4. Manejo de tablas por superficies

EDDIE NAHÚM ARMENDÁRIZ MIRELES*

DOI: https://doi.org/10.52501/cc.185.04

Resumen

Este capítulo tiene por objetivo hacer una revisión de las técnicas en superficies, un concepto para diseño de productos amorfos, para que a través de estructuras o formas ergonómicas o no lineales podamos tener una visión fácil para realizar en una práctica de manejo de tablas por superficies un diseño de producto de un caracol en forma escalada y diseño de un producto como una malla, mediante matrices por superficies y producto de patrones, mediante guías y ángulos de torsión. Para poder lograr lo anterior se recurre a la técnica, y que provee al diseñador las técnicas para manejar más allá de una matriz y manejo de tablas de datos y agregar volumen o transformar en sólido, adscribiéndonos al significado de la misma como una forma de manejar datos como una tabla dinámica, asociativa al ejercicio activo de la práctica. Ejercer las imágenes en planos x, y, z y los planos implica un proceso de aprendizaje 360° de orientación, visualización y formas que permita la toma de decisiones en el diseño comprometidas con la realización de un cuerpo 3D, este enfoque es el que plantea la manufactura aditiva en diseño de productos 3D, enfoque que permite diseñar los fundamentos de técnicas de la participación en el contexto industrial.

Palabras clave: Superficies, torsión, multicuerpos, matriz, patrones.

^{*} Doctor en Gestión de Transferencia de Conocimiento. Profesor investigador del Cuerpo Académico de Materiales Avanzados, SNI-1, Universidad Politécnica de Victoria, México. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6788-8951



Figura 4.1. Realizar práctica caracol, forma escalada

Fuente: Elaborado con base en las prácticas 5.

Práctica 5: Diseño de un producto mediante tablas por superficies

Objetivo de la práctica:

La práctica de caracol, donde uno de sus cuerpos es escalable, provee al diseñador de las técnicas de manejar más allá de una matriz y manejo de tablas de datos, o un barrido común, croquización de sketch con herramientas básicas de diseño (líneas, líneas constructivas, splines, arco 3 puntos), recubrimiento de superficies mediante patrones creados en distintos planos, proyección de croquis, recortar material proyectado en superficie, agregar volumen o transformar en sólido, operaciones como redondeos y aplicación de simetría.

Competencias:

- *Insertar imagen en área de diseño.
- *Croquizar sketch.
- *Recubrir superficies.
- *Proyectar croquis en superficie.
- *Recortar.
- *Agregar thikness.
- *Crear redondeos.
- *Realizar operaciones de simetría.
- *Barrido, mediante opción de torsión.
- *Matriz, mediante opción de ángulo.
- *Tablas de datos.
- *Escalas.

1. En "Unidades" (Opciones/Propiedades de Documento/Sistema de Unidades), para realizar la practica en milímetros elije MMGS.

Propiedades de documento - Unidades (C) Opciones de búsqueda Q Opciones de sistema Propiedades de documento Sistema de unidades Estándar de dibujo O MKS (metro, kilogramo, segundo) - Anotaciones CGS (centímetro, gramo, segundo - Cotas MMGS (milimetro, gramo, segundo)
 IPS (pulgada, libra, segundo) Intersecciones virtuales - Tablas - DimXpert Documentación Tipo Unidad Decimales Fracciones Rejilla/Enganche Unidades básicas Visualización de modelo Longitud Propiedades de material Longitud de cotas duales pulgadas Calidad de imagen Ángulo grados .12 Chapa metálica Propiedades físicas/de sección Piezas soldadas Visualización de planos Longitud Configuraciones Por unidad de volumen milímetros^3 Fuerza Energía Redondeo decimal Semirredonden desde cero O Semirredondeo hacia cero O Semirredondeo hacia par O Truncar sin redondear Cancelar Ayuda

Figura 4.2. Determinar unidades

Fuente: Elaboración propia.

2. Selecciona el plano "Alzado" en el gestor de diseño y normaliza, en seguida realiza un croquis y dibuja el siguiente círculo.

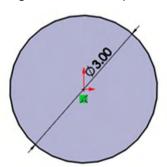


Figura 4.3. Realizar croquis inicial

3. Ahora en "Superficies / Extruir superficie", en el apartado de "Configuración" en Dirección 1 selecciona "Plano medio" e incorpora la siguiente medida: 103 mm.

