

Geofier, API Rest geográfica para bases de datos no espaciales

J.I. Varela García⁽¹⁾

⁽¹⁾ Freelance especialista en GIS, Santiago de Compostela, nachouve@gmail.com.

RESUMEN

Es muy habitual que instituciones y empresas desarrollen trabajos que impliquen la recogida de información en terreno incluyendo el punto exacto del elemento o lugar visitado. Muchos de estos proyectos utilizan bases de datos sin capacidades espaciales siendo estas coordenadas almacenadas en tablas con columnas de tipo alfanumérico. Esta forma de almacenamiento provoca que frecuentemente la componente espacial de los datos se encuentre infrutilizada al no resultar sencillo su manejo. Sin embargo, esta información geográfica es valiosa y los usuarios demandan un mejor aprovechamiento mediante la realización de mapas o análisis territoriales.

En este artículo se presenta el proyecto Geofier, un componente de software libre para servidor que permite consumir dinámicamente esta información en un formato espacial. Tiene como gran ventaja su simplicidad, sus requerimientos mínimos necesarios y su rápida configuración.

Geofier ofrece una API REST que extrae la información de la base de datos alfanumérica y la transforma en un GeoJSON listo para ser consumido por geovisores como Leaflet o Openlayers o clientes pesados como por ejemplo QGIS.

Geofier está construido usando otros proyectos PHP libres de amplio uso, que le confieren una estructura sólida, modular y fácilmente extensible.

Su instalación sencilla y su funcionamiento poco intrusivo hace que sea una alternativa muy indicada para proyectos donde se necesite incorporar mapas sencillos, pero existan aplicaciones cliente muy consolidadas que no se quiere modificar o migrar.

Geofier también es interesante para el prototipado rápido y para la creación de nuevos proyectos con pequeños requerimientos espaciales.

Palabras clave: Geofier, GeoJSON, API REST GeoJSON, DB to GeoJSON.

INTRODUCCIÓN

Geofier es un software sencillo para resolver un problema sencillo. Se puede definir como una aplicación orientada a servidor que presenta una API REST para extraer la información de la base de datos alfanumérica (sin capacidades geográficas) y devolverla en formato GeoJSON. Este GeoJSON está listo para ser consumido por geovisores como Leaflet o Openlayers o clientes pesados como por ejemplo QGIS.

El proyecto Geofier nace de la observación de la elevada frecuencia con que que instituciones y empresas desarrollan trabajos que implican la recogida de información en terreno entre la que se incluye la ubicación del elemento o lugar visitado. Muchos de estos proyectos con inventarios de localizaciones utilizan bases de datos carecen de módulos espaciales siendo estas coordenadas almacenadas en tablas con columnas de tipo alfanumérico (p.e: columnas X/Y o lat/lon). Debido a esta forma de almacenamiento es frecuente que la componente espacial de los datos se encuentre infrutilizada - cuando no ignorada - al no resultar sencillo su manejo para incorporarla en mapas o hacer análisis territoriales. Sin embargo, esta información geográfica es valiosa y los usuarios demandan su representación sobre mapas para su mejor aprovechamiento.

El problema es que no siempre es fácil encontrar un modo sencillo de aprovechar la información albergada con esa tecnología. Lo ideal sería hacer una migración a una base de datos con capacidades espaciales, pero en ocasiones, existen aplicaciones con mucha lógica de negocio ligadas a la base de datos actual, con una infraestructura estable que no se desea cambiar o no se puede asumir ese cambio por el coste asociado u otros motivos.

Las soluciones para lidiar con este problema podrían ser:

- no hacer nada y que los usuarios usen algún método externo para poder localizar el punto, posiblemente registro a registro. Esta opción dificulta crear una visualización completa de la información y no supone la opción más óptima.
- exportar la tabla a un fichero, p.e. CSV, y cargarla como capa de eventos en un SIG de escritorio. En este caso, la información no es dinámica, requiere exportaciones puntuales y los usuarios necesitan conocimientos y herramientas SIG.
- crear disparadores que creen/modifiquen/eliminen geometrías en otra base de datos espacial. Es una solución un poco intrincada, pero resuelve el problema de modificar software de negocio y las exportaciones puntuales. Implica tener otras bases de datos geográficas en la infraestructura y gestionar bien la comunicación entre ellas. En este caso además para su visualización en mapas se necesita emplear otro software que actúe como servidor de mapas.

