



Subject name: Geographic Information Systems (GIS) and Spatial Analysis
Course key: 76988
Type of course: Optative
Approved credits:
Last curriculum revision date: September 2020
Pre-requisite: None

A) COURSE NAME: GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) AND SPATIAL ANALYSIS

Synthetic Program				
Geographic Information Systems (GIS) and Spatial Analysis				
General Information				
Type of curriculum proposal:	New	<input checked="" type="checkbox"/>	Restructuring	Adjustment
Type of subject	Mandatory	<input type="checkbox"/>	Optative	<input checked="" type="checkbox"/> Complementary
Subject shared with another EP or academic entity	(<input checked="" type="checkbox"/>) No (<input type="checkbox"/>) Yes ¿ With which EP is shared? _____ ¿ On which semester? _____ ¿ From which academic entity? _____			
Elaborated by:	Madigan Martínez Parga Méndez			
Reviewed by:	Mariana Garcia de la Torre			
Semester	Theory hours per week	Hours of practice per week	Hours of additional work student per week	Credits
	3	1	1	6

Overall objective	Interpret the conceptual and methodological framework that allows the formation of Geographic Information Systems (GIS), the structuring of alphanumeric databases and select more appropriate cartographic products for each type of urban studies that contribute to the definition of projects and their applications for different scales, territorial and urban.
Specific objective	<ul style="list-style-type: none"> • Identify the different approaches to development of existing GIS in the market. • Recognize the different hardware and software components involved in the implementation of a GIS unit, as well as the different formats and means of storing digital cartographic information. • Recognize the capacities of cartographic analysis and production that GIS possess, as support tools for Territorial Planning. • Identify the techniques and procedures used for the creation, maintenance and use of digital databases. • Know and use spatial modeling techniques and processes to solve territorial problems.
Specific professional competence (s) that the subject develops	<ul style="list-style-type: none"> • Problematize: Diagnose the problems of the urban and natural context, in their determinant variables and organization of public space. • Specify: Develop executive projects that specify materials, techniques and processes for intervention in the cultural landscape • Manage: Comprehensively manage urban and landscape design projects, before the public, social and private sectors
Performance tasks of the specific professional competence to those which contribute to develop the subject	<ul style="list-style-type: none"> • Know and differentiate spatial data models as well as functions and operations of GIS. • Will be able to operate a GIS software program for the integration, consultation and output of data, both in digital and printed format and through metadata servers. • Take creative advantage of the Google Earth platform as a tool for gathering and presenting information. • Understand the importance of a geographical tool for understanding their physical context applied to different areas of science

<p>Transversal professional competence (s) that contribute to the development of the subject</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reason through the establishment of coherent and systematizable relationships between the information derived from the experience and the conceptual frameworks and explanatory models derived from the scientific and technological fields of the profession. (Scientific-technological dimension). Learn to learn, entrepreneurial capacity and to adapt to the changing requirements of the context through complex thinking skills (analysis, problematization, contextualization, research, discernment, decision, innovation and leadership). (Cognitive and entrepreneurial dimension). Assume their own responsibilities under criteria of quality and relevance to society, and actively contributing to the identification and solution of social, economic, political and environmental sustainability issues. (Dimension of social responsibility and sustainability). Understand the world around and insert it into its own cultural perspective and at the same time being tolerant and open to the understanding of other perspectives and cultures. (International and intercultural dimension). Communicate ideas orally and written, both in Spanish and English, as well as through the most modern information technologies. (Communication and information dimension). 	
<p>Units</p>	<p>Units</p>	<p>Content</p>
	<p>1. What is a GIS?</p>	<p>Introduction, representation of reality, geographic data, measurement scales, data sources and data models</p>
	<p>2. Data entry</p>	<p>Introduction, representation of reality, geographic data, measurement scales, data sources and data models, digitization, scanners, remote sensing, conversion from other digital sources, rasterization and vectorization, integration of different data sources, errors and precision</p>
	<p>3. Analysis and raster modeling</p>	<p>Conceptual models, types of models, modeling methods</p>
	<p>4. Neighborhood theory. Case analysis</p>	<p>Spatial modeling, local operations, operations in the local neighborhood, operations in the extended neighborhood, operations in zones (groups of pixels)</p>
	<p>5. Spatial interpolation: Digital Terrain Models</p>	<p>Surface representation, interpolation methods, analysis of Digital Terrain Models</p>

	6. Vector Systems and their application	Representation of geographical elements, creation of the spatial database, applications with the vector data model	
Method and practice	Method	The teacher's presentation with audiovisual methods, in classrooms equipped with computer hardware and software. The teacher will provide the bibliography and topics from the beginning of the course. An object of study will be determined as an application project in GIS that will be reviewed according to programmatic advances by the person in charge of the course.	
	Practice	Computer environment work coordinated by a technical assistant expert in software management. The work sessions will be in the Laboratory, with specialized and updated software and hardware.	
Evaluation method	Midterm exam	20%	Knowledge test of Units 1 and 2
		20%	Knowledge test of units 3 and 4
		20%	Knowledge test of units 5 and 6
	Final exam	Project where the problem arises to solve and apply the knowledge acquired during the course, based on the use of geographic information systems and analysis and spatial. Such evaluation will have a value of 40% of the final grade of the subject.	
	Other activities		

