

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA E GENERATIVE

Desenvolvimento Abóbadas Trabalho 2

20241285

DUARTE MARQUES HENRIQUES



U LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

MGeG

Mestrado Integrado em Arquitectura
Ano Lectivo 2025-2026 2º Semestre
Docente - Nuno Alão 2º Ano

ÍNDICE

1. Introdução
2. Abóbada Ogival – Abóbadas de Translação
3. Lunta Cónica – Abóbadas de Translação
4. Abóbada Helicoidal – Abóbadas Tóricas de Revolução
- 5 Abóbada de Forno – Abóbadas Esféricas
6. Abóbada de Vela – Abóbadas Esféricas
7. Abóbada de Bolbo Alveolada – Abóbadas Alveolares

As abóbadas são estruturas usadas para cobrir espaços, formadas por superfícies curvas com a face inferior côncava, apoiadas em paredes, pilares ou colunas. A sua forma baseia-se no arco, que se adapta bem às regras da estereotomia. Construídas tradicionalmente em pedra ou tijolo, funcionam por compressão: cada peça transmite o seu peso às restantes, criando estabilidade porque todas as juntas convergem para o centro do arco.

A estereotomia é a técnica de cortar e ajustar materiais sólidos, recorrendo à geometria para formar arcos e abóbadas. Embora hoje possam ser feitas em betão, nesse caso têm sobretudo função decorativa.

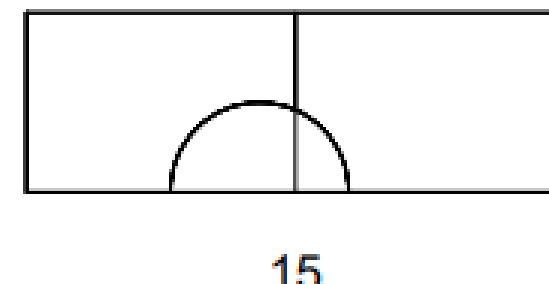
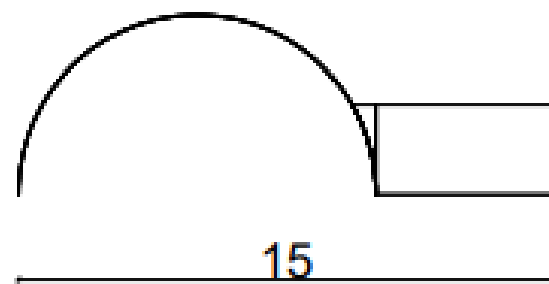
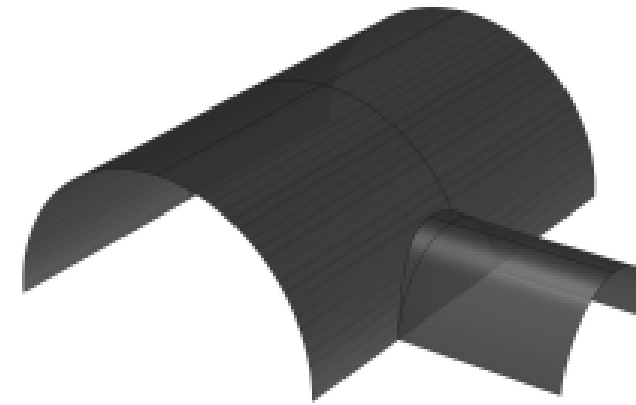
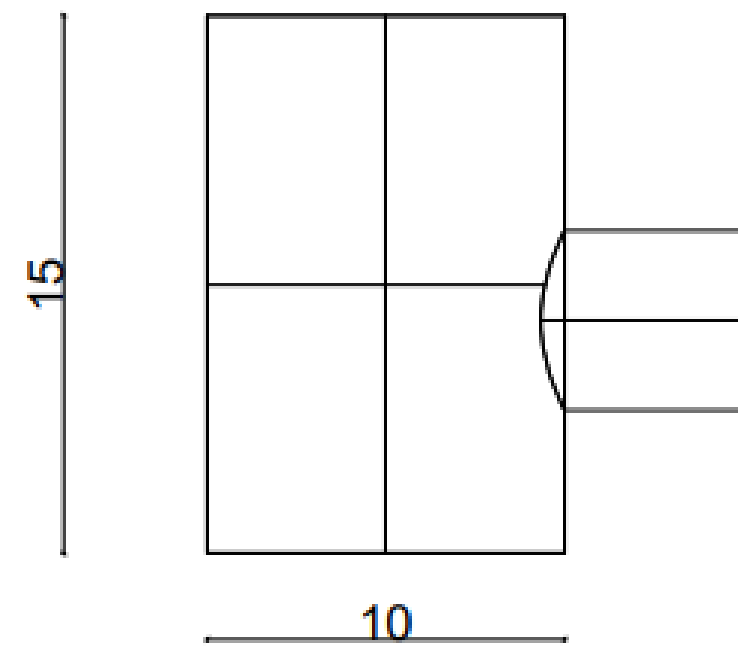
Existem vários tipos de abóbadas, definidos pela curva que lhes dá origem, como as de aresta, berço, ogivas, claustro, combados ou geodésicas. O principal desafio na sua modelação é determinar a curva geradora ou resolver as intersecções da cobertura.

A abóbada de berço é uma das formas mais simples: resulta da extrusão de um arco de meia circunferência, criando uma superfície semicilíndrica contínua.



Introdução

LUNETTA CILÍNDRICA



As abóbadas são estruturas curvas usadas para cobrir espaços, apoiando-se em paredes ou pilares. A sua forma deriva do arco, o que permite que funcionem por compressão: cada pedra ou tijolo transmite o seu peso às peças vizinhas, garantindo estabilidade.

