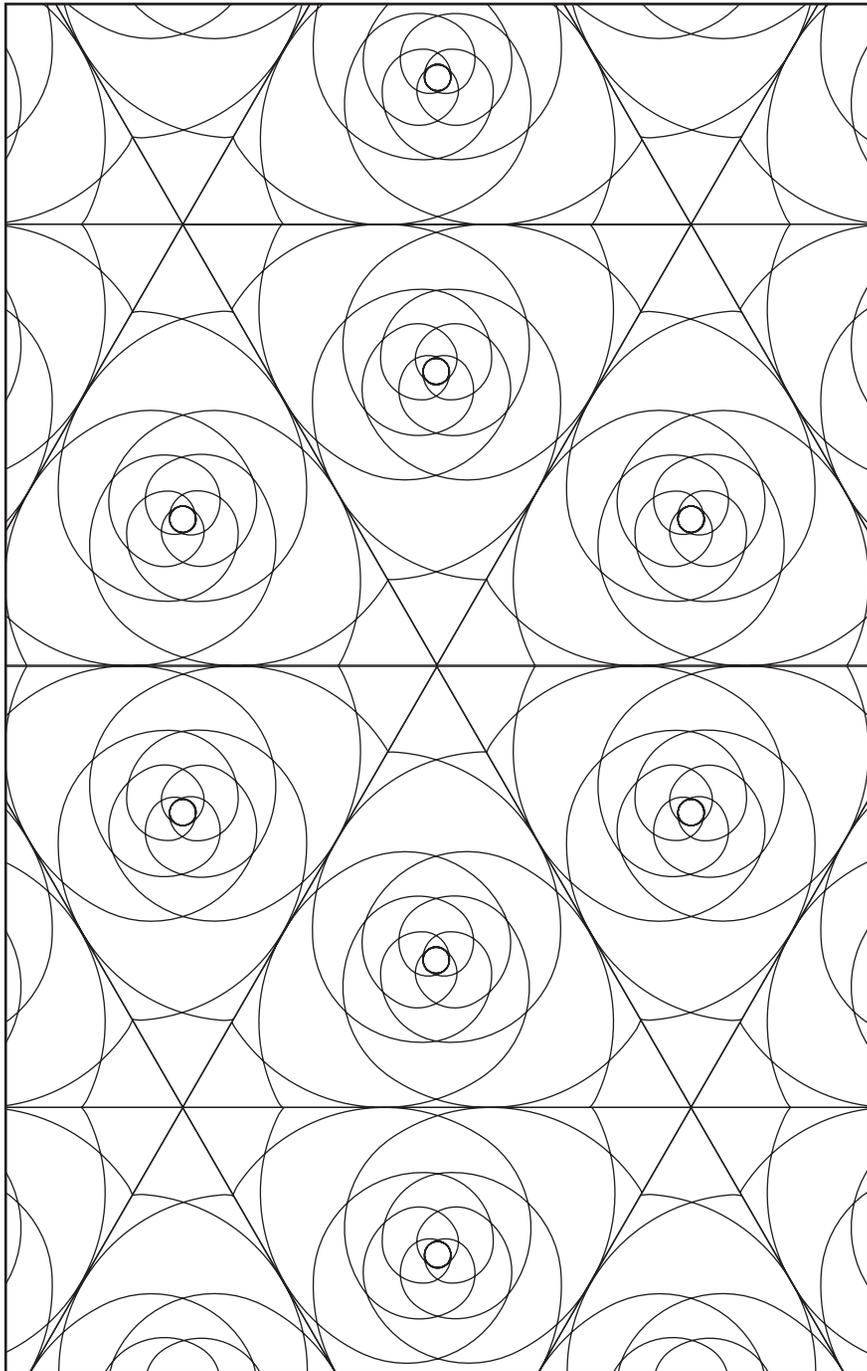
3. Una vez llena la malla, se rellena el centro con color sólido o un módulo diferente a los utilizados en un inicio, pero manteniendo el mismo estilo.



