

Aplicación Web para Representación de Mapas Históricos

Trabajo Terminal No. 2021-B023

Alumnos: *Escudero Robles Rafael Agustín

Directores: Albortante Morato Cecilia

*e-mail: rafakiwi99@gmail.com

Resumen – Se planea desarrollar una aplicación web que funcione como un mapa político del mundo, con elementos interactivos para visualizar información breve propia de los territorios. Se contará con la capacidad de crear y almacenar mapas adicionales conforme a la época que se quiera estudiar u observar; se podrán editar sobre el mapa nuevas divisiones políticas de acuerdo con el momento histórico del lugar. Esta aplicación sería sumamente útil para profesores, estudiantes y entusiastas de la historia o geografía, ya que funcionaría como una wiki interactiva con la capacidad de ser editada por cualquier persona.

Abreviaturas – Sistema de Información Geográfica (GIS), Modelo Vista Controlador (MVC).

Palabras Clave – Aplicación web, geografía histórica, *web mapping*.

1. Introducción

Con este proyecto se quiere lograr que el estudio de tanto la historia como la geografía, asignaturas comúnmente no muy atractivas para los estudiantes de todos los niveles, sea algo más interesante e interactivo. Así como contar con un espacio de consulta práctico y útil. No existen trabajos terminales previamente realizados que se relacionen con esta propuesta, solamente el trabajo de tesis de posgrado de A. García Moreno para la representación de mapas globales en 3D [1], sin embargo, en este proyecto se va a trabajar con mapas en 2D.

Para lograr la representación de mapas o datos geográficos en la red, existe un concepto que ha estado presente casi desde el inicio de la WWW, llamado mapeo web o *web mapping*. Es un proceso que consiste en el diseño, implementación, generación y despliegue de mapas a la WWW [2]. Mientras que los conceptos clásicos de cartografía aún aplican a la hora de presentar información geoespacial de la mejor manera, la naturaleza interactiva del Internet ofrece modos novedosos para capturar y comunicar dicha información [3].

La aplicación actualmente más notable de mapeo web podría ser Google Maps. En ella podemos ver todas las calles y caminos del mundo, así como el relieve del terreno, imágenes satelitales, e incluso imágenes de las calles tomadas desde un vehículo. En Google Maps podemos ver también los negocios, lugares de interés y muchos otros marcadores que se pueden poner por los mismos usuarios de la aplicación.

Ahora bien, ¿De dónde obtenemos los mapas o la información para representarlos en la red? Para esto contamos con otras herramientas, los sistemas de información geográfica (GIS en inglés). Estos son sistemas computacionales creados para capturar, almacenar, revisar y mostrar datos relacionados a posiciones en la superficie de la Tierra [4]. Con esta tecnología, se pueden comparar y contrastar varios tipos de información como población, contaminación, vegetación o calles y avenidas. Por lo general, estos sistemas permiten la adición de pequeños elementos interactivos, como indicadores o viñetas de información.

Los GIS históricos consisten en el análisis de dicha información para documentar la geografía de un área en la historia. Se pueden usar en investigaciones de geografía histórica para mapear áreas antiguas, además de los cambios en ciudades o lugares a través del tiempo [5]. Existen muchas contribuciones a partir de GIS históricos, sin embargo, generalmente son imágenes únicas de un lugar en específico o de un tema muy particular; no se tiene ningún elemento interactivo.

Este proyecto busca recaudar la información proporcionada por los GIS históricos y lograr representar la información de manera interactiva e intuitiva. Otro tipo de programas nos puede ayudar con esta tarea: los videojuegos; más específicamente los videojuegos de estrategia en tiempo real, o estrategia mundial. Este género se basa en juegos de mesa como Risk, en el cual el objetivo es conquistar territorios rivales a través de diversos mapas y localidades. Esto significa que las fronteras entre los territorios de los jugadores cambian con cada turno de juego.

Por último, existen aplicaciones web para la representación de mapas ficticios para juegos de rol como Calabozos y Dragones. Tienen la capacidad de incluir la historia del mundo, personajes, misiones y demás elementos, teniendo así la función de wiki [6]. A los mapas se les pueden agregar ciertos elementos de interactividad. Aunque, las imágenes a usar como mapas las tiene que subir el usuario.

El ejemplo en particular que se está analizando se llama LegendKeeper. Es una aplicación web que se clasifica como *worldbuilding wiki* (wiki de creación de mundos), que contiene un atlas integrado interactivo para mostrar los mapas del usuario y agregarle elementos como globos de información y marcadores. Además, es posible editar el mundo en el que se esté trabajando entre varias personas al mismo tiempo.

