



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTO

Casos de uso

presenta:

Balderas Hernández David Vadhír

Díaz González Lizeth

Hernández García Jaime Gabriel

Meza Bravo Iván Marcelino

Ingeniería de Software

Fecha

14/03/2025



Sistema de Procesamiento de Datos Sísmicos

CU-01 Importar Datos Sísmicos

Descripción: Este caso de uso permite al usuario importar información sísmica desde diferentes fuentes de datos para su posterior procesamiento en el sistema.

Actores: Actor Sistema (usuario principal)

Precondiciones:

- El usuario debe estar autenticado en el sistema.
- Las fuentes de datos deben estar disponibles y accesibles.
- El formato de los datos debe ser compatible con el sistema.

Flujo Principal:

1. El usuario solicita acceder a los datos sísmicos.
2. El sistema carga y muestra automáticamente los datos del archivo CSV.
3. El sistema valida que los datos del CSV estén completos y sean correctos.
4. El sistema presenta los datos al usuario.
5. El sistema notifica al usuario que la operación se ha completado exitosamente.

Flujos Alternativos:

Error de Conexión:

- El sistema detecta un error de conexión con la fuente de datos.
- El sistema notifica al usuario sobre el error.
- El sistema ofrece opciones para reintentar o cancelar.

Formato Inválido:

- El sistema detecta que el formato de los datos no es válido.
- El sistema notifica al usuario sobre el problema.
- El sistema ofrece opciones para corregir el formato o cancelar.

Postcondiciones:

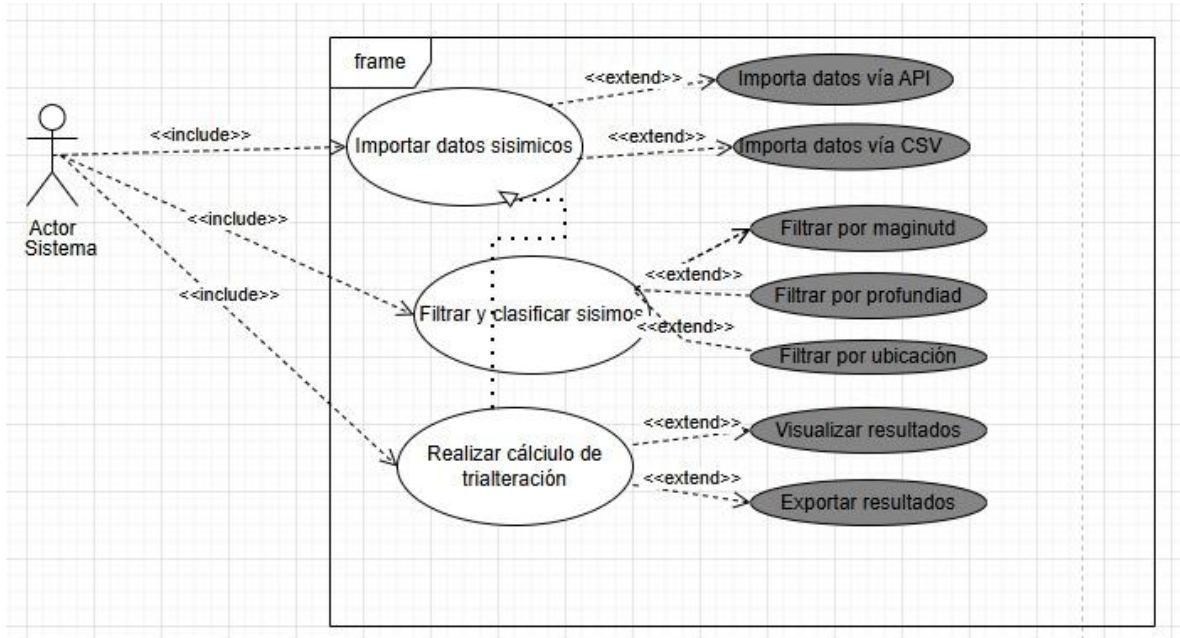
- Los datos sísmicos son importados y almacenados en el sistema.
- Los datos están disponibles para filtrado, clasificación y análisis.

Requisitos Especiales:

- El sistema debe ser capaz de manejar grandes volúmenes de datos sísmicos.
- El tiempo de importación no debe exceder los 2 minutos para archivos de hasta 100MB.

- Se debe mantener un registro de auditoría de todas las importaciones.

Frecuencia de Uso: Alta (diaria)



CU-02 Filtrar y Clasificar Sismos

Descripción: Este caso de uso permite al usuario aplicar diferentes criterios de filtrado y clasificación a los datos sísmicos importados, para facilitar su análisis y visualización.

Actores: Actor Sistema (usuario principal)

Precondiciones:

- El usuario debe estar autenticado en el sistema.
- Deben existir datos sísmicos previamente importados en el sistema.

Flujo Principal:

1. El usuario solicita filtrar o clasificar datos sísmicos.
2. El sistema muestra los criterios de filtrado disponibles (magnitud, profundidad, ubicación).
3. El usuario selecciona uno o más criterios de filtrado.
4. El sistema solicita los parámetros específicos para cada criterio seleccionado.
5. El usuario proporciona los parámetros de filtrado.
6. El sistema valida los parámetros.
7. El sistema aplica los filtros a los datos.
8. El sistema muestra los resultados filtrados.

Flujos Alternativos:

Filtrar por Magnitud:

- El usuario selecciona filtrar por magnitud.
- El sistema solicita el rango de magnitud.
- El usuario proporciona el valor mínimo y/o máximo.
- El sistema filtra los sismos según el rango especificado.

Filtrar por Profundidad:

- El usuario selecciona filtrar por profundidad.
- El sistema solicita el rango de profundidad.
- El usuario proporciona el valor mínimo y/o máximo.
- El sistema filtra los sismos según el rango de profundidad especificado.