<p>References and digital resources</p>	<p>References</p>	<p>Aguilera, R. 1999. "Percepción Remota y SIG, nuevos avances: Situación Actual y Futuro".</p> <p>Alcalde, J. C, Calero, R. y Hernández, R. (2012). Geomarketing, Madrid, España, ESIC editorial.</p> <p>Auclair D, Barzy, J.F. Borne, Etienne M. Lecoustre R. (2000). Les outils informatiques de visualisation des paysages : aide à la décision pour l'aménagement agroforestier. Cirard. Montpellier. Fr.</p> <p>Bosque Sendra, J. y Moreno Jiménez, A. coord. (2012). Sistemas de Información Geográfica y Localización óptima de instalaciones y equipamientos. 2da. Edición, Madrid, España. Alfaomega, Ra-Ma.</p> <p>Bosque, J. 1992. "Sistemas de Información Geográfica". Ediciones Rialp. Madrid. España</p> <p>Burrough,A., Mcdonnell, R. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press.</p> <p>Buzai, Gustavo (2008). Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática. Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial.</p> <p>Buzai, Gustavo y Baxendale, Claudia (2006) "Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica" 1ª Edición Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial:GEPAMA</p> <p>Castillo, M. 1997. "Método de Validación para el Simulador de Incendios Forestales del Sistema Kitral". Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.</p> <p>Chuvienco, E. 1990. "Fundamentos de Teledetección Espacial". Ediciones Rialp. Madrid. España.</p> <p>Conesa García, C. (2005): Tecnologías de la Información</p>
--	--------------------------	---

		<p>Geográfica: territorio y medio ambiente. España, Universidad de Murcia</p> <p>Contreras, L. 2001. "Diseño e Implementación de una aplicación Arcinfo para determinar Prioridades de Protección en el Manejo del Fuego. Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 90 p.</p> <p>Delgadillo Silva, Ana Ma. (1990) Informática y Urbanismo Útiles de Ayuda a La Decisión". Tesis de Maestría, Centre Habitat et Développement, Marseille, France.</p> <p>Demeers, MICHAEL (2009) GIS for Dummies. Wiley Publishing, Inc.</p> <p>Escobar, F.; García, E.; Salado, M. 1994. Sistemas de Información Geográfica: Prácticas con PC arcinfo e Idrisi. Editorial Rama. Madrid, España.</p> <p>Espinoza, I. 2003. Desarrollo de una sistema de información para la gestión del centro forestal Edmundo Winkler (X región, Chile). Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 96 p.</p> <p>ESRI. (2005). Map Book. Volumen 20</p> <p>Esri. 1996. Using Arcview Gis. Environmental Systems Research Institute. Redlands, California, USA.</p> <p>González, C. 2002. Construcción y Validación de un índice de homogeneidad biológica, para la determinación y monitoreo de áreas de igual comportamiento biomásico en la IV Región. . Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 40 p.</p> <p>Longley, P., Goodchild, M. et al. (2001). Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons</p> <p>Martínez, María A. y Flor H. Méndez (1998). Desarrollo De Un Sistema De Información Geográfica Para La Planificación</p>
--	--	---

	<p>Urbana. Caso: Plan de Desarrollo Urbano Local de Maracaibo, Revista URBANA 23, pp. 112-123.</p> <p>Miranda, I. 2002. "Proposición de un sistema de unidades vegetacionales para la gestión de un área forestal urbana (parque O`higgins, Santiago) . Memoria de Título Ing. For. Escuela de ciencias Forestales. Universidad de Chile. 74 p.</p> <p>Moreno Jiménez, A. coord. (2006). Sistemas y Análisis de la Información Geográfica: Manual de autoaprendizaje con ArcGIS. Madrid España, Alfaomega, Ra-Ma.</p> <p>Oliver, M.; Webster, R. 1990. "Kriging: a method of interpolation for geographical information systems". International Journal of Geographical Information Systems. Vol 4 N° 3. Pp. 313-332.</p> <p>Pedernera, P. 2003. Sistemas de Información Geográfica: teoría y Prácticas. Manual Docente. Escuela de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 200 p.</p> <p>Pedernera, P. 1996. "Modelo de Optimización para el Diseño de Sistemas de Torres de Detección de Incendios Forestales". Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.</p> <p>Pérez, M. 1997. "Análisis espacial y cronológico de la Ocurrencia de Incendios Forestales en cuatro Regiones de Chile". Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.</p> <p>Perrin, Laurent (1993). Imago Métropolis, modèle de représentation et outils de visualisation des grands paysages. En : Revue Cahiers de l'I.A.U.R.I.F., N°106, déc.1993.- pp.73-83. ENSP ; CDU.</p> <p>Siu-Ngan, N. 1983. "Spatial Interpolation Methods: A Review". The</p>
--	---

		American Cartographer, vol. 10 N° 2, pp. 129-149. UNAM (2005). Introducción a Arc-Gis I. Cuaderno de ejercicios. Instituto de Geografía, laboratorio de SIG y PR, México.
	Digital resources	Análisis espacial. Biblioteca digital. Retrieved from http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf ArcGIS. Análisis espacial en ArcGIS. Retrieved May 30, 2019, from https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/analysis/introduction/spatial-analysis-in-arcgis-pro.htm Comisión Nacional del Agua. www.conagua.gob.mx Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad www.conabio.org.mx ESRI. www.esri.com.mx Instituto Nacional de Estadística y Geografía. www.inegi.com.mx Servicio Geológico Mexicano. www.sgm.gob.mx

B) CONTENTS AND METHODS BY UNITS AND TOPICS

Unit 1. What is a GIS?		6h
Topic 1.1 Introduction		1h
Subtopic	1.1.1 What is a GIS? 1.1.2 Why are they important?	
Topic 1.2 Representation of reality		2h
Subtopic	1.2.1 The map concept 1.2.2 The scale 1.2.3 Ellipsoids 1.2.4 Reference systems	
Topic 1.3 Geographical data, measurement scales, data sources and data models		3h
Subtopic	1.3.1 Concept of geographic data 1.3.2 Measuring scales	