Superficie-Extruir1

X

X

Desde

Plano de croquis

Dirección 1

Plano medio

Angulo de salida hacia fuera

Tapa en extremo

Contornos seleccionados

Figura 4.4. Realizar mediante extruir por superficies la operación

Fuente: Elaboración propia.

4. En seguida da clic en "Superficies/Superficie plana", selecciona las aristas en la parte vacía en ambos lados de la pieza anterior.

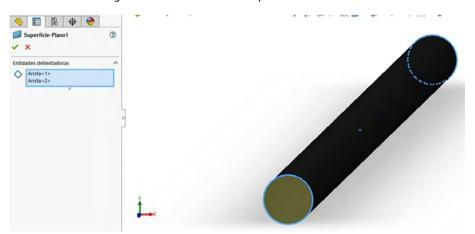


Figura 4.5. Realizar render con aplicación de materiales

5. Después en la barra de herramientas en "Superficies" da clic en "Coser superficie" y selecciona las tres partes creadas anteriormente, es decir, las dos superficies planas y el principal círculo que se creó a partir de superficies. (Haz clic en los espacios de "Crear sólido" y "Fusionar entidades").

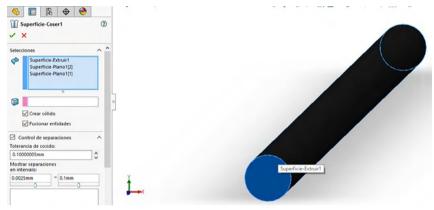


Figura 4.6. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

6. Dar clic en el "Gestor de diseño/Vista lateral" y normaliza el plano de trabajo para realizar un croquis y dibuja las siguientes líneas contractivas sin medidas, puesto que son de apoyo. Al finalizar se retira del croquis. (Procurar hacer las líneas lo más largo posible).

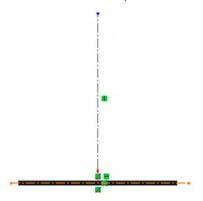


Figura 4.7. Realizar render con aplicación de materiales

7. Ir a "Superficies/Geometría de referencia/Plano". Con ayuda del croquis anterior selecciona la línea que se encuentra horizontalmente y despliega el gestor de diseño para integrar en el siguiente recuadro morado el plano "Planta", después en ese mismo recuadro en la parte de "Configuración" activa las medidas en grados e introduce 90.

Figura 4.8. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

8. Realiza el mismo proceso anterior con ayuda de la siguiente tabla (introduce un cambio en los grados del plano mediante el mismo proceso anterior; es decir, en lugar de 90, el siguiente grado sería 83, hasta crear 50 planos).

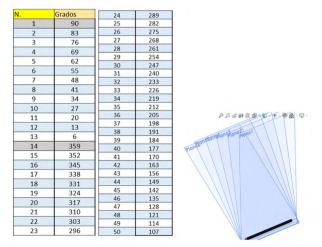


Figura 4.9. Realizar render con aplicación de materiales

9. Después de haber terminado con el proceso anterior 50 veces, pero con diferente ángulo, en seguida te diriges al "Primer plano" que se realizó, "Gestor de diseño/Plano 1" normaliza el plano y crea un croquis con las siguientes medidas:

Grados

Figura 4.10. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

10. El siguiente paso dentro del mismo croquis es: "Superficies/Extruir" superficie. Mediante plano medio se introduce un dato de 10 mm y das clic en "Aceptar" (palomita verde).

Superficie-Extrair3

X

X

Desde

Plano de croquis

Dirección 1

Plano medio

Angulo de salida hacia fuera

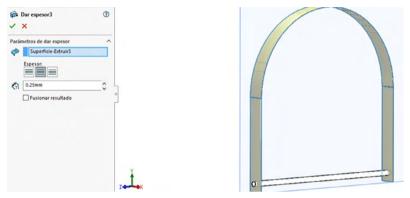
Tapa en extremo

Contornos seleccionados

Figura 4.11. Realizar render con aplicación de materiales

11. A continuación te diriges a "Superficie/Dar espesor" , seleccionas la figura anteriormente vista en el paso 9 y se introducen los siguientes datos:

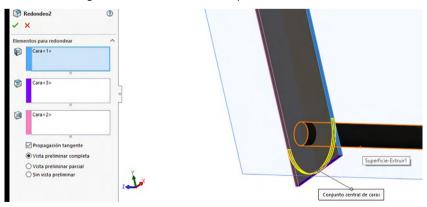
Figura 4.12. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