La aproximación que propone Geofier es simplemente incorporar un nuevo componente en el sistema que sea capaz de generar un formato geográfico de forma dinámica a partir de esas columnas con coordenadas geográficas de tipo alfanumérico (Figura 1). El sistema por lo tanto queda casi intacto, dado que esta pieza de software tiene unos requisitos de instalación muy leves y es muy ligero en cuanto a consumo de recursos de la máquina.

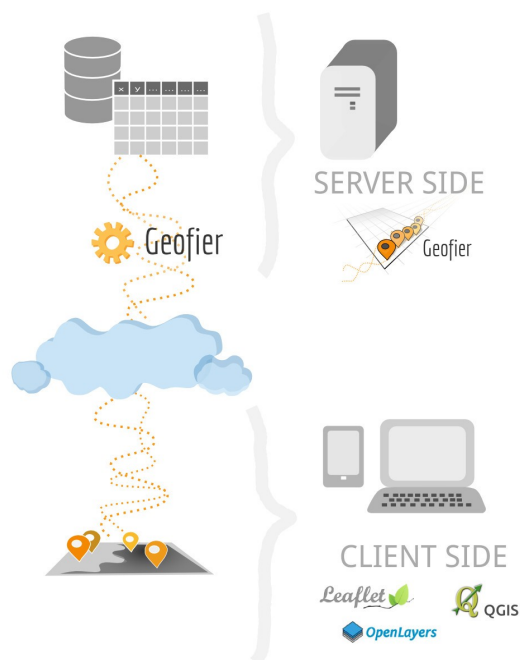


Figura 1: Esquema del funcionamiento de Geofier.

Una vez configurado Geofier en un servidor, es muy sencillo crear visualizadores para aprovechar estos datos de manera dinámica, permitiendo observar inmediatamente cambios en los puntos (desplazamiento, inserciones o eliminaciones). Incluso los usuarios pueden directamente conectarse desde clientes pesados y exportar a otros formatos geográficos.

RECURSOS

El proyecto Geofier tiene un recorrido muy corto en el momento actual ya que nació en verano de 2013. Cuenta con página web principal [1] (Figura 2) donde se puede encontrar toda la información del proyecto.



A simple REST GeoService API
that return GeoJSON layers from database table/view
with alphanumeric coordinate columns

You won't need Spatial Databases or GIS server, neither big changes on your system.
It has been tested with PostgreSQL, MySQL and SQLite.
It is suitable for its use in OpenLayers, Leaflet, etc.

USE Geofier when...

...you have some table in the DB with coordinates (columns like 'x_coord' and 'y_coord' or columns like 'lat' and 'lon').

...there are users that need to see this information on maps, and interact with it.

...and you can't (or prefer not to) install spatial databases (for example due to restrictions of the admins).

LICENSE

Geofier is libre software. Unless otherwise stated, all code are licensed under the GPLv3 license.

Figura 2: Web principal de Geofier.

En la documentación en español [2], generada con sphinx, se profundiza en la instalación, requisitos, detalles de configuración, etc.

El desarrollo del proyecto se centraliza en el repositorio GitHub [3] y como buen proyecto FLOSS, está totalmente abierto a colaboraciones.