	<p>1.3.2.1 Nominal 1.3.2.2 Ordinal 1.3.2.3 Intervals 1.3.2.4 Reason 1.3.2.5 Multiple Representations 1.3.3 Data sources 1.3.3.1 Primary data sources 1.3.3.2 Secondary data sources 1.3.4 Data models 1.3.4.1 Vector model 1.3.4.2 Raster model</p>	
<p>References and digital resources</p>	<p>References</p>	<p>1.2 Representation of reality</p> <p>Aguilera, R. 1999. "Percepción Remota y SIG, nuevos avances: Situación Actual y Futuro".</p> <p>Bosque, J. 1992. "Sistemas de Información Geográfica". Ediciones Rialp. Madrid. España</p> <p>1.3 Geographical data, measurement scales, data sources and data models</p> <p>Delgadillo Silva, Ana Ma. (1990) Informática y Urbanismo Útiles de Ayuda a La Decisión". Tesis de Maestría, Centre Habitat et Développement, Marseille, France.</p> <p>ESRI. (2005). Map Book. Volumen 20</p> <p>Esri. 1996. Using Arcview Gis. Environmental Systems Research Institute. Redlands, California, USA.</p> <p>Pedernera, P. 2003. Sistemas de Información Geográfica: teoría y Prácticas. Manual Docente. Escuela de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 200 p.</p> <p>UNAM (2005). Introducción a Arc-Gis I. Cuaderno de ejercicios. Instituto de Geografía, laboratorio de SIG y PR, México.</p>
	<p>Digital</p>	<p>Análisis espacial. Biblioteca digital. Retrieved from</p>

	resources	<p>http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf</p> <p>ArcGIS. Análisis espacial en ArcGIS. Retrieved May 30, 2019, from https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/analysis/introduction/spatial-analysis-in-arcgis-pro.htm</p> <p>Comisión Nacional del Agua. www.conagua.gob.mx</p> <p>Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad www.conabio.org.mx</p> <p>ESRI. www.esri.com.mx</p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía. www.inegi.com.mx</p> <p>Servicio Geológico Mexicano. www.sgm.gob.mx</p>
Teaching methods	The teacher's presentation with audiovisual methods, in classrooms equipped with computer hardware and software. The teacher will provide the bibliography and topics from the beginning of the course. An object of study will be determined as an application project in GIS and SIU that will be reviewed according to programmatic advances by the person in charge of the course.	
Learning activities	Integration of work teams. Preparation of a report that applies GIS tools in its synthesis workshop exercise Work in virtual environments (platforms and quick demonstrations).	

Unit 2. Data entry		8h
Topic 2.1 Digitization		1h
Subtopic	2.1.1 Hardware 2.1.2 The scanning operation 2.1.3 Problems in the digitization of maps 2.1.4 Scanning errors editing	
Topic 2.2 Scanners		1h
Subtopic	2.2.1 Video Scanner 2.2.2 Electromechanical Scan 2.2.3 Requirements for scanning	
Topic 2.3 Remote Sensing		2h

Subtopic	2.3.1 GPS use 2.3.2 INEGI geodetic database 2.3.3 National Passive Geodetic Network 2.3.4 National Active Geodetic Network 2.3.5 Technical standard for geodetic survey	
Topic 2.4 Conversion from other digital sources		1h
Subtopic	2.4.1 Automated Inventory 2.4.2 Global Positioning Systems (GPS) 2.4.3 Exchange Formats	
Topic 2.5 Rasterization and vectorization		1h
Subtopic	2.5.1 Rasterization of digitized data 2.5.2 Vectorization of scanned images	
Tema 2.6 Vectorization of scanned images		1h
Subtopic	2.6.1 Formats 2.6.2 Projections 2.6.3 Scales	
Tema 2.7 Errores y precision		1h
Subtopic	2.7.1 Errors in data capture 2.7.2 Errors attribution 2.7.3 Precision standards	
References and digital resources	References	2. Data entry Bosque, J. 1992. "Sistemas de Información Geográfica". Ediciones Rialp. Madrid. España Bosque Sendra, J. (1992). Sistemas de Información Geográfica. Ediciones Rialp, S.A. Bosque Sendra, J. y Moreno Jiménez, A. coord. (2012). Sistemas de Información Geográfica y Localización óptima de instalaciones y equipamientos. 2da. Edición, Madrid, España. Alfaomega, Ra-Ma. Burrough,A., Mcdonnell, R. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press.

		<p>Buzai, Gustavo (2008). Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática. Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial.</p> <p>Buzai, Gustavo y BAXENDALE, Claudia (2006) "Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica" 1ª Edición Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial:GEPAMA</p> <p>Demeers, Michael (2009) GIS for Dummies.Wiley Publishing, Inc.</p> <p>Escobar, F.; García, E.; Salado, M. 1994. Sistemas de Información Geográfica: Prácticas con PC arcinfo e Idrisi. Editorial Ra-Ma. Madrid, España.</p> <p>ESRI. (2005). Map Book. Volumen 20</p> <p>Esri. 1996. Using Arcview Gis. Environmental Systems Research Institute. Redlands, California, USA.</p> <p>Longley, P., Goodchild, M. et al. (2001). Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons</p> <p>Moreno Jiménez, A. coord. (2006). Sistemas y Análisis de la Información Geográfica: Manual de autoaprendizaje con ArcGIS. Madrid España, Alfaomega, Ra-Ma.</p> <p>Pedernera, P. 2003. Sistemas de Información Geográfica: teoría y Prácticas. Manual Docente. Escuela de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 200 p.</p> <p>UNAM (2005). Introducción a Arc-Gis I. Cuaderno de ejercicios. Instituto de Geografía, laboratorio de SIG y PR, México.</p>
	<p>Digital resources</p>	<p>Análisis espacial. Biblioteca digital. Retrieved from http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf</p> <p>ArcGIS. Análisis espacial en ArcGIS. Retrieved May 30, 2019, from https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/analysis/introduction/spatial-analysis-in-arcgis-pro.htm</p>

