

PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE LOS DASHBOARD PARA EL SEGUIMIENTO
DE INVENTARIO DEL ÁREA DE CUMPLIMIENTO DE RED-TELEFÓNICA
MOVISTAR

NICOLÁS AUGUSTO PEDREROS RIAÑO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C

2023

PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE LOS DASHBOARD PARA EL SEGUIMIENTO
DE INVENTARIO DEL ÁREA DE CUMPLIMIENTO DE RED-TELEFÓNICA
MOVISTAR

PRESENTADO POR:

NICOLÁS AUGUSTO PEDREROS RIAÑO

CÓDIGO: 2221481

TRABAJO OPCIÓN DE GRADO PASANTÍAS EN LA EMPRESA TELEFONICA

DIRECTOR:

ENRENSTO CADENA MUÑOZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

BOGOTÁ D.C

2023

RECTOR GENERAL

Fray Álvaro José Arango Restrepo, O.P.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO GENERAL

Fray Hernán Yesid Rivera Roberto, O.P.

VICERRECTOR ACADÉMICO GENERAL

Fray Eduardo González Gil, O.P.

SECRETARIA GENERAL

Ingrid Lorena Campos Vargas

SECRETARIA DE DIVISION

Luz Patricia Rocha Caicedo

DECANO FACULTAD DE INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES

Ingeniero Gustavo Alonso Chica Pedraza

Resumen

El presente documento se enfocará en el área de Cumplimiento de Red que tiene Telefónica, específicamente en la subárea de Inventario con la que cuentan, en donde se propondrá una actualización para los DashBoard de inventario debido a que no cuentan con las ultimas actualizaciones de los plugins que permiten que se muestren las gráficas y esto impide que allá un seguimiento diario de los elementos de red cuando presentan alguna modificación.

Para poder actualizar estos DashBoard se debe tener precaución a la hora de modificarlos ya que su información afectara a los procesos diarios que se desarrollan con base en la información que proporcionan.

Por consecuente se determinará la relevancia que tienen los módulos que componen el DashBoard, y cuáles de ellos están sujetos a cambio o cuales de ellos se pueden unir y sacar un solo gráfico.

Tabla De Contenido

Introducción.....	9
1. Planteamiento Del Problema	10
2. Objetivos.....	11
2.1 Objetivo General.....	11
2.2 Objetivos Específicos.....	11
3. Marco Conceptual.....	12
4. Situación Actual.....	16
4.1 Gráficas de los diferentes módulos del dashboard.....	19
4.2 Errores en la carga de las gráficas.....	25
5. Selección e implementación de la librería grafica que se adapta a la necesidad.....	28
5.1 Transformación de la visualización de datos: de gráficas en la web a informes semanales por correo	32
6. Resultados de la implementación de la nueva librería en el dashboard	34
Conclusiones.....	38
Bibliografía.....	40

Lista De Gráficas

GRÁFICA 1 MÓDULOS DEL DASHBOARD.....	16
GRÁFICA 2 SELECTORES DE LAS GRÁFICAS	16
GRÁFICA 3 GRÁFICA DSLAM.....	17
GRÁFICA 4 GRÁFICA TIPO DSLAM POR DEPARTAMENTO	17
GRÁFICA 5 GRÁFICA TIPO DSLAM POR CIUDADES.....	18
GRÁFICA 6 GRÁFICA EMPLAZAMIENTOS POR DEPARTAMENTO.....	19
GRÁFICA 7 GRÁFICA EMPLAZAMIENTO POR DEPARTAMENTO CON ESTADO "NOT READY"	20
GRÁFICA 8 GRÁFICA EMPLAZAMIENTO POR DEPARTAMENTOS CON ESTADO "OPERATING"	20
GRÁFICA 9 GRÁFICA ATRIBUTOS MANDATORIOS FALTANTES.....	21
GRÁFICA 10 GRÁFICA ATRIBUTOS MANDATORIOS FALTANTES CON ESTADO "NOT READY"	21
GRÁFICA 11 GRÁFICA ATRIBUTOS MANDATORIOS FALTANTES CON ESTADO "OPERATING"	22
GRÁFICA 12 GRÁFICA ATRIBUTOS ESPECIALES FALTANTES.....	22
GRÁFICA 13 GRÁFICA ATRIBUTOS ESPECIALES FALTANTES CON ESTADO "NOT READY"	23
GRÁFICA 14 GRÁFICA ATRIBUTOS ESPECIALES FALTANTES CON ESTADO "OPERATING"	23
GRÁFICA 15 GRÁFICA TIPO OPERACIÓN.....	24
GRÁFICA 16 ERROR GRÁFICA TIPO OPERACIÓN.....	25
GRÁFICA 17 ERRORES QUE MUESTRA LA CONSOLA DEL NAVEGADOR.....	26
GRÁFICA 18 EJEMPLO GRÁFICA TIPO MAPA DE AMCHARTS	30

GRÁFICA 19 EJEMPLO MEZCLA DE GRÁFICAS EN CHARTS.JS	31
GRÁFICA 20 GRÁFICA DE ATRIBUTOS POR REGIONALES.....	32
GRÁFICA 21 PROCESO EN PENTAHO PARA LA ADQUISICIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	33
GRÁFICA 22 NUEVOS MÓDULOS DEL DASHBOARD	34
GRÁFICA 23 NUEVA GRÁFICA DE EMPLAZAMIENTOS POR DEPARTAMENTO.	35
GRÁFICA 24 PROPUESTA GRÁFICA DE TIPO OPERACIÓN	36

Lista De Tablas

Tabla 1 Matriz de selección simple entre Chart.js y Amcharts.....	28
---	----

Introducción

Telefónica Movistar Hispanoamérica es una de las mayores compañías regionales de servicios de conectividad móvil y de banda ancha fija al hogar y a las empresas, principalmente mediante fibra óptica de alta velocidad, y una amplia gama de servicios digitales. Cuentan con más de 110 millones de clientes residenciales y empresariales.

En Telefónica se encuentra en constante actualización de sus tecnologías ya que al ser una compañía de telecomunicaciones no se puede quedar rezagada frente a sus competidores, por ende, se escoge esta compañía para hacer las pasantías universitarias, que tuvo un periodo de seis meses en el área de Cumplimiento de Red.

El área tiene la responsabilidad de cumplir con la regulación de calidad del servicio a los abonados y clientes corporativos, servicio de datos y voz, y de las tecnologías fija y móvil, además de cumplir las exigencias de CRC y MinTIC, donde se tienen en cuenta las diferentes regulaciones que exigen los entes para controlar la calidad del servicio.