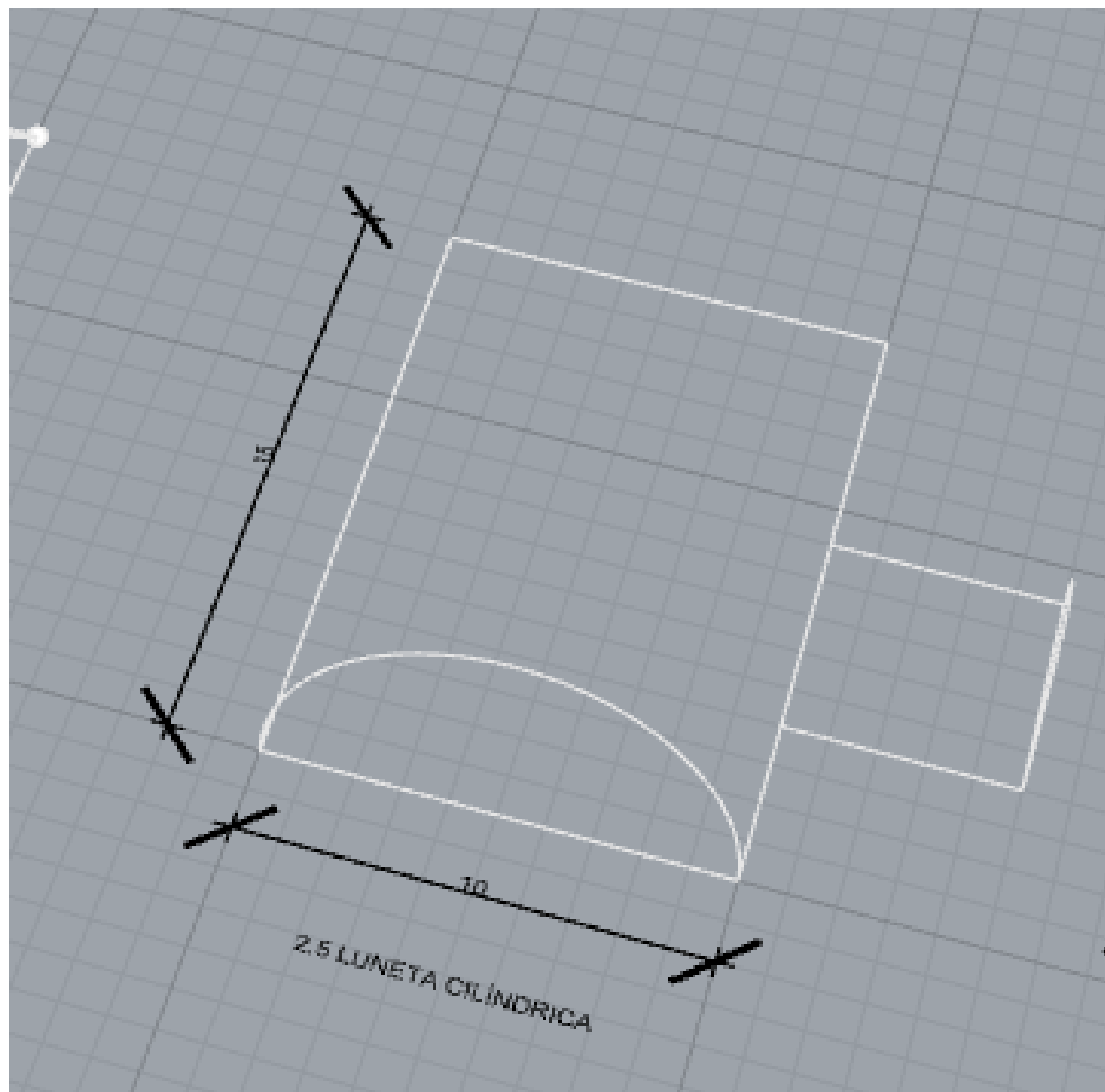
A estereotomia é a técnica que estuda o corte e o ajuste de materiais sólidos, permitindo construir arcos e abóbadas. Hoje também podem ser feitas em betão, mas aí têm sobretudo função estética.

Existem vários tipos de abóbadas, definidos pela curva que lhes dá origem. O principal desafio no seu desenho é determinar essa curva ou resolver as intersecções entre superfícies.

A abóbada de berço é a forma mais simples, resultando da extrusão de um arco de meia circunferência, criando uma superfície semicilíndrica contínua.

Duarte Henriques

LUNETTA CILÍNDRICA



COMANDOS UTILIZADOS:

RECTANGULO

CIRCLE – VERTICAL- 2 PONTOS

TRIM

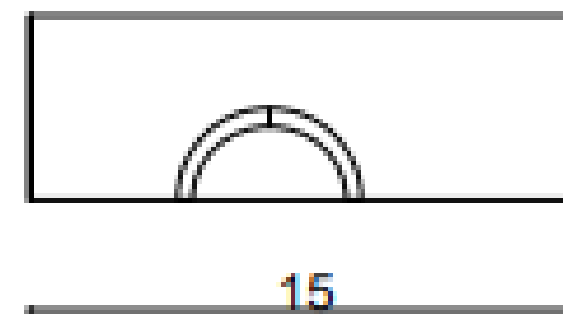
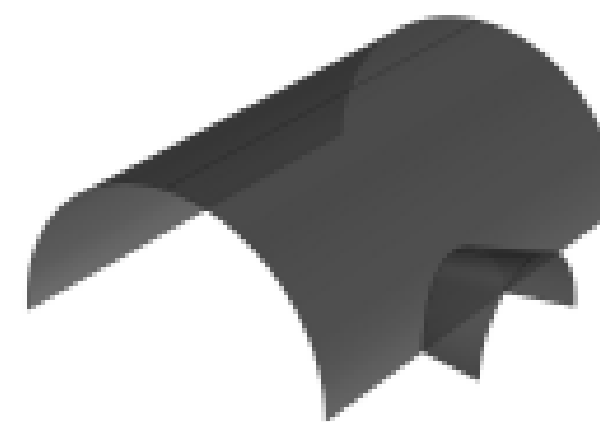
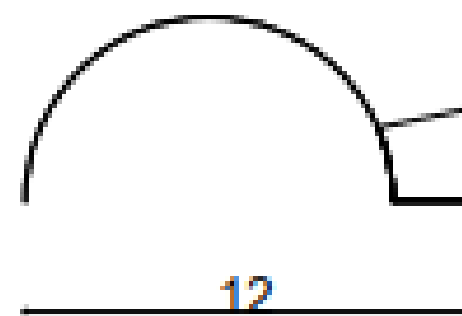
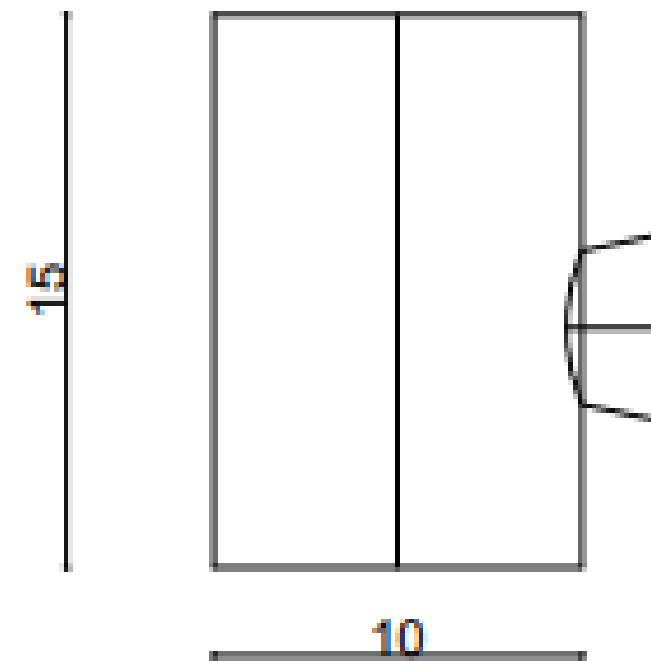
ROTATE 3D