CARACTERÍSTICAS

Geofier es un proyecto muy especializado en la problemática de convertir datos puntuales de bases de datos alfanuméricas en capas GeoJSON y cuenta con algunas propiedades muy interesantes. A continuación se detallan las características más destacadas de Geofier versión 0.2 a tener en cuenta a la hora de elegirlo como parte de un sistema:

- Rápido y ligero: su código PHP es muy conciso lo que le confiere mucha velocidad de ejecución y poca carga en la máquina
- Soporta gran número de bases de datos: actualmente se ha probado su funcionamiento con PostgreSQL, MySQL y SQLite, pero debería funcionar con muchas más sin ningún problema. También se ha desarrollado una versión de pago para Oracle.
- Pocos requisitos necesarios para su instalación: un servidor web con PHP 5.3 o mayor es suficiente. Hay que contar con soporte para JSON y el controlador PHP específico para la base de datos escogida.
- Configuración sencilla: sólo hace falta modificar unos cuantos parámetros en un único fichero de configuración autodescriptivo. En sistemas sencillos, puede tardarse unos minutos.
- Sin dependencias de servicios externos de terceros: todo lo que se necesita para ejecutar Geofier está contenido en éste.
- Gran flexibilidad para ampliar las funciones disponibles: Geofier ofrece una base muy sencilla y genérica, pero si necesitas alguna funcionalidad específica es muy fácil de implementar. En pocos minutos se pueden crear nuevas funciones en la API.
- Reproyecciones al vuelo: tiene capacidad para representar los datos en otros sistemas de referencia de coordenadas de los originales.

- Basado en tecnologías con amplia implantación: como se verá en la arquitectura, Geofier se apoya en proyectos y librerías como PHP PDO, Slim Framework o Idiorm. Su base ofrece por tanto una estructura sólida para su utilización y ampliación.

ARQUITECTURA

Geofier tiene una arquitectura muy sencilla (Figura 3). Toda la definición de servicios se realiza con Slim [4] que es un micro-framework desarrollado en PHP para crear APIs sencillas en muy poco tiempo. Al estar orientado a definir servicios REST sin complicaciones no está cargado de funciones innecesarias (pero puede servir para crear aplicaciones complejas). Desde este componente se declaran los recursos que se expondrán en la API de Geofier y es capaz de articular las llamadas a los mecanismos de consulta a la base de datos y generación del GeoJSON.

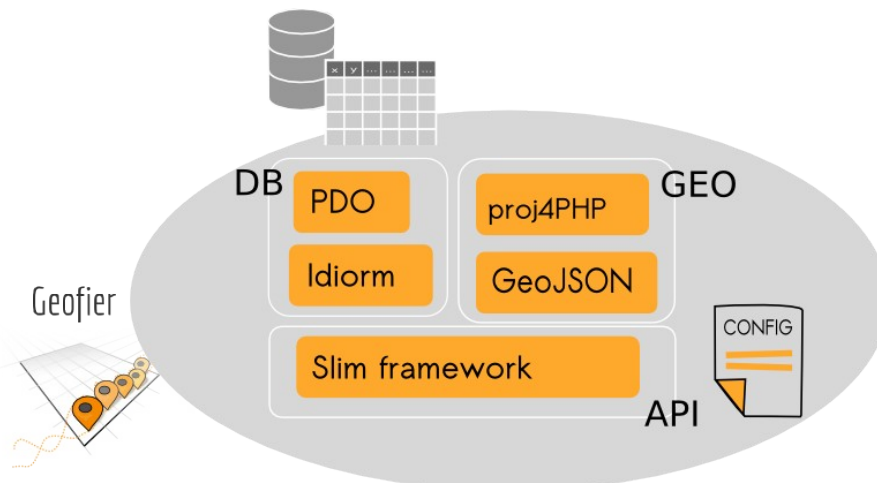


Figura 3: Arquitectura de Geofier.

Una de las piezas clave es Idiorm [5] que es una librería que proporciona un ORM (mapeo objeto-relacional, del inglés object-relational mapping) ultraligero sobre PDO de PHP. Además ofrece un constructor sencillo de consultas que aporta mucha flexibilidad a la hora de programar casos más complejos de funciones en la API. En el caso de necesitar modelos, se podría incorporar el proyecto Paris [5] que es una implementación del patrón arquitectónico Active Record [6] sobre Idiorm.

Esta estrategia permite soportar una gran cantidad de bases de datos con sólo indicar qué driver PDO usar, por ejemplo, MySQL, PostgreSQL, SQLite, MS SQL Server, Oracle, IBM, Informix, entre otros.