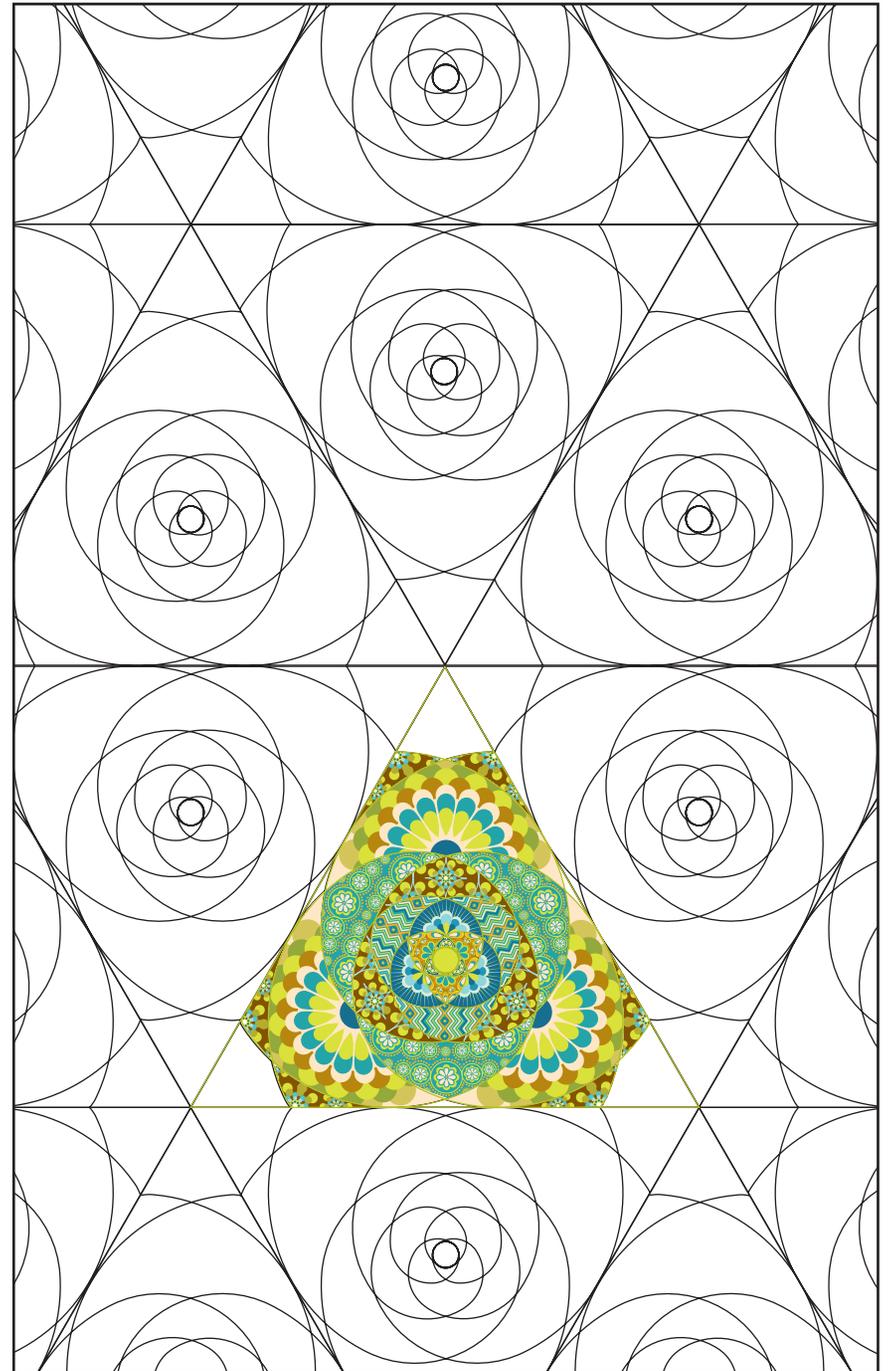
2. Una vez colocados los módulos se deben agrupar, luego clonar y rotarlos 45 grados sobre el eje de giro, repetir este paso dos veces.