	<p>Comisión Nacional del Agua. www.conagua.gob.mx</p> <p>Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad www.conabio.org.mx</p> <p>ESRI. www.esri.com.mx</p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía. www.inegi.com.mx</p> <p>Servicio Geológico Mexicano. www.sgm.gob.mx</p>
Teaching methods	The teacher's presentation with audiovisual methods, in classrooms equipped with computer hardware and software. The teacher will provide the bibliography and topics from the beginning of the course. An object of study will be determined as an application project in GIS and SIU that will be reviewed according to programmatic advances by the person in charge of the course.
Learning activities	<p>Integration of work teams</p> <p>Preparation of a report that applies GIS tools in its synthesis workshop exercise</p> <p>Work in virtual environments (platforms and quick demonstrations)</p>

Unit 3. Analysis and raster modeling		9h
Topic 3.1 Conceptual models		3h
Subtopic	<p>3.2.1 Cartographic and predictive models</p> <p>3.1.2 Classification of models</p> <p>3.1.2.1 Bonham- Carter</p>	
Topic 3.2 Types of models		3h
Subtopic	<p>3.2.1 Modelos Cartográficos y predictivos</p> <p>3.2.2 Boolean Logic</p> <p>3.2.3 Fuzzy Logic</p>	
Topic 3.3 Modeling methods		3h
Subtopic	<p>3.3.1 Standardization methods and weighted linear combination</p> <p>3.3.2 Fuzzy overlay methods</p> <p>3.3.3 Bayesian theory of evidence and uncertainty analysis</p>	
References	3. Analysis and raster modeling	

<p>Bibliografía y recursos digitales</p>	<p>Bosque, J. 1992. "Sistemas de Información Geográfica". Ediciones Rialp. Madrid. España</p> <p>Bosque Sendra, J. (1992). Sistemas de Información Geográfica. Ediciones Rialp, S.A.</p> <p>Bosque Sendra, J. y Moreno Jiménez, A. coord. (2012). Sistemas de Información Geográfica y Localización óptima de instalaciones y equipamientos. 2da. Edición, Madrid, España. Alfaomega, Ra-Ma.</p> <p>Burrough,A., Mcdonnell, R. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press.</p> <p>Buzai, Gustavo (2008). Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática. Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial.</p> <p>Buzai, Gustavo y BAXENDALE, Claudia (2006) "Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica" 1ª Edición Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial:GEPAMA</p> <p>Contreras, L. 2001. "Diseño e Implementación de una aplicación Arcinfo para determinar Prioridades de Protección en el Manejo del Fuego. Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 90 p.</p> <p>Conesa García, C. (2005): Tecnologías de la Información Geográfica: territorio y medio ambiente. España, Universidad de Murcia</p> <p>Demeers, Michael (2009) GIS for Dummies.Wiley Publishing, Inc.</p> <p>Escobar, F.; García, E.; Salado, M. 1994. Sistemas de Información Geográfica: Prácticas con PC arcinfo e Idrisi. Editorial Ra-Ma. Madrid, España.</p> <p>ESRI. (2005). Map Book. Volumen 20</p>
---	--

		<p>Esri. 1996. Using Arcview Gis. Environmental Systems Research Institute. Redlands, California, USA.</p> <p>Longley, P., Goodchild, M. et al. (2001). Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons</p> <p>Moreno Jiménez, A. coord. (2006). Sistemas y Análisis de la Información Geográfica: Manual de autoaprendizaje con ArcGIS. Madrid España, Alfaomega, Ra-Ma.</p> <p>Pedernera, P. 2003. Sistemas de Información Geográfica: teoría y Prácticas. Manual Docente. Escuela de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 200 p.</p> <p>UNAM (2005). Introducción a Arc-Gis I. Cuaderno de ejercicios. Instituto de Geografía, laboratorio de SIG y PR, México.</p> <p>3.2 Types of models</p> <p>Aguilera, R. 1999. "Percepción Remota y SIG, nuevos avances: Situación Actual y Futuro".</p> <p>Auclair D, Barzy, J.F. Borne, Etienne M. Lecoustre R. (2000). Les outils informatiques de visualisation des paysages : aide à la décision pour l'aménagement agroforestier. Cirard. Montpellier. Fr.</p> <p>Castillo, M. 1997. "Método de Validación para el Simulador de Incendios Forestales del Sistema Kitral". Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.</p> <p>Martínez, María A. y Flor H. Méndez (1998). Desarrollo De Un Sistema De Información Geográfica Para La Planificación Urbana. Caso: Plan de Desarrollo Urbano Local de Maracaibo, Revista URBANA 23, pp. 112-123.</p> <p>Miranda, I. 2002. "Proposición de un sistema de unidades vegetacionales para la gestión de un área forestal urbana</p>
--	--	---

