



LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Análisis bi-dimensional de una viga, por el método de aproximaciones planas, usando ANSYS

Author: Rodrigo HERNÁNDEZ ZEMPOALTECATL

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 14
Mail: rodrigo.hernandez@uptlax.edu.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

RESUMEN

- El propósito de este trabajo es mostrar la forma en que afectan los supuestos comportamientos planos en los resultados de análisis en la flexión de una viga simple.
- En el desarrollo del trabajo, se muestran una serie de resultados utilizando el software ANSYS

INTRODUCCIÓN

- El esfuerzo plano y las suposiciones de la deformación plana conducen a los límites en el comportamiento tridimensional real.
- Para comprensión de los resultados es conveniente que se tengan conocimientos previos en la aplicación de las aproximaciones planas.

ANÁLISIS DE LA VIGA

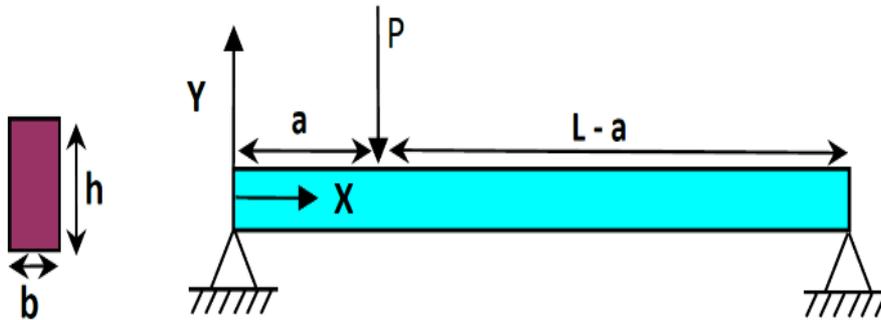


Figura 1 *Viga de sección transversal rectangular*

Utilizando Ansys encontrar la solución por Elementos Finitos para deflexión máxima no dimensionalizada

El material es un acero estructural con un Modulo de Young $E = 2.9 \text{ e}7 \text{ psi}$, y una relación de Poisson de 0.3.

$$\frac{v_{max}}{P L^3 / (EI)}$$

PRE- ANÁLISIS DE LA VIGA

- Es recomendable realizar algunas estimaciones de la espalda de la envolvente de los resultados esperados antes de lanzar en su solución informática.
- Esto se puede hacer usando la teoría del haz de Euler-Bernoulli.

$$\text{Maximum moment} = \frac{P}{L}(L-a)a \quad @ x = a$$

$$\text{Maximum transverse deflection} = \frac{-Pa}{3EI} \left(\frac{L^2 - a^2}{3} \right)^{3/2} \quad @ x = L - \sqrt{\frac{L^2 - a^2}{3}}$$

GEOMETRÍA DE LA VIGA

- Se crea un croquis y luego un "sólido de superficie" del croquis. El "sólido de superficie" es un área a la cual podemos enmarcar y aplicar condiciones de frontera.

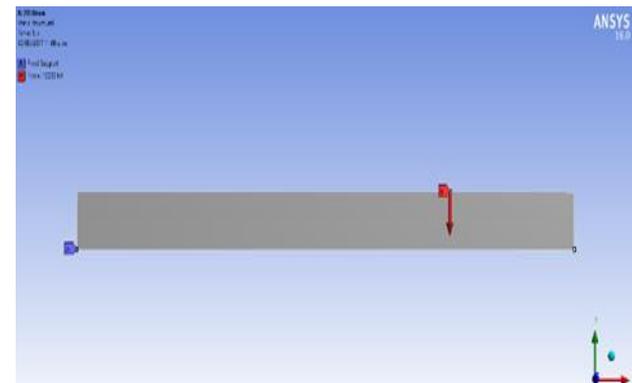
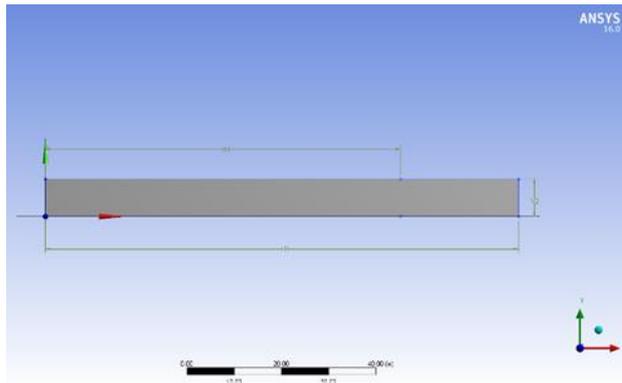


Figura 2 *Viga de sección transversal rectangular*

Figura 3 *Viga de sección transversal rectangular*

MALLADO DE LA VIGA

- Se utilizan elementos "Q4", es decir, elementos cuadriláteros con 4 nodos para cada elemento, uno en cada esquina.

