

# "SUPERFICIES SINCLASTICAS Y ANTICLASTICAS"

## 1 SUPERFICIES SINCLASTICAS Y ANTICLASTICAS

### 2 PREGUNTAS:

Cuáles son las superficies sinclásticas?

Nombra tres ejemplos de superficies sinclásticas?

Que es superficie sinclastica?

Cuales son ejemplos de superficie sinclastica?

Que generación geométrica tiene cada una de ellas?

### 19 SUPERFICIES SINCLASTICAS

Denominadas de curvatura Gaussiana positiva, donde los centros de las curvaturas se encuentran en el mismo lado de la superficie. Por ejemplo esferas y globos.

### 20 ESTRUCTURA NEUMÁTICA CON CABLES

Disponiendo cables a tracción, la superficie esférica se puede subdividir en diferentes elementos con un radio de cobertura más pequeño, por lo que las tensiones en las membranas serán menores. La estabilización de la forma de la envolvente se mejora considerablemente. De esta manera se pueden cubrir grandes claros. Segmentos Radios cortos

### 21 ESTRUCTURA NEUMATICA DE SUPERFICIE SINCLASTICA

Las superficies esféricas como ya se mencionó se pueden subdividir en partes aún más pequeñas con un radio de curvatura menor y a su vez brindando menores tensiones en su superficie, colocando pequeñas membranas verticales. Este sistema permite cubrir claros aún más extensos

### 22 RETICULA ABOVEDADA DE SUPERFICIE SINCLASTICA

Al aplicar una carga se originan esfuerzos perpendiculares al eje central y con ello se crean esfuerzos de flexión en la sección de los arcos que la conforman.

### 23 CERCHAS CURVAS DE SUPERFICIE SINCLASTICA

Segmentos esféricos con distribución de barras en paralelo

#### **24 MECANISMO PORTANTE DE CASCA ESFERICA ROTATIVA**

La curvatura transversal de dos segmentos opuestos no coincide con la catenaria. La diferencia se pone de relieve a la altura de 52 grados medidos desde la cumbre. Las partes superiores de los segmentos descienden y se solapan con sus cantos al disminuir la curvatura. La continuidad horizontal se opone a la deformación.

#### **25 TRANSMISION DE CARGAS EN MEMBRANAS EN FORMA DE CUPULA BAJO UNA CARGA SIMÉTRICA**

Los esfuerzos se transmiten según la dirección de los meridianos y los paralelos. Cada elemento de membrana aislado alcanza un estado de equilibrio a través del esfuerzo anular. Debido a la simetría de la carga, no se originan esfuerzo cortante en ninguna sección.

#### **26 ESTRUCTURAS DE MEMBRANA EN CUPULA, SUPERFICIE SINCLASTICA**

3 4 3 4 2 5 1 2 1 Cinco arcos perimetrales inclinados hacia el interior. Cuatro arcos de borde inclinados hacia el interior.

**27 BOVEDAS ABÓBADAS:** Bóveda claustral, Bóveda apoyada en arcos, Bóveda de pechina, Bóveda de trompa

#### **28 CERCHAS CURVAS, DE FORMA ESFÉRICA**

Pertencen a estructuras de vector activo, Cúpula de retícula paralela, Cúpula de lamas, Cúpula geodésica

**29 CÚPULA ROTACIONAL,** Sistemas de estructura de forma activa. Membranas en forma de cúpula rotacional

#### **30 SUPERFICIES SINCLÁSTICAS APLICADAS EN ELEMENTOS ARQUITÉCTONICAS**

#### **31 SUPERFICIES ANTICLÁSTICAS**

**32** Las estructuras laminares, en la ingeniería civil, son las que con un mínimo de espesor son capaces de cubrir áreas (luces) extensas. Dentro de la categoría de estructuras tensionadas entran las estructuras que para soportar las cargas externas requieren de una pretensión, por lo tanto se incluyen las estructuras inflables, redes de cables y las membranas estructurales Bradshaw et al.(2002). Este último caso como característica distintiva posee que las membranas directamente traccionadas sirven de elemento de cierre además de soportar y transmitir a sus apoyos las cargas actuantes en la estructura. Todos los elementos en la rama de la construcción se pueden ordenar y clasificar, las membranas estructurales no son una excepción de esa regla, y las mismas pueden ser clasificadas según la forma, el material empleado, tipo de borde que se utiliza para vincular la membrana a los elementos de apoyo. Según la forma existen dos grupos:

[33](#) Superficies anticlásticas: Son aquellas que en todos los puntos existe una doble curvatura. Es decir la intersección de un plano perpendicular a dicha superficie produce una línea de intersección que tiene la concavidad hacia un lado, mientras que la intersección de un plano perpendicular al anterior produce una línea de intersección que tiene la concavidad hacia el lado contrario. Los centros de curvatura en direcciones ortogonales de las membranas se encuentran en los lados opuestos de la superficie. Por ejemplo un hiperboloide parabólico.

