

Nombre del Tema:	1. Estimación de niveles de retorno para precipitación a partir de datos espaciales.
Importancia y utilidad del tema para el INEGI:	El INEGI dispondrá de mayores elementos informativos que ofrecer a los tomadores de decisiones respecto de los riesgos de inundación asociados a los asentamientos humanos. Esta información podría ubicar al INEGI en una mejor situación para apoyar tanto a quienes hacen labores preventivas como a quienes hacen labores de atención y mitigación en torno a las inundaciones por crecientes.
Descripción General del Problema a Resolver:	<p>Uno de los problemas importantes en la prevención de desastres naturales es la estimación de la probabilidad de ocurrencia de eventos catastróficos. En el caso de lluvias lo habitual es considerar el nivel de lluvia asociado a un periodo de tiempo, que se conoce como nivel y período de retorno. Así, el nivel correspondiente a un período de retorno de 20 años es el nivel de lluvia que podríamos esperar que ocurra una vez cada 20 aproximadamente.</p> <p>El análisis y estimación de estos niveles se puede hacer a partir de la Teoría de Valores Extremos, que es un área de la estadística que se ocupa del análisis de los valores máximos de sucesiones de variables aleatorias y de procesos aleatorios con estructuras más complicadas. Para el caso de datos provenientes de una sola localidad o estación, hay técnicas bien conocidas para el ajuste de modelos y la estimación de los períodos de retorno que en algunos casos utilizan solo información sobre máximos anuales (método de máximos por bloques) mientras que en otros se usan todos los valores que excedan un cierto umbral (método de valores sobre un umbral), y que toman en cuenta las posibles desviaciones de la independencia o el comportamiento estacional que pueda presentar la serie que se analiza.</p> <p>El caso de datos espaciales es más complicado y hay muchos más aspectos que permanecen abiertos tanto en cuanto a la teoría matemática que fundamenta las aplicaciones como a las técnicas estadísticas para el desarrollo de modelos, la estimación de parámetros y la realización de predicciones. Hay diversas alternativas para la modelación de extremos en el caso espacial y espacio-temporal, entre las que se encuentran las siguientes:</p> <p>1. Análisis Regional de Frecuencias. Este método fue desarrollado en la década de 1990 y busca utilizar de manera conjunta la información proveniente de estaciones con características similares, aunque sin desarrollar propiamente un modelo espacial. Hay diversas formas de estimación de los parámetros entre las cuales están la de momentos pesados por probabilidad y los L-momentos.</p> <p>2. Modelos Jerárquicos. Estos modelos usualmente se desarrollan dentro del paradigma bayesiano y suponen una estructura por niveles jerárquicos. La estructura en cada nivel depende de parámetros cuya distribución aparece en el nivel siguiente y puede tener una forma específica o depender de nuevos parámetros, que deben ser estimados de manera conjunta.</p>

	<p>3. Procesos Max-Estables. Este procedimiento, propuesto por R. L. Smith y basado en resultados de de Haan, usa la representación espectral de procesos extremales para construir modelos espaciales y espacio-temporales para valores extremos sobre una red de estaciones de observación.</p> <p>Actualmente el INEGI tiene productos informáticos, como el simulador de flujo SIATL, que permiten visualizar las cuencas hidrográficas del país y la red hidrográfica asociada. Una metodología adecuada para la estimación de los niveles de retorno para lluvias en una cuenca sería un componente necesario para el desarrollo de los mapas de riesgo asociados a estos eventos.</p>
Objetivo General:	Generar modelos espaciales para los valores extremos de la precipitación en una región del país.
Objetivos Específicos:	<p>1. Desarrollo, ajuste y comparación de modelos espaciales para los valores extremos de la precipitación en una región del país (por ejemplo en el Estado de Guanajuato o en la cuenca del Río Lerma) a partir de los cuales se puedan estimar valores de retorno para períodos de 20, 50 y 100 años.</p> <p>2. Uso de la metodología de análisis de frecuencias regionales (Regional Frequency Analysis) para la estimación de niveles de retorno en la región de estudio.</p> <p>3. Comparación de resultados con los obtenidos con ambas metodologías.</p>
Tiempo estimado de realización:	18 meses a partir de la primera asignación de recursos.
Producto(s) Esperado(s):	
<p>1. Los modelos descritos así como las estimaciones de los niveles de retorno asociado.</p> <p>2. Entrega para publicación del reporte o de un artículo inédito sobre el reporte en: <i>Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía.</i></p>	
Área propuesta para hacer el seguimiento de la investigación como cliente principal:	Dirección General de Geografía y Medio Ambiente
Observaciones:	