Telefónica enfrenta un desafío en el área de cumplimiento de red: las gráficas de monitoreo, esenciales para el análisis de rendimiento a nivel nacional, no se están generando correctamente. Este problema afecta la capacidad de seguimiento y puede impactar la calidad del servicio al cliente.

1. Planteamiento del problema

En la actualidad las compañías manejan una gran cantidad de información, tanto interna como externamente, para poder presentar toda esta información es necesario primero depurar la información que no es necesaria para su presentación y segundo con la información depurada escoger como se debe mostrar esta información, ya que no se puede colocar toda la información y hacer una gráfica ya que es posible que la gráfica que salga contenga demasiada información que sea imposible determinar qué es lo que realmente de esa grafica es la información importante.

Por eso el área de cumplimiento de red tiene un DashBoard donde muestran diferentes gráficas para su seguimiento y control del inventario de la empresa, durante el proceso se evidencio que muchas de estas gráficas contaban con una librería para hacer las gráficas bastante antiguo y con una versión de prueba, el problema recae en que al tener una versión específica y antigua de esta librería para hacer la gráficas, esa versión deja de tener soporte y se convierte en un riesgo de seguridad para la empresa ya que puede sufrir un ataque, además de que con las actualizaciones de las diferentes tecnologías con las que cuenta, se evidencio que muchas gráficas dejan de mostrar la información y con ello se pierde el seguimiento y control que se estaba realizando.

Con esto surge la pregunta de. ¿Cuáles son las causas principales por las que varias gráficas no aparecen y cómo podemos solucionar eficazmente estas ausencias?

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Proponer la mejora de la funcionalidad y visualización del DashBoard, asegurando la correcta presentación de las gráficas correspondientes a la cantidad de emplazamientos y su tipo.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar las causas específicas por las cuales varias gráficas no aparecen en el DashBoard, realizando un análisis del sistema y los datos involucrados.
- Seleccionar e implementar una librería gráfica que garantice la visualización de los datos mediante gráficos en el DashBoard, mejorando los problemas de visualización.
- Desarrollar una actualización al DashBoard que permita la adecuada visualización de la cantidad de emplazamientos y su tipo.

3. Marco conceptual

En este apartado, se presentarán los conceptos fundamentales que conforman la base teórica y técnica esencial para una comprensión sólida del proyecto. El marco conceptual, en el cual se sustenta esta investigación, proporciona los pilares conceptuales sobre los que se erige nuestro análisis y abordaje del tema en cuestión. Estos conceptos son fundamentales para contextualizar y comprender a fondo el alcance y la relevancia del proyecto en cuestión.

Dentro del área se utiliza la herramienta Pentaho, la cual tiene como objetivo automatizar tareas, que van desde la generación de correos electrónicos diarios, semanales y mensuales; hasta la extracción de información de las bases de datos de manera diaria, semanal y mensual.

Pentaho: Es una versión de código abierto con motores centrales en la plataforma que permite experimentar con un número reducido de características y funcionalidades. Extraiga, transforme y cargue (ETL, Extract, Transform, and Load) conjuntos de datos y cree visualizaciones con la herramienta de diseño de informes, Report Designer, de Pentaho (Hitachi Vantara) (Pentaho Community Edition, s.f.).

SQL: Structured Query Language, en español, Lenguaje de Consulta Estructurada; es un lenguaje de programación para almacenar y procesar información en una base de datos relacional (Lahtela, M., & Kaplan, P. (Provenance), s.f.)

QUERY: Es una petición precisa para obtener información en una base de datos o sistema de información (Arimetrics, s.f.)

Librería: Una librería es un conjunto de archivos que se utiliza para desarrollar software. Suele estar compuesta de código y datos, y su fin es ser utilizada por otros programas de forma totalmente autónoma. Simple y llanamente, es un archivo importable (DevCamp, s.f.).

Para la publicación de la información se hace por medio de la página web, la cual está construida con el lenguaje de PHP, el cual permite publicar la información y el manejo de los archivos con los empleados.

PHP: Hypertext Preprocessor. Es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML (PHP).

Para la generación de la graficas en la página web se utiliza HTML para poder modificar y agregar nuevas ilustraciones en la página web.

HTML: HyperText Markup Language, en español, Lenguaje de Marcado de Hipertexto; Define el significado y la estructura del contenido web, “Hipertexto” hace referencia a los enlaces que conectan páginas web entre sí, ya sea dentro de un único sitio web o entre sitios web (Developer Mozilla).

Dentro de la graficas que se manejan, se utilizan una variedad de librerías, dentro de ellas esta FusionCharts, una librería de JavaScript la cual se utilizaba para el cargue de graficas del área de cumplimiento de red.

FusionCharts: Es una API para desarrollo de gráficos y visualización de datos de JavaScript (FusionCharts).

JavaScript: Es un lenguaje de programación que los desarrolladores utilizan para hacer páginas web interactivas (Amazon Web Services, AWS).

Es la librería de graficas que se utilizara para reemplazar la librería FusionCharts

Chart.js: Proporciona un conjunto de tipos de gráficos, complementos y opciones de personalización de uso frecuente, para los desarrolladores de JavaScript (Chartsjs).

amCharts:

Script: Es un término usado en programación para hablar de los fragmentos de código usados para dar forma a herramientas, se trata de una parte fundamental del software, ya que constituye el código de una aplicación en su totalidad o una de sus funciones. También se puede encontrar en las webs y su estructura (Arimerics).

Base de datos: Una base de datos es una herramienta para recopilar y organizar información. Las bases de datos pueden almacenar información sobre personas, productos,

pedidos u otras cosas. Muchas bases de datos comienzan como una lista en una hoja de cálculo o en un programa de procesamiento de texto (Microsoft).

SQLyog Community: Es un sistema para la gestión de base de datos relacional desarrollada por Oracle

Base de datos relacional: es un tipo de base de datos que almacena y proporciona acceso a puntos de datos relacionados entre sí. Las bases de datos relacionales se basan en el modelo relacional, una forma intuitiva y directa de representar datos en tablas. En una base de datos relacional, cada fila en una tabla es un registro con una ID única, llamada clave. Las columnas de la tabla contienen los atributos de los datos y cada registro suele tener un valor para cada atributo, lo que simplifica la creación de relaciones entre los puntos de datos (Oracle).