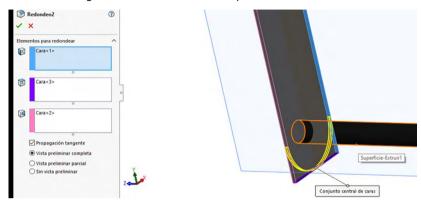
12. Al terminar el paso anterior "Superficies/Redondeo" seleccionas el cuarto tipo de redondeo y seleccionas las caras como se muestran a continuación (este proceso se realiza dos veces en el mismo arco):

Figura 4.13. Realizar render con aplicación de materiales



Obteniendo el siguiente resultado:

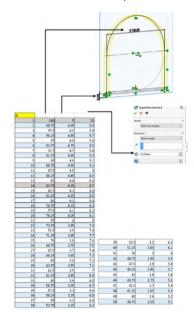
Figura 4.14. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

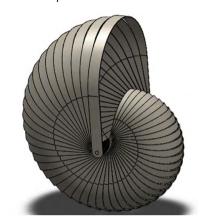
13. Realiza los pasos 8, 9, 10 y 11 nuevamente en los planos anteriores que se crearon en el paso 7, siguiendo el mismo orden de acuerdo con la siguiente tabla:

Figura 4.15. Realizar render con aplicación de materiales



Resultado del paso anterior:

Figura 4.16. Realizar render con aplicación de materiales





Fuente: Elaboración propia.

14. Genera "Redondeo" en la cara del arco siguiendo el orden de parámetros de acuerdo con la siguiente tabla:

Figura 4.17. Realizar render con aplicación de materiales

Parametros de redor	
5	2
6	2
7	3
8	4
9	3
10	3
11	3
12	3
13	3
14	2
15	3
16	2
17	2
18	2
19	2
20	2
21	2 2 2
22	2
23	2
24	2 2do y 3er plano
25	1 1er plano

Redondeo103

Redondeo103

Radio: 25mm

Figura 4.18. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

15. Finalmente se elaboran dos redondeos en la parte del eje de la pieza, con medida de 1.5 mm.

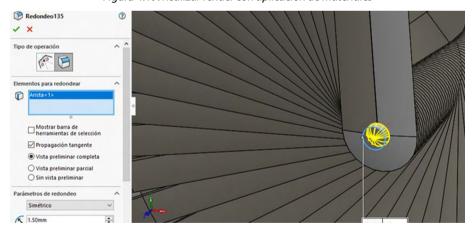
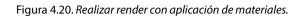


Figura 4.19. Realizar render con aplicación de materiales

Aplicación de materiales e iluminación:





Fuente: Elaborado con base en las prácticas 2.

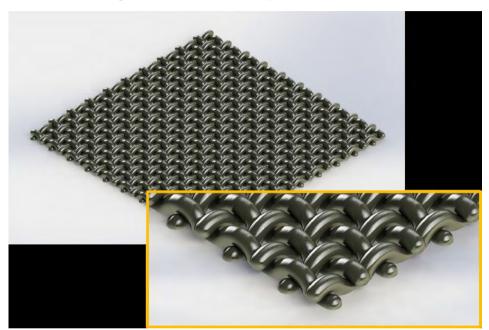


Figura 4.21. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaborado con base en las prácticas 6.

Práctica 6: Diseño de un producto mediante formas y guías por matriz en superficies

Objetivo de la práctica:

La práctica de una malla metálica, donde uno de sus cuerpos es reproducible mediante las opciones de matrices, provee al diseñador las técnicas para manejar más allá de una matriz y manejo de tablas de datos, o un barrido común, croquización de sketch con herramientas básicas de diseño (líneas, líneas constructivas, splines, arco 3 puntos), recubrimiento de superficies mediante patrones creados en distintos planos, proyección de croquis, recortar material proyectado en superficie, agregar volumen o transformar en sólido, operaciones como redondeos y aplicación de simetría.

Competencias:

- *Insertar imagen en área de diseño.
- *Croquizar sketch.
- *Recubrir superficies.
- *Proyectar croquis en superficie.
- *Recortar.
- *Agregar thikness.
- *Crear redondeos.
- *Realizar operaciones de simetría.
- *Barrido, mediante opción de torsión.
- *Matriz, mediante opción de ángulo.

Diseño de un producto mediante matrices por superficies

- 1. Seleccionar nueva pieza.
- 2. Especificación: Seleccionar milímetros como unidades de trabajo en la pestaña inferior izquierda del simulador.
- 3. En el plano alzado crear y diseñar el croquis.
- 4. Generar una línea constructiva partiendo desde el origen en sentido horizontal hacia el lado derecho. Después trazamos dos arcos de 3 puntos de la siguiente forma.

