

ANÁLISIS DE LAS PERTURBACIONES DE BORDE EN CÁSCARAS DE REVOLUCIÓN

ANALYSIS OF EDGE DISTURBANCES IN SHELLS OF REVOLUTION

Gonzalo N. Capra^a y María D. Crespo^b

^a*Estudiante de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura,
Universidad Nacional de Rosario, capragonzaloniconolas@gmail.com*

^b*Departamento de Estructuras, Escuela de Ingeniería Civil,
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario,
Riobamba y Berutti, 2000 Rosario, Argentina, mcrespo@fceia.unr.edu.ar*

Palabras clave: Cáscaras de revolución, Método de los elementos finitos.

Resumen. Las cáscaras de revolución son estructuras laminares cuyas superficies medias se generan por la rotación de una curva (generatriz) alrededor de un eje contenido en el mismo plano. Gracias a su capacidad portante espacial, pueden satisfacer las ecuaciones de equilibrio trabajando únicamente con esfuerzos membranales. Como los esfuerzos membranales son absorbidos con espesores significativamente más reducidos que los necesarios para tomar esfuerzos de flexión, interesa vincular a la cáscara con elementos que preserven el estado membranar. Surge como regla general la conveniencia de que existan condiciones de borde geométricas incompatibles con el estado membranar, en lugar de condiciones de equilibrio en los bordes que trasgreden el estado membranar. En este trabajo se utiliza un programa de cálculo de estructuras por medio del método de los elementos finitos que permite analizar el efecto de la introducción de perturbaciones de borde de tipo geométrico y mecánico. Se estudian diferentes casos de cáscaras de revolución aisladas y combinadas formando tanques de contención de líquidos y se concluye sobre la validez de la regla mencionada que justifica la introducción de anillos de borde en las cáscaras de revolución.

Keywords: Shells of revolution, Finite Element Method.

Abstract. The shells of revolution are laminar structures whose middle-surfaces are generated by the rotation of a curve (generatrix) about an axis lying in the same plane. Thanks to their spatial carrying capacity, they can satisfy the equilibrium conditions by working only with internal membrane forces. As the membrane forces are carried by thicknesses significantly smaller than those needed to carry bending effects, it is necessary to support the shell in a way compatible with the membrane state. As a general rule, boundary conditions of deformation incompatible with the membrane state are better than equilibrium conditions at the edges that transgress the membrane state. In this work, a computer based finite element program is used to analyze the effect of membrane incompatible boundary conditions of different type. Diverse isolated and combined shells of revolution forming liquid containment tanks are studied. The validity of the aforementioned rule that justifies the use of edge rings in the shells of revolution is concluded.