

**Anexo N° 5:** Describa en el siguiente formato todas las actividades de la estructura curricular (Incluya N/A en los campos que no aplique). Resguardar la consistencia con lo declarado en la tabla 3.3.2.

<b>Nombre del curso</b>	Mecánica no-lineal de estructuras
<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Descripción del curso</b>	Este curso buscar desarrollar en el estudiante una comprensión cabal de los fundamentos de la teoría y el análisis tensorial de deformaciones finitas desde el punto de vista del continuo. Entender por qué el análisis en deformaciones finitas es no lineal, cómo problemas de mecánica no-lineal y deformaciones finitas pueden ser planteados y resueltos utilizando el Método de los Elementos Finitos. El estudiante tendrá la oportunidad de resolver problemas reales de mecánica estructural mediante el desarrollo e implementación de códigos computacionales y modelación en softwares comerciales como ANSYS.
<b>Objetivos</b>	El curso tiene por objetivo general que el alumno desarrolle habilidades para resolver problemas complejos de mecánica estructural no lineal, utilizando métodos numéricos y computacionales, derivados de la mecánica no lineal de medios continuos, a partir de estudio de casos, clases teóricas, ejemplos y resolución de ejercicios; desarrollando en el alumno el pensamiento crítico y fomentado el trabajo autónomo.
<b>Contenidos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción y generalidades <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tipos de no linealidad en la respuesta mecánica de estructuras.</li> <li>b. Algebra vectorial y tensorial.</li> <li>c. Introducción a la resolución de problemas no lineales.</li> <li>d. Resolución de problema de pandeo de barras sometidas a cargas axiales</li> </ol> </li> <li>2. Cinemática, tensiones y equilibrio de sólidos <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cinemática: descripción material y espacial del movimiento, tensor gradiente de la deformación, tensores de deformaciones, descomposición polar, relaciones de área y volumen, tensores de gradiente de la velocidad y tasa de deformación.</li> <li>b. Tensiones: vector de tracción y tensor de tensiones de Cauchy.</li> <li>c. Equilibrio de sólidos: equilibrio traslacional y rotacional, principio de los trabajos virtuales, trabajo conjugado y tensores de tensiones alternativos.</li> </ol> </li> <li>3. Ecuaciones constitutivas <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Hiperelasticidad, tensor constitutivo elástico, hiperelasticidad isotrópica.</li> <li>b. Materiales incompresibles y casi incompresibles.</li> <li>c. Estudio de la aplicación de elastómeros en estructuras de obras civiles.</li> </ol> </li> <li>4. Discretización y resolución por el MEF <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Linealización de las ecuaciones de equilibrio.</li> <li>b. Energía potencial total</li> <li>c. Discretización: cinemática, ecuaciones de equilibrio, ensamblaje, matriz de rigidez tangente</li> <li>d. Solución mediante el método de Newton-Raphson</li> <li>e. Determinación de la carga crítica de pandeo en elementos estructurales comprimidos y flexo-comprimidos.</li> </ol> </li> </ol>

<b>Modalidad de evaluación</b>	<p>El procedimiento de evaluación de los estudiantes está compuesto por dos elementos: estudio de caso y evaluación teórica al final del semestre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de caso: compuesto por dos instancias de evaluación procesales formativas y una instancia de evaluación sumativa final (60% nota final). Consiste en la resolución de problemas complejos de mecánica estructural mediante el desarrollo e implementación de códigos computacionales y modelación en softwares como ANSYS y Python.</li> <li>• Evaluación escrita final: evaluación a libro abierto, sobre contenidos teóricos y prácticos de la asignatura (40% nota final).</li> </ul>
<b>Bibliografía</b>	<p><b>Básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis</i>, J. Bonet and R.D. Wood, Cambridge University Press 1997.</li> <li>• <i>Nonlinear solid mechanics: a continuum approach for engineering</i>, G. A. Holzapfel, Wiley, 2000.</li> <li>• <i>Nonlinear finite elements for continua and structures</i>, T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran, Wiley, 2000.</li> <li>• <i>Nonlinear Continuum Mechanics and Large Inelastic Deformations</i>, Y. I. Dimitrienko, Dordrecht: Springer Netherlands, 2011.</li> <li>• <i>Non-Linear Mechanics of Materials</i>, J. Besson, Springer Netherlands, 2010.</li> </ul> <p><b>Recomendada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pina, J.C., Saavedra Flores, E.I. and Saavedra, K., Numerical study on the elastic buckling of cross-laminated timber walls subject to compression. <i>Construction and Building Materials</i>, 199 2019, pp. 82-91.</li> <li>• J.C. Pina, V.G. Kouznetsova and M.G.D Geers. Elevated temperature creep of pearlitic steels: an experimental-numerical approach. <i>Mechanics of Time-Dependent Materials</i>, 18:611-631, 2014.</li> <li>• <i>Inelastic Analysis of Solids and Structures</i>, M. Kojic, K.-J. Bathe, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005.</li> <li>• <i>Computational methods for plasticity theory and applications</i>, E. de Souza Neto, D. Peric, D. Owens, Wiley, 2008.</li> <li>• <i>Computational inelasticity</i>, J.C. Simo, T.J.R. Hughes, Springer, 1998.</li> <li>• <i>The Non-Linear Field Theories of Mechanics</i>, C. Truesdell, W. Noll, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004</li> </ul>