

Método de la ingeniería


INTEGRANTES

Julián Andrés Brito


Victor Esteban Mora

Juan Camilo Castillo

Fase 1: Identificación del problema.

 **Contexto del problema:** Colombia es un paraíso donde puedes disfrutar de diversos paisajes y actividades. Hay frío, calidez, montaña, selva, playas, ríos, desiertos, cultura, rumba y entretenimiento. En Colombia El Turismo es regulado dentro de las funciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo del gobierno de este hermoso país, a veces con el asocio en implementación de políticas de los ministerios de Cultura y Hacienda para promover la economía del país y la generación de empleo para la sociedad colombiana. También para articular procesos de identificación, valoración, competitividad, sostenibilidad y difusión del patrimonio cultural colombiano.

Por esto, esta entidad del gobierno colombiano quiere que más personas conozcan de la existencia, y por ende su ubicación, de los maravillosos lugares que tiene este país para ofrecer, debido a que si la gente desconocen la subsistencia de estos sitios no aumentará el turismo en Colombia y por lo tanto el avance económico del país se estancará.

 **Problema:** Las personas, extranjeros y ciudadanos colombianos, no conocen la ubicación de los 100 lugares turísticos de Colombia.

Identificación de necesidades

- Se requiere encontrar la ubicación en un mapa de los lugares turístico.
- Se necesita cargar los 100 lugares turísticos.
- Se requiere visualizar la ubicación exacta en un mapa de los lugares turístico.
- Se necesita mostrar los 100 lugares turísticos en una lista.

Fase 2: Recopilación de Información.

A continuación, recopilamos los conceptos más relevantes y de interés de los componentes que influyen en el proyecto.

Latitud:

La latitud proporciona la localización de un lugar, en dirección Norte o Sur desde el ecuador y

se expresa en medidas angulares que varían desde los 0° del Ecuador hasta los 90°N ($+90^{\circ}$) del polo Norte o los 90°S (-90°) del polo Sur.

Como podemos ver en la imagen, si trazamos una recta que vaya desde el punto P hasta el centro de la esfera O, el ángulo que forma esa recta con el plano ecuatorial expresa la latitud de dicho punto.

Los grados de latitud están espaciados regularmente, pero el ligero achatamiento de la Tierra en los polos causa que un grado de latitud varíe de 110,57 kms en el ecuador hasta 111,70 kms en los polos.

Longitud:

La longitud proporciona la localización de un lugar, en dirección Este u Oeste desde el meridiano de referencia 0° , o meridiano de Greenwich, expresándose en medidas angulares comprendidas desde los 0° hasta 180°E ($+180^{\circ}$) y 180°W (-180°).

Se puede ver en la imagen que el ángulo b mide la distancia angular del meridiano del lugar P con el meridiano 0° (meridiano de Greenwich). Es lo mismo medir este ángulo sobre el círculo del ecuador que sobre el círculo del paralelo que pasa por el punto P, el valor angular de b es igual en ambos casos. En el ejemplo de esta figura, la longitud es Oeste (W) puesto que el meridiano del punto P está al Oeste del meridiano de Greenwich.

Mientras que un grado de latitud corresponde a una distancia casi idéntica como se ha comentado anteriormente, no sucede lo mismo con un grado de longitud dado que los círculos sobre los cuales se miden convergen hacia los polos. En el ecuador, un grado de longitud equivale a 111,32 kms que es el resultado de dividir la circunferencia ecuatorial entre 360° .

Gmaps:

Google Maps es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que pertenece a Alphabet Inc. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle con Google Street View, condiciones de tráfico en tiempo real (Google Traffic) y un calculador de rutas a pie, en coche, bicicleta (beta) y transporte público y un navegador GPS, Google Maps Go.

Existe una variante a nivel entorno de escritorio y aplicación llamada Google Earth que ofrece Alphabet Inc. también de forma gratuita. En 2014, los documentos filtrados por Edward Snowden revelaron que Google Maps es parte y víctima del entramado de vigilancia mundial operado por varias agencias de inteligencia occidentales y empresas tecnológicas.

Estado del arte:

McDonalds: La mundialmente conocida cadena de restaurantes McDonalds, en su sitio web, hace uso del sistema de geolocalización para brindar información sobre la ubicación de sus restaurantes, de manera que el usuario pueda hallar el más cercano a su posición.

Buceo Colombia: Esta es la primera aplicación sobre las experiencias únicas que ofrece el país a los amantes del buceo, en la cual se halla información de 16 puntos de buceo en el Caribe y el Pacífico colombiano, cuenta con georreferencia para estos 16 puntos, 70 lugares de buceo y 18 operadores de buceo nacionales.

Uber: Esta plataforma de transporte utiliza la geolocalización de manera que le sea sencillo al usuario pedir un viaje en su posición actual o a una posición remota, cuando el usuario hace el pedido del viaje la app contacta a los conductores que se encuentran más cerca a la ubicación brindada por el usuario.