		<p>(parque O'higgins, Santiago) . Memoria de Título Ing. For. Escuela de ciencias Forestales. Universidad de Chile. 74 p.</p> <p>Pedernera, P. 1996. "Modelo de Optimización para el Diseño de Sistemas de Torres de Detección de Incendios Forestales". Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.</p> <p>Pérez, M. 1997. "Análisis espacial y cronológico de la Ocurrencia de Incendios Forestales en cuatro Regiones de Chile". Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.</p>
	<p>Digital resources</p>	<p>Análisis espacial. Biblioteca digital. Retrieved from http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf</p> <p>ArcGIS. Análisis espacial en ArcGIS. Retrieved May 30, 2019, from https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/analysis/introduction/spatial-analysis-in-arcgis-pro.htm</p> <p>Comisión Nacional del Agua. www.conagua.gob.mx</p> <p>Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad www.conabio.org.mx</p> <p>ESRI. www.esri.com.mx</p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía. www.inegi.com.mx</p> <p>Servicio Geológico Mexicano. www.sgm.gob.mx</p>
<p>Teaching methods</p>	<p>The teacher's presentation with audiovisual methods, in classrooms equipped with computer hardware and software. The teacher will provide the bibliography and topics from the beginning of the course. An object of study will be determined as an application project in GIS and SIU that will be reviewed according to programmatic advances by the person in charge of the course.</p>	
<p>Learning activities</p>	<p>Integration of work teams Preparation of a report that applies GIS tools in its synthesis workshop exercise Work in virtual environments (platforms and quick demonstrations)</p>	

Unit 4. Neighborhood theory. Case analysis		10h
Topic 4.1 Spatial modeling		2h
Subtopic	4.1.1 Dempster-Shafer theory	
Topic 4.2 Local operations		2h
Subtopic	4.2.1 Classification 4.2.2 Overlay or overlay	
Topic 4.3 Operations in the local neighborhood		2h
Subtopic	4.3.1 Filters 4.3.2 Slope 4.3.3 Exposure	
Topic 4.4 Operations in the extended neighborhood		2h
Subtopic	4.4.1 Distance 4.4.2 Buffer 4.4.3 Intervisibility	
Topic 4.5 Operations in zones (groups of pixels)		2h
Subtopic	4.5.1 Zone identification 4.5.2 Surface 4.5.3 Perimeter	
References and digital resources	References	4. Neighborhood theory Bosque, J. 1992. "Sistemas de Información Geográfica". Ediciones Rialp. Madrid. España Bosque Sendra, J. (1992). Sistemas de Información Geográfica. Ediciones Rialp, S.A. Bosque Sendra, J. y Moreno Jiménez, A. coord. (2012). Sistemas de Información Geográfica y Localización óptima de instalaciones y equipamientos. 2da. Edición, Madrid, España. Alfaomega, Ra-Ma. Burrough,A., Mcdonnell, R. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press.

		<p>Buzai, Gustavo (2008). Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática. Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial.</p> <p>Buzai, Gustavo y Baxendale, Claudia (2006) "Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica" 1ª Edición Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial:GEPAMA</p> <p>Demeers, MICHAEL (2009) GIS for Dummies. Wiley Publishing, Inc.</p> <p>Escobar, F.; García, E.; Salado, M. 1994. Sistemas de Información Geográfica: Prácticas con PC arcinfo e Idrisi. Editorial Ra-Ma. Madrid, España.</p> <p>ESRI. (2005). Map Book. Volumen 20</p> <p>Esri. 1996. Using Arcview Gis. Environmental Systems Research Institute. Redlands, California, USA.</p> <p>Longley, P., Goodchild, M. et al. (2001). Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons</p> <p>Moreno Jiménez, A. coord. (2006). Sistemas y Análisis de la Información Geográfica: Manual de autoaprendizaje con ArcGIS. Madrid España, Alfaomega, Ra-Ma.</p> <p>Pedernera, P. 2003. Sistemas de Información Geográfica: teoría y Prácticas. Manual Docente. Escuela de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 200 p.</p> <p>UNAM (2005). Introducción a Arc-Gis I. Cuaderno de ejercicios. Instituto de Geografía, laboratorio de SIG y PR, México.</p> <p>4.1 Spatial modeling</p> <p>Castillo, M. 1997. "Método de Validación para el Simulador de Incendios Forestales del Sistema Kitral". Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.</p>
--	--	--

		<p>Delgadillo Silva, Ana Ma. (1990) Informática y Urbanismo Útiles de Ayuda a La Decisión". Tesis de Maestría, Centre Habitat et Développement, Marseille, France.</p> <p>Espinoza, I. 2003. Desarrollo de una sistema de información para la gestión del centro forestal Edmundo Winkler (X región, Chile). Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 96 p.</p> <p>González, C. 2002. Construcción y Validación de un índice de homogeneidad biológica, para la determinación y monitoreo de áreas de igual comportamiento biomásico en la IV Región. . Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 40 p.</p> <p>Martínez, María A. y Flor H. Méndez (1998). Desarrollo De Un Sistema De Información Geográfica Para La Planificación Urbana. Caso: Plan de Desarrollo Urbano Local de Maracaibo, Revista URBANA 23, pp. 112-123.</p> <p>Miranda, I. 2002. "Proposición de un sistema de unidades vegetacionales para la gestión de un área forestal urbana (parque O`higgins, Santiago) . Memoria de Título Ing. For. Escuela de ciencias Forestales. Universidad de Chile. 74 p.</p> <p>Oliver, M.; Webster, R. 1990. "Kriging: a method of interpolation for geographical information systems". International Journal of Geographical Information Systems. Vol 4 N° 3. Pp. 313-332.</p> <p>Pedernera, P. 1996. "Modelo de Optimización para el Diseño de Sistemas de Torres de Detección de Incendios Forestales". Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.</p> <p>Perrin, Laurent (1993). Imago Métropolis, modèle de représentation et outils de visualisation des grands paysages. En : Revue Cahiers de l'I.A.U.R.I.F., N°106, déc.1993.- pp.73-83. ENSP ; CDU.</p>
--	--	---