[34](#) De la misma forma que cortamos la tela y la cosemos para hacer un vestido, así deberemos cortar unos patrones y los deberemos unir. Hoy en día la unión por cosido se usa poco en arquitectura textil. Se suele utilizar la unión por soldadura por alta frecuencia (microondas). También se pueden unir por encolado, pero tampoco este método es demasiado usado. El proceso de encontrar estos patrones planos que, una vez unidos, produzcan una forma alabeada, sinclástica o anticlástica, no es sencillo. Ya veremos que la calidad estética de la membrana tensada final va a depender bastante del proceso de patronaje. Incluso el comportamiento estructural puede verse afectado. Las arrugas, las deformaciones diferenciales, la gran cantidad de material sobrante, etc. son consecuencia, muchas veces, de un patronaje erróneo.

### [35](#) **EXISTEN VARIADAS FORMAS DE LA VARIANTE ANTICLASTICA**

[36](#) Los de formas anticlásticas (con forma de silla de montar que incluyen conoides, paraboloides hiperbólicos e hiperboloides) son doblemente curvados y tienen una curvatura opuesta en cada dirección.

[37](#) Cono (o de punta). Cono puede ser simple, múltiple (conjunto de conos), el borde cercano a la base del cono fija la membrana, donde ejes catenarios ascienden hacia la cima (o vértice). Pueden existir variaciones en la altura de los picos en el caso de varios conos en la misma cubierta o incluso la geometría de cono invertido. Los puntos de soporte de los mástiles pueden estar bajo, a nivel o por encima de la membrana estructural.

[38](#) Bóveda de arcos. En la mayoría de los casos poseen una estructura perimetral que sirve de borde fijo a la membrana y los arcos rígidos son colocados para crear la forma de la membrana. Estos arcos se pueden disponer paralelos entre si o cruzados, en función de la geometría deseada.

### [39](#) **Hiperboloide parabólico (o velas).**

Esta es la forma más común de este tipo de estructuras, pero no por eso es la más simple de diseñar. A partir de cuatro puntos, donde al menos uno de ellos no está contenido en el mismo plano de los demás se trazan las catenarias y se obtiene la superficie deseada.

[40](#) Los paraboloides hiperbólicos se producen moviendo una parábola convexa a lo largo de una parábola cóncava de la misma curvatura

[41](#) Mixta: El conjunto de las formas anteriores ha sido utilizado para crear incontables estructuras tensionadas. Es válido aclarar que la "tela" empleada en la arquitectura textil es un conjunto de fibras sintéticas hiladas, obteniendo una malla de fibras, la cual es

recubierta por una capa plastificante impermeable. Desde el punto de vista del material empleado en la construcción de las membranas, las tenso estructuras son divididas en dos grupos fundamentales.

#### **42 Poliéster plastificado con Cloruro de Poli Vinilo (PVC).**

Este material ha sido utilizado ampliamente para la confección de membranas por más de veinte años. El material es fácil de manipular y es adherido con la ayuda máquinas de alta frecuencia. Se ha acordado internacionalmente definir cuatro grados de calidad en función de las propiedades mecánicas de las telas varía desde grado I hasta el IV. Durante e proceso de diseño generalmente se selecciona el tipo de tela después del análisis tenso-deformacional. Las propiedades de los materiales deben ser dados por el fabricante.

#### **43 Fibra de vidrio plastificada con PTFE.**

PTFE es químicamente inerte brinda excelentes propiedades de escurrimiento, resistencia al fuego y la mayor duración de vida útil de más de veinte y cinco años. Este material tiene un precio alto, pero entra en competencia con el vidrio, el principal problema que se presenta es que se debe manipular con sumo cuidado durante la fase de construcción. La colocación de esta tela se debe realizar con mucho más cuidado y más detallado de las piezas, no se puede unir con máquinas convencionales, en cambio una plancha especial es utilizada. La tela de fibra de vidrio plastificada con PTFE cuenta con la propiedad de ser desarmado en piezas originales con la ayuda de la misma plancha que se utilizó para el ensamblaje, esta propiedad en específico permite reparar in situ los paneles dañados.

44 Internacionalmente existen organizaciones que potencian el desarrollo de esta rama de la construcción con aras de ampliar la aplicación de las tenso estructuras, se realizan reuniones, seminarios, eventos de todo tipo. La LSA (Lightweight Structures Association) es una dependencia de la IFAI (Industrial Fabrics Association International) quien se dedica a promover el uso de estructuras ligeras de este tipo en las Américas y representar los intereses de la IFAI. LSAA (Lightweight Structures Association of Australasia) es la organización de grupos interesados en las estructuras ligeras que promueve la utilización adecuada de las tenso estructuras, en conjunto con el desarrollo en esta materia, uno delos objetivos de esa asociación es de convertirse en su área geográfica en un organismo de referencia en este campo.

45 *Bibliografía: Tension Fabric Structures Complete Reference Guide For Architect, Owner and Designer., Free Press Relise. Comprensión de las estructuras en arquitectura, Fulle Moore*