Filtrar por Ubicación:

- El usuario selecciona filtrar por ubicación.
- El sistema solicita especificar la ubicación (coordenadas, región o radio).
- El usuario proporciona los datos de ubicación.
- El sistema filtra los sismos según la ubicación especificada.

No hay Resultados:

- El sistema aplica los filtros, pero no encuentra registros que cumplan con los criterios.
- El sistema notifica al usuario que no se encontraron resultados.
- El sistema sugiere modificar los criterios de filtrado.

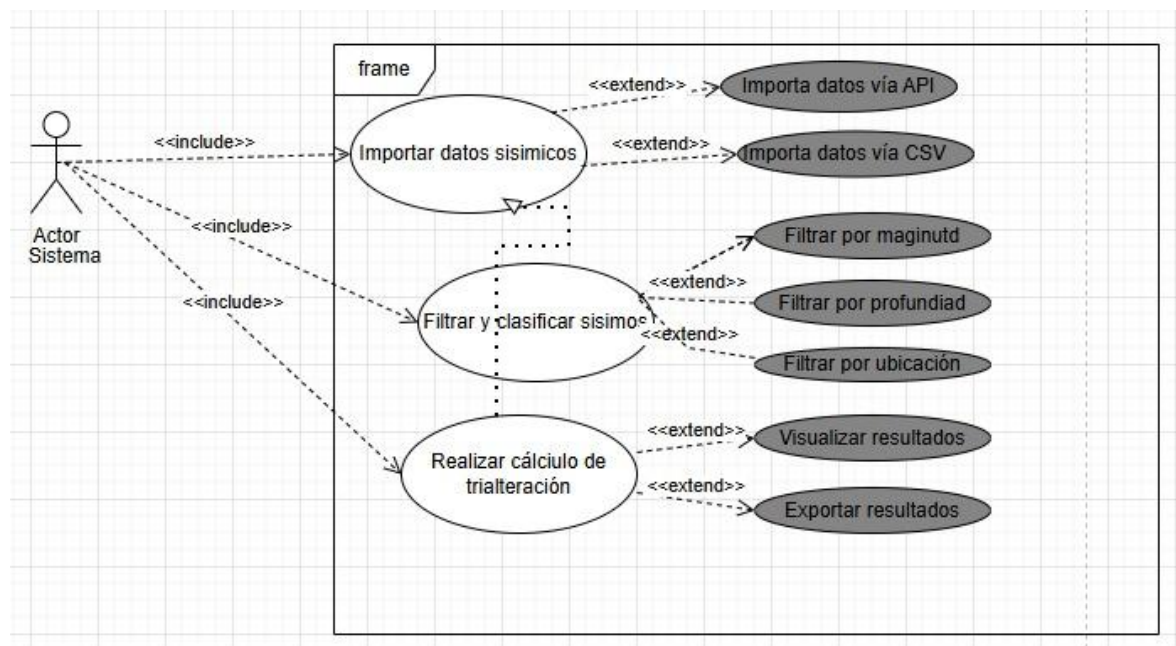
Postcondiciones:

- Los datos sísmicos son filtrados según los criterios especificados.
- Los resultados filtrados están disponibles para visualización o exportación.

Requisitos Especiales:

- La operación de filtrado debe completarse en menos de 5 segundos para conjuntos de datos de hasta 10,000 registros.
- La interfaz debe permitir la aplicación de múltiples filtros simultáneamente.
- Se debe permitir guardar configuraciones de filtros para uso futuro.

Frecuencia de Uso: Alta (diaria)



CU-03 Realizar Cálculo de Trilateración

Descripción: Este caso de uso permite al usuario realizar cálculos de trilateración utilizando datos sísmicos para determinar con precisión la ubicación de epicentros o focos sísmicos.

Actores: Actor Sistema (usuario principal)

Precondiciones:

- El usuario debe estar autenticado en el sistema.
- Deben existir datos sísmicos suficientes en el sistema para realizar el cálculo.
- Se deben tener al menos tres estaciones sísmicas con registros del mismo evento.

Flujo Principal:

1. El usuario solicita realizar un cálculo de trilateración.
2. El sistema solicita seleccionar el evento sísmico a analizar.
3. El usuario selecciona el evento sísmico.
4. El sistema solicita seleccionar las estaciones sísmicas a utilizar.
5. El usuario selecciona las estaciones requeridas (mínimo tres).
6. El sistema valida que los datos sean suficientes para el cálculo.
7. El sistema realiza los cálculos de trilateración.
8. El sistema muestra los resultados del cálculo.

Flujos Alternativos:

Visualizar Resultados:

- El usuario solicita visualizar los resultados de trilateración.
- El sistema genera visualizaciones gráficas de los resultados.
- El usuario puede interactuar con las visualizaciones (zoom, rotación, etc.).

Exportar Resultados:

- El usuario solicita exportar los resultados.
- El sistema muestra las opciones de formato disponibles.
- El usuario selecciona el formato deseado.
- El sistema genera y proporciona el archivo de exportación.

Datos Insuficientes:

- El sistema detecta que no hay suficientes datos para realizar el cálculo.
- El sistema notifica al usuario sobre la insuficiencia de datos.
- El sistema sugiere acciones para obtener datos adicionales.

Error de Cálculo:

- El sistema encuentra errores durante el cálculo (inconsistencias, datos atípicos).
- El sistema notifica al usuario sobre los errores encontrados.
- El sistema propone métodos para corregir o mitigar los errores.