Lista de sistemas similares:

Mapeo Web

- Google Maps.
- Open StreetMap – mapa mundial open-source y crowd-sourced.
- OpenLayers – biblioteca open-source de JavaScript.

GIS y GIS históricos

- QGIS – GIS de código abierto, proyecto de la *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo).
- Mapa Digital de México – Mapa del INEGI con varios indicadores geográficos.
- Pastmapper.com – página dedicada al mapeo histórico de la ciudad de San Francisco, pero ya no funciona.
- Ancient World Mapping Center – centro de investigación de cartografía e historia en la Universidad de Carolina del Norte.
- Pleiades.stoa.org – enciclopedia comunitaria para la representación y documentación de lugares antiguos, específicamente del mundo romano y griego.

Otros

- Crusader Kings 3 – videojuego de estrategia global.
- LegendKeeper – *worldbuilding* wiki.

2. Objetivo

Crear una aplicación web pública con la capacidad de mostrar mapas de algunos territorios (países) correspondientes a ciertos puntos en la historia. Cada mapa tendrá fronteras editables que podrán ser usadas para establecer divisiones políticas según la época del lugar; cada territorio podrá ser seleccionado para ver la información demográfica, geográfica e histórica del mismo.

Los mapas y su información correspondiente podrán ser creados, modificados, corregidos y eliminados por cualquier persona que así lo desee y tenga permiso. Se quiere llegar a tener una comunidad virtual en torno a la creación de mapas históricos, es decir, una enciclopedia colectiva o wiki. Este proyecto podrá ser utilizado con fines educativos o entusiasmo por la historia y geografía. La información se presentará de manera visual por medio de mapas del mundo con elementos interactivos.

3. Justificación

Originalidad del trabajo. Como se ha planteado, ya existen múltiples formas de representar mapas en línea, interactivos o no. Además de las múltiples plataformas con mapas históricos. Sin embargo, la combinación entre la interactividad de un videojuego con la gran cantidad de información histórica posible de representar mediante un GIS no existe. De igual forma, de todas las wikis existentes de temas geográficos e históricos, ninguna es interactiva o visual.

De esta manera, se quiere llegar a crear el primer atlas histórico en línea, con mapas interactivos y una comunidad de colaboradores para crearlos.

Vinculación con usuarios potenciales. Los beneficiados por este trabajo serían cualquier persona que quiera aprender o enseñar acerca de la división del mundo entre todos los países a través de la historia. Gracias a esto, en cualquier clase de historia podrá usar esta herramienta como un recurso muy valioso a la hora de querer mostrar el progreso de, por ejemplo, la conquista de México o la intervención francesa.

También de esta manera, se quiere atraer a todos los aficionados a la historia o geografía para que contribuyan con información para el sistema. Gracias a esto se podría llegar a tener una comunidad de contribuyentes de todo el mundo, y algún día se podría llegar a ingresar en los mapas toda la información histórica conocida con respecto a la distribución de territorios, reinos, imperios, etc.

Debido a la naturaleza de enciclopedia en línea de este proyecto, se plantea al mismo como una aplicación web gratuita.

Mejora a lo ya existente. Ya se mencionó la existencia de los GIS históricos. Varios de los repositorios y otras páginas que han sido consultadas son antiguas; acceder a los materiales contenidos es difícil y varios de los mapas no se pueden desplegar por falta de mantenimiento. Un ejemplo sería el proyecto web del mapa de Peutinger, el único mapa del mundo romano en llegar a nuestros días [7].

Este trabajo buscaría fungir como los repositorios ya existentes, pero con menor grado de exactitud y meticulosidad. También con menos elementos que podrían estar presentes en una investigación histórica o geográfica. La gran ventaja sería la implementación de la interactividad y el acceso a la información existente de manera más simple y concentrada.

En lugar de tener que buscar todos los posibles sitios de internet, mapas, crónicas y libros existentes a cerca de un suceso histórico, se podría acceder a esta aplicación a ver el cambio a través del tiempo de dicho suceso y leer la información lo más breve posible del territorio, con la posibilidad de redirigir a las fuentes primarias para continuar la lectura y verificar los datos presentes.

Complejidad. Como mínimo, se propone crear mapas de los territorios correspondientes a Francia (Reino, Imperio, etc. de Francia), Turquía (Imperio otomano) y México (Civilizaciones mesoamericanas, Nueva España), en el periodo de 1300 d.C. a la actualidad, en intervalos de 100 años y fechas especiales. Teniendo así un mínimo de ocho mapas del mundo con la representación histórica de los dichos países. Se eligen a Francia y Turquía por su larga historia y abundantes cambios fronterizos, y a México para que el proyecto sea más relevante en nuestro país.

