



**UNIVERSIDAD DEL MAR  
CAMPUS PUERTO ESCONDIDO**

**CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO DE ATLAS DE DESLAVES DE  
PUERTO ESCONDIDO Y SALINA CRUZ**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO EN INFORMÁTICA**

**PRESENTA  
KEVIN LENIN CHAVEZ SANTIAGO**

**DIRECTORA DE TESIS  
ESP. EN GEOM. EDITH GALVÁN OCHOA**



## ***Dedicatoria***

*A mi madre, **Luciana Santiago Patiño**, cuyo amor y comprensión incondicionales se transformaron en mi mayor fortaleza y nunca me permitieron rendirme.*

*A mi padre, **Juan José Chávez Santos**, cuyo apoyo y paciencia infinitas me permitieron transformar los obstáculos en escalones hacia mis triunfos.*

*A mis abuelos, **Ruth** y **Melquiades** (+), cuyo cariño me acompañó incluso en las horas más inciertas.*



## ***Agradecimientos***

*Al Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en Actividades Espaciales, CONACYT-AEM. Cuyo apoyo económico resultó de gran ayuda en mi proceso de titulación.*

*A mi alma máter, la Universidad del Mar campus Puerto Escondido, por proporcionarme la preparación necesaria para manejarme en el ámbito de la Informática de forma ética y profesional en todo momento. Y a su sistema de becas por servicios educativos, cuyo apoyo me permitió concluir satisfactoriamente mis estudios universitarios.*

*Al sistema de becas Manutención del estado de Oaxaca, por seleccionarme como becario y brindarme apoyo económico durante la mayor parte de la carrera.*

*A mi directora de tesis, Esp. En Geom. Edith Galván Ochoa, por la gran confianza puesta en mí al aceptarme como tesista, por su valioso tiempo y apoyo a lo largo de estos meses. Por su amabilidad y honestidad, pero sobre todo, por su dedicación de muchas horas de trabajo, disponibilidad e infinita paciencia para orientarme en temas en los que yo era un lego.*

*A mis revisores de tesis Dr. Ángel Salvador López Vásquez, M.C. Manuel Alejandro Valdés Marrero, M.C. Gricelda Valera Venegas y M.C. Isidro Moctezuma Cantorán por su paciencia, tiempo, disposición y aportes para la mejora de este proyecto.*

*A Dios, por el regalo de la vida, por la bendición de unos padres tan maravillosos, y por una familia y amigos cuyo apoyo, comprensión y cariño siempre me han acompañado.*

*A mis padres, quienes siempre me ofrecieron su apoyo y comprensión incondicionales, y nunca han escatimado en decirme cuan orgullosos están de mí. Toda una vida no me alcanzará para demostrarles lo agradecido que estoy con ustedes. Siempre han sido mi mayor motor para salir adelante. Los amo con todo el corazón, gracias infinitas, porque sin ustedes nunca habría podido llegar hasta donde me encuentro el día de hoy.*

*A mi gran mentor, el Sr. Eduardo Barreto, quién me inspiró a dejar de comportarme como una víctima y a elegir ser el único responsable de todo lo que ocurre en mi vida. Gracias por abrir mi mente, por hacerme volver a soñar, pero sobre todo, por mostrarme que los sueños sí se hacen realidad.*

*A mi gran amigo y mentor, Lic. Antonio Reyes Cortés, por su amistad, por estar siempre dispuesto a apoyarme. Gracias por no perder la esperanza en mí a pesar de todos mis errores.*

*A mi gran amigo y mentor, M. en C. H. Jorge Iván Vásquez Suárez, por su amistad, por su apoyo incondicional en momentos difíciles, por sus lecciones de vida. Gracias por nunca permitirme comprarme pretextos e inspirarme a transformarme en la mejor versión de mí mismo.*

## Resumen

El objetivo principal de este proyecto de tesis consistió en la construcción y diseño de un atlas que identifique las zonas susceptibles de movimiento de laderas en las ciudades de Puerto Escondido y Salina Cruz, Oaxaca, haciendo uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

La problemática observada es que, ante los estragos que sigue provocando este fenómeno, es notorio que la información respecto a este, resulta insuficiente o es obsoleta. Ante lo cual, no solo es necesario proporcionar información actualizada, sino que esta cuente con un contexto visual que permita una mayor comprensión que la que se obtiene con un documento escrito.

El proceso de construcción del atlas estuvo conformado por la recopilación y análisis de información, el pre-procesamiento de datos y el álgebra de mapas. Estos pasos preparan las diferentes capas de información y la lógica detrás de las mismas, para ser utilizadas en los mapas correspondientes. De este proceso depende la congruencia de la información plasmada en el atlas.

El proceso de diseño del atlas estuvo conformado por el diseño de la base cartográfica, el diseño de las capas generadas en el proceso de construcción y los acabados. Estos pasos conforman la estética y claridad del atlas. De este proceso depende que la información generada en la construcción sea comprensible para quien la consulte.

Como producto final se construyó y diseñó un atlas de zonas susceptibles de movimiento de laderas de Puerto Escondido y Salina Cruz, Oaxaca. Este atlas contiene ocho mapas temáticos (cuatro de Puerto Escondido y cuatro de Salina Cruz), con información de imágenes de satélite e infraestructura vial actualizada hasta el año 2016.

Para esta investigación se utilizaron las variables geología, pendiente, geomorfología, tipo de suelo y precipitación. Como resultados se tiene que la zona de mayor susceptibilidad de movimiento de laderas tiene una extensión de 36,625 ha ubicada al noreste de Puerto Escondido, y 67,264 ha en el suroeste de Salina Cruz.





## **Abstract**

This thesis main objective was the construction and design of an atlas that identifies hillsides movement susceptibilities zones in the cities of Puerto Escondido and Salina Cruz, Oaxaca, using Geographic Information Systems (GIS) tools.

The problem observed is that on the face of the damage that are still being provoked by this phenomena, the information about it is insufficient or obsolete. Therefore, it is necessary not only to give updated information, but to provide a visual context that allows a better comprehension than the one provided by a written report.

The atlas construction process is conformed by the information compilation and analysis, the data preprocessing and map algebra. These steps prepare different information layers and their logic to be used in the corresponding maps. The atlas information congruency depends on this process.

The atlas design process is conformed by a cartography base design, the design of the layers generated by the construction process and the finishes. These steps are the atlas's esthetic and clarity. The comprehension from the information generated by the construction depends on this process.

As a final product, an atlas of hillsides movement susceptibilities zones from Puerto Escondido and Salina Cruz, Oaxaca was constructed and designed. It contains eight thematic maps (four from Puerto Escondido and four from Salina Cruz) with updated stellite images and road infrastructure information until the year 2016.

For this research, were used the variables geology, slope, geomorfology, type of soil and rainfall. As results, the higgest hillsides movement susceptible zone is an 36,625 hectares area on the Puerto Escondido nordeast, and 67,264 hectares on the Salina Cruz southwest.