Existe también un pequeño componente que se encarga de procesar los resultados devueltos en las consultas a la base de datos y transformarlos en GeoJSON. Este objeto, aunque muy sencillo, se encarga de hacer algunos filtrados de columnas e invoca las reproyecciones a través de la librería proj4php.

CÓMO FUNCIONA

Geofier es un software de servidor y está diseñado para ser utilizado desde aplicaciones web geomáticas. Se puede consumir una capa servida por Geofier con cualquier software que permita visualizar capa vectorial en formato GeoJSON, p.e. Leaflet o Openlayers. Geofier en sí no es un visualizador de los datos, sino una especie de transformador o exportador que expone una serie de funcionalidades de filtrado a través de una API RESTful.

Antes de poder acceder a los recursos REST de la API de Geofier hay que configurar en el servidor unos parámetros básicos en el fichero config.php. En primer lugar debemos indicar el origen de los datos: host y puerto, nombre de la base de datos, usuario y contraseña, etc. Por otro lado, se debe indicar el nombre de la tabla

que se va a leer y las columnas que tienen los datos X/Y o Lat/Lon. Existen otros parámetros adicionales como el código EPSG para definir SRS de origen y destino y otros parámetros como un listado de columnas a eliminar o máximo número de registros permitidos.

Una vez configurado Geofier, sólo es necesario componer una URL de forma adecuada a la API para acceder a los recursos (ver apartado de "Recursos de la API"). Cuando se le pide la capa (completa o un subconjunto de la misma) Geofier devuelve la información en formato GeoJSON con la información consultada. Esta puede ser consumida directamente por cualquier software que admita este formato o ser almacenado como un fichero. Es habitual usar visores creados con librerías de mapas como OpenLayers o Leaflet y también es muy interesante su uso desde clientes de escritorio como QGIS.

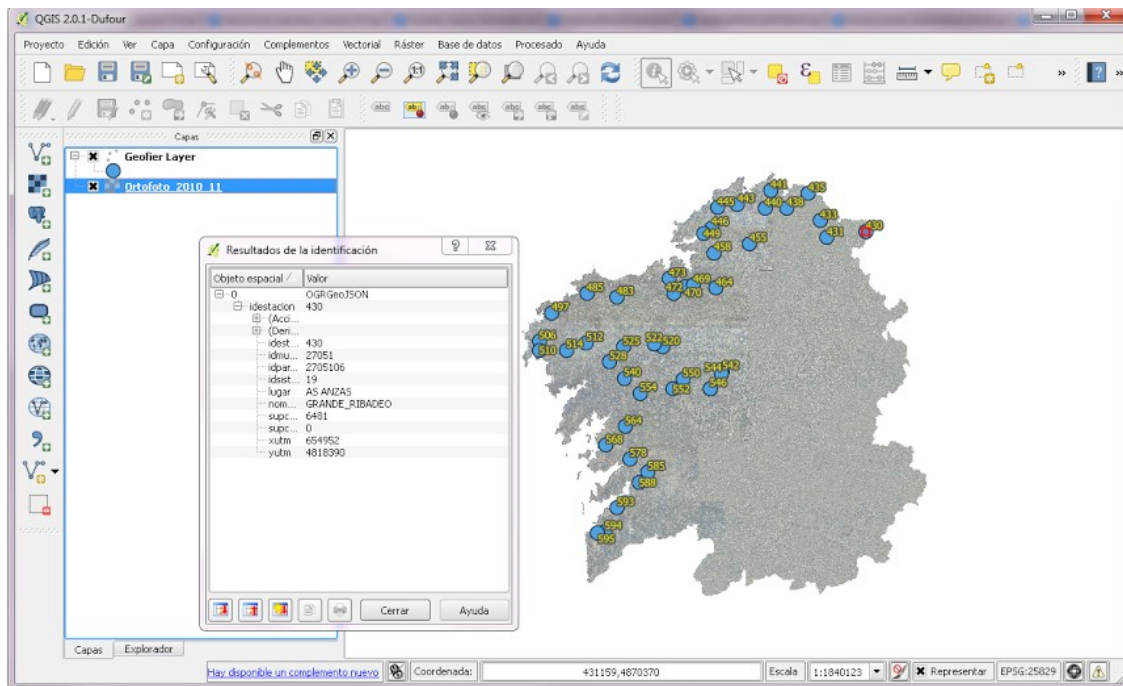


Figura 4: Uso de Geofier desde QGIS.