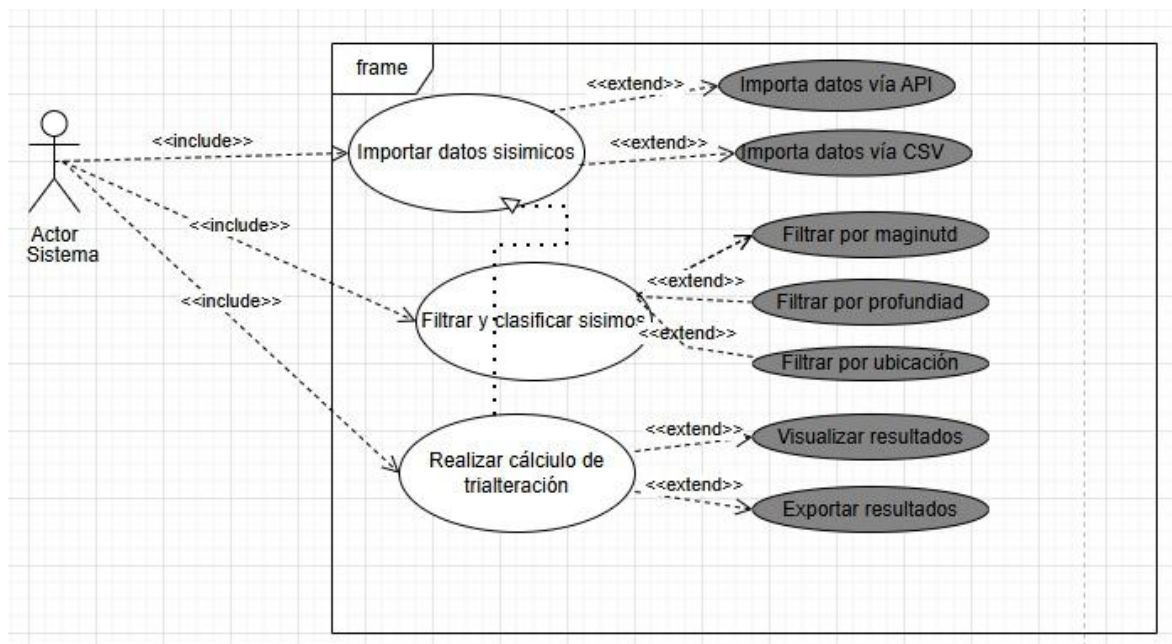
Postcondiciones:

- Se determina la ubicación precisa del epicentro o foco sísmico.
- Los resultados del cálculo están disponibles para visualización o exportación.
- Se registra el proceso y los resultados del cálculo para futuras referencias.

Requisitos Especiales:

- El algoritmo de trilateración debe tener una precisión de al menos 1 km.
- Los cálculos deben completarse en menos de 30 segundos.
- El sistema debe poder manejar diferentes modelos de velocidad sísmica.
- Se debe generar un registro detallado del proceso matemático para validación.

Frecuencia de Uso: Media (semanal)



CU-04 Creación de Nodos

Descripción: Este caso de uso permite al usuario crear nodos para las entidades clave del sistema (ubicación, magnitud, profundidad, fecha), facilitando la organización y el análisis de los datos sísmicos.

Actores: Actor Sistema (usuario principal)

Precondiciones:

- El usuario debe estar autenticado en el sistema.
- El usuario debe tener permisos para crear nodos en el sistema.
- Deben existir datos sísmicos en el sistema que puedan asociarse a los nodos.

Flujo Principal:

1. El usuario solicita crear un nuevo nodo.
2. El sistema muestra los tipos de nodos disponibles (ubicación, magnitud, profundidad, fecha).
3. El usuario selecciona el tipo de nodo a crear.
4. El sistema solicita los atributos específicos según el tipo de nodo seleccionado.
5. El usuario proporciona los valores de los atributos requeridos.
6. El sistema valida los datos ingresados.
7. El sistema crea el nodo con los atributos especificados.
8. El sistema confirma la creación exitosa del nodo.

Flujos Alternativos:

Crear Nodo de Ubicación:

- El usuario selecciona crear un nodo de ubicación.
- El sistema solicita coordenadas (latitud/longitud), nombre de región y descripción.
- El usuario proporciona los datos de ubicación.
- El sistema valida las coordenadas geográficas.
- El sistema crea el nodo de ubicación.

Crear Nodo de Magnitud:

- El usuario selecciona crear un nodo de magnitud.
- El sistema solicita valor de magnitud, escala (Richter, Mercalli, etc.) y umbral de alerta.
- El usuario proporciona los datos de magnitud.
- El sistema valida que los valores estén dentro de rangos aceptables.
- El sistema crea el nodo de magnitud.

Crear Nodo de Profundidad:

- El usuario selecciona crear un nodo de profundidad.
- El sistema solicita valor de profundidad, unidad de medida y clasificación.
- El usuario proporciona los datos de profundidad.
- El sistema valida que los valores estén dentro de rangos aceptables.
- El sistema crea el nodo de profundidad.

Crear Nodo de Fecha:

- El usuario selecciona crear un nodo de fecha.
- El sistema solicita fecha, hora, zona horaria y precisión.
- El usuario proporciona los datos temporales.
- El sistema valida el formato y coherencia de la fecha/hora.
- El sistema crea el nodo de fecha.

Validar Nodos Creados:

- El usuario solicita validar los nodos creados.
- El sistema verifica la integridad y coherencia de todos los nodos.
- El sistema muestra un informe de validación.
- El usuario revisa el informe y confirma o corrige según sea necesario.

Error de Validación:

- El sistema detecta errores en los datos proporcionados para el nodo.
- El sistema notifica al usuario sobre los errores específicos.
- El sistema permite al usuario corregir los datos o cancelar la creación.

