

6 Cúpula

6.1 Cúpula. Schwedler

6.1.1 Càlcul. Regular. Hexagonal

6.1.2 Irregular

6.1.3 3D

6.1 Cúpula. Schwedler

La cúpula Schwedler -Johann Wilhelm Schwedler (1832-1894)- està constituïda per barres generalment metàl·liques. Les barres formen triangles i són estables i isostàtiques. Si l'estructura està formada per paral·lels que són polígons regulars, si les càrregues són gravitatòries i simètriques i si existeix simetria radial geomètrica, les diagonals no treballen i es pot calcular pel traçat de Schwedler, tal com s'indica al punt 6.1.1. Amb la descomposició de forces segons un pla de referència és suficient per a l'obtenció de les sol·licitacions que actuen en els paral·lels i els meridians. Es poden trobar bones referències de les cúpules Schwedler a *Scienza delle Costruzioni* de Gaetano Castelfranchi, Ulrico Hoepli-1942 i a Tomás Cabrera, tomas.cabrera@upm.es EUATM.

6.1.1 Càlcul. Regular. Hexagonal

Aquest cas és un exemple (fig. 6.1). Al contrari de la majoria de les utilitats de GeoGebra, és un exemple que únicament serveix per a l'anàlisi gràfica de les cúpules Schwedler de planta hexagonal i amb limitació de paral·lels. Es tracta d'un exemple molt concret ateses les seves limitacions. L'exemple està constituït per la base i 4 paral·lels formats per hexàgons regulars d'alçades variables. Les càrregues gravitatòries són igualment variables i l'equilibri s'aconsegueix amb forces dirigides segons els meridians i els paral·lels i que en l'exemple queden clars (fig. 6.2).

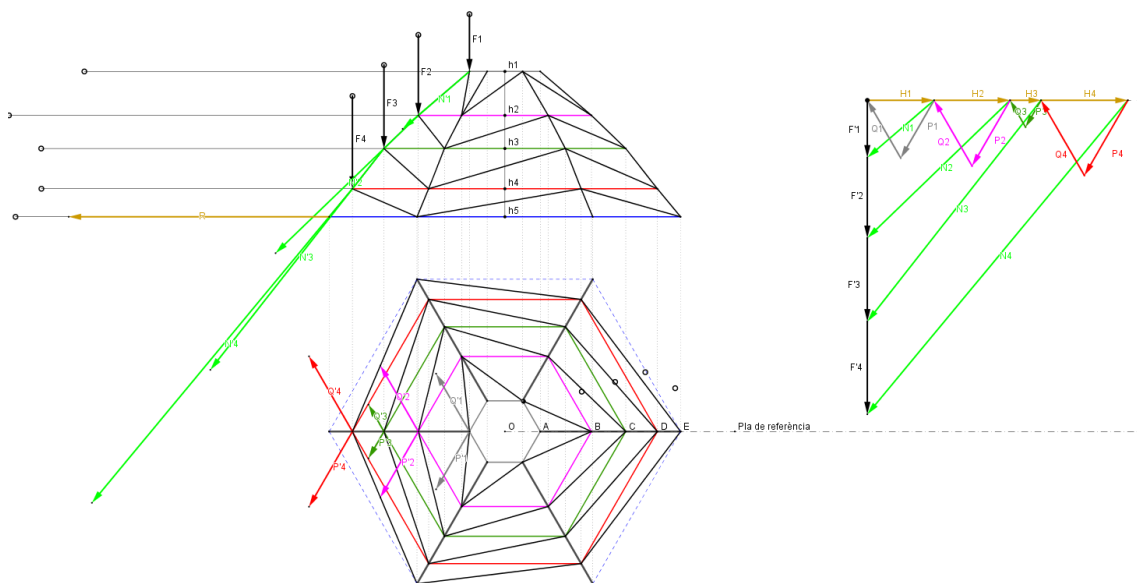


Fig. 6.1

Escala longituds (1 GoG a metres) = 1.48
 Escala forces (1 GoG a kN) = 3.1

Geometria (m)