Los mapas se crearían tomando como base un único mapa del mundo sin relieve, independientemente de que se mapeen todos los territorios o no. Se busca que todos los lugares que se mapeen se puedan apreciar al mismo tiempo. De esta forma, se tendría el mundo en el año 1300 d.C. con las civilizaciones mesoamericanas presentes en México, Francia y los inicios del imperio Otomano.

Cuando se quiera crear o modificar un mapa los usuarios de la aplicación podrán editar una capa de vectores, la cual se podrá rasterizar para obtener una imagen capaz de ser representada en la página [8]. Los datos de la imagen (ráster) también pueden ser convertidos a un conjunto de datos vectorial para facilitar su almacenamiento en una base de datos espacial, y también para volver a ser editada.

La información histórica, geográfica y demográfica que los usuarios quieran agregar se podrá apreciar al seleccionar cada territorio, en forma de burbujas o cuadros de información, o bien al seleccionar marcadores dentro del mapa. No se plantea crear diferentes mapas conforme a la demografía o geografía de las épocas propuestas, sin embargo, la aplicación será completamente capaz de ello. Por ejemplo, mapas de religión, idiomas, clima, etc.

4. Productos o Resultados esperados

Como resultados esperados se tendría una aplicación web con los mapas propuestos, además de la capacidad de editar y agregar más mapas. El mapa base para edición se propone al mapa de OpenStreetMap (www.openstreetmap.org) para proporcionar un contraste con el mundo actual y la época que se quiera cartografiar.

Para lograr la edición y representación de los mapas en una página web, se usará la biblioteca de OpenLayers de JavaScript. Con ella tenemos la capacidad de representar datos vectoriales con diversos formatos como

GeoJSON y GML, y se cuenta con funciones ya creadas para Dibujar, Modificar y Seleccionar las capas vectoriales [9]. De la misma forma, OpenLayers puede crear un ráster con base a las capas vectoriales que se le proporcione. Ya que OpenLayers se puede insertar en cualquier página web, se puede usar cualquier servidor para subir la aplicación, como por ejemplo Apache Tomcat.

Para poder almacenar la información, se utilizará la base de datos PostgreSQL con la extensión PostGIS, la cual agrega muchas funciones de BD espacial. La más importante a considerar es que se pueden importar datos vectoriales en formatos GeoJSON, GML y algunos más. Ya que estos son formatos de texto, el almacenamiento necesario para cada mapa sería mínimo, sin embargo, también se nos permite almacenar datos de ráster en la base de datos, lo cual podría requerir mucho más espacio.

Para trabajar los datos entre la BD y OpenLayers, se propone el uso de GeoTools, una biblioteca de Java que proporciona herramientas para trabajar con datos geoespaciales, entre ellas un JDBC para PostGIS. Cabe mencionar que todas las tecnologías a utilizar son open source.

Los usuarios que interactuarán con el sistema serán de tipo colaborador y moderador. Estos últimos tendrán la capacidad de gestionar permisos sobre los mapas, además de recuperar versiones de los mapas anteriores. Otros productos esperados serían el código de la aplicación, la documentación técnica y el manual de usuario.

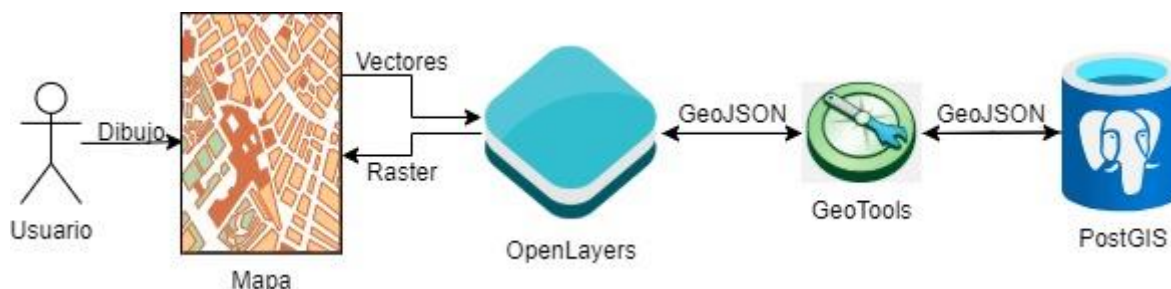


Figura 1. Proceso para crear o modificar mapas usando GeoJSON.