API: Application Programming Interfaces, en español, Interfaz de Programación de Aplicaciones; En el contexto de las API, la palabra aplicación se refiere a cualquier software con una función distinta. La interfaz puede considerarse como un contrato de servicio entre dos aplicaciones. Este contrato define cómo se comunican entre sí mediante solicitudes y respuestas. La documentación de su API contiene información sobre cómo los desarrolladores deben estructurar esas solicitudes y respuestas (Amazon Web Services, AWS).

DashBoard: Es una interfaz de usuario, que puede presentar algo de semejanza con el panel de control de un coche, donde se organiza y se presenta la información de una manera que es fácil de leer. Este panel de control es más interactivo que el que nos puede presentar un coche, a menos que sea más moderno y esté basado en una pantalla de ordenador (Arimetrics).

Emplazamiento: son el lugar neurálgico sobre el que se sustenta la actividad de las operadoras, habitualmente se sitúan sobre puntos con fácil emisión, como azoteas de edificios o bien en parcelas de terreno elevadas; y alojan las torres o mástiles con antenas para el intercambio de las señales de la red celular, así como los equipos de comunicaciones

necesarios para su procesamiento y transmisión, junto con la infraestructura para su soporte (Minsait).

4. Diagnóstico de la situación

Telefónica es una empresa multinacional española de telecomunicaciones, con presencia en Argentina, Chile, Colombia, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela (Telefónica), desde hace 10 años la subárea de Inventario del área de Cumplimiento de Red maneja un DashBoard para hacer el seguimiento y control de los emplazamientos y sus diferentes atributos y tipos a nivel nacional, ya se cuenta con diferentes módulos para separar cada característica para no saturar de información las gráficas, como se muestra a continuación:

Data Emplazamientos	Atributos Mandatorios	Atributos Opcionales	Tipo Operacion	Movil	Estructuras de Elevación	Acceso fija
---------------------	-----------------------	----------------------	----------------	-------	--------------------------	-------------

Gráfica 1. Módulos del DashBoard. Fuente: Autor.

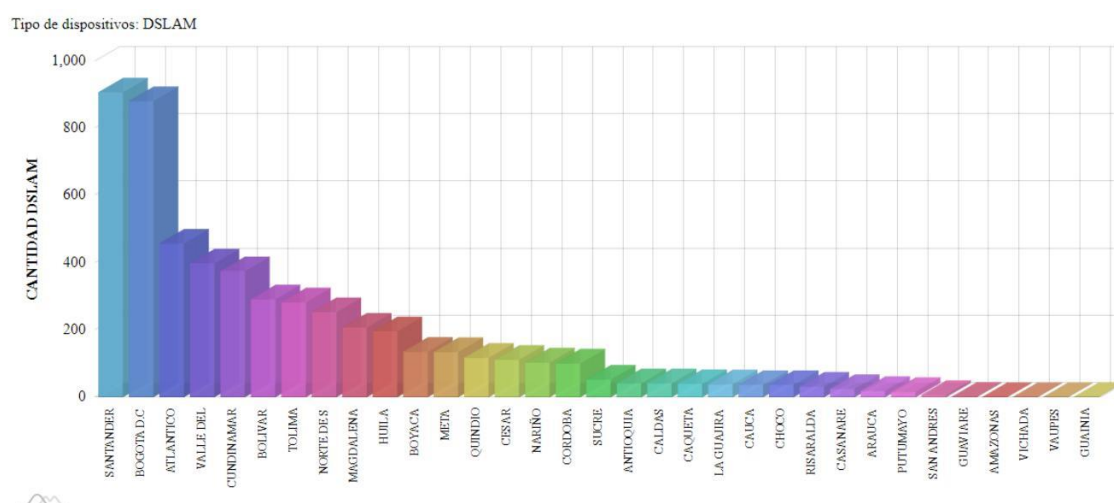
Dentro de cada módulo no solamente se cuenta con la gráfica correspondiente sino también con una tabla donde se detalla la información a nivel nacional si es requerida, de cada elemento del módulo donde se encuentre y sus diferentes atributos, además puede contar con un enlace para descargar la información detallada que no proporciona las gráficas como lo puede ser los atributos con los que cuentan los emplazamientos, para que la tabla que contiene toda la información pueda filtrar por departamento para una mejor visualización de la información dentro de la página web se tiene estos selectores, que contiene el Departamento que quiere ver así como el Municipio.

Departamento:	Seleccione...	Municipio:	Seleccione...	Filtrar
---------------	--	------------	--	--

Gráfica 2. Selectores de las gráficas. Fuente: Autor

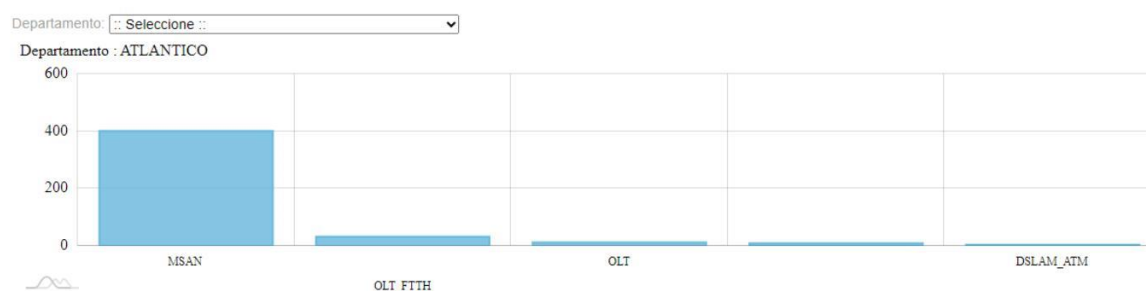
El DashBoard con el paso del tiempo, ha tenido modificaciones en las que diferentes módulos, varios de estos módulos han sido modificados con el objetivo de garantizar, dichas modificaciones han sido desde ampliar la información que se tenía, hasta una reestructuración por completo de las gráficas, cambiando consigo el tipo de librerías que se utilizan, como lo

puede ser AmCharts y Chart.js; como se puede observar en el módulo de “Acceso Fija” a continuación con diferentes gráficas:



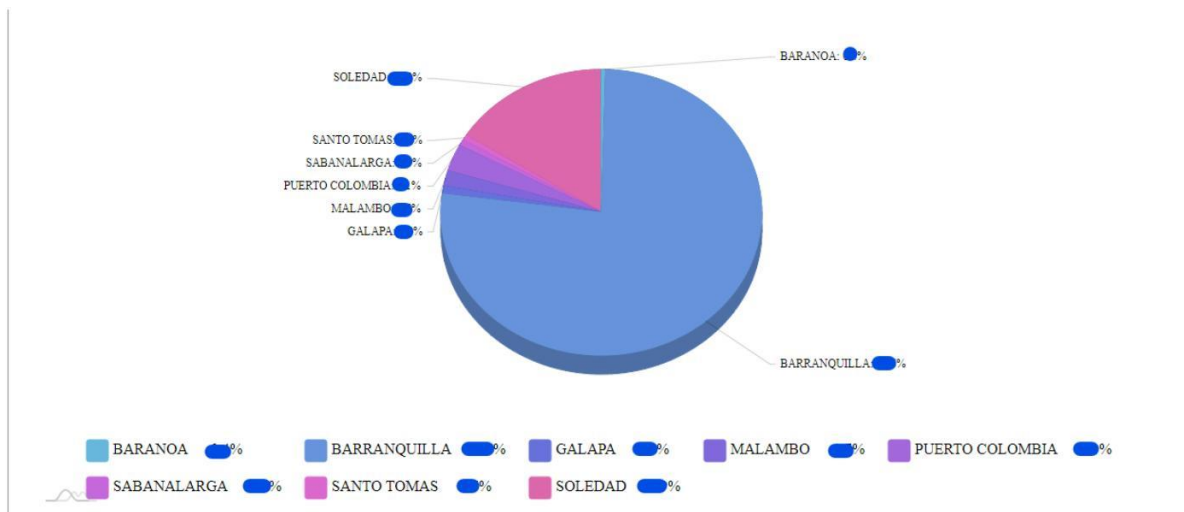
Gráfica 3. Gráfica DSLAM. Fuente: Autor.

Este módulo indica la cantidad de DSLAM por región en el país en un orden descendente.



Gráfica 4. Tipo DSLAM por Departamento. Fuente: Autor.

En esta figura se observa que tipo de DSLAM que tiene cada región, cada región se escoge por un selector en la parte superior donde esta “Departamento”.



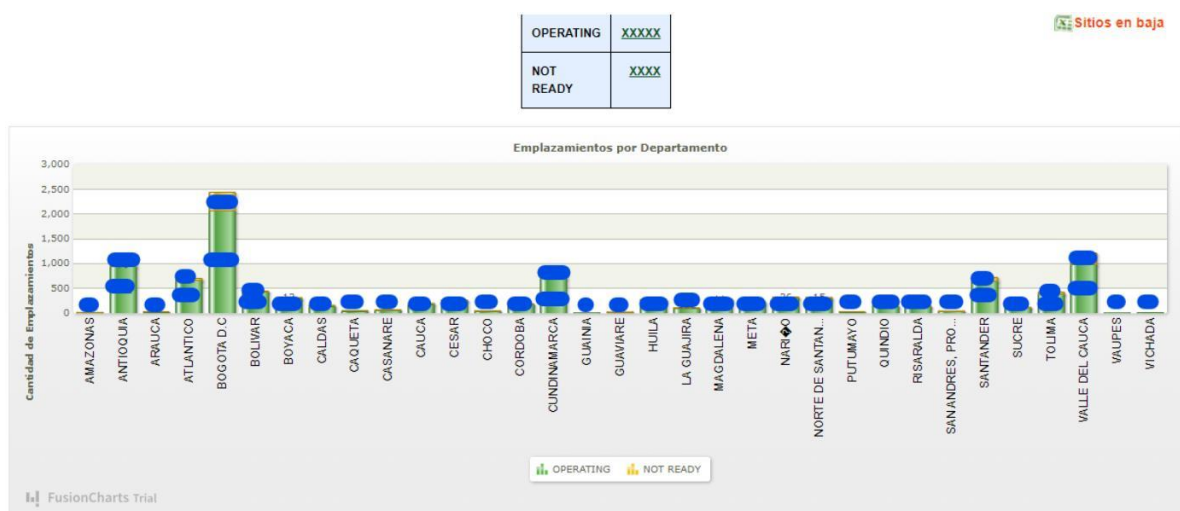
Gráfica 5. Tipo DSLAM por Ciudades. Fuente: Autor.

En esta grafica se observa la cantidad de DSLAM que tiene una región, segmentada por sus ciudades, la segmentación se da por medio del selector de “Departamento”. Para estas gráficas se utilizó la librería de AmCharts la cual tiene una versión “DEMO” que se está utilizando y la cual ofrece una gran variedad de gráficas.

4.1 Gráficas de los diferentes módulos del dashboard

Dentro de los diferentes módulos que se mostraran a continuación cuentan con las características de tener un gráfico, una tabla con la información con la que no se refleja en los gráficos, así como enlaces para descargar las tablas, sin embargo, hay variación en ciertos módulos debido a que con el tiempo nueva información ha surgido y ha sido necesario modificar la gráfica para que esta información se pueda mostrar de tal manera que el usuario la pueda entender.

Para el módulo de “Data Emplazamientos” se tiene una gráfica generada por FusionCharts donde se muestran los 32 Departamentos con los que cuenta Colombia y a Bogotá que se cuenta por aparte del departamento de Cundinamarca, también cuenta con una pequeña tabla donde nos indica la cantidad y el estado en el que se encuentran los emplazamientos, los estados que se muestran son “OPERATING” y “NOT READY”, que como su nombre lo indica es el estado de “LISTO” y “NO LISTO” que maneja Telefónica internamente para sus emplazamientos.



Gráfica 6. Emplazamientos por Departamento. Fuente: Autor.

Como se puede observar la gráfica cuenta con dos eventos con los que puede interactuar el usuario, los cuales son filtrar por los que están “OPERATING” o “NOT READY”, y la gráfica quedaría de la siguiente manera haciendo usos de estos dos eventos:



Gráfica 7. Emplazamiento por Departamento con estado “Not Ready”. Fuente: Autor.

En esta imagen se puede observar la cantidad de emplazamientos que se tiene por departamento en orden alfabético, en estado “NOT READY”.