	Digital resources	<p>Análisis espacial. Biblioteca digital. Retrieved from http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf</p> <p>ArcGIS. Análisis espacial en ArcGIS. Retrieved May 30, 2019, from https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/analysis/introduction/spatial-analysis-in-arcgis-pro.htm</p> <p>Comisión Nacional del Agua. www.conagua.gob.mx</p> <p>Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad www.conabio.org.mx</p> <p>ESRI. www.esri.com.mx</p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía. www.inegi.com.mx</p> <p>Servicio Geológico Mexicano. www.sgm.gob.mx</p>
Teaching methods	The teacher's presentation with audiovisual methods, in classrooms equipped with computer hardware and software. The teacher will provide the bibliography and topics from the beginning of the course. An object of study will be determined as an application project in GIS and SIU that will be reviewed according to programmatic advances by the person in charge of the course.	
Learning activities	<p>Integration of work teams</p> <p>Preparation of a report that applies GIS tools in its synthesis workshop exercise</p> <p>Work in virtual environments (platforms and quick demonstrations)</p>	

Unit 5. Spatial interpolation: Digital Terrain Models		7h
Topic 5.1 Surface representation		1h
Subtopic	<p>5.1.1 Nature of surfaces</p> <p>5.1.2 Data Structures for surface representation</p>	
Topic 5.2 Interpolation Methods		3h
Subtopic	<p>5.2.1 Reverse Weight per Distance (IDW)</p> <p>5.2.2 Kriging</p> <p>5.2.3 Método de Voronoi</p> <p>5.2.4 Polinomios</p>	

	5.2.5 TIN	
Topic 5.3 Analysis of Digital Terrain Models		3h
Subtopic	5.3.1 Slope 5.3.2 Exposure 5.3.3 Roughness 5.3.4 Shapes of the relief 5.3.5 Drainage Basin Delimitation	
References and digital resources	References	5. Spatial interpolation: Digital Terrain Models Bosque, J. 1992. "Sistemas de Información Geográfica". Ediciones Rialp. Madrid. España Bosque Sendra, J. (1992). Sistemas de Información Geográfica. Ediciones Rialp, S.A. Bosque Sendra, J. y Moreno Jiménez, A. coord. (2012). Sistemas de Información Geográfica y Localización óptima de instalaciones y equipamientos. 2da. Edición, Madrid, España. Alfaomega, Ra-Ma. Burrough,A., Mcdonnell, R. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press. Buzai, Gustavo (2008). Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática. Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial. Buzai, Gustavo y Baxendale, Claudia (2006) "Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica" 1ª Edición Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial:GEPAMA Demeers, MICHAEL (2009) GIS for Dummies.Wiley Publishing, Inc. Escobar, F.; García, E.; Salado, M. 1994. Sistemas de Información Geográfica: Prácticas con PC arcinfo e Idrisi. Editorial Ra-Ma. Madrid, España. ESRI. (2005). Map Book. Volumen 20

		<p>Esri. 1996. Using Arcview Gis. Environmental Systems Research Institute. Redlands, California, USA.</p> <p>Longley, P., Goodchild, M. et al. (2001). Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons</p> <p>Moreno Jiménez, A. coord. (2006). Sistemas y Análisis de la Información Geográfica: Manual de autoaprendizaje con ArcGIS. Madrid España, Alfaomega, Ra-Ma.</p> <p>Pedernera, P. 2003. Sistemas de Información Geográfica: teoría y Prácticas. Manual Docente. Escuela de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 200 p.</p> <p>UNAM (2005). Introducción a Arc-Gis I. Cuaderno de ejercicios. Instituto de Geografía, laboratorio de SIG y PR, México.</p> <p>5.2 Interpolation Methods</p> <p>Oliver, M.; Webster, R. 1990. "Kriging: a method of interpolation for geographical information systems". International Journal of Geographical Information Systems. Vol 4 N° 3. Pp. 313-332.</p> <p>Siu-Ngan, N. 1983. "Spatial Interpolation Methods: A Review". The American Cartographer, vol. 10 N° 2, pp. 129-149.</p>
	<p>Digital resources</p>	<p>Análisis espacial. Biblioteca digital. Retrieved from http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf</p> <p>ArcGIS. Análisis espacial en ArcGIS. Retrieved May 30, 2019, from https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/analysis/introduction/spatial-analysis-in-arcgis-pro.htm</p> <p>Comisión Nacional del Agua. www.conagua.gob.mx</p> <p>Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad www.conabio.org.mx</p> <p>ESRI. www.esri.com.mx</p>

		Instituto Nacional de Estadística y Geografía. www.inegi.com.mx Servicio Geológico Mexicano. www.sgm.gob.mx
Teaching methods	The teacher's presentation with audiovisual methods, in classrooms equipped with computer hardware and software. The teacher will provide the bibliography and topics from the beginning of the course. An object of study will be determined as an application project in GIS and SIU that will be reviewed according to programmatic advances by the person in charge of the course	
Learning activities	Integration of work teams Preparation of a report that applies GIS tools in its synthesis workshop exercise Work in virtual environments (platforms and quick demonstrations)	

Unit 6. Vector Systems and their application		8h
Topic 6.1 Representation of geographical elements		2h
Subtopic	6.1.1 Representation of points 6.1.2 Line representation 6.1.3 Representation of areas	
Topic 6.2 Creation of the spatial database		3h
Subtopic	6.2.1 Database design 6.2.2 Data entry 6.2.3 Debugging 6.2.4 Topology construction 6.2.5 Attribution	
Topic 6.3 Applications with the vector data model		3h
Subtopic	6.3.1 Deployment and consultation 6.3.1.1 Deployment and Boolean Operators 6.3.2 Reclassification, dissolution and mixing 6.3.2.1 Stages 6.3.2.2 Practical examples 6.3.2.3 Example of city zoning 6.3.3 Topological overlay 6.3.2.1 Points about polygons 6.3.2.2 Lines on polygons 6.3.2. Polygons over polygons (Polygon overlay) 6.3.4 Integration with other applications	