Un ejemplo de uso en JavaScript de una llamada a Geofier que muestra la respuesta en la consola del navegador podría ser:

```
$.ajax({
  type: "GET",
  url: "../geofier/features",
  dataType: "json",
  success: function(data) {
    $.each(data, function(i, row) {
      console.log(row);
    });
  },
  error: function(error, status, desc) {
    console.log(status, desc);
  }
});
```

En la web de Geofier existe una sección de DEMO donde se puede interactuar con la API de un Geofier (Figura 5), que ha sido configurada con un MySQL y emplea una capa pública de aforos de Galicia-Costa.



Geofier Client Demo

GeoJSON REST API from alphanumeric DB

Demo to show some API resources (request and responses) in action.

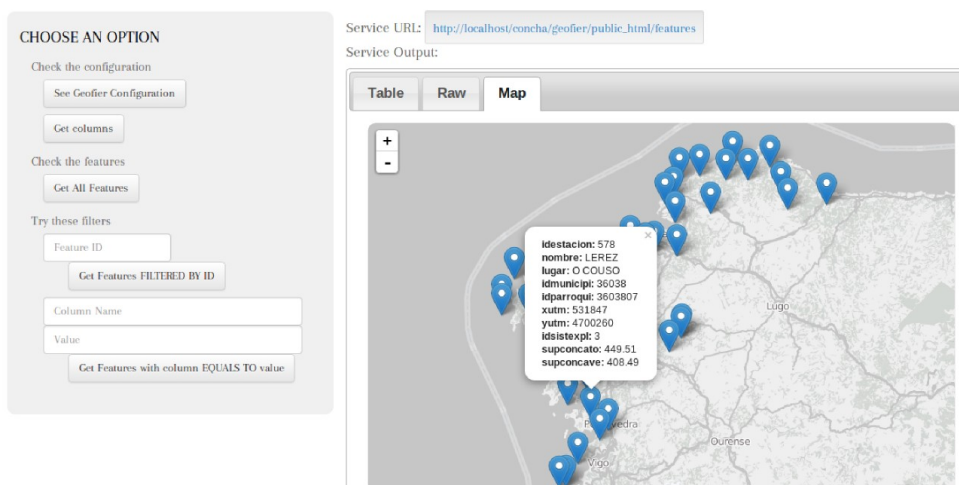


Figura 5: Demo de Geofier.

Geofier también devuelve respuestas en JSON cuando se consultan recursos de configuración o cuando existe algún error. Estos mensajes intentan ser JSend-compliant [7] devolviendo respuestas JSON como se describe en esta especificación.

RECURSOS DE LA API

La versión 0.2 de la API de Geofier ofrece los siguientes recursos para la generación de capas GeoJSON:

Tabla 1: Recursos de la API de Geofier para obtener GeoJSON

URL	Método	Descripción
/features	GET	Devuelve GeoJSON con todas las entidades de la capa
/feature/:id	GET	Devuelve GeoJSON con la entidad cuyo ID = :id
/feature/:column/:value	GET	Devuelve GeoJSON con todas las entidades que posean :value en el atributo :column

Aunque el conjunto de recursos de la API se limita a unas pocas funciones para la generación de capas, es suficiente para satisfacer las necesidades básicas de visualización de capas, permitiendo hacer filtrados sencillos por cualquier campo. En estas versiones iniciales de Geofier tampoco se incluyen recursos POST, DELETE o PUT (inserción, borrado o modificación) que son verbos habituales en otras APIs, pero no se descarta su ampliación con estas posibilidades en el futuro.