EXTRUDE3D

FILLET

Aula. 2 - RHINO 1

LUNETA CÓNICA



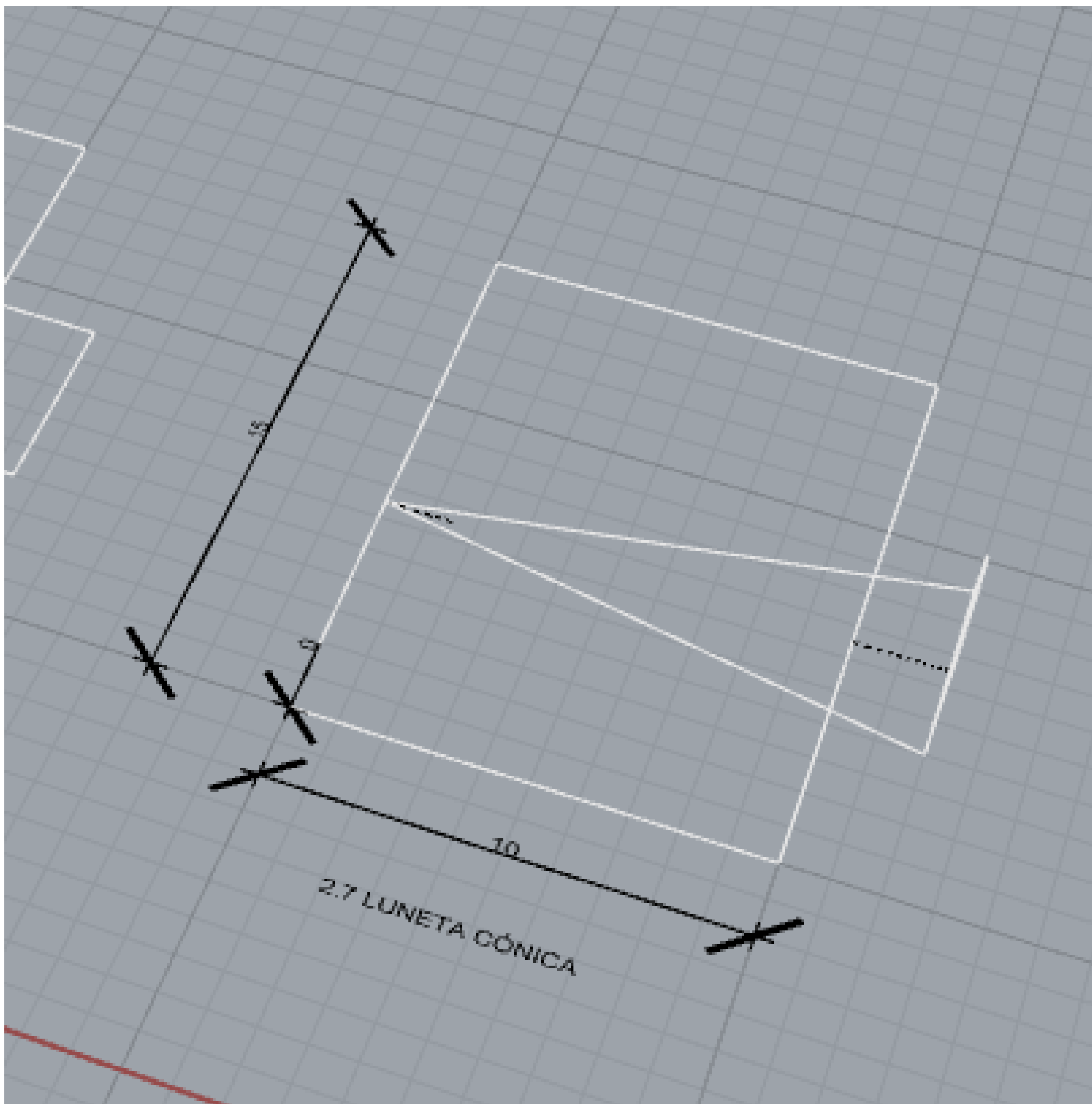
A Luneta Cónica distingue-se da cilíndrica porque é formada por uma superfície cónica. Para a modelar, parte-se da Abóbada de Berço e do quadrado usado na construção da luneta esférica. No lado do quadrado que fica fora da abóbada desenha-se uma semicircunferência vertical, que servirá como directriz do cone.

O vértice do cone é definido ligando o centro dessa directriz ao lado oposto do rectângulo da abóbada. A geratriz é o segmento que une o vértice a um dos extremos da directriz.

A superfície cónica é criada com o comando **RailRevolve**, seleccionando sucessivamente: a geratriz, a directriz e os dois pontos do eixo. Depois remove-se o que sobra e determina-se a linha de intersecção para unir correctamente as superfícies.

Duarte Henriques

LUNETA CÓNICA



COMANDOS UTILIZADOS:

RECTANGLO

CIRCLE – VERTICAL – 2 PONTOS

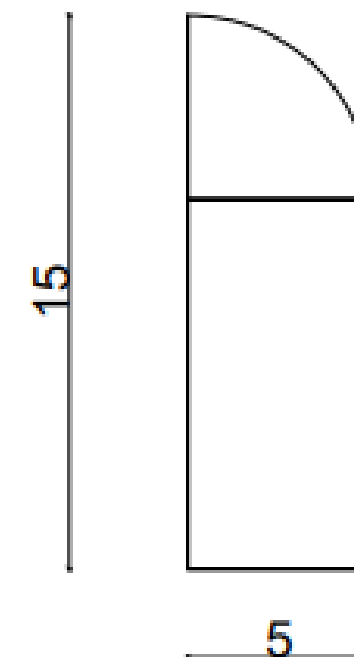
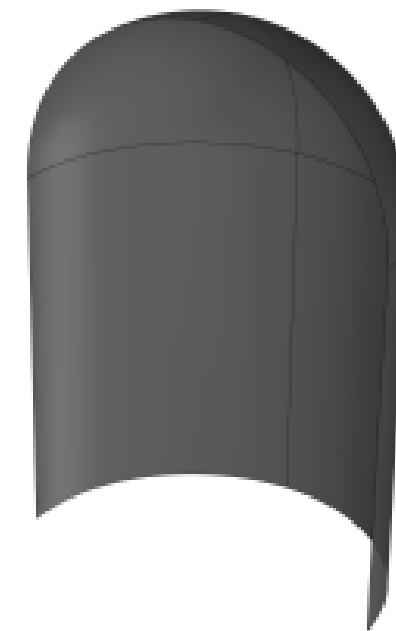
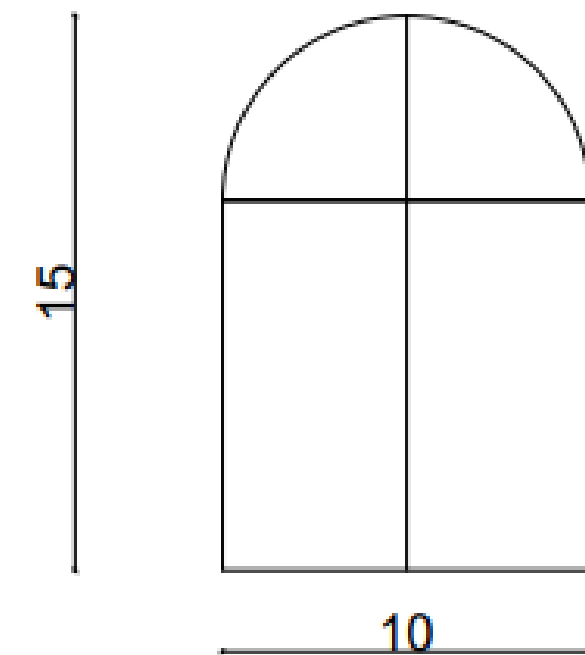
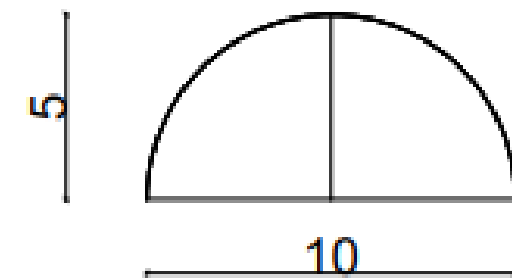
TRIM

FILLET

RAILREVOLVE

Aula. 3 - RHINO 2

ABÓBADA DE FORNO

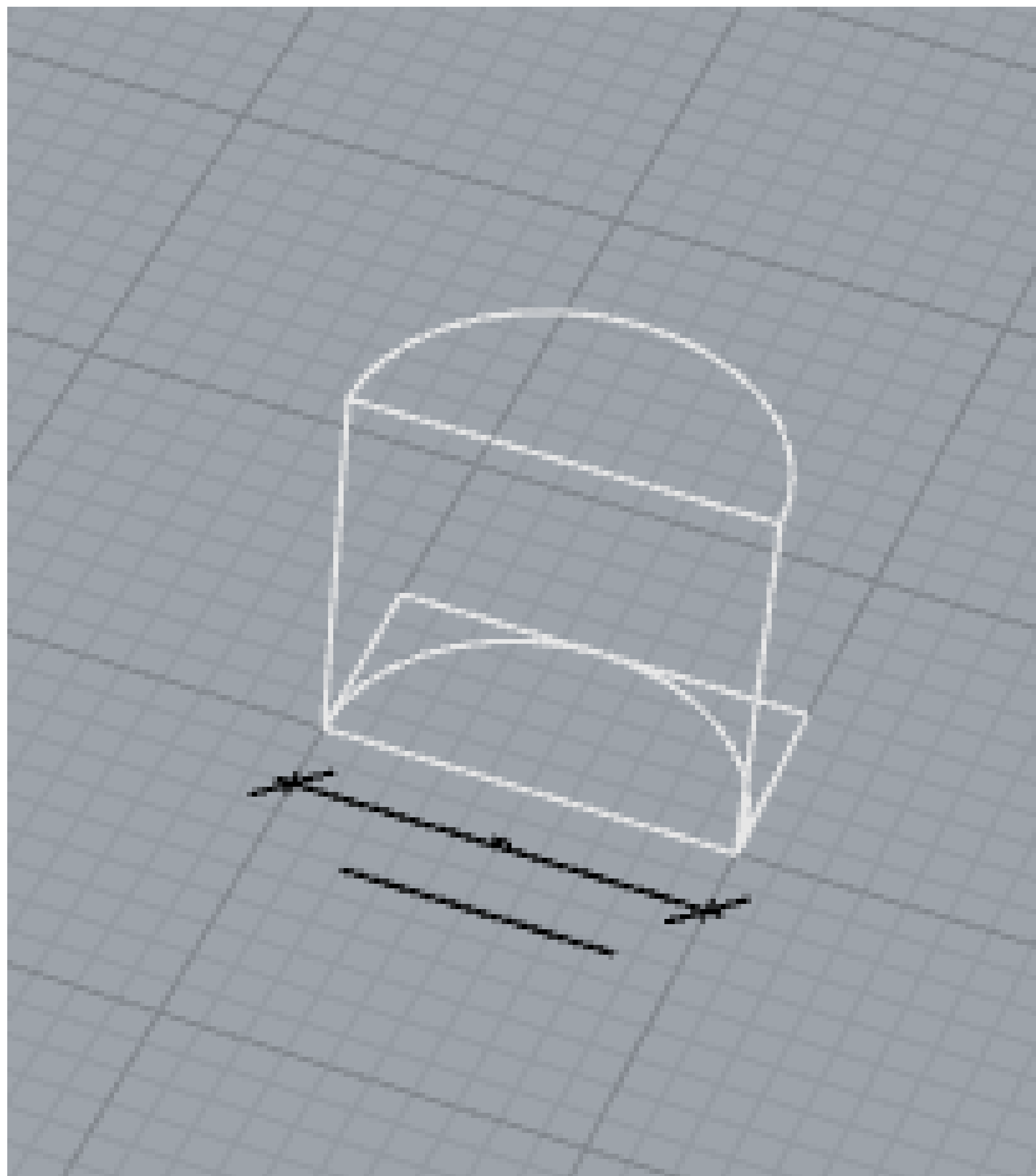


Duarte Henriques

O Nicho, ou Abóbada de Forno, combina uma abóbada semiesférica no topo com uma superfície semicilíndrica vertical que acompanha toda a altura do vão. Para o modelar, começa-se por um rectângulo com proporção 2:1, dentro do qual se inscreve uma semi-circunferência. Esta curva é copiada na vertical para definir a altura do nicho e ambas são unidas com o comando Loft, formando a superfície semicilíndrica.