6.3.4.1 Google Earth		
References and digital resources	References	<p>6. Vector Systems and their application</p> <p>Bosque, J. 1992. "Sistemas de Información Geográfica". Ediciones Rialp. Madrid. España</p> <p>Bosque Sendra, J. (1992). Sistemas de Información Geográfica. Ediciones Rialp, S.A.</p> <p>Bosque Sendra, J. y Moreno Jiménez, A. coord. (2012). Sistemas de Información Geográfica y Localización óptima de instalaciones y equipamientos. 2da. Edición, Madrid, España. Alfaomega, Ra-Ma.</p> <p>Burrough,A., Mcdonnell, R. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press.</p> <p>Buzai, Gustavo (2008). Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática. Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial.</p> <p>Buzai, Gustavo y Baxendale, Claudia (2006) "Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica" 1ª Edición Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial:GEPAMA</p> <p>Demeers, MICHAEL (2009) GIS for Dummies. Wiley Publishing, Inc.</p> <p>Escobar, F.; García, E.; Salado, M. 1994. Sistemas de Información Geográfica: Prácticas con PC arcinfo e Idrisi. Editorial Ra-Ma. Madrid, España.</p> <p>ESRI. (2005). Map Book. Volumen 20</p> <p>Esri. 1996. Using Arcview Gis. Environmental Systems Research Institute. Redlands, California, USA.</p> <p>Longley, P., Goodchild, M. et al. (2001). Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons</p>

		<p>Moreno Jiménez, A. coord. (2006). Sistemas y Análisis de la Información Geográfica: Manual de autoaprendizaje con ArcGIS. Madrid España, Alfaomega, Ra-Ma.</p> <p>Pedernera, P. 2003. Sistemas de Información Geográfica: teoría y Prácticas. Manual Docente. Escuela de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 200 p.</p> <p>UNAM (2005). Introducción a Arc-Gis I. Cuaderno de ejercicios. Instituto de Geografía, laboratorio de SIG y PR, México.</p>
	Digital resources	<p>Análisis espacial. Biblioteca digital. Retrieved from http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf</p> <p>ArcGIS. Análisis espacial en ArcGIS. Retrieved May 30, 2019, from https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/analysis/introduction/spatial-analysis-in-arcgis-pro.htm</p> <p>Comisión Nacional del Agua. www.conagua.gob.mx</p> <p>Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad www.conabio.org.mx</p> <p>ESRI. www.esri.com.mx</p> <p>Instituto Nacional de Estadística y Geografía. www.inegi.com.mx</p> <p>Servicio Geológico Mexicano. www.sgm.gob.mx</p>
Teaching methods	<p>The teacher's presentation with audiovisual methods, in classrooms equipped with computer hardware and software.</p> <p>The teacher will provide the bibliography and topics from the beginning of the course.</p> <p>An object of study will be determined as an application project in GIS and SIU that will be reviewed according to programmatic advances by the person in charge of the course.</p>	
Learning activities	<p>Integration of work teams</p> <p>Preparation of a report that applies GIS tools in its synthesis workshop exercise</p> <p>Work in virtual environments (platforms and quick demonstrations)</p>	

C) TEACHING AND LEARNING STRATEGIES

Method

The teacher's exposure with audiovisual methods, in classrooms equipped with computer hardware and software. The teacher will provide the bibliography and topics from the beginning of the course.

An object of study will be determined as an application project in GIS that will be reviewed according to programmed advances by the person in charge of the course

Practice

Computer environment work coordinated by a technical assistant expert in software management. The work sessions will be in the Laboratory, with software and hardware specialized and updated.

D) EVALUATION AND ACCREDITATION

Preparation and / or presentation of:	Periodicity	Covers	Weight of each period in relation to the course
First partial exam:	At the end of Unit 2	Units 1 to 2	20%
Second partial exam:	At the end of Unit 4	Units 3 to 4	20%
Third partial exam:	At the end of Unit 6	Unit 5 to 6	20%
Final project	-	-	40%
TOTAL			100%
Ordinary Exam	The ordinary final grade will consist of the 3 partial grades (80%) and the field practice report rating (20%)		
Other required academic activities	Special non-mandatory activities will have no value for partial evaluations. This consists of attending special events on the subject or participation as organizers in events of the discipline, whether from the Faculty or outside it as dissemination and training activities		

E) REFERENCES AND DIGITAL RESOURCES

Main texts

Aguilera, R. 1999. "Percepción Remota y SIG, nuevos avances: Situación Actual y Futuro".

Alcalde, J. C, Calero, R. y Hernández, R. (2012). Geomarketing, Madrid, España, ESIC editorial.

Auclair D, Barzy, J.F. Borne, Etienne M. Lecoustre R. (2000). Les outils informatiques de visualisation des paysages : aide à la décision pour l'aménagement agroforestier. Cirard. Montpellier. Fr.