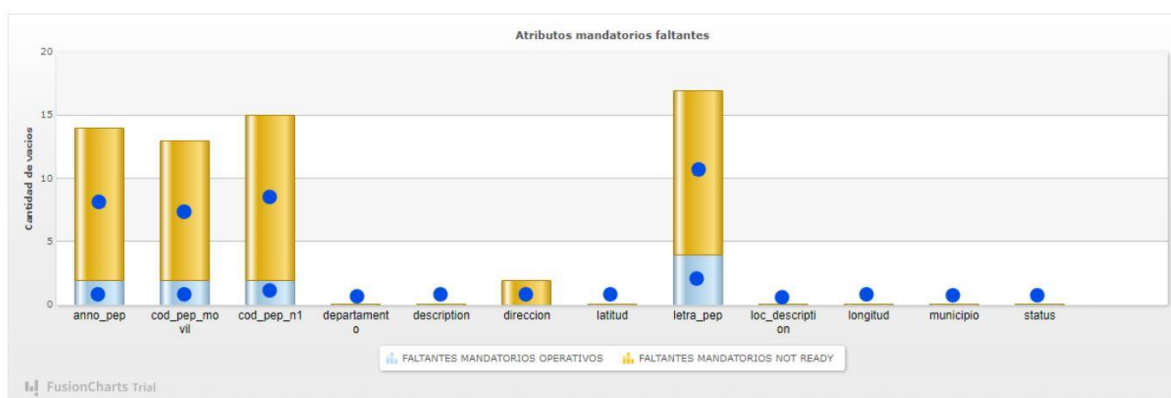


Gráfica 8. Emplazamiento por Departamentos con estado "Operating". Fuente: Autor.

En esta imagen se observa la cantidad de emplazamientos que se tiene por departamento en orden alfabético, en estado “OPERATING”.

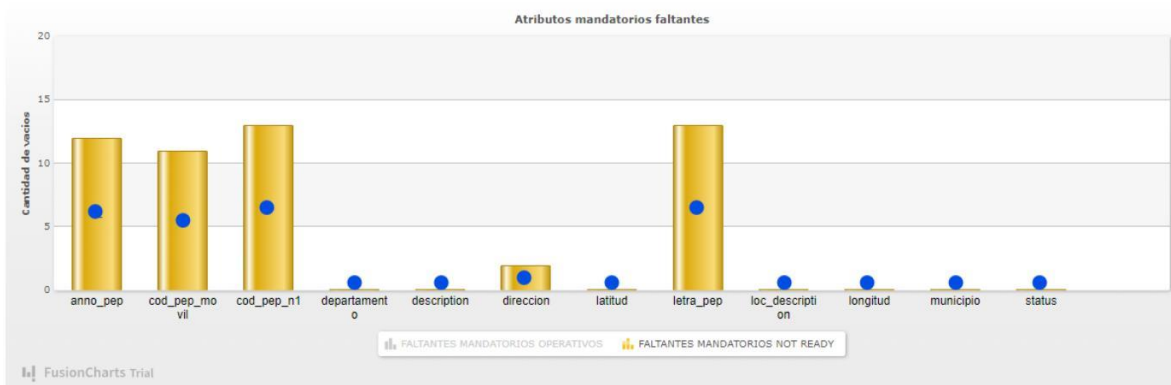
Como se pudo observar que, en las gráficas, la librería de gráficos que utiliza es FusionCharts en la parte inferior izquierda de color gris, pero no está utilizando una versión completa donde se puedan aprovechar todas sus características, sino por el contrario se está utilizando una versión “Trial” en donde sus funciones son limitadas.

Para el módulo de “Atributos Mandatorios” solo se tiene una gráfica la cual contiene nuevamente dos eventos que son “Faltantes Mandatorios Operativos” y “Faltantes Mandatorios Not Ready”, en este módulo solo se observa la gráfica con unos atributos en general sin ningún tipo de filtro que nos indica a que departamento pertenece esa gráfica y que nuevamente utiliza la librería de FusionCharts con una licencia “Trial”.



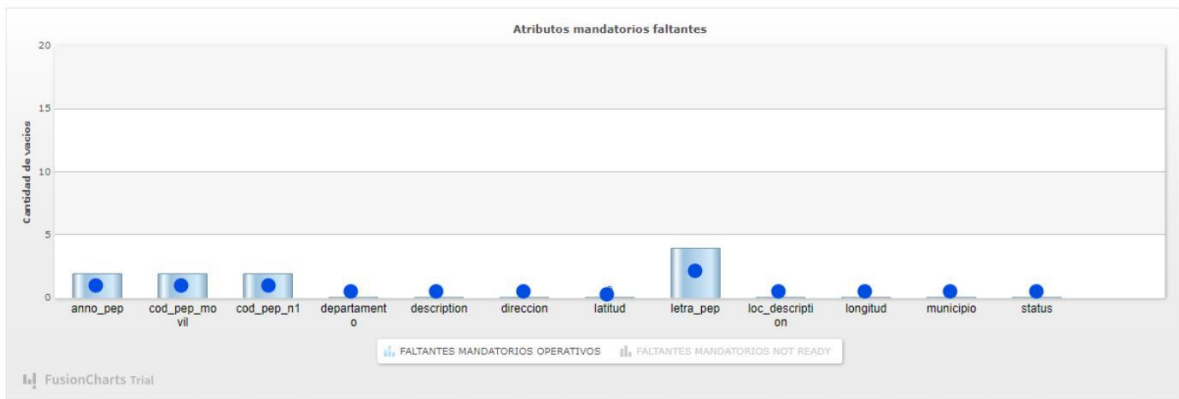
Gráficas 9. Atributos Mandatorios Faltantes. Fuente: Autor.

En esta imagen se observan los atributos mandatorios faltantes, pero no se determinar para que región o ciudad es a la que pertenecen.



Gráfica 10 Atributos Mandatorios Faltantes con estado "Not Ready". Fuente: Autor.

En esta imagen se puede observar la cantidad de atributos mandatorios faltantes en el estado “NOT READY” sin distinción alguna.



Gráfica 11. Atributos Mandatorios Faltantes con estado "Operating". Fuente: Autor.

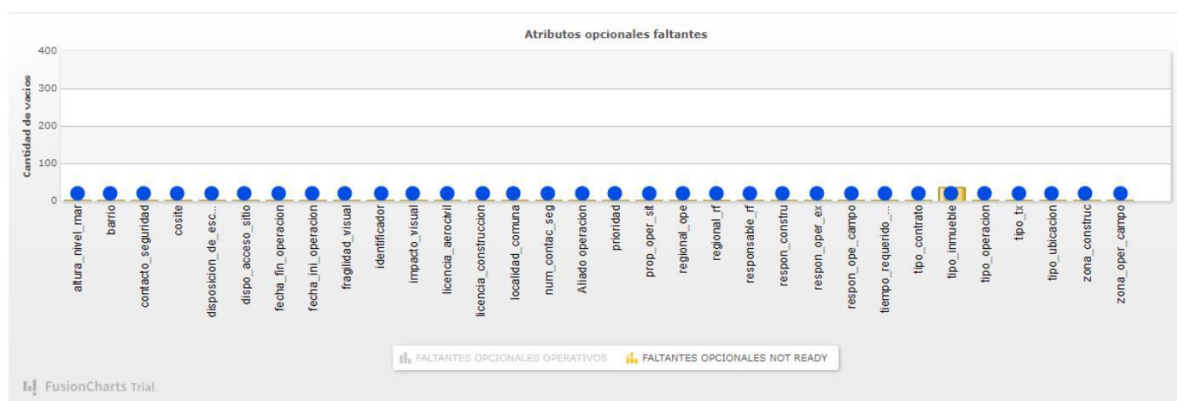
En esta imagen se puede observar la cantidad de atributos mandatorios faltantes en el estado “OPERATING”.

