



ESCOM: "Sistema de Alerta y Visualización de Sismos"



# **Instituto Politécnico Nacional**

## **Escuela Superior de Cómputo**



### **Ingeniería de Software**

## **Proyecto.**

## **"Sistema de Alerta y Visualización de Sismos"**

**PROFESOR: GABRIEL HURTADO AVILÉS**

**GRUPO: 6CV3**

**EQUIPO: 6**

### **INTEGRANTES:**

**GRANADOS MARTÍNEZ PABLO DANIEL**

**HORTEALES MORALES ANTONY**

**PARDO GOMEZ ISAAC**

**HERRERA AVILA LUIS GERARDO**

**FECHA DE ENTREGA: 14/03/2025**

# Documento de Requerimientos Detallado

**Proyecto:** Sistema de Alerta y Visualización de Sismos

**Versión:** 1.0

## Introducción

El sistema de alerta y visualización de sismos tiene como propósito identificar zonas de ocurrencia de eventos sísmicos en México mediante trilateración, utilizando datos del Servicio Sismológico Nacional (SSN) y bases de datos complementarias. La plataforma permitirá la gestión de usuarios a través de un sistema de login y registro seguro, asegurando un acceso controlado a la información.

## Justificación

Dada la necesidad de contar con información sísmica accesible y segura, este sistema requerirá una autenticación robusta para garantizar que solo usuarios autorizados puedan gestionar y visualizar datos sensibles. La implementación de un sistema de roles permitirá una adecuada distribución de permisos, asegurando la integridad de la información y protegiendo contra accesos no autorizados.

## Glosario de Términos del Negocio

**SSN (Servicio Sismológico Nacional):** Entidad encargada de registrar y reportar eventos sísmicos en México.

**Trilateración:** Método matemático para determinar la ubicación de un evento sísmico basado en datos de múltiples estaciones sísmicas.

**Grafos de Conocimiento:** Representación estructurada de datos sísmicos mediante nodos y relaciones.

**Usuario Regular:** Persona que accede a la plataforma para visualizar información sísmica.

**Analista:** Usuario con permisos para realizar análisis de datos sísmicos y generar reportes.

**Administrador:** Usuario con permisos para gestionar la plataforma, usuarios y configuraciones.

## Visión general del sistema

El sistema permitirá la recopilación de datos sísmicos en tiempo real, la generación de grafos de conocimiento basados en dichos datos y su visualización interactiva sobre un mapa de México. Los usuarios podrán explorar eventos sísmicos, analizar su comportamiento histórico.

### Usuarios del sistema

#### Administrador:

- Responsable de gestionar usuarios, permisos y el mantenimiento general del sistema.
- Accede a funciones avanzadas como la importación de datos y la gestión de errores.

#### Usuario:

- Utiliza el sistema para realizar análisis históricos y generar reportes personalizados relacionados con los eventos sísmicos.
- Visualiza eventos sísmicos en el mapa y explora las relaciones entre los sismos.

### Restricciones

**Tecnológicas:** Dependencia de una conexión constante al internet para obtener datos en tiempo real.

**Regulatorias:** Cumplimiento con las regulaciones locales sobre la protección de datos personales.

### Suposiciones y dependencias

- El sistema depende de la disponibilidad continua de datos sísmicos por parte del SSN.
- Se asume que el usuario tiene acceso a dispositivos capaces de ejecutar aplicaciones web interactivas.

### Funcionalidades

#### Requerimientos funcionales

Identificador	Nombre descriptivo	Descripción detallada	Criterios de aceptación	Prioridad	Dependencias
F-001	Importar datos desde el SSN	Esta funcionalidad permite la importación de datos sísmicos en tiempo real desde el Servicio Sismológico	Los datos deben importarse sin errores.  La importación debe realizarse	Alta	No aplica