### Nota:

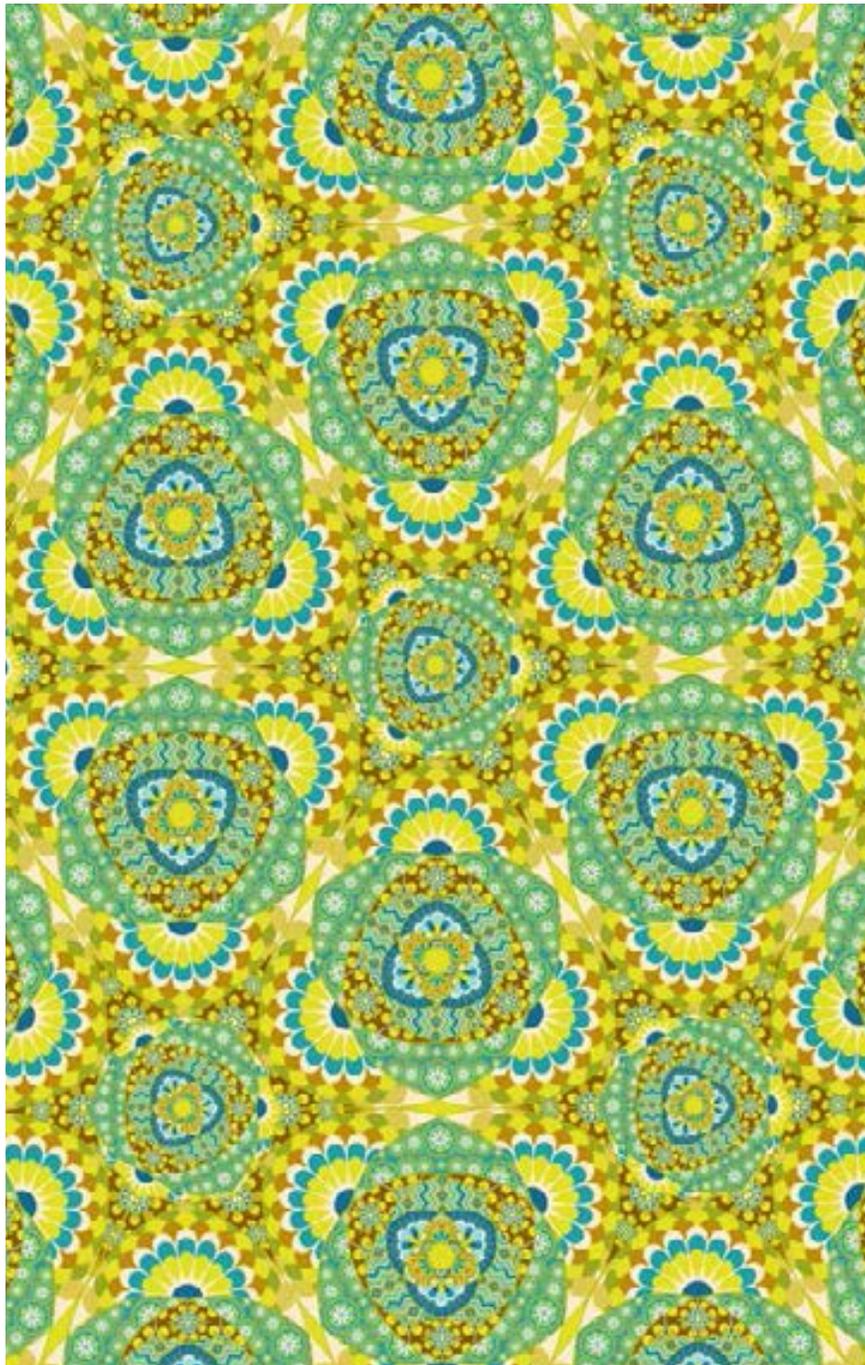
Las paletas cromáticas y el diseño de los módulos son a discreción del diseñador.