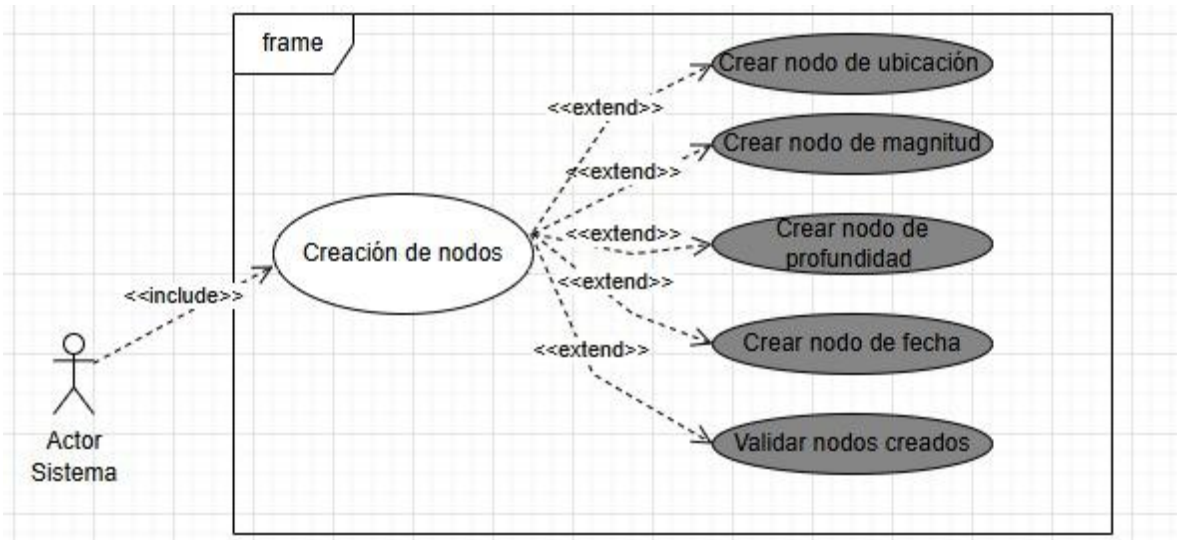
Postcondiciones:

- El nodo es creado y almacenado en el sistema.
- El nodo está disponible para ser asociado con datos sísmicos.
- La estructura de nodos del sistema se actualiza para incluir el nuevo nodo.

Requisitos Especiales:

- La creación de nodos debe ser intuitiva y guiada para usuarios no técnicos.
- El sistema debe mantener la integridad referencial entre nodos y datos sísmicos.
- Debe existir un mecanismo de validación para evitar la creación de nodos duplicados.
- El sistema debe permitir la categorización jerárquica de nodos para análisis multinivel.

Frecuencia de Uso: Media (semanal)



CU-05 Visualización en Mapa

Descripción: Este caso de uso permite al usuario visualizar los datos sísmicos en un mapa interactivo, facilitando la interpretación geoespacial de los eventos sísmicos.

Actores: Actor Usuario

Precondiciones:

- El usuario debe estar autenticado en el sistema.
- Deben existir datos sísmicos con información geoespacial en el sistema.
- El sistema debe tener acceso a servicios de mapas.

Flujo Principal:

1. El usuario solicita visualizar datos sísmicos en el mapa.
2. El sistema carga la interfaz del mapa.
3. El sistema recupera los datos sísmicos de la base de datos.
4. El sistema representa los eventos sísmicos en el mapa como marcadores o capas.
5. El usuario interactúa con el mapa para explorar los eventos sísmicos.

Flujos Alternativos:

- Acceder a la Base de Datos de los Sismos:
- El sistema necesita acceder a información detallada sobre sismos.
- El sistema consulta la base de datos para obtener información completa.
- La información es recuperada y preparada para su visualización

Los Datos se Muestran en el Mapa:

- El sistema representa cada sismo como un marcador en el mapa.
- El sistema utiliza colores o tamaños diferentes para representar magnitudes o profundidades.
- El usuario puede hacer clic en los marcadores para ver detalles específicos.

Retorna Relaciones:

- El usuario solicita visualizar relaciones entre eventos sísmicos.
- El sistema analiza patrones espaciales o temporales entre eventos.
- El sistema muestra líneas o áreas que representan estas relaciones en el mapa.

Error de Carga del Mapa:

- El sistema no puede cargar el servicio de mapas.
- El sistema notifica al usuario sobre el problema.
- El sistema ofrece una visualización alternativa o la opción de reintentar.

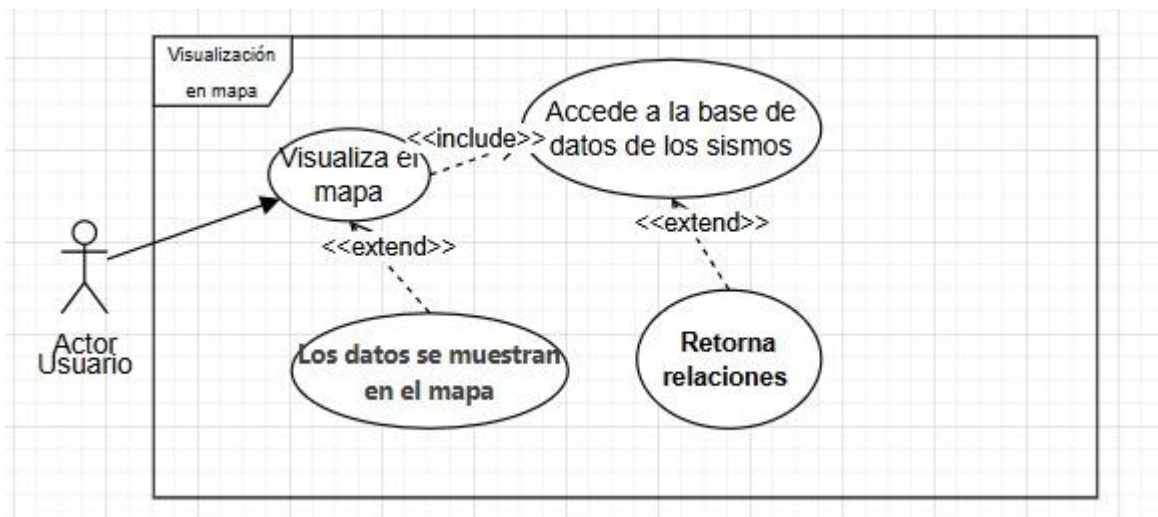
Postcondiciones:

- Los eventos sísmicos se muestran correctamente en el mapa.
- El usuario puede interactuar con la visualización para analizar los datos.
- Las relaciones entre eventos, si se solicitan, son visibles en el mapa.