		Nacional (SSN) mediante una API o archivo CSV. Los datos incluyen información de magnitudes, ubicaciones y fechas de los sismos ocurridos.	correctamente cada vez que el sistema reciba nuevos datos del SSN.		
F-002	Filtrar y Clasificar Sismos	Esta funcionalidad filtra y clasifica los sismos según varios parámetros como la magnitud y la ubicación geográfica. Esto permite visualizar solo los sismos de interés para el usuario.	Los sismos deben clasificarse y filtrarse correctamente según los parámetros definidos.  Los filtros deben aplicarse sin demora, incluso con grandes cantidades de datos.	Alta	F-001
F-003	Realizar cálculos de trilateración	Esta funcionalidad realiza los cálculos de trilateración utilizando los datos sísmicos importados. A partir de los datos provenientes del SSN	Los cálculos deben ser precisos y rápidos.  El sistema debe devolver las coordenadas del epicentro.	Media	F-001
F-004	Generación de grafos de conocimiento	El sistema crea nodos para representar entidades clave y establece relaciones entre estos nodos. Los grafos se almacenan en una base de datos orientada a grafos para su posterior visualización y análisis.	Los nodos deben crearse correctamente con los datos importados.  Las relaciones entre nodos deben ser precisas y reflejar las conexiones entre los eventos sísmicos.	Media	F-001 F-002
F-005	Visualización de Eventos Sísmicos en un Mapa Interactivo	Los eventos sísmicos se visualizan en un mapa interactivo de México. Los grafos generados en la funcionalidad F-004 se superponen en el mapa para mostrar las relaciones entre los sismos.	El mapa debe cargarse rápidamente y ser interactivo.  Los eventos sísmicos deben mostrarse correctamente en su ubicación geográfica.	Alta	F-004
F-006	Realizar análisis histórico de sismos	Esta funcionalidad permite al usuario analizar los sismos ocurridos en el pasado, con un enfoque especial en	El sistema debe proporcionar estadísticas precisas de los sismos históricos, como la magnitud media, y la ubicación geográfica.	Media	F-001

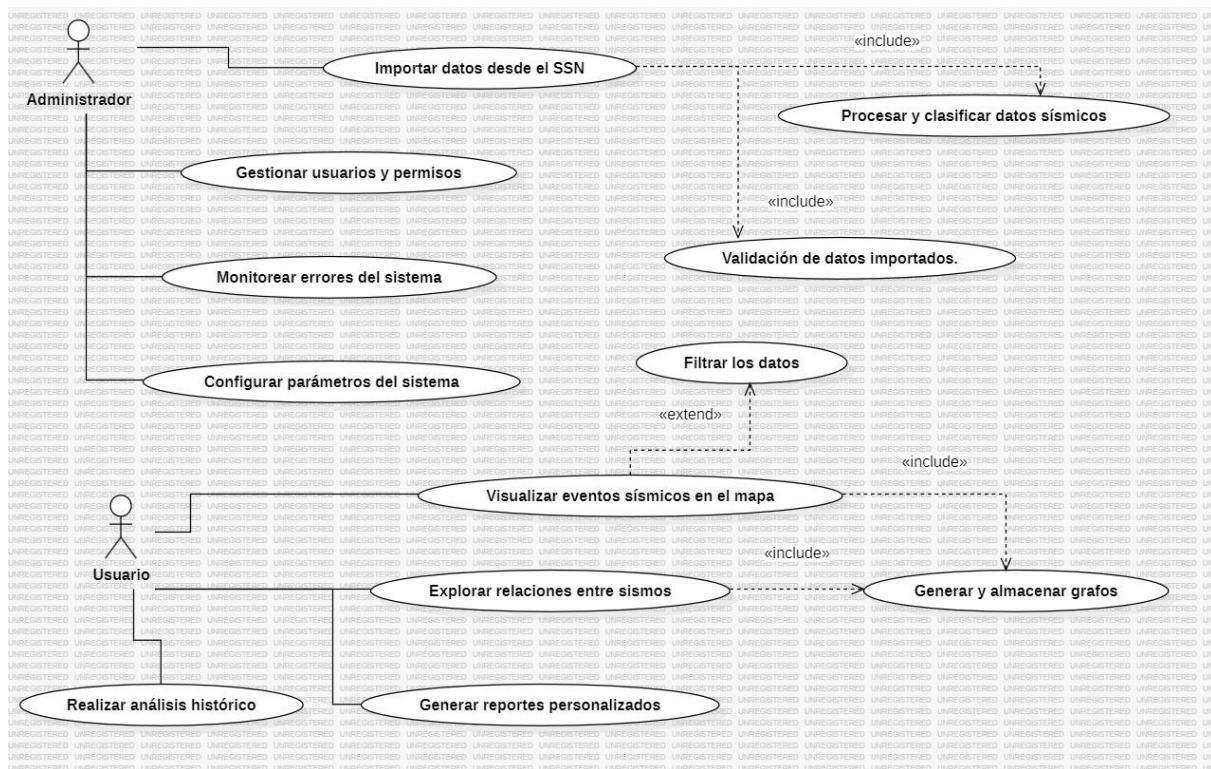
		las regiones de la costa del Pacífico.			
F-007	Implementar algoritmos de predicción de sismos	Utilizando los datos históricos de sismos y análisis de patrones, se implementan algoritmos probabilísticos para prever la ocurrencia de futuros eventos sísmicos.	Los algoritmos deben ser capaces de predecir eventos sísmicos con un margen de error aceptable.	Media	F-006

