

## **Contexto Problemático**

La empresa WORLDATA es una empresa que se encarga de manejar datos geográficos donde sobre salen latitud y longitud de diversas ciudades de los diferentes países del mundo, los cuales son importantes para la realización de herramientas cartográficas de todo tipo.

Se tiene la responsabilidad de realizar un prototipo que pueda manejar información de ciudades de diferentes formas como: filtrar por algún tipo en específico o ser visualizada en algún gráfico. Como también que tenga la posibilidad de visualizar un mapa donde se pueda observar los datos geográficos de los países y datos propios ingresados al sistema.

## **Desarrollo de la Solución**

Para resolver la situación anterior se eligió el Método de la Ingeniería para desarrollar la solución siguiendo un enfoque sistemático y acorde con la situación problemática planteada.

### **Paso 1. Identificación del Problema**

La solución del problema debe utilizar un conjunto de datos obtenidos de una base de datos abierta (pe: [datos.gov.co](http://datos.gov.co), [databank.bancomundial.org](http://databank.bancomundial.org), [data.gov](http://data.gov)).

Debe realizarse un software utilizando un servidor de mapas que permita ofrecer una interfaz amigable con el usuario que pueda cumplir con los diferentes requerimientos funcionales.

### **Requerimientos Funcionales:**

- Listar los datos en una tabla. El programa debe permitir visualizar un archivo de datos previamente cargado al sistema.
- Filtrar los datos. El sistema debe contar con la función de filtrar la información anteriormente listada en la tabla por tres categorías principales:
  - El programa debe filtrar por “categórico” (es decir, toma su valor de un conjunto finito de valores posibles), e inmediatamente mostrar una lista desplegable donde se pueda seleccionar la categoría para el filtro.
  - El programa debe filtrar por “cadena”, e inmediatamente debe mostrar un campo de texto donde se pueda ingresar un valor y deje todos los registros en los cuales el texto ingresado sea una subcadena
  - El programa debe filtrar por “numérico” e inmediatamente desplegar dos campos de textos donde se pueda especificar un rango dentro del cual se filtrará el resto de los valores.
- Graficar los datos. El programa debe permitir manejar la información de manera visual, contando con al menos tres tipos de gráficos (barras, pastel, puntos, etc....)
- Filtrar el mapa. EL programa debe tener la opción de filtro en el mapa. Esta opción se basa en permitir aparecer y desaparecer elementos en el mapa. Por ejemplo, marcadores o polígonos.

### **Requerimientos No Funcionales:**

- La interfaz gráfica debe ser amigable con el usuario para que el manejo de la información listada en la tabla sea intuitivo.
- El conjunto de datos seleccionado debe tener elementos georreferenciados (con latitud y longitud)

## **Paso 2. Recopilación de Información**

Con el objetivo de tener total claridad en los conceptos involucrados y lo que el cliente requiere, se hace una búsqueda de las definiciones de los términos que se usan en este problema ya planteado. Es importante realizar esta búsqueda en fuentes reconocidas y confiables para conocer cuáles elementos hacen parte del problema y cuáles no.

### ***Dataset o Conjunto de Datos***

Un conjunto de datos contiene los valores para cada una de las variables, como por ejemplo la altura y el peso de un objeto, que corresponden a cada miembro del conjunto de datos. Cada uno de estos valores se conoce con el nombre de dato. El conjunto de datos puede incluir datos para uno o más miembros en función de su número de filas. (Anonimo, 2020)

### **Georreferenciación**

La georreferenciación<sup>1</sup> es la técnica de posicionamiento espacial de una entidad en una localización geográfica única y bien definida en un sistema de coordenadas y datum específicos. Es una operación habitual dentro del sistema de información geográfica (SIG) tanto para objetos ráster (imágenes de mapa de píxeles) como para objetos vectoriales (puntos, líneas, polilíneas y polígonos que representan objetos físicos). La georreferenciación es un aspecto fundamental en el análisis de datos geoespaciales, pues es la base para la correcta localización de la información de mapa y, por ende, de la adecuada fusión y comparación de datos procedentes de diferentes sensores en diferentes localizaciones espaciales y temporales. Por ejemplo, dos entidades georreferenciadas en sistemas de coordenadas diferentes pueden ser combinables tras una apropiada transformación afín (bien al sistema de coordenadas del primer objeto, bien al del segundo). (Anonimo, 2020)