A partir das curvas superiores define-se o centro de uma esfera com o mesmo raio das semi-circunferências. Depois, com o comando Trim, elimina-se a maior parte da esfera, mantendo apenas o quarto que corresponde à abóbada esférica do nicho.

ABÓBADA DE FORNO



COMANDOS UTILIZADOS:

RECTANGLE

CIRCLE

CIRCLE – VERTICAL -2 PONTOS

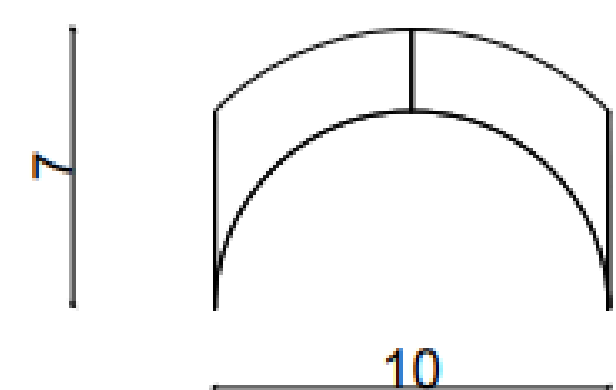
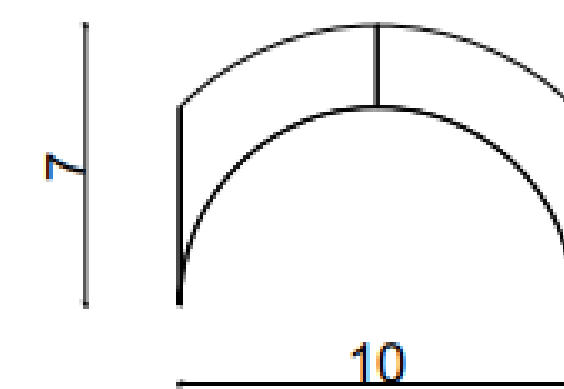
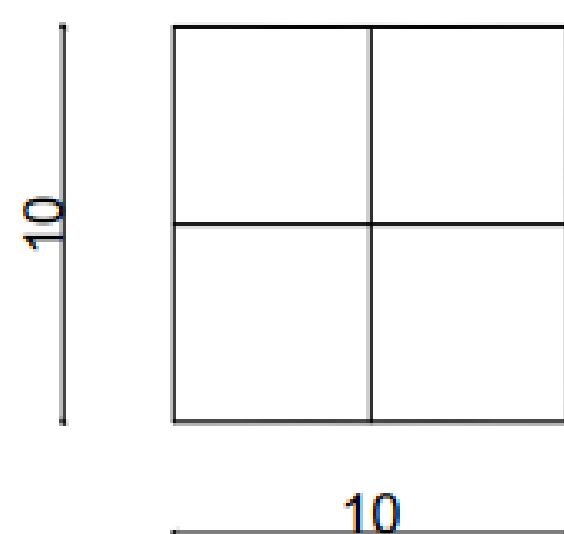
SPHERE