Fase 3: Búsqueda de soluciones creativas.

Para la solución de este problema necesitamos enfocarnos en qué estructura de datos representa de la manera más precisa el contexto del problema, para esto vamos a generar las ideas usando conocimientos aprendidos en clase de Algoritmos y Estructuras de Datos.

Alternativa 1: Pila.

Para esta alternativa vamos a representar y guardar los sitios turísticos en una pila.

Cómo lo explica David Martínez en su presentación “Estructura de Datos”, una pila es una colección ordenada de datos donde permite hacer algunas funciones como eliminar y agregar de un extremo de la pila, esta manera de ordenar esta basado en la técnica de gestión de carga UEPS, que es la sigla para Últimos en Entrar, Primeros es Salir.

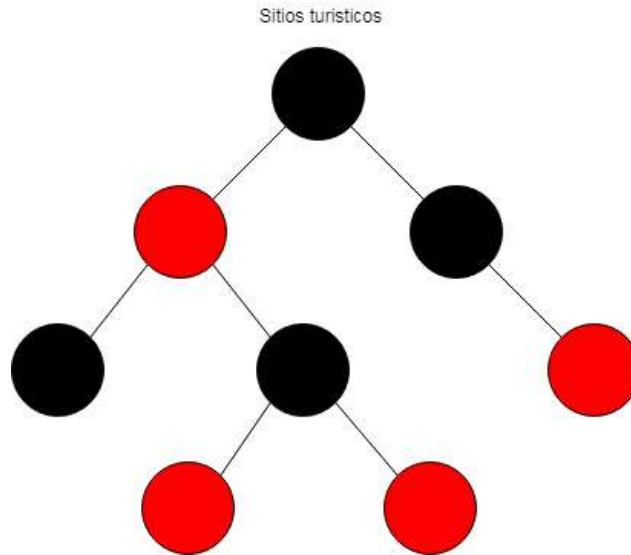


Alternativa 2: Árbol rojinegro.

En esta alternativa se va a representar el problema por medio de un árbol rojinegro.

Un Árbol Rojinegro es un Árbol binario de búsqueda con un bit adicional en cada nodo, su color, que puede ser rojo o negro. El árbol rojinegro cumple con unas propiedades:

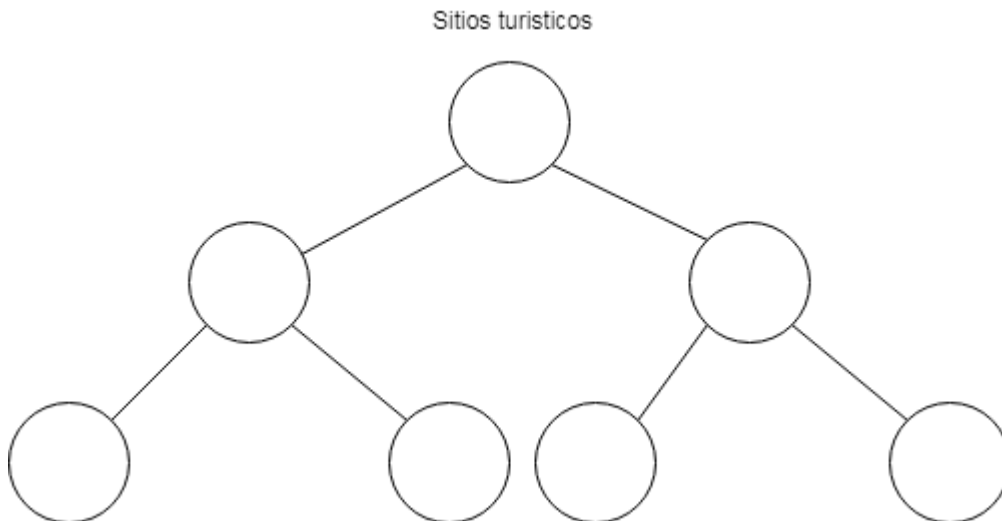
1. Cada nodo es rojo o negro
2. Toda hoja (NIL) es negra.
3. Si un nodo es rojo, sus dos hijos son negros.
4. Todo camino desde un nodo a cualquier hoja



Alternativa 3: Árbol AVL.

En esta alternativa se va a representar el problema por medio de un árbol AVL, donde en cada nodo será un sitio turístico ordenado alfabéticamente.