### Requerimientos no funcionales

Identificador	Nombre descriptivo	Descripción detallada	Criterios de aceptación	Prioridad	Dependencias
NF-001	Interfaz de usuario	El sistema debe tener un diseño moderno, responsivo y accesible desde dispositivos móviles. La interfaz debe ser intuitiva, fácil de usar y permitir una navegación eficiente entre las funcionalidades.	La interfaz debe ser accesible desde dispositivos móviles y de escritorio.  El diseño debe adaptarse a diferentes tamaños de pantalla de forma eficiente.	Alta	No aplica
NF-002	Visualización interactiva	El mapa interactivo debe permitir funciones como zoom, arrastre y selección de áreas específicas en el mapa. Los usuarios deben poder interactuar con el mapa de manera fluida.	El mapa debe cargar rápidamente y permitir interacciones fluidas.  Los detalles de los eventos sísmicos deben ser fáciles de consultar.	Alta	F-005
NF-003	Accesibilidad	El sistema debe permitir aumentar el tamaño del texto y contar con un tutorial interactivo para primeros usuarios, asegurando que personas con diversas necesidades puedan utilizarlo sin dificultad.	Debe existir una opción clara para ajustar el tamaño del texto.  El tutorial debe ser fácil de seguir y accesible desde la pantalla principal.	Media	No aplica

NF-004	Carga de datos	El sistema debe validar automáticamente el formato y consistencia de los datos cargados del SSN para garantizar que los datos importados no contengan errores que puedan afectar al funcionamiento del sistema.	El sistema debe rechazar cualquier dato que no cumpla con el formato o tenga inconsistencias.	Alta	F-001
NF-005	Gestión de Errores	El sistema debe proporcionar informes detallados sobre cualquier error que ocurra durante el procesamiento o visualización de los datos.	Los informes de error deben ser comprensibles y contener detalles técnicos para facilitar su resolución.	Alta	No aplica
NF-006	Velocidad de procesamiento	El sistema debe ser capaz de procesar un conjunto de 10,000 eventos sísmicos en menos de 30 segundos. Esto garantiza que los usuarios puedan acceder a los datos rápidamente, incluso en escenarios con grandes volúmenes de información.	El procesamiento de 10,000 eventos sísmicos debe completarse en menos de 30 segundos.  Los tiempos de procesamiento deben ser consistentes bajo diferentes condiciones de carga.	Alta	No aplica
NF-007	Optimización	El sistema debe optimizar las consultas a las bases de datos y la carga de gráficos para mejorar el tiempo de respuesta, incluso con grandes volúmenes de datos.	Las consultas deben ser rápidas y eficientes, incluso con bases de datos grandes.  Los tiempos de carga mapas deben ser mínimos.	Alta	F-004
NF-008	Sistema de soporte	El sistema debe contar con un sistema de gestión de tickets para reportar errores o solicitar mejoras. El soporte debe ser eficiente y permitir el seguimiento de solicitudes.	Los usuarios deben poder reportar problemas fácilmente a través del sistema.	Baja	No aplica

## Diagrama de casos de uso



## ESPECIFICACIONES CASOS DE USO

<b>Casos de uso:</b>	Importar datos desde el SSN
<b>Requerimiento:</b>	<b>R-01</b>
<b>Actor: Administrador</b>	El administrador importa datos de eventos sísmicos desde el Servicio Sismológico Nacional (SSN) para su procesamiento.
<b>Precondiciones:</b>	El administrador accede al módulo de importación.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicia la importación de datos.</li> <li>• El sistema valida y almacena los datos importados.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión con el SSN activa.</li> <li>• Datos importados correctamente.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Error con la importación de datos.</b></li> <li>• <b>El sistema marca error.</b></li> </ul>
<b>Finalización del sistema:</b>	El proceso finaliza con una confirmación

