

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

En muchas ocasiones al resolver problemas numéricos referentes al área de ingeniería, la solución de los mismos puede conducir a procesos matemáticos complejos o repetitivos, mismos en los que se necesita invertir determinado periodo de tiempo para llegar a la solución deseada. Este tiempo varía directamente con base en la complejidad de dichos problemas.

Actualmente muchos de estos procesos se ven enormemente reducidos tanto en su complejidad numérica como en su tiempo de resolución al contarse con herramientas capaces de solucionar cálculos complejos.

Hoy en día contamos con una serie de programas proporcionados por la Informática que nos permiten programar aplicaciones numéricas cuyo fin es llegar a soluciones correctas de problemas específicos en un tiempo reducido.

1.2 Objetivo general

La finalidad de este trabajo consiste en programar una serie de problemas referentes a la obtención de la capacidad resistente de elementos de acero.

Se solucionará un conjunto de problemas relacionados con la revisión y el diseño de elementos estructurales en acero sometidos a diferentes solicitudes de cargas. Este conjunto

de problemas resueltos conformará un catálogo que podrá servir de apoyo en cursos de diseño estructural de acero.

También, se dará a conocer una aplicación matemática que no es muy utilizada en el ámbito didáctico de nuestra institución. Esta aplicación será de gran utilidad en el desarrollo de los problemas a tratar, puesto que puede ser utilizada como una útil herramienta en el desarrollo de procesos de cálculo para las diversas áreas de la ingeniería. En este caso se utilizará la herramienta “Mathcad” para solucionar la serie de problemas incluidos en este trabajo.

1.3 Objetivos específicos

En este trabajo se integra un catálogo de problemas resueltos que involucran la revisión y el diseño de elementos de acero estructural conformados por perfiles comúnmente utilizados. La resolución de estos problemas se realizará utilizando el método LRFD, que es la abreviatura en inglés para “*Load and Resistance Factor Design*”, que en español se traduce como Diseño por Factores de Carga y Resistencia.

En estos problemas, los miembros estructurales serán sometidos a diferentes acciones. Estos elementos estarán conformados por los perfiles más comúnmente utilizados en el diseño en acero, cuyas propiedades se pueden encontrar en el “Manual de Construcción en Acero” del Instituto Mexicano de la Construcción en Acero A.C., así como en el “Manual of steel construction” del AISC (American Institute of Steel Construction).

Las opciones de las acciones en los elementos estructurales contempladas son las siguientes:

- Se revisarán miembros sujetos a esfuerzos de tensión, donde primero se solucionarán ejemplos sencillos que involucran el cálculo de la resistencia de diseño de estos elementos, así como también se solucionarán problemas de obtención de áreas netas efectivas y, por último, revisión de falla de elementos debido a bloque de cortante.
- Se revisarán elementos a compresión (columnas en general) donde se obtendrán cargas críticas de pandeo, relaciones de esbeltez para obtener resistencias de diseño por compresión, selección de perfiles más adecuados ante cargas dadas, pandeo flexo-torsionante y algunos casos importantes de miembros compuestos.
- Se revisarán elementos a flexión de perfiles compactos y no compactos, obteniendo su resistencia de diseño, sin olvidar la resistencia al cortante de estos elementos, así como la deflexión máxima.
- Ejemplos resueltos de vigas-columnas con flexión alrededor de uno o ambos ejes principales.
- Ejemplos resueltos de conexiones atornilladas usando tornillos de alta resistencia tipo fricción, así como conexiones a cortante puro. También se incluirán ejemplos de conexiones soldadas en un miembro a tensión, así como de diseño de soldadura de filete en su modalidad de campo o de taller.

1.4 Importancia del tema

Se optó por el desarrollo de este tema con el objetivo de satisfacer la necesidad de muchos estudiantes de aprender, entender y utilizar un “software” amigable que les permita la

solución de diferentes procesos numéricos de una manera clara y que, así mismo, facilite el llegar a los resultados deseados en estos procesos que pueden tener por sí mismos gran complejidad.

En mi opinión personal, considero que el conocer un paquete computacional de cálculo es sumamente necesario dentro del ámbito estudiantil, puesto que su correcto uso presenta una gran ventaja al resolver problemas no sólo en el transcurso de la vida de estudiante, sino también en la resolución de problemas dentro de la vida profesional.

Se demostrará la gran utilidad de una aplicación numérica para llevar a cabo la resolución de problemas de ingeniería estructural, específicamente relacionados con el diseño en acero.

1.5 Limitaciones y delimitaciones del estudio

Este trabajo de tesis se basará en ejemplos y problemas de revisión y diseño de elementos de acero estructural que se encuentran sujetos únicamente a las solicitudes mencionadas con anterioridad. Cada problema será analizado y resuelto de manera específica para obtener los resultados deseados. El conjunto de problemas así como el marco teórico de este trabajo, será complementado por una variedad de textos de diseño en acero que se muestran en la bibliografía de este documento. Así mismo, se utilizará el manual de usuarios del paquete principal utilizado.

Se realizará un programa (libro electrónico) que genere en diferentes hojas todo el contenido tratado anteriormente. Cada ejemplo será acompañado de un diagrama del mismo y de las ecuaciones utilizadas para su realización.