- Bosque Sendra, J. y Moreno Jiménez, A. coord. (2012). *Sistemas de Información Geográfica y Localización óptima de instalaciones y equipamientos*. 2da. Edición, Madrid, España. Alfaomega, Ra-Ma.
- Bosque, J. 1992. "Sistemas de Información Geográfica". Ediciones Rialp. Madrid. España
- Burrough,A., Mcdonnell, R. (1998). *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press.
- Buzai, Gustavo (2008). *Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática*. Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial.
- Buzai, Gustavo y Baxendale, Claudia (2006) "Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica" 1ª Edición Buenos Aires, Argentina. Lugar Editorial:GEPAMA
- Castillo, M. 1997. "Método de Validación para el Simulador de Incendios Forestales del Sistema Kitral". Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.
- Chuvieco, E. 1990. "Fundamentos de Teledetección Espacial". Ediciones Rialp. Madrid. España.
- Conesa García, C. (2005): *Tecnologías de la Información Geográfica: territorio y medio ambiente*. España, Universidad de Murcia
- Contreras, L. 2001. "Diseño e Implementación de una aplicación Arcinfo para determinar Prioridades de Protección en el Manejo del Fuego. Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 90 p.
- Delgadillo Silva, Ana Ma. (1990) *Informática y Urbanismo Útiles de Ayuda a La Decisión*". Tesis de Maestría, Centre Habitat et Développement, Marseille, France.
- Demeers, MICHAEL (2009) *GIS for Dummies*.Wiley Publishing, Inc.
- Escobar, F.; García, E.; Salado, M. 1994. *Sistemas de Información Geográfica: Prácticas con PC arcinfo e Idrisi*. Editorial Ra-Ma. Madrid, España.
- Espinoza, I. 2003. *Desarrollo de una sistema de información para la gestión del centro forestal Edmundo Winkler (X región, Chile)*. Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 96 p.
- ESRI. (2005). *Map Book*. Volumen 20

- Esri. 1996. Using Arcview Gis. Environmental Systems Research Institute. Redlands, California, USA.
- González, C. 2002. Construcción y Validación de un índice de homogeneidad biológica, para la determinación y monitoreo de áreas de igual comportamiento biomásico en la IV Región. . Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 40 p.
- Longley, P., Goodchild, M. et al. (2001). Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons
- Martínez, María A. y Flor H. Méndez (1998). Desarrollo De Un Sistema De Información Geográfica Para La Planificación Urbana. Caso: Plan de Desarrollo Urbano Local de Maracaibo, Revista URBANA 23, pp. 112-123.
- Miranda, I. 2002. "Proposición de un sistema de unidades vegetacionales para la gestión de un área forestal urbana (parque O`higgins, Santiago) . Memoria de Título Ing. For. Escuela de ciencias Forestales. Universidad de Chile. 74 p.
- Moreno Jiménez, A. coord. (2006). Sistemas y Análisis de la Información Geográfica: Manual de autoaprendizaje con ArcGIS. Madrid España, Alfaomega, Ra-Ma.
- Oliver, M.; Webster, R. 1990. "Kriging: a method of interpolation for geographical information systems". International Journal of Geographical Information Systems. Vol 4 N° 3. Pp. 313-332.
- Pedernera, P. 2003. Sistemas de Información Geográfica: teoría y Prácticas. Manual Docente. Escuela de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 200 p.
- Pedernera, P. 1996. "Modelo de Optimización para el Diseño de Sistemas de Torres de Detección de Incendios Forestales". Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.
- Pérez, M. 1997. "Análisis espacial y cronológico de la Ocurrencia de Incendios Forestales en cuatro Regiones de Chile". Memoria de Título Ing. For. Escuela de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.
- Perrin, Laurent (1993). Imago Métropolis, modèle de représentation et outils de visualisation des grands paysages. En : Revue Cahiers de l'I.A.U.R.I.F., N°106, déc.1993.- pp.73-83. ENSP ; CDU.
- Siu-Ngan, N. 1983. "Spatial Interpolation Methods: A Review". The American Cartographer, vol. 10 N° 2, pp. 129-149.

UNAM (2005). Introducción a Arc-Gis I. Cuaderno de ejercicios. Instituto de Geografía, laboratorio de SIG y PR, México.

Supplementary Texts

Barredo, J. (1996). Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio en la Ordenación del Territorio. Editorial Ra-Ma.

Bertrand (1968) Paysage et géographie physique globale, esquisse. En : Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. , 93 (3) pp. 249-272

Iracheta, Alfonso (2005) Observar la ciudad científicamente para entender más y actuar mejor. En: Revista CIUDADES 17 (68), pág. 12-20.

Kraak, M., Ormeling, F. (1996) Cartography. Visualization of Geospatial Data. Longman.

Santos, Milton. (1996). Metamorfosis del espacio habitado. Oikos Tau, Metamorfosis do espacio habitado. Barcelona, Esp.

Paris: M.-Th. Génin, 1971. Trad. parcial cast. Geografía y economía urbana en los países subdesarrollados. Barcelona: Oikos Tau, 1973.

Refye (De) Ph., Blaise F., Guedon Y. (1993). Modélisation et simulation de l'architecture et de la croissance des plantes

Verbyla, D. (2002) Practical GIS analysis. Ed. Taylor & Francis.

Web Sites

Análisis espacial. Biblioteca digital. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf>

ArcGIS. Análisis espacial en ArcGIS. Retrieved May 30, 2019, from <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/analysis/introduction/spatial-analysis-in-arcgis-pro.htm>

Comisión Nacional del Agua. www.conagua.gob.mx

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad www.conabio.org.mx

ESRI. www.esri.com.mx

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. www.inegi.com.mx

Servicio Geológico Mexicano. www.sgm.gob.mx



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



IMaREC
Maestría Interdisciplinaria
en Ciudades Sostenibles

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Faculty of Engineering / Faculty of Architecture Studies
Faculty of Social Sciences and Humanities
Agenda Ambiental
Interdisciplinary Masters on Resource Efficient Cities