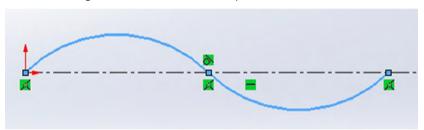


Figura 4.22. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

- 5. Como primera relación de posición seleccionar ambos arcos y marcar tangente.
- 6. Insertar dos círculos iguales, constructivos con orígenes verticales, al centro del respectivo arco.

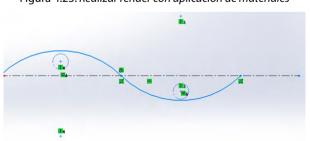
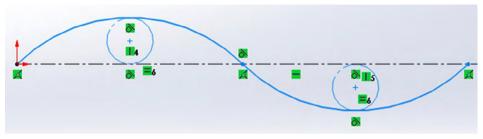


Figura 4.23. Realizar render con aplicación de materiales

7. Dichos círculos a su vez deben poseer relación tangente tanto al arco posicionado de forma vertical, como a la línea constructiva.

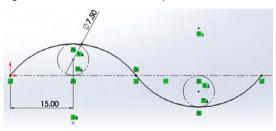
Figura 4.24. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

8. Dar las siguientes dimensiones con ayuda de cota inteligente:

Figura 4.25. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Con clic derecho sobre cualquier de los dos arcos, seleccionar "Cadena".

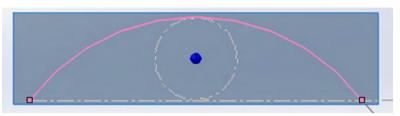
9. Mediante matriz lineal genera el croquis completo.

Figura 4.26. Realizar render con aplicación de materiales



- 10. Insertar un plano en geometría de referencia.
- 11. Como primera referencia seleccionar el arco ligado al origen.

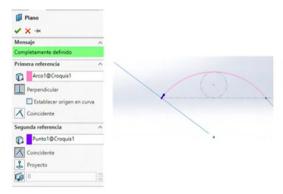
Figura 4.27. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

12. Como segunda referencia tomar el punto inicial del arco.

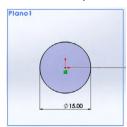
Figura 4.28. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

Abrir un croquis en el plano antes creado e insertar un círculo con centro en el origen de 15 mm.

Figura 4.29. Realizar render con aplicación de materiales



- 13. Seleccionar "Barrer superficie" desde la pestaña de superficies.
- 14. Como perfil seleccionar el círculo de 15 mm y como ruta tomar la matriz lineal de arcos antes generada.
- 15. En el plano generado nuevamente croquizar un círculo del mismo diámetro y en él aplicar una superficie plana.



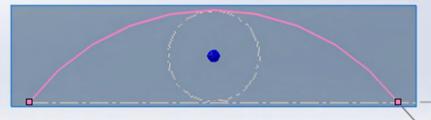
Figura 4.30. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

- 16. Insertar un plano en geometría de referencia.
- 17. Como primera referencia seleccionar el arco final de la matriz croquizada en el paso 2.

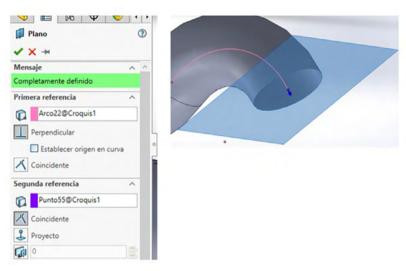
Figura 4.31. Realizar render con aplicación de materiales





18. Como segunda referencia tomar el punto final de dicha matriz.

Figura 4.32. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Repetir el paso 6 en el nuevo plano.

19. Coser las superficies, seleccionando las casillas "Crear sólido" y "Fusionar resultados".

Figura 4.33. Realizar render con aplicación de materiales



20. Generar una matriz lineal, tomando como dirección el plano alzado, y como sólido para realizar la matriz el cuerpo antes creado.

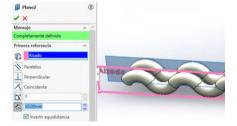
Figura 4.34. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

21. Crear un nuevo plano con referencia al alzado y una distancia de separación de 30 mm.

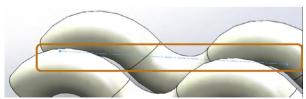
Figura 4.35. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

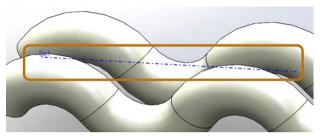
22. En el nuevo plano seleccionar la línea constructiva realizada en el paso 2 y convertir la entidad, manteniéndola constructiva.