Para el módulo de “Atributos Opcionales” se tiene una gráfica similar a la de “Atributos Mandatorios” donde solo está la gráfica mostrando que atributos opcionales faltan, sin poder filtrar por Departamento y sin un enlace para descargar la información correspondiente a la gráfica y cuenta además con los dos eventos interactivos “Faltantes Opcionales Operativos” y “Faltantes Opcionales Not Ready”



Gráficas 12. Atributos Especiales Faltantes. Fuente: Autor.

En esta imagen se puede observar la cantidad de atributos opcionales faltantes, pero no se puede determinar para que región o ciudad es.



Gráfica 13. Atributos Especiales Faltantes con estado "Not Ready". Fuente: Autor.

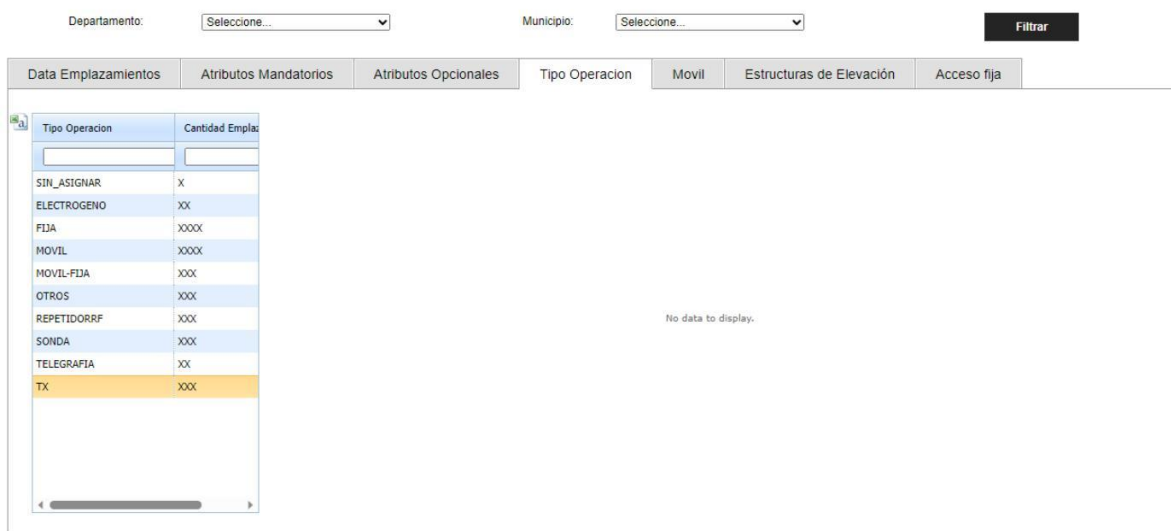
En esta imagen se puede observar la cantidad de atributos opcionales faltantes en el estado “NOT READY”, pero no se puede discernir a que departamento o ciudad pertenecen.



Gráfica 14 Atributos Especiales Faltantes con estado "Operating". Fuente: Autor.

En esta imagen se puede observar la cantidad de atributos mandatorios faltantes en el estado “OPERATING”.

Para el módulo de “Tipo Operación” se tiene un grafica tipo torta por departamento con opción de filtrar donde nos muestra que tipo de operación y la cantidad que tiene los emplazamientos, además de mostrar una tabla auxiliar donde muestra esa información y donde la tabla cuenta con dos eventos implícitos los cuales nos permite ver la gráfica de acuerdo al tipo de operación y nos muestra otra tabla con los atributos que contiene ese emplazamiento de acuerdo al tipo de operación que se haya escogido ver.



Gráfica 15. Tipo Operación. Fuente: Autor.

En esta grafica se puede observar la falta de una imagen que informe el “Tipo Operación” y sus características como los son, que tipo de operación es (electrógeno, fija, móvil, móvil-fija, etc.) y la cantidad correspondiente; esta grafica puede filtrar por departamento y municipio.

4.2 Errores en la carga de las gráficas

Con los constantes cambios de las diferentes tecnologías que se vive a diario, muchas de las tecnologías que se estaban utilizando pueden quedar obsoletas debido a que estos cambios en su mayoría son actualizaciones que dejan obsoletas a las antiguas tecnologías que dejaron de tener soporte, estos cambios al ser tan frecuentes tendrán un impacto en las tecnologías que maneja la empresa, y esto aplica no solo al Hardware sino también al Software; debido a esto varias de las gráficas con las que se venían trabajando han dejado de funcionar, y no muestran ninguna información, como se muestra a continuación:



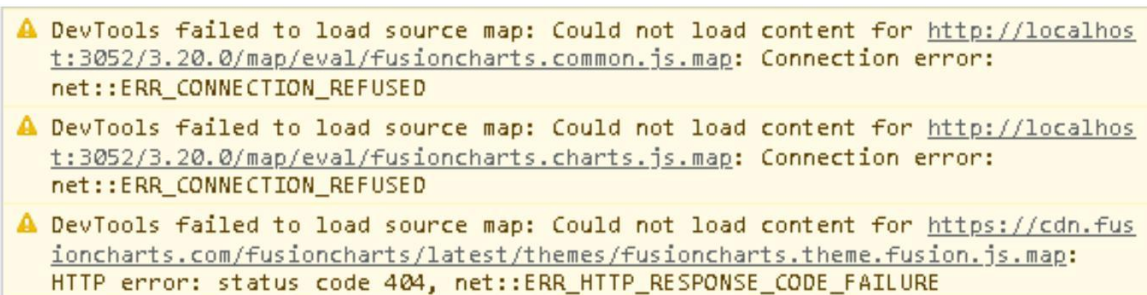
Gráfica 16. Error Gráfica Tipo Operación. Fuente: Autor.