<b>Casos de uso:</b>	Procesar y clasificar datos sísmicos
<b>Requerimiento:</b>	<b>R-02</b>
<b>Actor: Administrador</b>	El sistema analiza y categoriza la información sísmica importada.
<b>Precondiciones:</b>	Datos importados previamente.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador solicita el procesamiento de los datos.</li> <li>• El sistema clasifica los datos en función de magnitud, ubicación y profundidad.</li> <li>• Se almacenan los datos procesados.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Error al solicitar el procesamiento de los datos</b></li> <li>• <b>Error al almacenar los datos.</b></li> <li>• <b>Intente de nuevo.</b></li> </ul>
<b>Finalización del sistema:</b>	Datos listos para su análisis.

<b>Casos de uso:</b>	Gestionar usuarios y permisos
<b>Requerimiento:</b>	<b>R-03</b>
<b>Actor: Administrador</b>	Permite la administración de cuentas de usuarios y sus permisos.
<b>Precondiciones:</b>	El administrador debe estar autenticado
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador accede a la configuración de usuarios.</li> <li>• Crea, edita o elimina usuarios.</li> <li>• Asigna permisos según roles.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guarda los cambios.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Error al acceder a la configuración de usuarios.</b></li> <li><b>Intente de nuevo.</b></li> </ul>
<b>Finalización del sistema:</b>	Usuarios gestionados correctamente.

<b>Casos de uso:</b>	Monitorear errores del sistema
<b>Requerimiento:</b>	<b>R-04</b>
<b>Actor: Administrador</b>	Permite revisar errores generados en el sistema.
<b>Precondiciones:</b>	Errores identificados y gestionados.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El administrador accede al módulo de monitoreo.</li> <li>Consulta logs de errores.</li> <li>Realiza correcciones necesarias.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Error al acceder a la configuración de usuarios.</b></li> <li><b>Intente de nuevo.</b></li> </ul>
<b>Finalización del sistema:</b>	Sistema en funcionamiento.

<b>Casos de uso:</b>	Configurar parámetros del sistema
<b>Requerimiento:</b>	<b>R-05</b>
<b>Actor: Administrador</b>	Ajusta configuraciones generales del sistema.
<b>Precondiciones:</b>	El administrador debe estar autenticado.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El administrador accede al módulo de configuración.</li> <li>Modifica parámetros como frecuencia de actualización y criterios de clasificación.</li> <li>Guarda los cambios.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Error al acceder a la configuración.</b></li> <li><b>Intente de nuevo.</b></li> </ul>

<b>Finalización del sistema:</b>	Configuraciones actualizadas.
----------------------------------	-------------------------------

<b>Casos de uso:</b>	Validación de datos importados
<b>Requerimiento:</b>	<b>R-06</b>
<b>Actor: Administrador</b>	Asegura la calidad de los datos antes de su uso.
<b>Precondiciones:</b>	Datos importados en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador revisa los datos importados.</li> <li>• El sistema detecta inconsistencias.</li> <li>• Se corrigen o eliminan datos incorrectos.</li> <li>• Los datos validados son almacenados</li> </ul>
<b>Flujo alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Error al acceder a la configuración.</b></li> <li>• <b>Intente de nuevo.</b></li> </ul>
<b>Finalización del sistema:</b>	Datos validados y listos para uso.

<b>Casos de uso:</b>	Aplicar filtros
<b>Requerimiento:</b>	<b>R-07</b>
<b>Actor: Administrador</b>	Permite aplicar filtros sobre los datos almacenados
<b>Precondiciones:</b>	Datos filtrados según criterios seleccionados.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador accede a la interfaz de filtrado.</li> <li>• Aplica criterios como magnitud o fecha.</li> <li>• Obtiene los resultados filtrados.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Error al acceder a la configuración de administrador.</b></li> <li>• <b>Intente de nuevo.</b></li> </ul>
<b>Finalización del sistema:</b>	Datos sísmicos almacenados.