### ***Servidores de Mapas***

Encargados de renderizar datos tanto vectoriales como ráster en diferentes estilos y proyecciones cartográficas, en general cumpliendo el estándar WMS de OGC. Algunos servidores de mapas son:  
(Díaz, De Reyna, Sanz, 2014)

- CloudMadeMapProvider
- GoogleMapProvider
- OpenCycleMapProvider
- OpenStreetMapProvider
- WikiMapiaMapProvider
- YahooMapProvider

### **Gráficos**

*Una gráfica o una representación gráfica o un gráfico, es un tipo de representación de datos, generalmente cuantitativos, mediante recursos visuales (líneas, vectores, superficies o símbolos), para que se manifieste visualmente la relación matemática o correlación estadística que guardan entre sí. También es el nombre de un conjunto de puntos que se plasman en coordenadas cartesianas y sirven para analizar el comportamiento de un proceso o un conjunto de elementos o signos que permiten la interpretación de un fenómeno. La representación gráfica permite establecer valores que no se han obtenido experimentalmente sino mediante la interpolación (lectura entre puntos) y la extrapolación (valores fuera del intervalo experimental). (Anonimo, 2021)*

## **Paso 3. Búsqueda de Soluciones Creativas**

Mediante una lluvia de ideas, se encontraron diferentes alternativas para satisfacer ciertas necesidades al momento de realizar la funcionalidad del software.

Para la obtención de los datos, se obtuvieron las siguientes alternativas:

- **Alternativa 1 -FileChooser:**

Para poder tener los datos en el software podríamos primero utilizar un file chooser que nos permita poder importar el conjunto de datos (CSV) al software de una manera totalmente fácil, abriéndose una ventana para que el usuario pueda buscar el archivo sin problema en el equipo.

- **Alternativa 2 – Descarga de Internet**

Otra alternativa para poder importar los datos al software podría ser la implementación de un algoritmo que tenga como parámetro una dirección de internet y este algoritmo pueda lograr obtener el conjunto de datos de una manera muy eficaz y rápida, siempre y cuando se posea una conexión internet.

- **Alternativa 3 – Escribir ruta relativa**

Siguiendo con las alternativas para la solución del problema podemos crear un algoritmo que cargue un archivo de manera efectiva desde una ruta específica ubicado en el equipo

#### **Paso 4. Transición de las Ideas a los Diseños Preliminares**

Lo primero que hacemos en este paso es descartar las ideas que no son factibles. En este sentido **descartamos la Alternativa 2 (Descarga de internet)**. La descartamos ya que no se asegura que se descargue un archivo con las especificaciones que recibe el programa (CSV)

La revisión cuidadosa de las otras alternativas nos conduce a lo siguiente:

##### **Alternativa 1. FileChooser.**

- Esta alternativa es una herramienta que permite navegar entre las carpetas del computador fácilmente.
- Esta alternativa nos permite visualizar el elemento que queremos seleccionar.
- Esta alternativa permite asegurar que el archivo cumpla con las especificaciones que recibe el sistema (Por ejemplo, CSV) ya que el explorador de archivo permite filtrar los archivos que se visualizarán
- Permite que la aplicación pueda ser utilizado con diferentes archivos.

##### **Alternativa 3. Escribir ruta relativa**

- Esta alternativa no permite navegar entre las carpetas del computador.
- Esta alternativa no permite visualizar el elemento que queremos seleccionar
- Esta alternativa solo permite manejar el sistema con un solo archivo absoluto.