Pero para antes de afirmar que es debido a estas actualizaciones se hizo una indagación de las otras posibles causas que podrían ocasionar esto, a continuación, se hará un listado de estas posibles causas:

1. Actualización de la versión de PHP que se tiene en el sistema (V 5.3).
2. Uso de versión no compatible de librería de gráficas con las versiones de lenguaje más actualizadas.
3. Cambio en el funcionamiento de las funciones de la librería de gráficos en las versiones más actualizadas.

4. Uso de licencia “Trial” en la librería de gráficas que no cuente con las actualizaciones recientes
5. Cambios en la sintaxis a la hora de utilizar las funciones debido a las actualizaciones más reciente
6. La carga de información por parte de las bases de datos presenta un error

Para corroborar cual fue el error o los errores que se presentaron se recurrió en primera instancia a la consola del navegador para determinar si se está presentando algún error a la hora de cargar la gráfica, para el módulo de “Data Emplazamientos” y “Tipo Operación” no arrojó un error, solo advertencias con respecto a que no se pudo cargar el contenido, como se muestra a continuación:



```
⚠ DevTools failed to load source map: Could not load content for http://localhost:3052/3.20.0/map/eval/fusioncharts.common.js.map: Connection error: net::ERR_CONNECTION_REFUSED
⚠ DevTools failed to load source map: Could not load content for http://localhost:3052/3.20.0/map/eval/fusioncharts.charts.js.map: Connection error: net::ERR_CONNECTION_REFUSED
⚠ DevTools failed to load source map: Could not load content for https://cdn.fusioncharts.com/fusioncharts/latest/themes/fusioncharts.theme.fusion.js.map: HTTP error: status code 404, net::ERR_HTTP_RESPONSE_CODE_FAILURE
```

Gráfica 17. Errores que muestra la consola del navegador. Fuente: Autor.

Lo que indica este contenido es que la herramienta (DevTools) no ha podido cargar el mapa para un archivo JavaScript en la ruta que se muestra tanto localmente como una URL en un sitio web, dentro del foro de FusionCharts no se encontró una entrada relacionada con este tipo, con respecto a los ruta que se tiene localmente se decidió, no solo observar si se debía a la versión que se tenía instalado de PHP sino también al posible conflicto que se tenga internamente a la hora de cargar las librerías graficas.

Se determinó que el error principal era la versión de PHP que se tenía la cual era la V5.3, es decir 3 generaciones desactualizada de la reciente versión de PHP la cual es la

8.3, además de ello la licencia que se estaba utilizando para FusionCharts es una licencia “Trial” la cual no ofrece todas las características que debería de tener la licencia estándar y no cuenta con el soporte para esa licencia en específico, estas causas sumadas al hecho de que no se recibían actualizaciones por parte de PHP y la librería fueron el detonante de que las gráficas dejaran de proyectarse correctamente.

5. Selección e implementación de la librería gráfica que se adapta a la necesidad.

En el proceso de selección de una librería gráfica actualizar las gráficas del DashBoard, consideramos cuidadosamente la amplia variedad de opciones disponibles en Internet. Después de evaluar las librerías disponibles y teniendo en cuenta nuestras herramientas ya instaladas, decidimos utilizar las que ya teníamos.

Entre las opciones disponibles, redujimos nuestra elección a dos contendientes destacados: amCharts y Chart.js. Ambas librerías ofrecen una amplia gama de capacidades de gráficos y opciones de visualización. A continuación, se mostrará una matriz de selección simple en donde se le dio un valor a cada característica de la librería para al final determinar cuál era la más adecuada para el área, a continuación, se mostrará la matriz:

Tabla 1. Matriz de selección simple entre Chart.js y Amcharts.

Criterio	Chart.js	AmCharts
Facilidad de uso	5	4
Documentación	5	4
Personalización	4	5
Compatibilidad con navegadores	5	4
Soporte de la comunidad	5	4
Interactividad	4	5
Flexibilidad	5	4
Rendimiento	5	4
Integración con otras librerías	4	5
Total	42	39

De acuerdo a los resultados y teniendo en cuenta que cada criterio tenía un valor máximo de 5 puntos la librería con el mayor puntaje fue Chart.js con 42 puntos sobre los 39 de Amcharts; esto no significa que la librería de Amcharts no sea la adecuada para el área, sino que teniendo en cuenta las características que ofrecía cada librería, además del soporte que la comunidad brinda y la capacidad de interactividad entre la librería y la persona que va a hacer el desarrollo, la librería de Charts.js tiene una pequeña ventaja frente a su competidor en este aspecto.

Un factor crucial que influyó en la elección fue el aspecto de la licencia. Descubrimos que Chart.js es una librería gratuita y de código abierto, lo cual encaja perfectamente con las limitaciones de presupuesto. Por otro lado, amCharts, si bien proporciona una excelente variedad de gráficos, no solo de gráficos comunes (barras, líneas, donas, área polar), sino también ofrece diferentes gráficos para casos más específicos como lo pueden ser mapas, pirámides o Flow.

La imagen que se presentara a continuación es un ejemplo de grafica tipo mapa con la que cuenta la librería, esta grafica es una plantilla de la cual se puede partir para modificar a gusto del cliente, por ahora solo se cuenta con la gráfica tipo mapa para ciertas regiones del mundo.