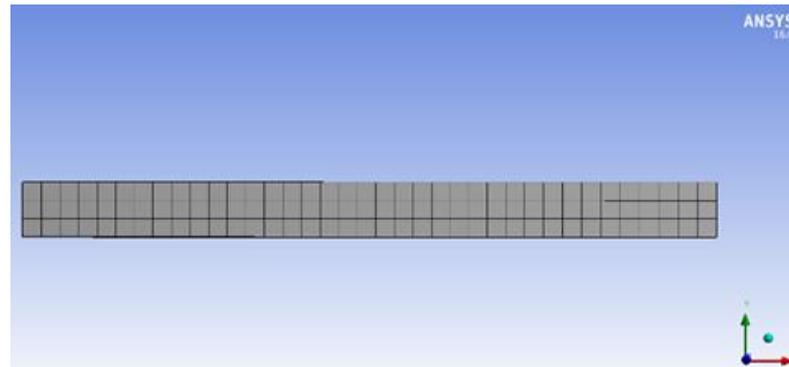


Figura 4 *Viga de sección transversal rectangular*

CONFIGURACIÓN DEL ELEMENTO

- Aquí se especifica las condiciones físicas del problema: aproximación del esfuerzo plano, propiedades del material (módulo de Young y relación de Poisson) y condiciones de contorno.

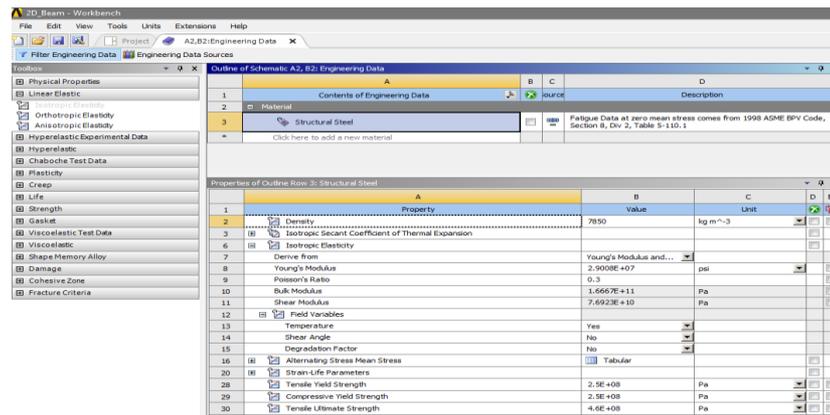


Figura 5 Viga de sección transversal rectangular

SOLUCIÓN NUMÉRICA

- La solución numérica donde el solver de ANSYS formará la matriz de rigidez para cada elemento, montará la matriz de rigidez global y la invertirá para obtener los desplazamientos nodales.

Figure 182.1: PLANE182 Geometry

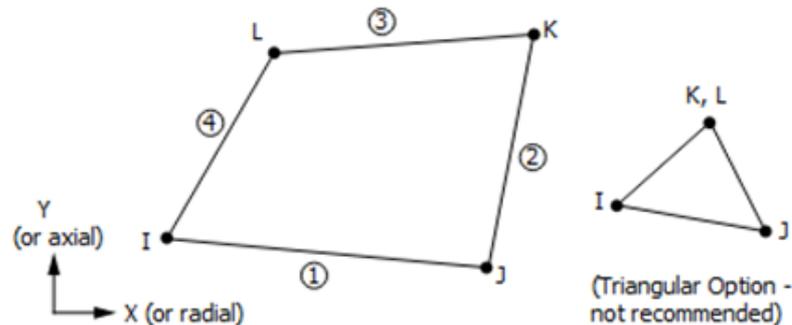


Figura 6 Viga de sección transversal rectangular

RESULTADOS

- Se traza el croquis deformado y se usa para comprobar si las condiciones de contorno (restricciones de desplazamiento y carga puntual) se han aplicado correctamente.

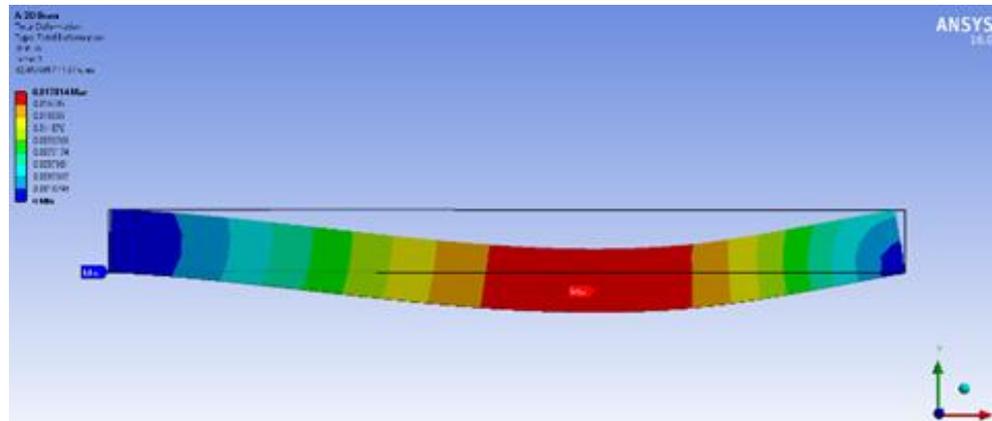


Figura 7 *Viga de sección transversal rectangular*

RESULTADOS

- La deformación máxima es de 0.0178 ", a partir de lo cual se calcula la deformación máxima normalizada.
- La deformación máxima normalizada es 0,0066. Este resultado se compara con diversos métodos de análisis alternativos en 2D, 1D y 3D como se muestra en la siguiente figura.