Requisitos Especiales:

- El mapa debe ser interactivo y permitir zoom, desplazamiento y rotación.
- La carga de datos en el mapa no debe exceder los 3 segundos para conjuntos de hasta 1,000 eventos.
- El sistema debe soportar diferentes capas base de mapas (satelital, topográfico, etc.).
- La visualización debe ser compatible con dispositivos móviles.

Frecuencia de Uso: Alta (diaria)



CU-06 Almacenamiento y Uso de Grafos

Descripción: Este caso de uso permite al sistema recibir, procesar y almacenar información sísmica utilizando estructuras de grafos, facilitando el análisis de relaciones entre eventos sísmicos.

Actores: Actor Sistema

Precondiciones:

- El sistema debe estar operativo.
- La base de datos de grafos debe estar configurada y accesible.
- Deben existir mecanismos para recibir información de sismos.

Flujo Principal:

1. El sistema recibe información de un nuevo evento sísmico.
2. El sistema procesa la información recibida.
3. El sistema estructura los datos en formato de grafo.
4. El sistema almacena el grafo en la base de datos.
5. El sistema confirma el almacenamiento exitoso.

Flujos Alternativos:

Recibe Información de un Sismo:

- El sistema recibe datos de un sismo desde sensores o fuentes externas.
- El sistema valida la integridad y formato de los datos recibidos.
- El sistema prepara los datos para su procesamiento.

Guarda la Información en la Base de Datos:

- El sistema estructura la información como nodos y relaciones en un grafo.
- El sistema establece conexiones con eventos sísmicos relacionados.
- El sistema almacena el grafo actualizado en la base de datos.
- El sistema optimiza la estructura de datos para consultas eficientes.

Error de Recepción:

- El sistema detecta errores en los datos recibidos.
- El sistema registra el error y los datos problemáticos.
- El sistema notifica al administrador sobre el problema.
- El sistema intenta recuperar o solicitar nuevamente los datos, si es posible.

Error de Almacenamiento:

- El sistema no puede almacenar los datos en la base de datos.
- El sistema registra el error específico.
- El sistema implementa un mecanismo de almacenamiento temporal.

- El sistema reintenta el almacenamiento cuando la base de datos esté disponible.

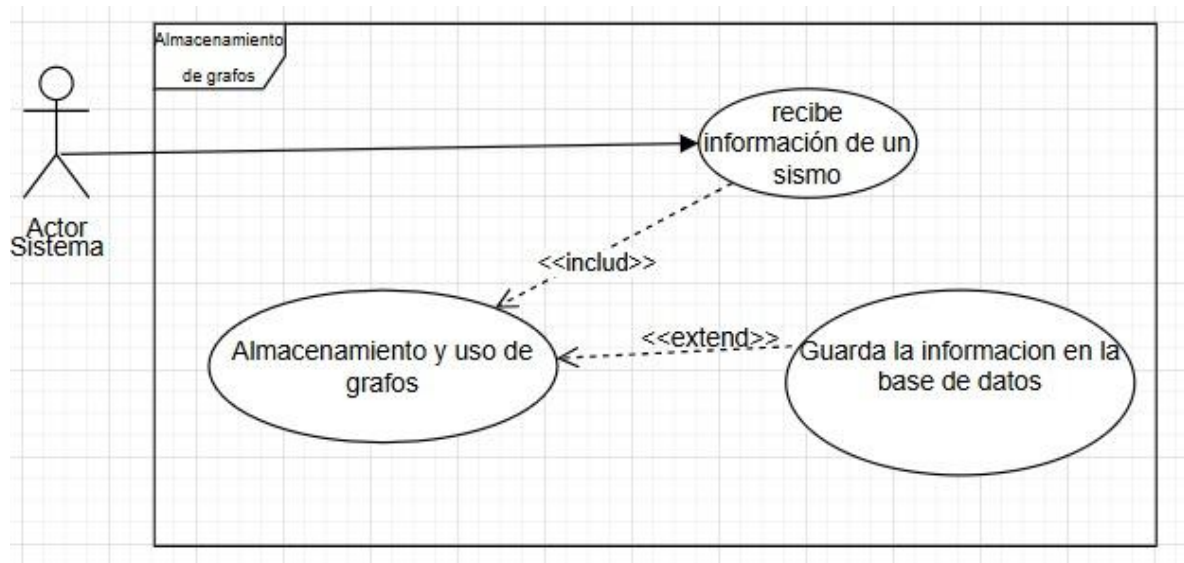
Postcondiciones:

- La información sísmica está almacenada en la base de datos de grafos.
- Las relaciones entre eventos sísmicos están establecidas y disponibles para análisis.
- Los datos están indexados para búsquedas y consultas eficientes.

Requisitos Especiales:

- El sistema debe ser capaz de procesar y almacenar eventos sísmicos en tiempo real.
- La estructura de grafos debe optimizarse para consultas de relaciones complejas.
- Se debe implementar un sistema de respaldo para prevenir pérdida de datos.
- El rendimiento del almacenamiento no debe degradarse con el crecimiento de la base de datos.

Frecuencia de Uso: Alta (continua)



CU-07 Establecimiento de Relaciones

Descripción: Este caso de uso permite al sistema recibir datos sísmicos, establecer nodos y determinar relaciones entre eventos sísmicos, como zonas de impacto, réplicas y epicentros.

Actores: Actor Sistema

Precondiciones:

- El sistema debe estar operativo.
- La base de datos debe estar configurada para almacenar relaciones entre eventos.
- Deben existir algoritmos definidos para identificar patrones de relación.

Flujo Principal:

1. El sistema recibe los datos de los sismos.
2. El sistema analiza las características de cada evento sísmico.
3. El sistema identifica posibles relaciones entre eventos.
4. El sistema crea nodos para representar los eventos y sus atributos.
5. El sistema establece y almacena las relaciones identificadas.