#### **Paso 5. Evaluación y Selección de la Mejor Solución**

##### **Criterios**

Deben definirse los criterios que permitirán evaluar las alternativas de solución y con base en este resultado elegir la solución que mejor satisface las necesidades del problema planteado. Los criterios que escogimos en este caso son los que enumeramos a continuación. Al lado de cada uno se ha establecido un valor numérico con el objetivo de establecer un peso que indique cuáles de los valores posibles de cada criterio tienen más peso (i.e., son más deseables).

- **Criterio A. Eficiencia.** Se prefiere una solución con mejor eficiencia que las otras consideradas, esto en cuanto al tiempo empleado. La eficiencia puede ser:
  - [3] Buena
  - [2] Regular
  - [1] Mala
- **Criterio B. Completitud.** Se prefiere una solución que reúna todas las soluciones. Cuántas soluciones entrega:

- [3] Todas las posibles
- [2] Mas de una si las hay, aunque no todas
- [1] Solo una
- [0] Ninguna
- Criterio C. Facilidad en implementación algorítmica:
  - [3] Muy fácil
  - [2] Regular
  - [1] Difícil
  - [0] Muy difícil
- Criterio D. Precisión de la solución.
  - [2] Exacta (se prefiere una solución exacta)
  - [1] Aproximada

### Evaluación

Evaluando los criterios anteriores en las alternativas que se mantienen, obtenemos la siguiente tabla:

	Criterio A	Criterio B	Criterio C	Criterio D	Total
Alternativa 1. FilleChooser	2	3	3	2	10
Alternativa 3. Escribir ruta relativa.	3	1	3	2	9

### Selección

De acuerdo con la evaluación anterior se debe seleccionar la Alternativa 1, ya que obtuvo la mayor puntuación de acuerdo con los criterios definidos.

La alternativa 3 tiene una baja calificación a pesar de que permite solucionar el problema y es en términos de tiempo es más eficiente, no le da libertad al usuario de poder usar el programa con diferente usuario, solo con un conjunto de datos específico.

La alternativa 1 tiene una dificultad más alta que la alternativa dos en la implementación algorítmica, debido a que es aprender a utilizar un nuevo elemento. Sin embargo, permite que el programa sea mas amigable con el usuario e intuitivo para el mismo

### **Paso 6. Preparación de Informes y Especificaciones**

Después de lograr analizar de una forma objetiva la problemática, se logró llegar a una solución para poder importar los conjuntos de datos de una forma efectiva, por lo que se eligió la utilización de un FileChooser para lograr dicho objetivo, todo esto después de evaluar esta alternativa frente a otras dos, donde claramente el filechooser salió vencedor, gracias a que brinda diversas opciones para solucionar el problema y generando un programa mas pensado para un buen manejo por parte del usuario



## **Bibliografía**

- Anónimo (Noviembre 6 2020). Conjunto de datos. *Wikipedia*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Conjunto\\_de\\_datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Conjunto_de_datos)
- Anónimo. (Octubre 25 2020). Georreferenciación. *Wikipedia*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Georreferenciación#:~:text=La%20georreferenciación%E2%80%8B%20es%20la,de%20coordenadas%20y%20datum%20específicos>.
- Diaz Alejandro; De Reyna María Arias; Sanz Jorge. (2014). Servidores. *Panorama SIG Libre*. <https://panorama-sig-libre.readthedocs.io/es/latest/servidores/#:~:text=Servidores%20de%20mapas%3A%20Encargados%20de,el%20estándar%20WMS%20de%20OGC&text=Mediante%20estos%20servidores%20usuarios%20y,otros%20servicios%20mediante%20protocolos%20estandarizados>
- Independent Software (Agosto 29 2016). GMAP.NET BEGINNERS TUTORIAL MAPS MARKERS, POLYGONS AND ROUTES (UPDATED FOR VS2015 AND GMAP.NET 1.7) *Independent Software*. <http://www.independent-software.com/gmap-net-beginners-tutorial-maps-markers-polygons-routes-updated-for-vs2015-and-gmap1-7.html>
- Anónimo (Febrero 23 2021). Grafica. *Wikipedia*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Gráfica>