Figura 4.36. Realizar render con aplicación de materiales



23. Insertar un eje en geometría de referencia, seleccionando la línea constructiva croquizada en el paso anterior.

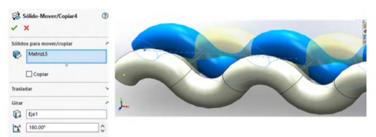
Figura 4.37. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

24. Insertar la operación "Mover/Copiar" y seleccionar el modelo sólido, tomando para girar el eje antes realizado y dando 180°.

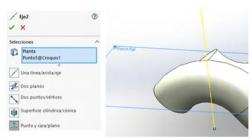
Figura 4.38. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

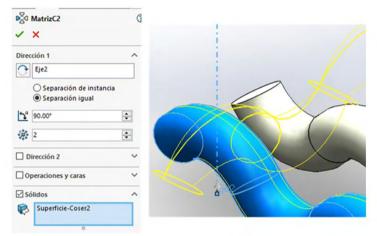
25. Insertar un eje en geometría de referencia, seleccionando el plano "Planta" y el centro del primer arco croquizado en el paso 2.

Figura 4.39. Realizar render con aplicación de materiales



26. Mediante matriz circular generar un nuevo solido a 90°, considerando el primer cuerpo creado y el eje antes insertado.

Figura 4.40. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

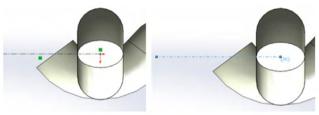
27. Insertar un nuevo plano en geometría de referencia, tomando vista lateral y el centro del primer arco generado en el paso 2 como referencias.

Plano3 ? V X Mensaje Completamente definido Primera referencia Vista lateral Perpendicular A Coincidente Ju 0 Oi 0 Plano medio Segunda referencia Punto5@Croquis1 Coincidente Proyecto

Figura 4.41. Realizar render con aplicación de materiales

28. Crear croquis en el plano antes realizado, insertando una línea constructiva horizontal desde el centro y crear un eje tomando el croquis realizado en el paso anterior.

Figura 4.42. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

29. Realizar la operación "Mover/Copiar" en el sólido generado tras la matriz circular, considerando el eje generado en el paso anterior.

Figura 4.43. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

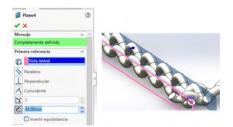
30. Mediante matriz lineal generar un nuevo sólido, tomando como referencia el sólido girado en el paso anterior y el plano vista lateral.

Figura 4.44. Realizar render con aplicación de materiales



- 31. Insertar un plano en geometría de referencia.
- 32. Como primera referencia seleccionar vista lateral y dar una separación de 45 mm.

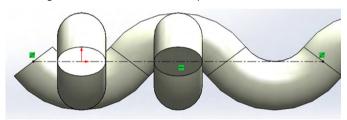
Figura 4.45. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

33. Crear un croquis en el plano anteriormente creado, insertar una línea horizontal constructiva partiendo del origen.

Figura 4.46. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

- 34. Insertar un eje considerado la línea croquizada en el paso anterior.
- 35. Mediante la operación "Mover/Copiar", girar el sólido generado en el paso 21, considerando el eje antes insertado.

Figura 4.47. Realizar render con aplicación de materiales



36. Aplicar redondeos de 7.5 mm a las caras en los extremos de cada sólido, ocho redondeos en total aplicados por pares en distintas operaciones.

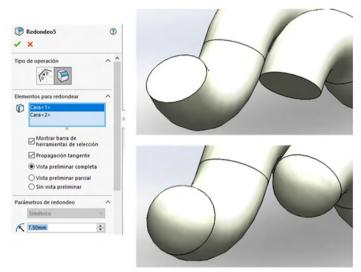


Figura 4.48. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

37. Aplicar matriz lineal seleccionando los dos sólidos paralelos al plano alzado como sólidos a generar, con dirección a plano alzado, distancia de separación de 60 mm y 10 instancias.

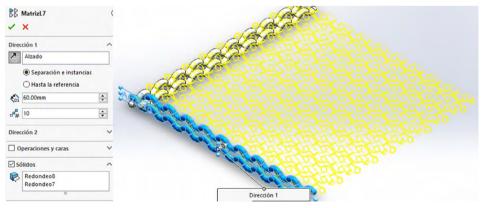


Figura 4.49. Realizar render con aplicación de materiales

38. Aplicar una segunda matriz lineal seleccionando los dos sólidos paralelos al plano vista lateral como sólidos a generar, con dirección a plano vista lateral, distancia de separación de 60 mm y 10 instancias.