5. Metodología

Se planea utilizar una metodología de espiral. Mediante esta metodología, más que presentar el proceso del software como una secuencia de actividades en retrospectiva de una actividad a otra, se representa como una espiral [8]. Cada ciclo en la espiral representa una fase del proceso del software. Se dividen en cuatro sectores:

1. *Definición de objetivos.* Se definen los objetivos específicos. Se identifican las restricciones del proceso y producto, y traza un plan de gestión. Se identifican los riesgos del proyecto y se planean estrategias alternativas.
2. *Evaluación y reducción de riesgos.* Se lleva a cabo un análisis detallado para cada uno de los riesgos del proyecto identificados. Se definen los pasos para reducir dichos riesgos.
3. *Desarrollo y validación.* Se elige un modelo para el desarrollo del sistema acorde con los riesgos evaluados.
4. *Planificación.* El proyecto se revisa y se toma la decisión de si se debe continuar con un ciclo posterior de la espiral. Si se decide continuar, se desarrollan los planes para la siguiente fase del proyecto.

Se prefirió a la metodología en espiral ya que toma en consideración explícita el riesgo en el proceso del software. Debido a que se va a trabajar con nuevas tecnologías y bibliotecas a la hora de crear los mapas, se considera que este proyecto tiene una probabilidad alta de presentar problemas en el desarrollo y por ende quedar retrasado. Al trabajar con esta metodología se espera poder mitigar estos problemas al identificar las alternativas a los objetivos propuestos y los riesgos correspondientes.

A la hora de identificar los riesgos y elaborar los planes de reducción, se podrá elegir el mejor modelo para seguir con el sector de desarrollo. Por ejemplo, si se tiene problemas con la interfaz de usuario, se podría emplear el modelo de construcción de prototipos [10].

6. Cronograma

CRONOGRAMA Nombre del Alumno(a): Rafael Agustín Escudero Robles

Título del TT: Aplicación Web para Representación de Mapas Históricos

Actividades	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Ciclo 1 - Especificación del software												
Ciclo 2 - Diseño												
Evaluación TT1												
Ciclo 3 - Implementación												
Ciclo 4 - Validación												
Ciclo 5 - Opcional												
Evaluación TT2												

7. Referencias

[1] A. García Moreno, “Generación de mapas globales 3D a partir de mapas locales 3D,” Tesis de Maestría, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Querétaro, México, 2012.

[2] A. Neumann. (2008). Web Mapping and Web Cartography. Encyclopedia of GIS. [Online]. Disponible: https://books.google.com.mx/books?id=6q2lOfLnwAC&pg=PA1261&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

[3] M. Minn. (2021). Web Mapping. [Online]. Disponible: <https://michaelminn.net/tutorials/web-mapping/index.html>

[4] National Geographic Society. (2017). GIS (Geographic Information System). National Geographic Resource Library. [Online]. Disponible: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/geographic-information-system-gis/12th-grade/>

[5] C. Dempsey. (2011). Historical Geography and GIS. GISLounge. [Online]. Disponible: <https://www.gislounge.com/historical-geography-and-gis/>

[6] LegendKeeper. (2021). Build better worlds faster. [Online]. Disponible: <https://www.legendkeeper.com/>

[7] R. Talbert. (2010). Explore the Peutinger Map. Cambridge. [Online]. Disponible: <http://www.cambridge.org/us/talbert/index.html>

[8] A. Hościło. “Vector-to-raster and raster-to-vector conversions”. Living Textbook. University of Twente. [Online]. Disponible: <https://ltb.itc.utwente.nl/page/518/concept/92125>

[9] OpenLayers. (2021) Geographic Editing. [Online]. Disponible: <https://openlayers.org/en/latest/examples/edit-geographic.html>

[10] I. Sommerville, “Ingeniería del Software,” Séptima edición, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005, pp 68-69.

8. Alumnos y directores

Rafael Agustín Escudero Robles. - Alumno de la carrera de Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM, Sin especialidad, Boleta: 2018631701, Tel. 4492806285, email rafakiwi99@gmail.com

Firma:



Cecilia Albortante Morato. - Maestría en Ciencias de la Computación del CIC en el 2009. Ing. en Sistemas Computacionales de la ESCOM en 2006. Profesora de ESCOM desde 2021. Áreas de interés: Aplicaciones Web, Procesamiento de imágenes y Reconocimiento de patrones.
Correo: calbortantem@ipn.mx

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.

9. Acuses

Acuse de directora Cecilia Albortante Morato



Cecilia Albortante <ceci.albortante@gmail.... Sep 28, 2021, 12:26 PM



to me ▾

Hola Rafael,

Buenas tardes, una disculpa por responder hasta ahora, claro que sí te podría ayudar en tu trabajo terminal con respecto a la parte web. La verdad es que no he trabajado con cuestiones visuales ni interactivas en la web. He trabajado más en el desarrollo de páginas web solo de presentación de información y algunas veces mediante CMS (Administradores de contenido). Entonces tendríamos que ponernos a investigar un poco más en esa área.