Flujos Alternativos:

Nodos:

- El sistema crea nodos para representar eventos sísmicos individuales.
- El sistema asigna atributos a cada nodo (magnitud, profundidad, ubicación, etc.).
- El sistema establece identificadores únicos para cada nodo.

Retorno de Relaciones:

- El sistema identifica relaciones específicas como zona de impacto, réplicas y epicentro.
- El sistema calcula parámetros para cada tipo de relación.
- El sistema establece enlaces entre nodos según las relaciones identificadas.

Almacenamiento en la Base de Datos:

- El sistema prepara los nodos y relaciones para su almacenamiento.
- El sistema verifica la integridad referencial.
- El sistema almacena la estructura en la base de datos.
- El sistema confirma el almacenamiento exitoso.

Error de Identificación de Relaciones:

- El sistema no puede determinar relaciones claras entre eventos.
- El sistema aplica algoritmos alternativos o heurísticas.
- El sistema marca las relaciones como "probables" o "inciertas" cuando corresponda.
- El sistema registra los criterios utilizados para futuras validaciones.

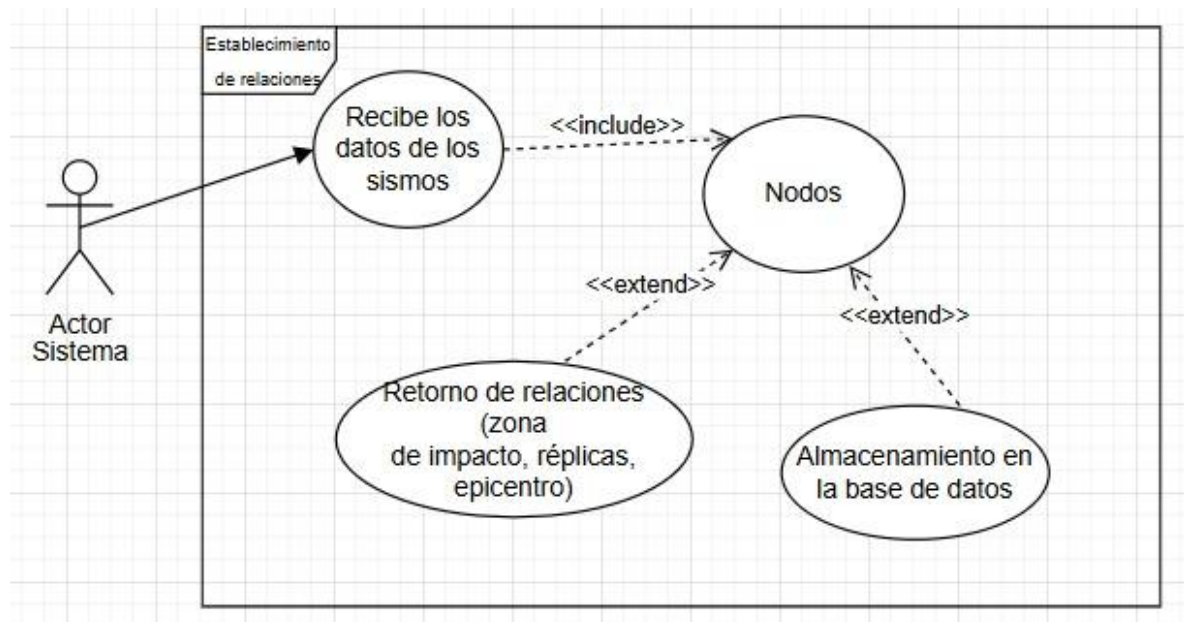
Postcondiciones:

- Los eventos sísmicos están representados como nodos en el sistema.
- Las relaciones entre eventos están establecidas y almacenadas.
- La información está disponible para consultas y análisis.

Requisitos Especiales:

- Los algoritmos para identificar relaciones deben tener una precisión superior al 90%.
- El sistema debe soportar múltiples tipos de relaciones y ser extensible.
- El procesamiento de relaciones debe completarse en menos de 10 segundos por evento.
- Se debe implementar un mecanismo de revisión manual para relaciones inciertas.

Frecuencia de Uso: Alta (continua)



CU-08 Navegación y Relación de Eventos

Descripción: Este caso de uso permite al usuario navegar a través de un mapa, ubicar nodos de eventos sísmicos, seleccionar eventos específicos, generar y visualizar relaciones entre ellos.

Actores: Usuario

Precondiciones:

- El usuario debe estar autenticado en el sistema.
- El mapa y los datos de eventos sísmicos deben estar disponibles.
- Deben existir algoritmos para generar relaciones entre eventos.

Flujo Principal:

1. El usuario inicia la función de abrir mapa.
2. El sistema muestra el mapa con los eventos sísmicos disponibles.
3. El usuario navega por el mapa y ubica nodos de interés.
4. El usuario selecciona eventos específicos para análisis.
5. El sistema genera relaciones entre los eventos seleccionados.
6. El sistema visualiza estas relaciones para el usuario.

Flujos Alternativos:

Abrir Mapa:

- El usuario solicita abrir el mapa interactivo.
- El sistema carga el mapa con la configuración por defecto.
- El sistema prepara las capas de visualización de eventos.

Ubicar Nodos:

- El usuario navega por el mapa buscando nodos específicos.
- El sistema muestra información básica de los nodos al pasar el cursor.
- El usuario puede aplicar filtros para facilitar la ubicación de nodos específicos.

Selecciona Eventos:

- El usuario selecciona uno o más eventos en el mapa.
- El sistema muestra detalles de los eventos seleccionados.
- El sistema permite confirmar o modificar la selección.

Genera Relación Entre Eventos:

- El usuario solicita generar relaciones entre los eventos seleccionados.
- El sistema aplica algoritmos para identificar patrones y conexiones.
- El sistema calcula parámetros específicos de las relaciones.