O-A= 3.02
 O-B= 7.37
 O-C= 10.3
 O-D= 12.99
 O-E= 14.97
 h1-h2= 3.74
 h2-h3= 2.82
 h3-h4= 3.42
 h4-h5= 2.39
 h1-h5= 12.38

Càrregues (kN)

F1= 10.22
 F2= 14.35
 F3= 14.9
 F4= 16.54

Forces Ni segons els meridians (kN)

N1= 15.69
 N2= 35.38
 N3= 50.18
 N4= 72.78

Forces Hi segons els paral·lels (kN)

H1= 11.91
 H2= 13.55
 H3= 5.52
 H4= 15.49

Forces Pi=Qi segons els paral·lels (kN)

P1=Q1= 11.91
 P2=Q2= 13.55
 P3=Q3= 5.52
 P4=Q4= 15.49

Reacció R (kN)

R= 46.48

Cúpula Schwedler

Johann Wilhelm Schwedler (1823-1894)

En aquest cas: 4 paral·lels de planta hexagonal.
 Hexàgons regulars.

Scienza delle Costruzioni. Gaetano Castelfranchi
 Ulrico Hoepli. 1942.

Tomás Cabrera. tomas.cabrera@upm.es. EUATM

Observacions

A les cúpules Schwedler, en general, les barres formen triangles i són estables i isostàtiques.
 Si l'estructura està formada per paral·lels que són polígons regulars, les càrregues són gravitatòries i simètriques i existeix simetria radial geomètrica, les diagonals no treballen i es pot calcular pel traçat de Schwedler, tal com s'indica en aquest exemple.
 Amb la descomposició de forces segons un pla de referència és suficient per a l'obtenció de les sol·licitacions que actuen en els paral·lels i els meridians.

Fig. 6.2

6.1.2 Irregular

En aquesta aplicació simplement es dibuixa i no es calcula una cúpula Schwedler que es diferencia de l'anterior 6.1.1 en què els hexàgons no són regulars (fig. 6.3).

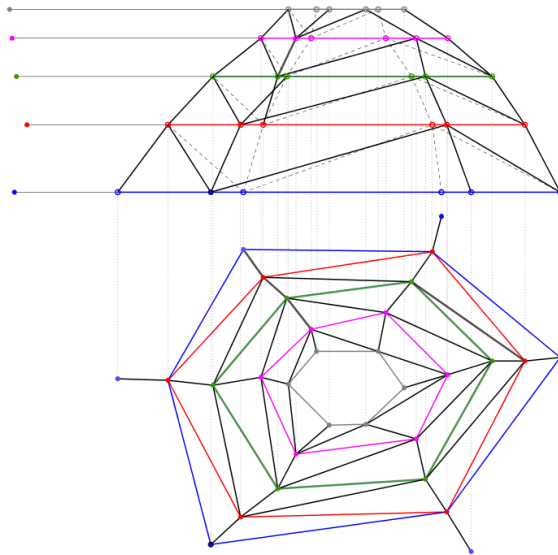


Fig. 6.3

6.1.3 3D

En aquest cas es dibuixa, però no es calcula, la mateixa cúpula Schwedler analitzada gràficament en l'aplicació 6.1.1 (fig. 6.4).

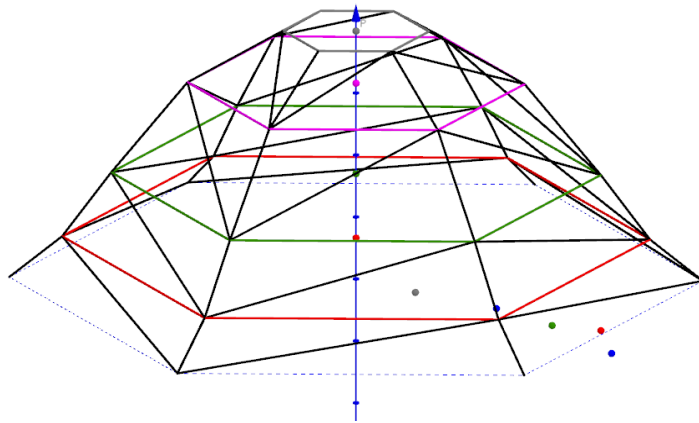


Fig. 6.4