Además de la generación de GeoJSON, Geofier cuenta con otros recursos para obtener información de configuración o datos sobre la capa/tabla:

Tabla 2: Recursos de la API de Geofier para obtener JSON

URL	Método	Descripción
/configuration	GET	Devuelve JSON la configuración actual de Geofier (excepto datos privados de acceso al origen de datos)
/columns	GET	Devuelve JSON con listado de nombres de columnas de la capa
/distinct/:column	GET	Devuelve JSON con los valores distintos del atributo :column

OTROS USOS Y TRABAJOS FUTUROS

Geofier está muy orientado a un problema concreto, sin embargo tiene ciertas características que lo hacen igualmente interesante para nuevos proyectos. Se ha usado Geofier para el prototipado de aplicaciones con localización de elementos sobre mapas y se ha comprobado que es ideal para este tipo de desarrollos. El uso de Geofier ha permitido invertir muy poco tiempo para el montaje de la infraestructura inicial de proyectos, resultando un método cómodo y efectivo. En cuestión de minutos se obtienen mapas con cierta funcionalidad de filtrado a partir de una simple tabla.

Para la creación de aplicaciones web con pequeños requisitos espaciales también se ha comprobado su utilidad, dado que evita la instalación de parte del stack geomático clásico en el servidor. Emplear Geofier es una manera muy eficiente de establecer un servicio de datos ya que permite aprovechar las ventajas de la capa de acceso a datos que incluye utilidades de mapeo objeto-relacional (ORM) y constructor de consultas SQL. Además la API REST que ofrece es muy sencilla de usar y ampliar.

Según las características del proyecto, Geofier puede ser una herramienta intermedia útil para 1) empezar a programar desde cero, o 2) usar un framework avanzado para construir una aplicación.

A pesar de que la versión actual de Geofier ya soluciona el problema original por el que se creó, para las próximas versiones de Geofier se planea implementar las siguientes funcionalidades:

- soporte de múltiples tablas
- acceso controlado
- formatos de salida JSONP, KML, ...
- más operaciones y parámetros: offset, lista de columnas, ...
- operaciones de UPDATE/INSERT/DELETE
- versioning
- ...

Por otro lado la librería proj4php no es una implementación completa de proj y no soporta el uso de rejillas NTV2. Esto constituye un problema para lograr transformaciones precisas en algunos sistemas de coordenadas, por lo que se considera que mejorar este aspecto también es un interesante posible trabajo futuro.

CONCLUSIONES

Geofier es un proyecto sencillo que permite convertir tablas de bases de datos alfanuméricas en capas GeoJSON de una manera ligera, dinámica y flexible.

Está programado en PHP y ofrece una API REST que resuelve de manera elegante el problema de consumir bases de datos con columnas X/Y o Lat/Lon en proyectos complejos, consolidados y de difícil evolución.

A pesar de estar en sus primeras versiones, Geofier es totalmente funcional y posee características muy interesantes para ser incorporado como componente adicional a una infraestructura pre-existente, con pocos requisitos de instalación, bajo consumo de recursos, fácil configuración y de uso tremendamente sencillo.

El sistema queda intacto, garantizando el funcionamiento habitual de la aplicación (formularios, informes, etc.), mientras Geofier se encarga de servir una capa geográfica dinámicamente con el estado actual de la base de datos.

Este proyecto de software libre, cuyo código se encuentra en el repositorio de Github [3], ha sido también usado en contextos diferentes para el que se planteó inicialmente, demostrando también su eficiencia en proyectos con necesidades limitadas de uso de datos geográficos y en prototipados rápidos.

REFERENCIAS

- ◆ [1] <http://geofier.com>
- ◆ [2] <http://geofier.com/docs>
- ◆ [3] <https://github.com/nachouve/geofier>
- ◆ [4] <http://www.slimframework.com/>
- ◆ [5] <http://j4mie.github.io/idiormandparis/>
- ◆ [6] http://en.wikipedia.org/wiki/Active_record_pattern
- ◆ [7] <http://labs.omniti.com/labs/jsend>