TRIM

LOFT

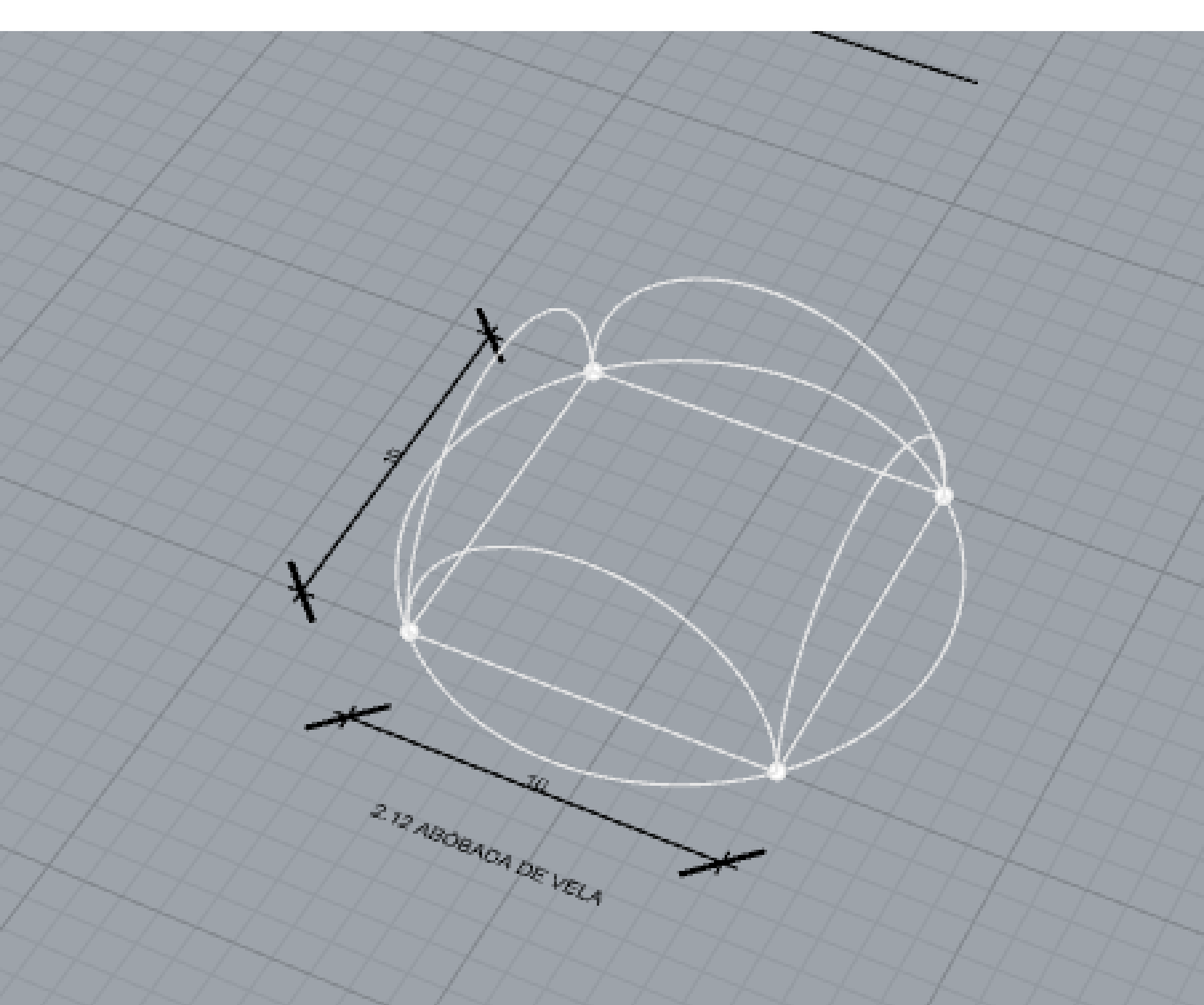
ABÓBADA DE FORNO

ABÓBADA DE VELA



A Abóbada de Vela é obtida a partir de uma esfera cuja metade inferior é removida. Depois, projecta-se um quadrado sobre a superfície esférica: esse quadrado representa, em planta, a área da abóbada. As linhas projectadas substituem os planos verticais que, teoricamente, fariam os cortes. Por fim, usa-se o comando **Trim** para eliminar as partes da esfera que ficam fora dessas linhas, resultando na forma final da abóbada.

Duarte Henriques



COMANDOS USADOS:

RECTANGLE

CIRCLE

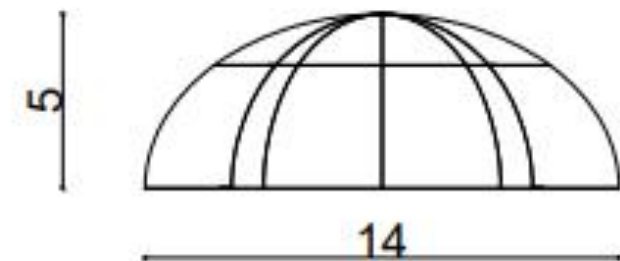
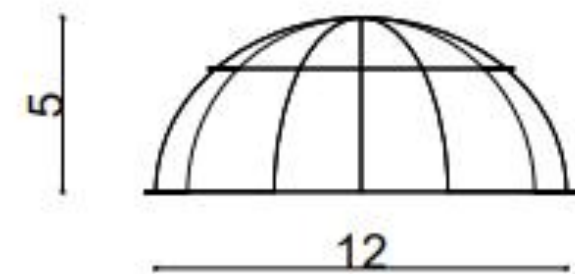
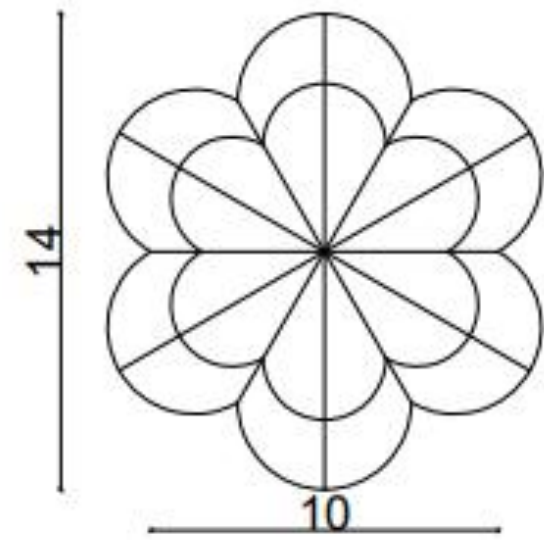
'SPHERE