Visualiza Relación Entre Eventos:

- El sistema muestra las relaciones calculadas en formato gráfico.
- El sistema proporciona herramientas para interactuar con la visualización.
- El usuario puede ajustar parámetros para modificar la visualización.

Error de Carga del Mapa:

- El sistema no puede cargar correctamente el mapa.
- El sistema notifica al usuario sobre el problema.
- El sistema ofrece opciones alternativas o reintentar.

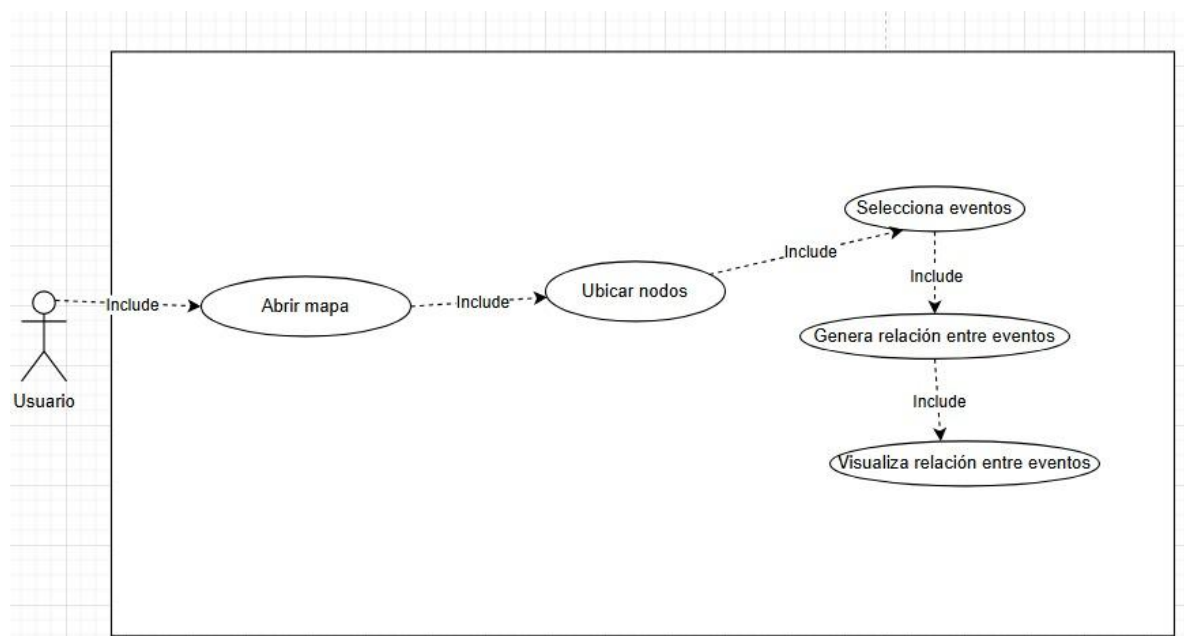
Postcondiciones:

- El usuario ha navegado exitosamente por el mapa.
- Se han identificado y seleccionado eventos específicos.
- Se han generado y visualizado relaciones entre los eventos seleccionados.
- La información está disponible para análisis adicional.

Requisitos Especiales:

- La interfaz de navegación debe ser intuitiva y responder en menos de 1 segundo.
- El sistema debe soportar la selección de hasta 50 eventos simultáneamente.
- Las visualizaciones de relaciones deben ser claras y distinguir diferentes tipos de conexiones.
- El sistema debe permitir exportar o guardar las relaciones generadas.

Frecuencia de Uso: Media (semanal)



CU-09 Generación de Historial e Informes

Descripción: Este caso de uso permite al usuario generar historiales e informes personalizados sobre eventos sísmicos, aplicando criterios como rangos de fechas, ubicaciones y otros parámetros de búsqueda.

Actores: Usuario

Precondiciones:

- El usuario debe estar autenticado en el sistema.
- Deben existir datos sísmicos almacenados en el sistema para el período requerido.
- El usuario debe tener permisos para generar informes.

Flujo Principal:

1. El usuario solicita generar un historial de eventos sísmicos.
2. El sistema muestra los criterios disponibles para filtrar el historial.
3. El usuario selecciona o ingresa los criterios deseados.
4. El sistema procesa la solicitud y genera el historial.
5. El usuario hace clic para generar el informe basado en el historial.
6. El sistema compila la información y muestra el informe.
7. El usuario visualiza el informe generado.

Flujos Alternativos:

Selecciona Rango de Fechas:

- El usuario especifica un período de tiempo para el informe.
- El sistema valida que el rango sea válido y existan datos para ese período.
- El sistema aplica el filtro de fechas a la consulta de datos.

Ingresa Criterios de Búsqueda:

- El usuario especifica criterios adicionales (magnitud, profundidad, etc.).
- El sistema valida que los criterios sean coherentes.
- El sistema aplica los filtros adicionales a la consulta.

Selecciona Rango de Ubicaciones:

- El usuario delimita un área geográfica de interés.
- El sistema valida las coordenadas o regiones seleccionadas.
- El sistema aplica el filtro espacial a la consulta.

Click Generar Informe:

- El usuario solicita la generación del informe final.
- El sistema compila todos los datos filtrados.

- El sistema formatea la información según la plantilla de informe adecuada.

Visualiza Informe:

- El sistema muestra el informe generado.
- El usuario puede interactuar con elementos visuales del informe.
- El sistema ofrece opciones para exportar o imprimir el informe.

Sin Resultados:

- El sistema no encuentra datos que cumplan con los criterios especificados.
- El sistema notifica al usuario sobre la ausencia de resultados.
- El sistema sugiere modificar los criterios para ampliar la búsqueda.