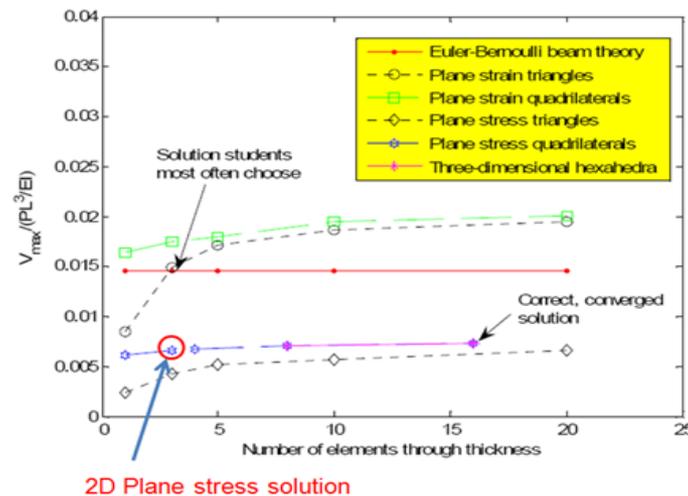


Figura 8 Viga de sección transversal rectangular

RESULTADOS

- A continuación se muestra cómo recalcular los resultados en una malla refinada.

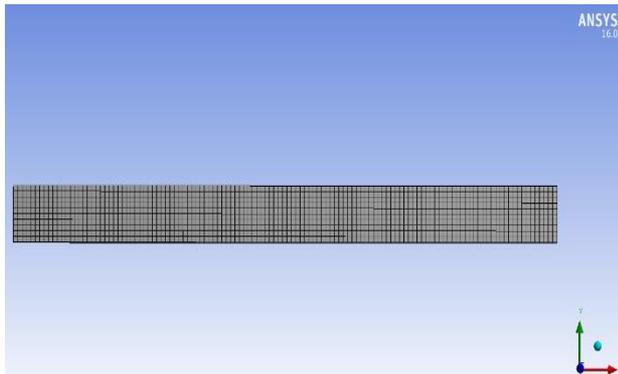


Figura 9 *Viga de sección transversal rectangular*

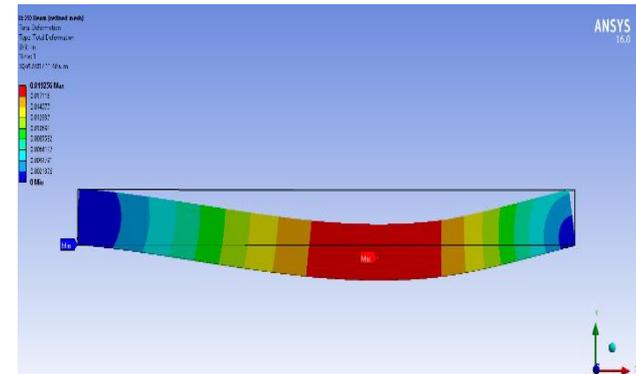


Figura 10 *Viga de sección transversal rectangular*

CONCLUSIONES

- Una viga se puede simular utilizando una variedad de elementos: elementos de viga unidimensionales, triángulos de deformación planos, cuadriláteros de deformación plana, triángulos de esfuerzo plano, cuadriláteros de esfuerzo plano y elementos tridimensionales.
- De acuerdo con estos resultados, y aun creyendo que la teoría de Euler-Bernoulli para vigas es correcta, el analista vería que la máxima deflexión transversal convergente proyectada por las condiciones de tensión planas subestima la deformación proyectada por la teoría para vigas de Euler-Bernoulli en casi 50%.

CONCLUSIONES

- En comparación, la máxima deformación transversal convergente proyectada por las condiciones de deformación planas sobreestiman la predicción de la teoría de Euler-Bernoulli en un 40%.
- El analista que insiste en atenerse a la teoría vigas de Euler-Bernoulli no sólo persistirá con ese error, sino que como consecuencia podría hacer otros juicios pobres, como creer, como es evidente en este caso, que una malla relativamente gruesa bajo deformación plana.

REFERENCIAS

- Shigley J.E., Mitchell Larry D. Mechanical Engineering Design. Mc Graw Hill. Cuarta edición. México, (1986). [[Links](#)]
- Puebla Romero, T., C. Dominguni y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de Abril de 2005.
- Cano Corona A., Hernández Zempoaltecatl R. "Análisis de esfuerzos en ensamblajes mecánicos, utilizando ANSYS" *Congreso Internacional de Investigación de AcademiaJournals.com*, Tlaxcala, México 16 de Marzo de 2016.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)