Figura 4.50. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

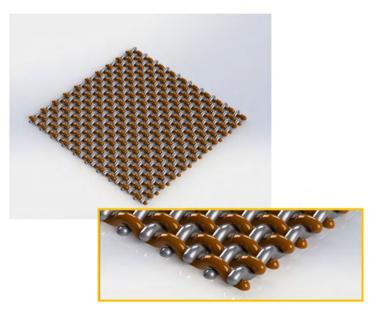


Figura 4.51. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaborado con base en las prácticas 6.

PRÁCTICA 7: DISEÑO DE UN PRODUCTO MEDIANTE PATRONES, MEDIANTE GUÍAS Y ÁNGULOS DE TORSIÓN EN SUPERFICIES

Figura 4.52. Producto de patrones, mediante guías y ángulos de torsión. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaborado con base en las prácticas 7.

Práctica 7: Diseño de un producto mediante patrones, mediante guías y ángulos de torsión en superficies

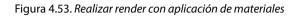
Objetivo de la práctica:

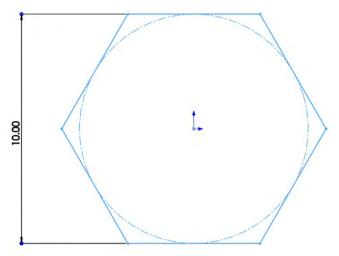
El objetivo de esta práctica es trabajar con patrones y manipularlos en torsión, o mediante guías o ángulos, obteniendo una salida amorfa o ergonómica deseada.

Competencias:

- *Crear planos y dimensionar sketch.
- *Extruir superficies.
- *Rellenar superficies con puntos en el plano.
- *Coser superficies separadas.
- *Cortar superficies con sketches creados.
- *Plasmar curvas o trayectorias en cuerpos no sólidos.
- *Proyectar texto sobre cuerpos no sólidos.
- *Realizar operaciones en simetría de cuerpos en superficies.
- *Manar herramientas de barrido, para conseguir patrones específicos.
- *Corte / extrucción en ángulo de salida.
- *Simetrías.
- *Combinar / copias mediante posición angular.
- *Flexionar mediante ángulos.
- *Matriz en combinación de copias mediante posición angular.
- *Combinar para crear un solo sólido.

1. Realizar en el plano alzado un croquis de forma poligonal de seis lados, con diámetro de 10 mm.

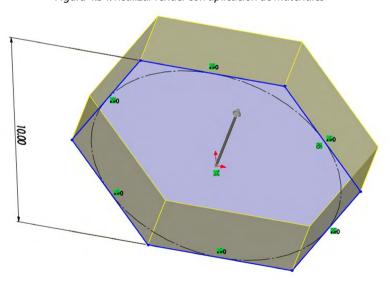




Fuente: Elaboración propia.

2. Extruir la forma mediante superficies en 2.5 mm.

Figura 4.54. Realizar render con aplicación de materiales



3. Mediante la operación de "Rellenar por superficies", tapar en ambos extremos.

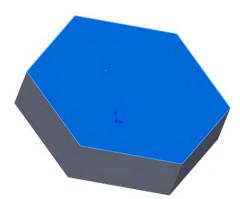
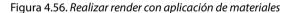
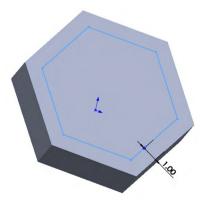


Figura 4.55. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

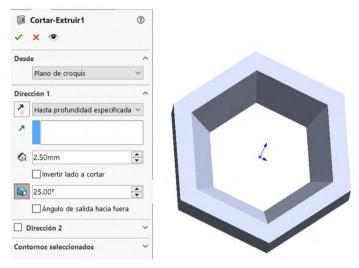
- 4. Mediante "Coser", seleccionar todas las superficies y activar la opción de "Crear sólidos".
- 5. Realizar un croquis en la superficie superior, cara azul del paso anterior, un polígono, mediante la operación de "Convertir entidades" del polígono que tenemos en los extremos y una operación de "Equidistancia entidades", en una distancia de 1 mm, como se muestra en la figura, y poner en línea constructiva el polígono original y dejar solo la equidistancia.