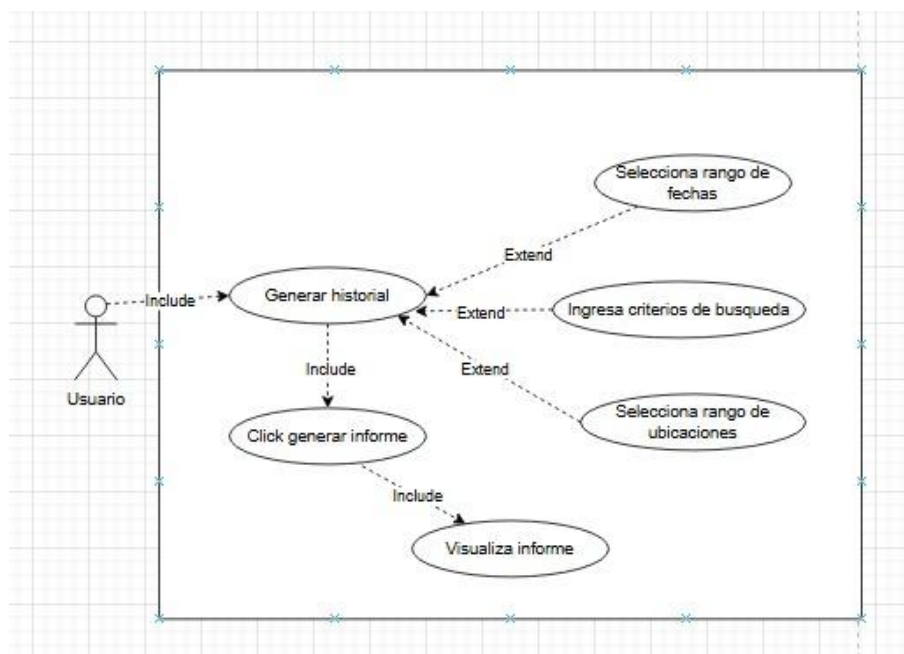
Postcondiciones:

- Se ha generado un historial según los criterios especificados.
- Se ha creado un informe basado en el historial generado.
- El usuario puede acceder, visualizar y exportar el informe generado.
- El sistema registra la actividad de generación de informes para auditoría.

Requisitos Especiales:

- Los informes deben generarse en menos de 5 segundos para períodos de hasta un año.
- El sistema debe soportar múltiples formatos de exportación (PDF, CSV, Excel).
- Las visualizaciones en los informes deben ser interactivas cuando se muestran en pantalla.
- El sistema debe permitir guardar configuraciones de informes para uso futuro.

Frecuencia de Uso: Media (semanal)



CU-10 Predicción de Eventos Sísmicos

Descripción: Este caso de uso permite al usuario utilizar los datos históricos de sismos para predecir posibles eventos sísmicos futuros mediante el ingreso de parámetros específicos y la aplicación de modelos probabilísticos.

Actores: Usuario

Precondiciones:

- El usuario debe estar autenticado en el sistema.
- Debe existir suficiente información histórica de eventos sísmicos en la base de datos.
- Los modelos probabilísticos deben estar calibrados y operativos.
- El usuario debe tener permisos para acceder al módulo de predicción.

Flujo Principal:

1. El usuario solicita iniciar el proceso de predicción de eventos sísmicos.
2. El sistema muestra la interfaz para ingresar los parámetros de predicción.
3. El usuario ingresa los datos requeridos (magnitud, ubicación, etc.).
4. El sistema valida los datos ingresados.
5. El sistema realiza cálculos probabilísticos basados en los parámetros y datos históricos.
6. El sistema genera y muestra un informe con las predicciones.
7. El usuario revisa el informe de predicción generado.

Flujos Alternativos:

Predecir Eventos:

- El usuario selecciona la opción de predicción de eventos.
- El sistema carga los modelos predictivos disponibles.
- El sistema muestra las opciones de configuración para la predicción.
- El usuario configura los parámetros de análisis.
- Ingresa Datos (magnitud, ubicación, etc.):
- El usuario especifica los parámetros de interés para la predicción.
- El sistema verifica que los datos estén en rangos válidos.
- El sistema puede sugerir valores basados en patrones históricos.
- El usuario confirma los parámetros finales.

Realiza Cálculos Probabilísticos:

- El sistema recupera datos históricos relevantes para los parámetros especificados.
- El sistema aplica algoritmos de análisis estadístico o machine learning.
- El sistema calcula probabilidades para diferentes escenarios.

- El sistema genera niveles de confianza para cada predicción.

Muestra Informe de Predicción:

- El sistema compila los resultados de los cálculos probabilísticos.
- El sistema genera visualizaciones que representan las predicciones.
- El sistema incluye información sobre la fiabilidad de la predicción.
- El sistema permite al usuario interactuar con el informe para explorar diferentes aspectos.

Error en Cálculos:

- El sistema detecta inconsistencias o errores en los cálculos.
- El sistema notifica al usuario sobre el problema específico.
- El sistema sugiere ajustes a los parámetros o uso de modelos alternativos.
- El usuario puede modificar los parámetros o solicitar un análisis diferente.

Datos Insuficientes:

- El sistema determina que no hay suficientes datos históricos para una predicción confiable.
- El sistema notifica al usuario sobre la limitación.
- El sistema sugiere ampliar los criterios o utilizar un enfoque alternativo.
- El usuario puede ajustar los parámetros o cancelar la predicción.

Postcondiciones:

- Se genera un informe de predicción basado en los parámetros especificados.
- El informe incluye probabilidades de ocurrencia de eventos sísmicos.
- La predicción queda registrada en el sistema para futura referencia y validación.
- El usuario puede exportar o compartir el informe generado.

Requisitos Especiales:

- Los algoritmos de predicción deben alcanzar un mínimo de 70% de precisión para ser utilizados.
- El sistema debe incluir claramente los márgenes de error y niveles de confianza.
- Las predicciones deben generarse en menos de 1 minuto, incluso para análisis complejos.
- El sistema debe mantener un registro histórico de predicciones para evaluación de precisión.
- Las visualizaciones deben incluir mapas de calor o similares para representar probabilidades espaciales.

Frecuencia de Uso: Media (semanal)