TRIM

PROJECT

ABÓBADA DE VELA

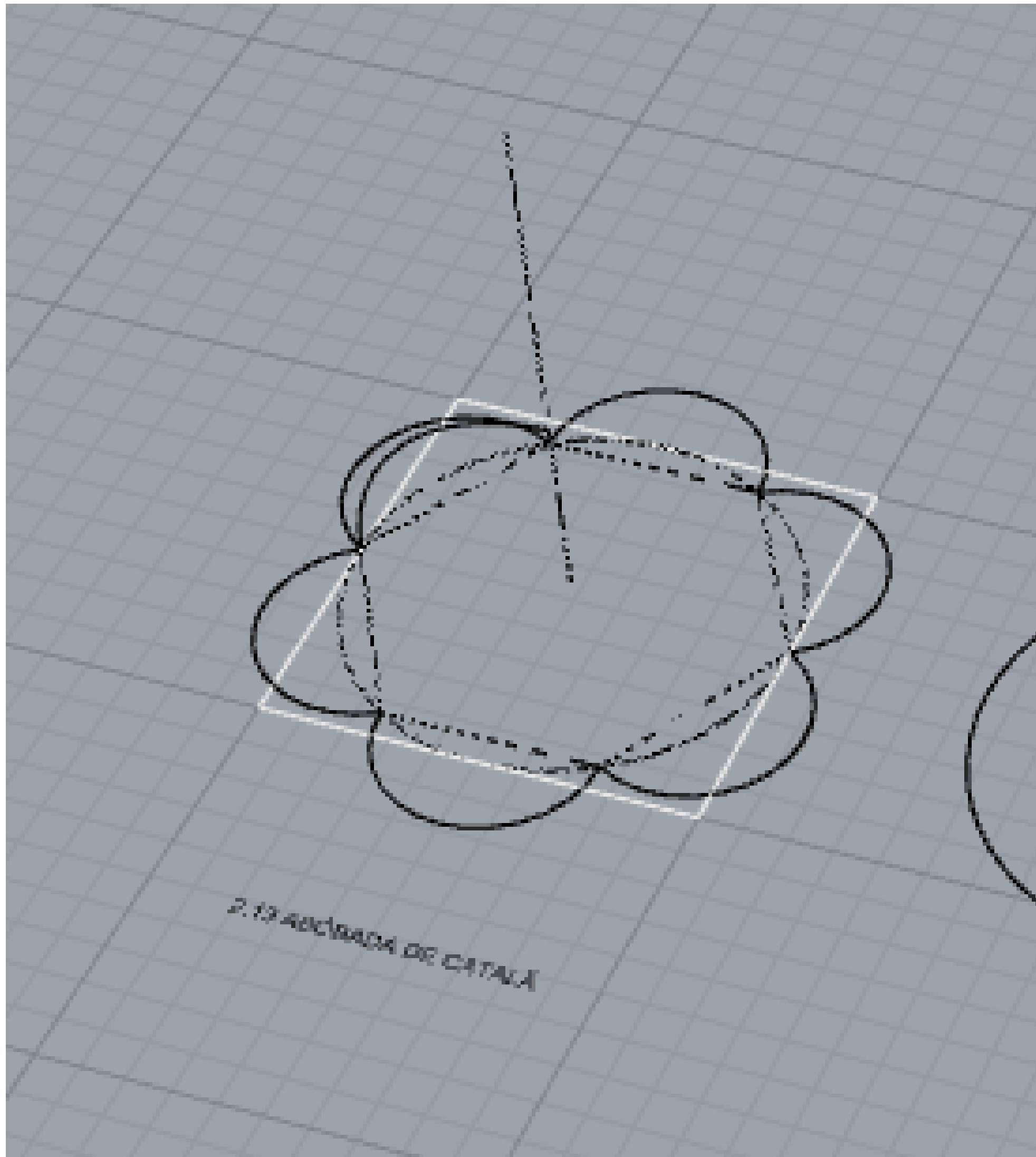
ABÓBADA DE ALVEOLADA



A Abóbada Alveolada é formada a partir de uma directriz poligonal (por exemplo, um hexágono), que gera uma superfície composta por vários “gomos”. A partir dos lados do polígono criam-se arcos de circunferência que são unidos numa curva quebrada. No centro do polígono traça-se um eixo vertical, e entre esse eixo e um vértice constrói-se a geratriz, um arco de 90° . A abóbada é então produzida por revolução com o comando **RailRevolve**, seleccionando a geratriz, a directriz e os pontos do eixo.

Duarte Henriques

ABÓBADA DE ALVEOLADA



COMANDOS USADOS:

RECTANGLE

CIRCLE

POLYGON

LINE – VERTICAL

TRIM

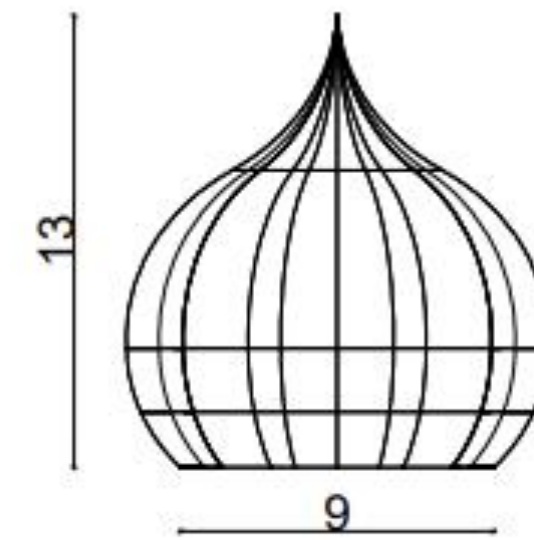
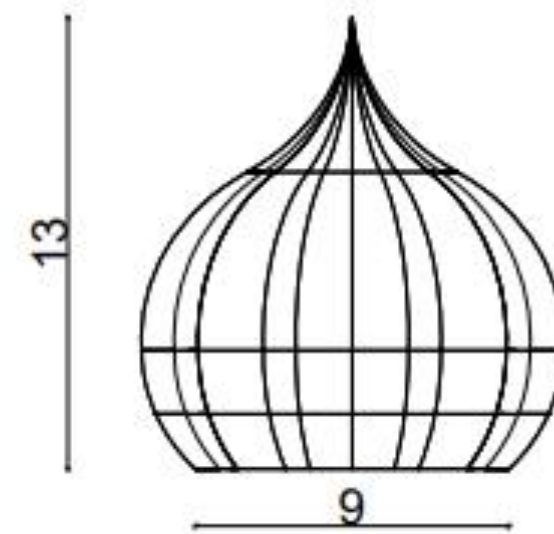
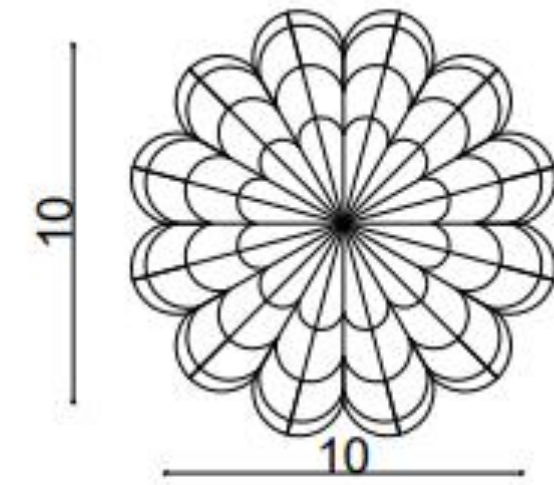
CIRCLE – VERTICAL – 2 PONTOS

RAILREVOLVE

JOIN

ABÓBADA DE ALVEOLADA

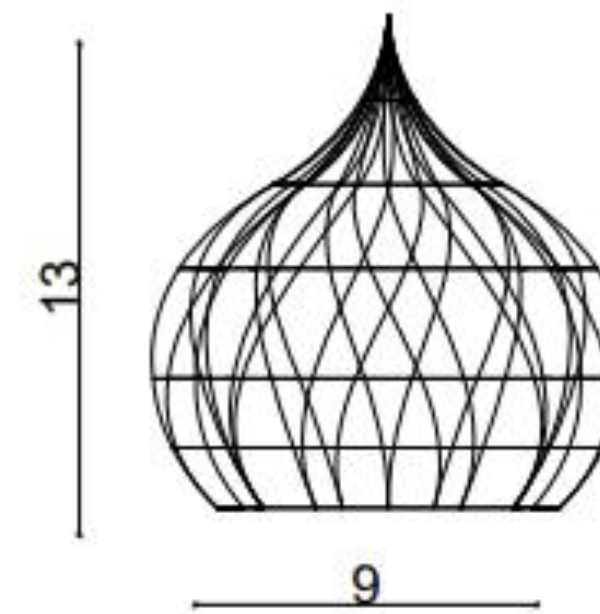
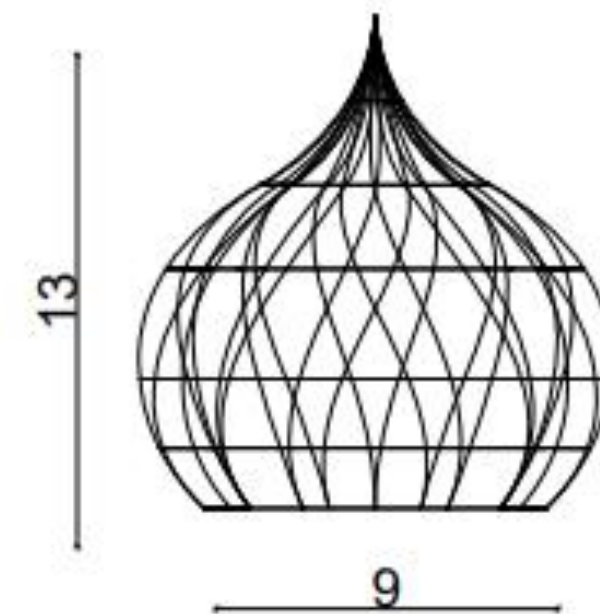
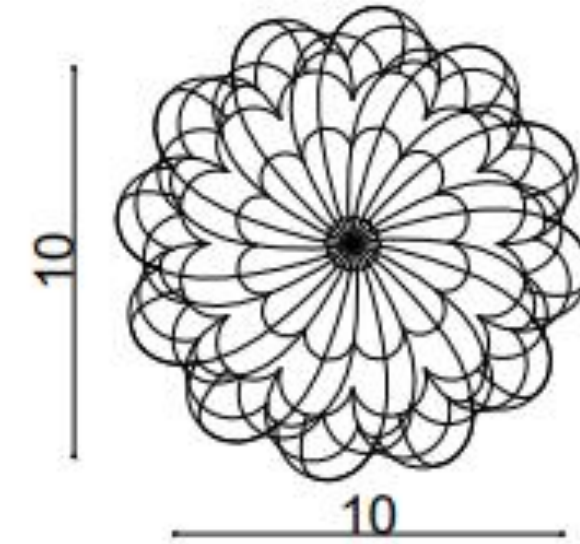
ABÓBADA DE ALVEOLADA BOLBO