<b>Casos de uso:</b>	Visualizar eventos sísmicos en el mapa
<b>Requerimiento:</b>	<b>F-005</b>
<b>Autor: Usuario</b>	Permite a los usuarios ver los eventos sísmicos geolocalizados en un mapa.
<b>Precondiciones:</b>	Datos sísmicos disponibles.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario accede al módulo de visualización.</li> <li>• Elige parámetros como rango de fechas y magnitud.</li> <li>• Se muestran los eventos en el mapa.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay datos sísmicos disponibles.</li> <li>• Parámetros de búsqueda incorrectos o insuficientes.</li> <li>• El sistema notifica al usuario sobre la falta de datos o errores en la selección.</li> </ul>
<b>Finalización del sistema:</b>	El proceso finaliza con la visualización de los eventos sísmicos en el mapa.

<b>Casos de uso:</b>	Explorar relaciones entre sismos
<b>Requerimiento:</b>	<b>F-004</b>
<b>Autor: Usuario</b>	El sistema permite analizar la conexión entre diferentes eventos sísmicos para identificar patrones de relación.
<b>Precondiciones:</b>	Datos sísmicos almacenados.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario accede al módulo de exploración de relaciones sísmicas.</li> <li>• Selecciona los eventos de interés.</li> <li>• El sistema analiza los datos e identifica patrones de relación.</li> <li>• Se muestran las conexiones detectadas.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay datos suficientes para establecer relaciones.</li> <li>• Parámetros de selección incorrectos o insuficientes.</li> <li>• El sistema notifica al usuario sobre la falta de datos o errores en la selección.</li> </ul>
<b>Finalización del sistema:</b>	El proceso finaliza con la visualización de las relaciones identificadas entre los eventos sísmicos.

<b>Casos de uso:</b>	Realizar análisis histórico
<b>Requerimiento:</b>	<b>F-006</b>
<b>Autor: Usuario</b>	El sistema permite revisar eventos sísmicos pasados para detectar patrones y tendencias.
<b>Precondiciones:</b>	Datos históricos disponibles.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario accede al módulo de análisis histórico.</li> <li>• Selecciona un rango de fechas y criterios de análisis.</li> <li>• El sistema procesa la información y presenta los resultados.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error en la configuración del algoritmo de predicción.</li> <li>• Parámetros ingresados incorrectamente.</li> <li>• El sistema notifica al usuario sobre el error</li> </ul>
<b>Finalización del sistema:</b>	El proceso finaliza con la presentación de los resultados del análisis histórico.

<b>Casos de uso:</b>	Generar y almacenar grafos de conocimiento
<b>Requerimiento:</b>	<b>F-007</b>
<b>Autor: Usuario</b>	Permite la creación y almacenamiento de grafos basados en datos sísmicos para representar relaciones entre eventos, ubicaciones y características relevantes.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos sísmicos importados y procesados.</li> <li>• Base de datos orientada a grafos disponible.</li> </ul>
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema crea nodos para representar entidades clave como ubicación, magnitud, profundidad y fecha.</li> <li>• Se establecen relaciones entre los nodos, incluyendo zona de impacto, réplicas y epicentro.</li> <li>• Los grafos generados se almacenan en la base de datos.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay suficientes datos sísmicos disponibles.</li> <li>• Error en la conexión con la base de datos orientada a grafos.</li> <li>• El sistema notifica al usuario sobre la falta de datos o fallos en la generación de grafos.</li> </ul>

<b>Finalización del sistema:</b>	Los grafos quedan almacenados en la base de datos y listos para su consulta y análisis.
----------------------------------	---

<b>Casos de uso:</b>	Predecir eventos sísmicos futuros
<b>Requerimiento:</b>	<b>F-007</b>
<b>Autor: Usuario</b>	El sistema genera estimaciones de futuros eventos sísmicos con base en los parámetros ingresados por el usuario.
<b>Precondiciones:</b>	Algoritmo de predicción configurado.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario accede al módulo de predicción.</li> <li>• Introduce parámetros como área geográfica y frecuencia de eventos.</li> <li>• El sistema calcula probabilidades y muestra los resultados.</li> </ul>
<b>Flujo alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay datos históricos disponibles.</li> <li>• Criterios de análisis inválidos o fuera del rango permitido.</li> <li>• El sistema notifica al usuario sobre la falta de datos o errores en la selección de criterios</li> </ul>
<b>Finalización del sistema:</b>	El proceso finaliza con la generación y visualización de las predicciones.