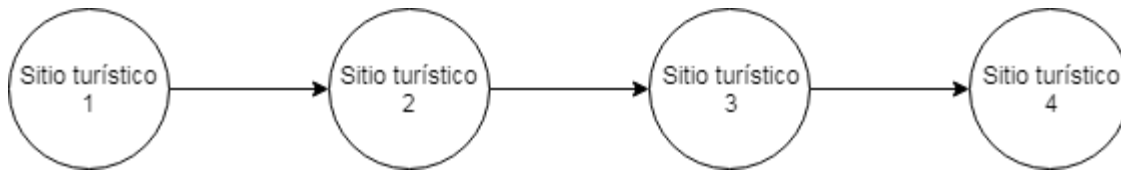
Un árbol AVL es un Árbol Binario Equilibrado (su nombre por los desarrolladores Adelson-Velskii y Landis.) donde la distancia de cada uno de los subárboles que lo componen difiere solo en 1 nodo, lo que le permite indicar que logra un equilibrio.



Alternativa 4: Lista enlazada simple.

En esta alternativa se va a representar el problema por medio de una lista enlazada simple, en donde cada nodo es un sitio turístico.

La lista enlazada simple es una estructura de datos donde cada nodo o componente de la lista apunta al siguiente lo que permite que con solo tener la referencia del primero se pueda conocer toda la lista.



Alternativa 5: Arreglo de tamaño fijo.

En esta alternativa se va a representar el problema por medio de un arreglo de tamaño fijo, en donde cada elemento es un sitio turístico.

Un Arreglo de tamaño fijo es una estructura la cual contiene una secuencia de elemento y que ya posee un tamaño especificado al momento de su creación, por esta razón también son denominados contenedores o vectores de tamaño fijo.

Sitio turístico 1	Sitio turístico 2	Sitio turístico 3	Sitio turístico 4
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Alternativa 6: arreglo de tamaño variable.

En esta alternativa se va a representar el problema por medio de un de un arreglo de tamaño variable, en donde cada elemento es un sitio turístico.

Un Arreglo de tamaño Variable es una estructura la cual contiene una secuencia de elemento y que ya no posee un tamaño máximo lo que permite que se puedan agregar n veces elementos sin problemas, por esta razón también son denominados contenedores o vectores de tamaño variable.

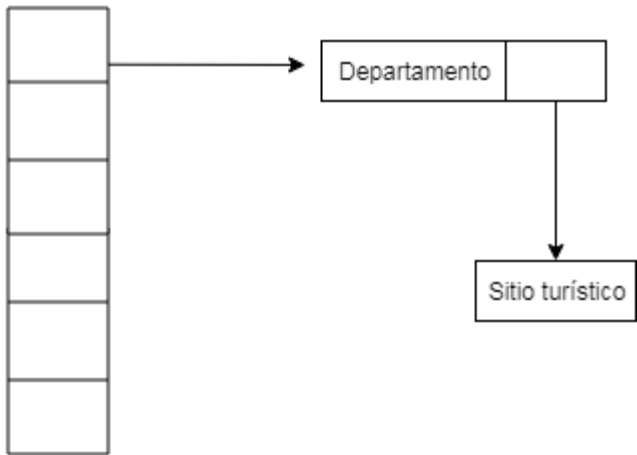
Sitio turístico 1	Sitio turístico 2	Sitio turístico 3	Sitio turístico 4			
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--	--	--

Alternativa 7: tabla hash

Esta alternativa se basa en tener una tabla Hash que contenga como índices los departamentos.

Una tabla Hash es una estructura de datos que asocia llaves o claves con valores específicos, esta asociación permite el acceso a elementos a partir de una clave o llave generada por medio de una función.

Departamentos



Referencias

- Sistema de Coordenadas Geográficas: Longitud y Latitud | AristaSur. (2019). Retrieved 10 August 2019, recuperado de: <https://www.aristasur.com/contenido/sistema-de-coordenadas-geograficas-longitud-y-latitud>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (20 junio 2019). Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/servicios/turismo/encuesta-de-gasto-interno-en-turismo-egit>
- Universidad Tecnológica de Mixteca. Recuperado de: <http://www.utm.mx/~dtorres/cursos/estructuradedatos/Tema1-Pilas.pdf>
- Universidad de Zaragoza, Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas. Recuperado de: <http://webdiis.unizar.es/asignaturas/TAP/material/1.3.rojinegros.pdf>
- Universidad de Granada, Ciencias de la computación e inteligencia artificial. Recuperado de: <http://decsai.ugr.es/~jfv/ed1/tedi/cdrom/docs/avl.html>
- Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Ingeniería Telemática. Recuperado de: http://www.it.uc3m.es/java/2011-12/units/pilas-colas/guides/2/guide_es_solution.html
- Universidad de los Andes, Departamento de Ingeniería. Recuperado de: ://universidad-de-los-andes.gitbooks.io/fundamentos-de-programacion/content/Nivel3/4_ContenedorasDeTama%C3%B1oFijo.html
- Universidad de los Andes, Departamento de Ingeniería. Recuperado de: https://universidad-de-los-andes.gitbooks.io/fundamentos-de-programacion/content/Nivel3/8_ContenedorasDeTama%C3%B1oVariable.html
- Universidad de Granada, Ciencias de la computación e inteligencia artificial. Recuperado de: <http://decsai.ugr.es/~jfv/ed1/tedi/cdrom/docs/taflash.html>
- McDonalds. Recuperado de: <https://www.mcdonalds.com.co/locales>
- Procolombia. Recuperado de: <http://www.procolombia.co/actualidad-internacional/mice/app-y-guia-para-buceo-en-colombia-ya-esta-disponible>
- Uber. Recuperado de:

<https://help.uber.com/es/riders/article/c%C3%B3mo-uber-usa-la-informaci%C3%B3n-de-ubicaci%C3%B3n-del-usuario-android?nodeId=ba9dd342-158d-421f-a9ea-0e6c7aad726>

Fase 4: Transición de formulación de ideas a diseños preliminares.

Descarte de ideas no factibles

Se descartaron las siguientes opciones de la búsqueda de soluciones creativas debido a:

Alternativa 1	Esta alternativa se descartó debido a que no hay operación de acceso aleatorio, solo hay operaciones que se ocupan exclusivamente del elemento en la parte superior.
Alternativa 2	Esta alternativa se descartó debido a que en el contexto del problema ya está definido el número de sitios turísticos, que es 100.
Alternativa 4	Esta alternativa se descartó debido a que cualquier elemento en un array puede ser accedido instantáneamente ($O(1)$). En las listas enlazadas, aparte del acceso al primer y al último elemento (dependiendo de la implementación), para acceder a los otros elementos, se debe recorrer la lista hasta encontrar el elemento deseado, hecho que hace que su rendimiento promedio sea muchísimo menor que el de un array.
Alternativa 6	Esta alternativa se descartó debido a que el número de sitios turísticos es fijo, pues son 100, por esto se hace innecesario tener un tamaño variable.
Alternativa 7	Esta alternativa se descartó debido a que hace que sea más complicado y por ende más lento en hacer las cosas en las que los arreglos son buenos y además de que ocupa más espacio.

Fase 5: Evaluación y selección de la mejor solución.

Actualmente tenemos dos buenas propuestas para representar de manera eficiente el contexto de nuestro problema, pero sólo podemos escoger una, debido a esto vamos a evaluar las dos alternativas con una serie de criterios que nos dirán cual es la mejor solución.

Criterios:



Criterio A: Representación del problema.

Este criterio se basa en que tan representativa es la alternativa al contexto del problema.

- ✓ Exacta: 3 puntos.
- ✓ Media: 2 puntos.
- ✓ Inexacta: 1 punto.



Criterio B: Facilidad en la implementación.

Este criterio se basa en que tan fácil es implementar la alternativa en código.

- ✓ Fácil: 3 puntos.
- ✓ Media: 2 puntos.
- ✓ Difícil: 1 punto.



Criterio C: Complejidad Espacial.

Esta alternativa se basa en que tanto la alternativa memoria la alternativa necesita para almacenar los datos.

- ✓ $O(1)$: 3 puntos.
- ✓ $O(\log n)$: 2 puntos.
- ✓ $O(n)$: 1 punto.

	Criterio A	Criterio B	Criterio C	Total
Alternativa 3	2	2	2	6
Alternativa 5	3	3	3	9

Con base en los resultados obtenidos vamos a descartar la alternativa 3 y vamos a implementar la alternativa 5.

Fase 6: Preparación de informes y especificaciones.

Mediante el método de la ingeniería se logró cumplir con las necesidades existentes y modelar de una manera eficiente un modelo que compliera con la solución del problema inicial, donde se modelaba según los recursos que como estudiantes se disponen.

Al comienzo del informe se mostró una contextualización del problema, es decir, el entorno en el cual está el problema que se quiere solucionar. A continuación, se plasmaron la necesidad que se desea solucionar y una recopilación de más información que permitió mejorar la manera en cómo se ve el la necesidad, de igual manera, se investigó sobre el estado del arte, como una herramienta para saber cómo se enfrentaron otras personas a situaciones parecidas a la nuestra. Así mismo, se expusieron algunas de las ideas que se tuvieron durante la planeación que llegaron por medio de una lluvia de ideas, se describieron y evaluaron según su nivel de complejidad, representación del problema y facilidad a la hora de implementarla. De lo anterior, la idea que se escogió como la mejor fue usar un arreglo de tamaño fijo para modelar y representar la base de datos de los sitios turísticos que existen en el país, ya que permite una mejor manipulación y control de cada uno de los elementos que la componen y el gasto de recursos por parte de un computador para su uso es muy poco.

Fase 7: Implementación.

La implementación de la solución se encuentra en el siguiente repositorio de github:

<https://github.com/MrAlien98/Mapa-Turistico-Final>