6. Realizar un corte a la altura de 2.5 mm, que es la misma altura de la extracción, con un ángulo de salida de 25°.

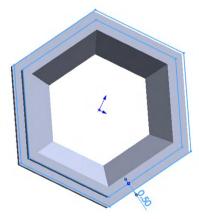
Figura 4.57. Realizar render con aplicación de materiales



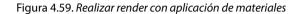
Fuente: Elaboración propia.

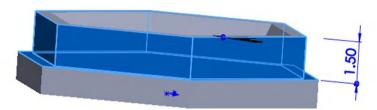
7. Realizar un croquis en la superficie superior, de un polígono de igual dimensión como el exterior, repetir el procedimiento anterior, convertir entidades.

Figura 4.58. Realizar render con aplicación de materiales



8. Realizar una equidistancia, ahora en 0.5 mm y realizar un corte recto a 1.5 mm.





Fuente: Elaboración propia.

9. Realizar un redondeo en las aristas por dentro y por fuera del polígono en un radio de 1 mm.

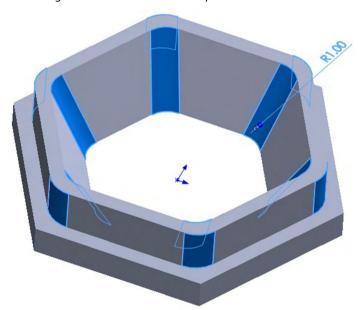
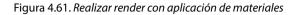
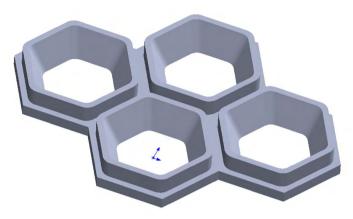


Figura 4.60. Realizar render con aplicación de materiales

10. Mediante simetrías, realizar cuatro piezas.

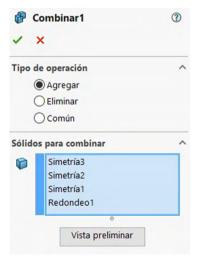




Fuente: Elaboración propia.

11. Dentro de la carpeta de instrucciones de operaciones encontramos la técnica de combinar. Dirección (barra de herramientas "Operaciones") o en "Insertar", "Operaciones", "Combinar". Solo se pueden combinar los sólidos contenidos dentro de un archivo de pieza multicuerpo, visualmente no se verá nada de aplicación.

Figura 4.62. Realizar render con aplicación de materiales



12. Acto seguido realizaremos un croquis en el plano alzado con un "Rectángulo", desde los puntos medios de las aristas que se muestran a continuación.

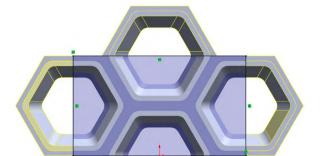
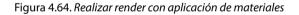
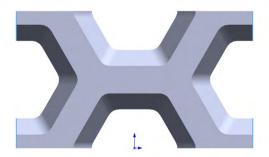


Figura 4.63. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

13. Con ese croquis usaremos la operación "Superficie extruir", yendo a la pestaña de "Superficies" y seleccionamos la operación "Superficie extruir", en la sección de "Dirección 1" expandiremos la barra y seleccionaremos "Plano medio".





14. Mediante la técnica de flexionar, en 36° con un radio de 15.92, como se muestra en la figura.

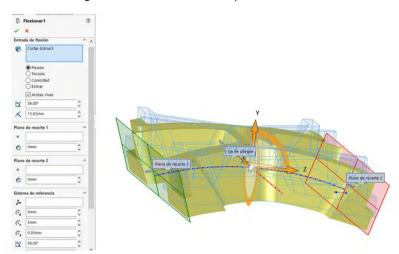


Figura 4.65. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

15. Generar un eje, con la opción de dos caras, como se indica en la figura.

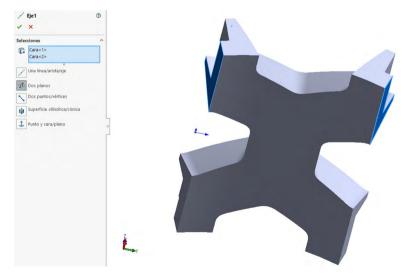


Figura 4.66. Realizar render con aplicación de materiales

16. Para generar la matriz, selecciona matriz circular "Operaciones", despliega "Matriz lineal" y selecciona "Matriz circular", como dirección toma como referencia el eje 1 anteriormente creado, en sólidos selecciona el cuerpo que se creó, ángulo total 360°, número de instancias 10 y pulsa "Aceptar". Observa la imagen de los datos reflejados.