**Red modular 5 sin relleno**  
Por: Victor Reyes

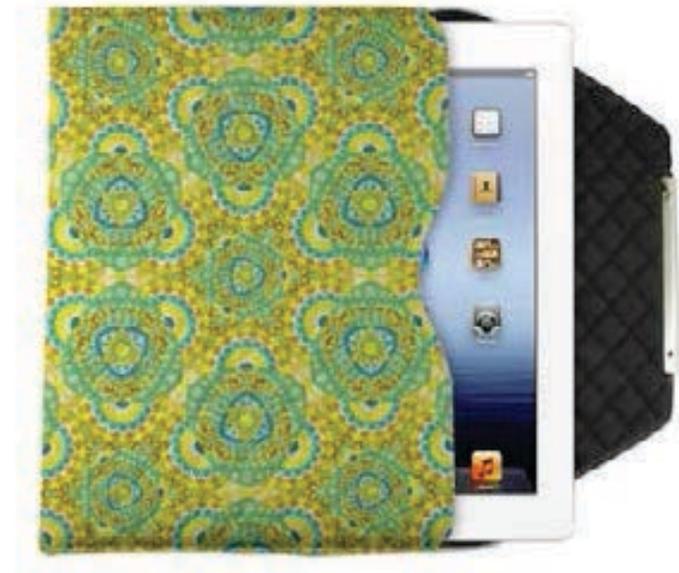


**Red modular 5 con inicio de relleno**  
Por: Victor Reyes



**Red modular 5 con relleno de módulos diseñados**  
Por: Víctor Reyes

## EJEMPLO DE APLICACIÓN RED MODULAR 5



**Montaje digital de aplicación de red modular 5 basada en la Amonita.**  
Por: Víctor Reyes

## Recomendaciones

- Se recomienda el uso de nuevas fuentes de inspiración para el diseño de redes modulares. Existe una amplia variedad de fuentes de inspiración que poseen características peculiares como la textura, el color y la forma, entre otros.
- Se debe de considerar el hacer uso de la investigación científica, ya que esta provee de mas insumos informativos que pueden significar determinantes durante el proceso de diseño.
- El análisis y descomposición es importante. El hecho de utilizar un objeto como fuente de inspiración no justifica que se use el objeto tal cual para su posterior repetición. Se recomienda su análisis y/o descomposición de la forma. Se puede utilizar un segmento y reinterpretarlo. El objetivo es tener un resultado peculiar que se va más allá de la representación figurativa y solo se logra a través de dicho análisis.
- Se recomienda el uso de papel cuadriculado (o cuadrícula) para que sirva de práctica para entender mejor la distribución de los elementos en el plano.
- Se sugiere el uso de las mallas diseñadas en esta guía para poder sustituir el papel cuadriculado.
- Practicar, solamente a través de la práctica y la experimentación se podrá comprobar la función y estética de un producto final. Dicha práctica debe acompañarse de herramientas (técnicas), ya sean tradicionales o digitales.

## Bibliografía

1. Wong, Wucius (2011) "Fundamentos del diseño" GG Diseño, Barcelona, España.
2. Lupton, Ellen (2011) "Diseño gráfico, nuevos fundamentos" Gustavo Gili, Barcelona, España.
3. Haeckel, Ernst (1974) "Art forms in nature" Dover Publications. New York, USA.
4. Olsen, Scott (2006) "The golden section, nature's greatest secret" Walker Publishing Company Inc. New York, USA.
5. Lundy, Miranda (2001) "Sacred Geometry" Walker Publishing Company Inc. New York, USA.
6. Jan Abas, Syed / Shaker Salman, Amer (2007) "Symmetries of islamic geometrical patterns" World Scientific Publishing, Singapur.
7. O'Grady, Ken (2008) "The information Design Handbook" How Books. Cincinnati, Ohio. USA.
8. Ponder, Winston (2008) "Phylogeny and Evolution of the Mollusca" University of California Press journals. Los Angeles. USA.
9. Phillips, Peter (1996) "Diseños de repetición : manual para diseñadores, artistas y arquitectos" Gustavo Gili, México.
10. Schonenberg, Emma (2009). "Surface Design - Alternativa no tradicional de desarrollo para el diseñador Salvadoreño en el extranjero". Tesina, Universidad Dr. José Matías Delgado, Facultad de Ciencias y Artes. San Salvador, El Salvador.