Duarte Henriques

ABÓBADA DE ALVEOLADA BOLBO

ABÓBADA DE ALVEOLADA BOLBO TORCIDA



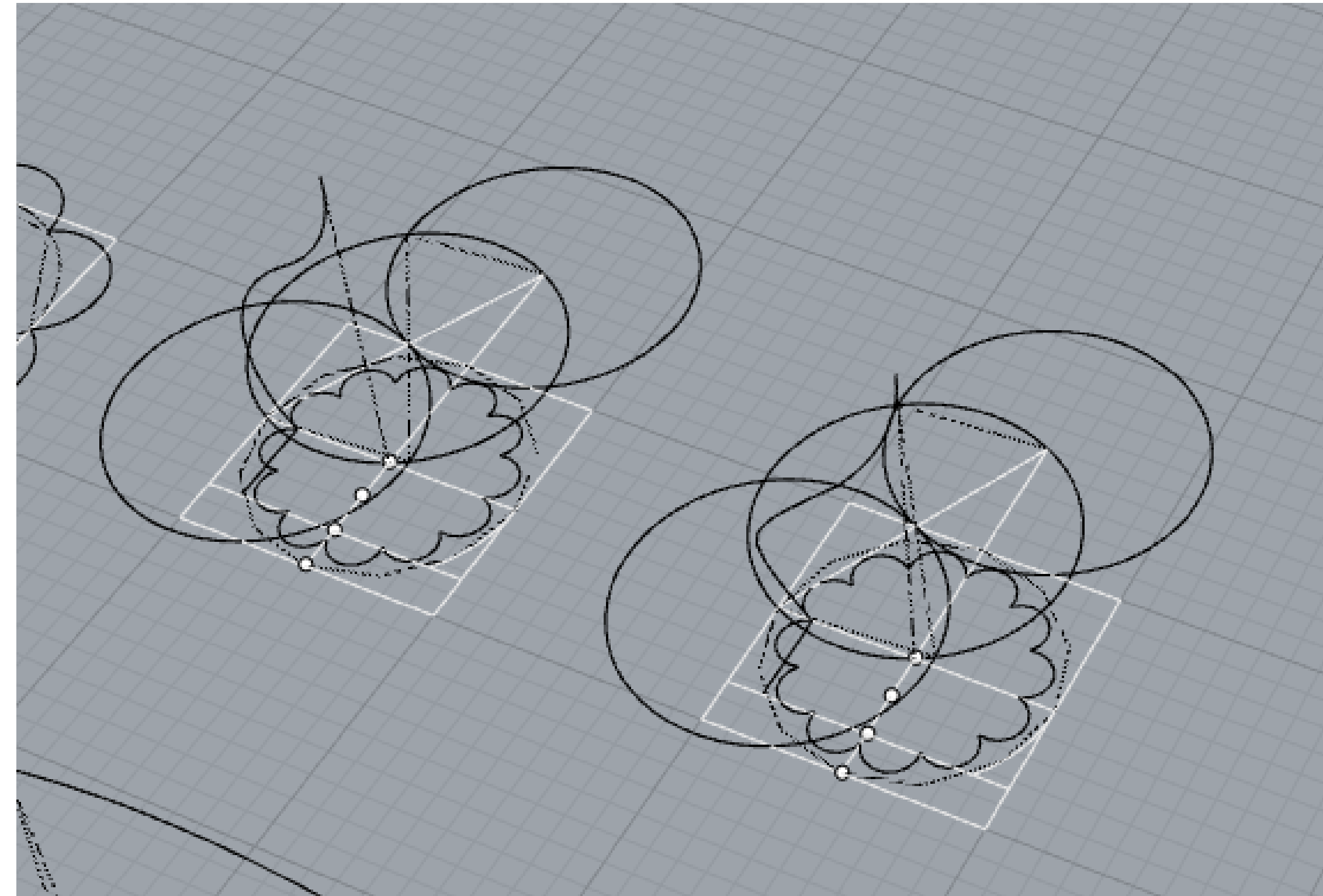
Duarte Henriques

ABÓBADA DE ALVEOLADA BOLBO TORCIDA

A Abóbada Alveolada de Bolbo é uma variante mais elaborada e decorativa das abóbadas alveoladas, criada por revolução a partir de uma directriz composta por vários arcos. A construção começa com um dodecágono, cujos lados servem de base para gerar doze arcos que, unidos, formam a directriz. No centro do polígono coloca-se uma linha vertical que funciona como eixo de rotação.

A geratriz desta abóbada exige uma construção geométrica mais complexa: parte-se da divisão do quadrado base, traçam-se diagonais, constroem-se triângulos equiláteros e obtêm-se pontos que servem de centros para três arcos diferentes. Esses arcos, unidos e colocados na vertical, formam a geratriz que será usada na revolução.

Depois de ajustada para coincidir com a directriz, a superfície pode ser gerada com RailRevolve. Esta primeira versão resulta numa abóbada alveolada de bolbo simples. Para obter a forma final — aquela com os “gomos” curvados — aplica-se uma torção de 45° à geratriz com o comando Twist. Revolvendo esta geratriz torcida ao longo da directriz obtém-se a abóbada pretendida.



ABÓBADA DE ALVEOLADA BOLBO TORCIDA