

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
GF772	Seminario Tsunamis			
Nombre en Inglés				
Tsunami Modeling				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
	10	4	0	6
Requisitos			Carácter del Curso	
MA2002 y GF3001			Electivo Pregrado, Magister	
Resultados de Aprendizaje				
OBJETIVOS				
Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:				
a) Identificar los elementos necesarios para implementar una simulación de tsunami a lo largo de una zona costera.				
b) Definir los pasos necesarios para modelar tsunamis en función de las condiciones batimétricas y de la fuente tsunamigénica para obtener soluciones de run-up.				
c) Organizar los pasos de su secuencia para poder completar una modelación teórica.				
d) Analizar la información de parámetros sísmicos de un terremoto para identificar posibilidad de generación de un tsunami.				
e) Evaluar los posibles escenarios tsunamigénicos del país.				
f) Interpretar conclusiones del modelamiento teórico y numéricos de tsunamis y de la fuente sísmica.				
g) Desarrollar la habilidad de presentar en forma oral y escrita informes y/o artículos publicados en la literatura.				

Metodología Docente	Evaluación General
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clases teóricas 2. Tutorías para exposiciones y discusiones 3. Trabajo grupal 4. Tareas computacionales y teóricas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 contrales durante el semestre 2. 3 tareas computacionales. 3. 3 Tareas teóricas.

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
1	INTRODUCCIÓN	1	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
-Motivación -Elementos de Sismología Básica -Perspectiva Histórica de Terremotos y tsunamis en Chile		Esta sección es un repaso de nociones, ecuaciones y conceptos básicos de sismología y su relación con la generación de tsunamis.	1,2,3,4,5,6,7,8, 11,13,14.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
2	ECUACIONES BÁSICAS DE LA FLUIDODINÁMICA	1.5	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
-Planteamiento del problema de la generación y evolución de un tsunami -Ecuaciones de Euler para un fluido ideal incompresible -Condiciones de borde -Sistema de ecuaciones de agua poco profunda: shallow water equations		El alumno conocerá la derivación de las ecuaciones básicas que modelan un tsunami.	7,10

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
3	GENERACIÓN DE TSUNAMIS	2	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
-Generaciones Activa y Pasiva -Periodos Excitación de un Tsunami -Tiempo de Viaje de un Tsunami -Extensión de la zona sismogénica		El alumno adquirirá las competencias para modelar desde un punto de vista teórico la generación de un tsunami.	7,10

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
4	RELACIÓN ENTRE LA FUENTE TSUNAMIGÉNICA Y TIPO DE TSUNAMI	1	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía

<p>Tsunami producido por:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Terremotos -Deslizamiento de terreno (Landslide) -Impactos de meteoritos 	<p>El alumno contará con las nociones básicas para discriminar e identificar el tipo de tsunami generado por distintas fuentes tsunamigénicas, tanto desde el punto de vista de su generación hasta su impacto en las costas.</p>	12
---	---	----

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
5	RUN-UP	3	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> -Ley de Green -Modelo Sloping Beach -Comparación entre teoría lineal y no lineal - Ecuaciones de Kortewed-DeVries y Bousinessq -Run-up 1+1 D debido a una onda solitaria incidente -Run-up 1+1 D debido a una N-wave -Run-up 2+1 D -Run-up en una batimetría lineal por tramos 		<p>El alumno aprenderá las aproximaciones y resultados analíticos de los métodos desarrollados hoy en día para el cálculo del run-up.</p>	12

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
6	RELACIÓN FUENTE SÍSMICA TSUNAMI	2.5	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> -Directividad -Instantaneidad -Relación Modo normal-tsunami -Acoplamiento débil con Océano 		<p>El alumno comprenderá la relación entre la física de la fuente sísmica y su traspaso al fondo marino y su consecuente</p>	12

-Resonancia -Caso Chileno -Tsunami Earthquakes -Acoplamiento Sísmico y Presión de Poros	tsunami.	
--	----------	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
7	MODELAMIENTO NUMÉRICO	2	
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
-Teoría diferencias finitas -Condición de Courant -Aproximación de Casulli - Presión No hidrostática -Benchmark Teórico con otros modelos -Tratamiento numérico de Grillas	El alumno comprenderá las bases teóricas del modelamiento numérico de tsunamis para su posterior implementación y aplicación.	9	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
8	APLICACIONES	3	
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
-Fuente en un plano -Fuente Falla Finita (discretización en sub fallas) -Deformación de Okada - Tsunamis de Maule 2010, Tohoku 2011, Sumatra 2012. -Posible Escenario Gaps Sísmicos importantes con distribuciones heterogéneas de slip. -Run up Asociado a falla finita	El alumno modelará algunos de los tsunamis ocurridos más importantes aplicando el conocimiento de todo el curso para unir todos los conceptos en un contexto práctico.	7,9,10,12	

Bibliografía
1. AKI, K. & P. RICHARDS , Quantitative Seismology, Theory and Methods. W.H. Freeman and Co., 1980.
2. BULLEN, K.E., & B.A. BOLT , An Introduction to the Theory of Seismology. Cambridge University Press, 1985.

3. **CERVENY, V.**, Seismic Ray Theory, Cambridge University Press, 2001.
4. **GRANT, F.S. & F.G. WEST**, Interpretation Theory In Applied Geophysics, McGraw-Hill 1965.
5. **GUBBINS, D.**, Seismology and Plate Tectonics. Cambridge University Press, 1990.
6. **KANAMORI, H.**, & E. Boschi, Earthquakes: Observation, Theory and Interpretation North-Holland, 1983.
7. **KUZNETSOV N., MAZ'YA V. & VAINBERG B.** Linear water waves: A mathematical Approach, Cambridge University Press; 1 edition, 2002.
8. **LAY, T., & T. WALLACE**, Modern Global Seismology. Academic Press, 1995.
9. **LIU P, YEH H. & SYNOLAKIS, C.** Advanced Numerical Models For Simulating Tsunami Waves And Runup (Advances in Coastal & Ocean Engineering), World Scientific Publishing Company, 2008.
10. **MOTT, R.L.** , Applied Fluid Mechanics, Prentice Hall; 6 edition, 2005.
11. **RICHTER, C.F.**, Elementary Seismology, W.H. Freeman and Co., 1958.
12. **SATAKE K.** Tsunamis: Case Studies and Recent Developments (Advances in Natural and Technological Hazards Research), Springer 1 edition, 2005.
13. **SHEARER, P. M.**, Introduction to Seismology, Cambridge University Press, 1999.
14. **STEIN, S., & M. Wysession**, An Introduction to Seismology, Earthquakes, and Earth Structure Blackwell Publishing, 2003.
15. **UDIAS, A.**, Introducción a la Sismología y Estructura Interna de la Tierra. Universidad Complutense de Madrid, 1971.

Vigencia desde:	2014
Elaborado por:	S. Riquelme; M. Fuentes; J. Ruiz; J. Campos;