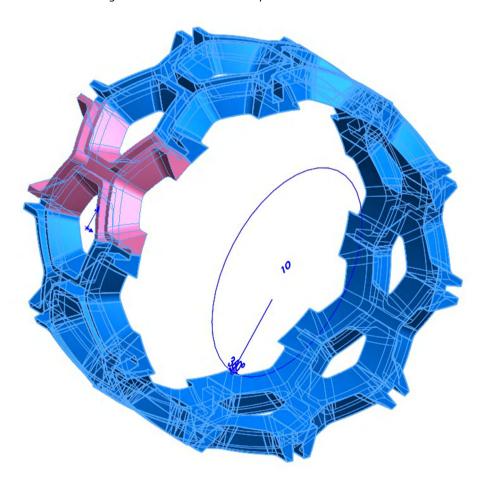


Figura 4.67. Realizar render con aplicación de materiales

17. Combina todas las instancias creadas, presiona "Insertar", "Operaciones", "Combinar", selecciona toda la figura y presiona "Aceptar".

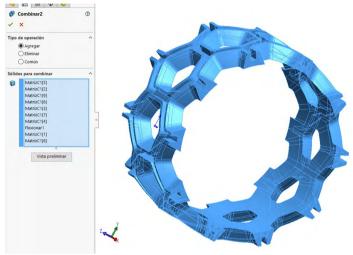


Figura 4.68. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

18. Seguido de eso estira la figura, presiona "Insertar", "Operaciones", "Flexionar", toca la figura, coloca los grados correspondientes, selecciona "Estirar" como se muestra en la imagen y pulsa "Aceptar".

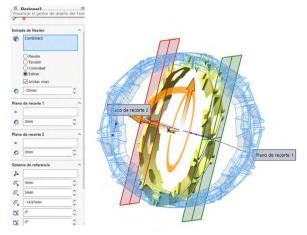


Figura 4.69. Realizar render con aplicación de materiales

Figura 4.70. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

8 Flexionar3

₹° 0mm

Sistema de referencia

C

Omm

Smm

-14.97mm

19. Flexiona nuevamente la figura, presiona "Insertar", "Operaciones", "Flexionar", coloca los datos como aparecen en la imagen y pulsa "Aceptar".

● Flexión
○ Torsión
○ Conicidad
○ Estirar
☑ Aristas vivas

12 30°
☑ 33.08mm
○ Omm
○ Omm
○ Omm
○ Omm
○ Omm

Figura 4.71. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

√x 90°

20. Crea un segundo eje de referencia para la nueva matriz circular, presiona "Superficies", "Geometría de referencia", "Eje", selecciona las dos caras que se muestran en la imagen y pulsa "Aceptar".

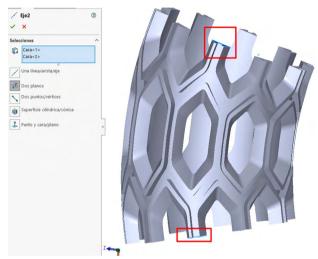


Figura 4.72. Realizar render con aplicación de materiales

Fuente: Elaboración propia.

21. Crea la segunda matriz circular presionando "Operaciones", despliega la opción "Matriz lineal" y selecciona "Matriz circular", coloca la información correspondiente como se muestra en la imagen y presiona "Aceptar".

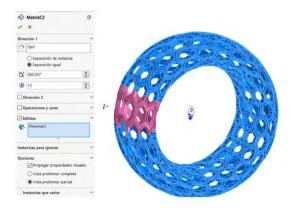


Figura 4.73. Realizar render con aplicación de materiales

22. Por último, combina la figura completa, presiona "Insertar, operaciones", "Combinar", selecciona toda la figura y pulsa "Aceptar".

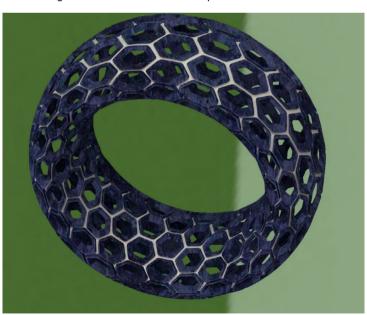
Figura 4.74. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaboración propia.

23. Aplicar material y obtener unos buenos renders.

Figura 4.75. Realizar render con aplicación de materiales



Fuente: Elaborado con base en las prácticas 7.