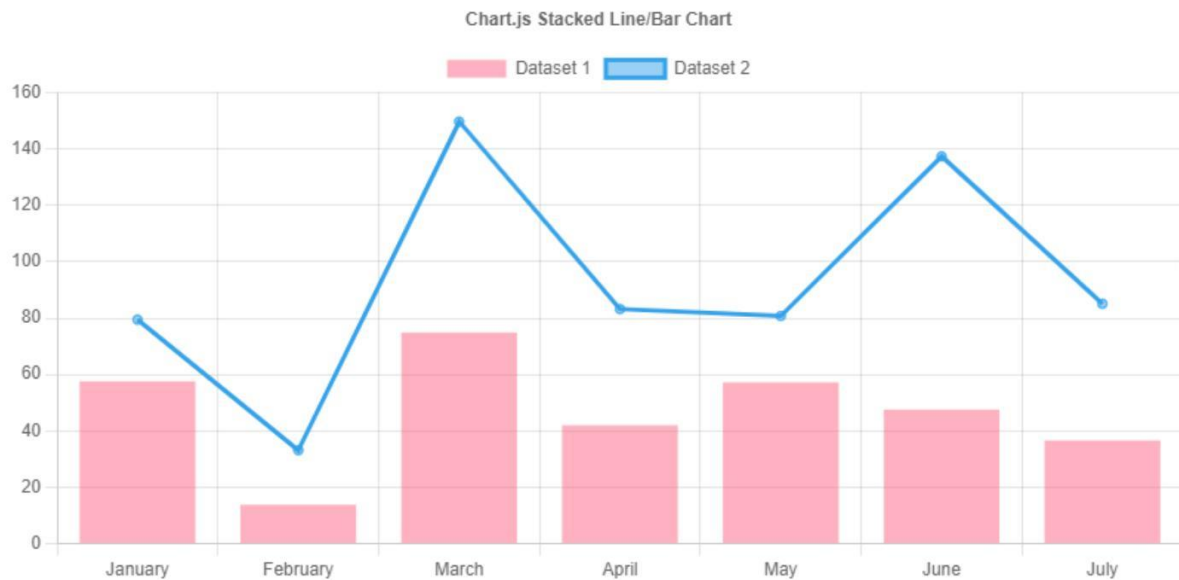


Gráfica 18. Ejemplo Gráfica tipo mapa de AmCharts Fuente: AmCharts(s.f.) recuperado de <https://www.amcharts.com/demos/map-with-animated-bubbles/>

AmCharts ofrece una versión demo con funcionalidad limitada. Las limitaciones impuestas por la versión demo podrían dificultar el desarrollo y la presentación de visualizaciones completas.

Además, Chart.js impresiona por su facilidad de uso y flexibilidad. No solo ofrece varios tipos de gráficos, sino que también permite combinarlos e integrarlos de manera fluida. Esta versatilidad proporciona la libertad para crear visualizaciones complejas y dinámicas que comuniquen eficazmente los datos, un ejemplo es la gráfica que se mostrara a continuación donde se mezcla la gráfica de “bar” y de “line” en una sola.

Stacked bar/line



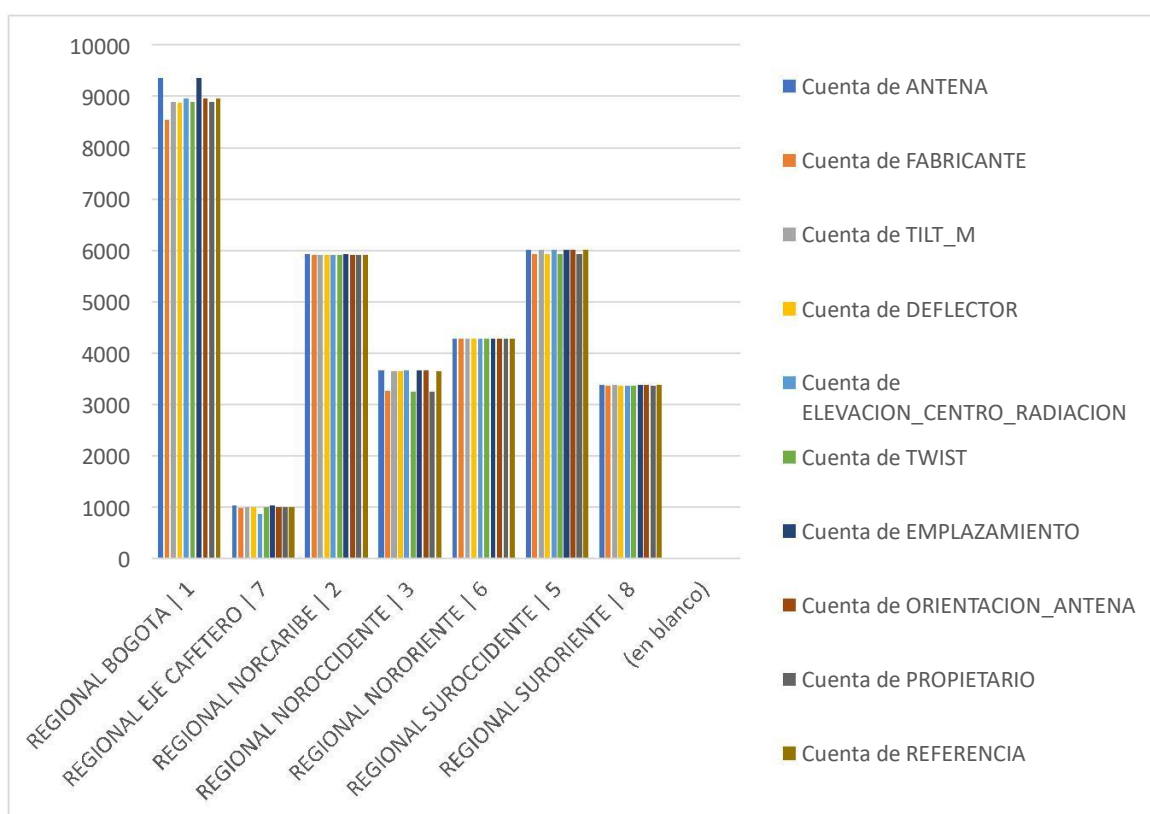
Gráfica 19. Ejemplo mezcla de gráficas en Charts.js: Fuente: Charts.js(s.f.) recuperado de <https://www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/stacked-bar-line.html>

Teniendo en cuenta todos estos factores, se llegó a la conclusión de que Chart.js sería la librería gráfica más adecuada para la actualización de las gráficas. Su naturaleza de código abierto, amplia gama de opciones de gráficos y capacidad para crear visualizaciones interconectadas pesaron más que las limitaciones de la versión demo de AmCharts. Al elegir Chart.js, se garantiza que al ser de código abierto y tener interconexión entre los diferentes tipos de gráficas se pueda modificar de acuerdo con las necesidades que se presenten, además como se mencionó en la tabla de características, presenta una facilidad de uso y aprendizaje a comparación de AmCharts.

5.1 Transformación de la visualización de datos: de gráficas en la web a informes

semanales por correo

Dentro del DashBoard se migraron los módulos de “Atributos Mandatarios” y “Atributos Opcionales” a un proceso con el uso de Pentaho, ya que como se mencionó anteriormente no se podía discernir estos atributos a quien pertenecía, y se cambió a un proceso que se genera semanalmente en donde se envía un reporte mostrando los atributos de las diferentes regionales del país, en donde se informa a través de una gráfica los diferentes valores que tiene cada atributo que se genera a partir de la información que se extrae de la base de datos de la empresa, con esta información se crea una tabla dinámica en Excel para mostrar los resultados como se muestra a continuación.

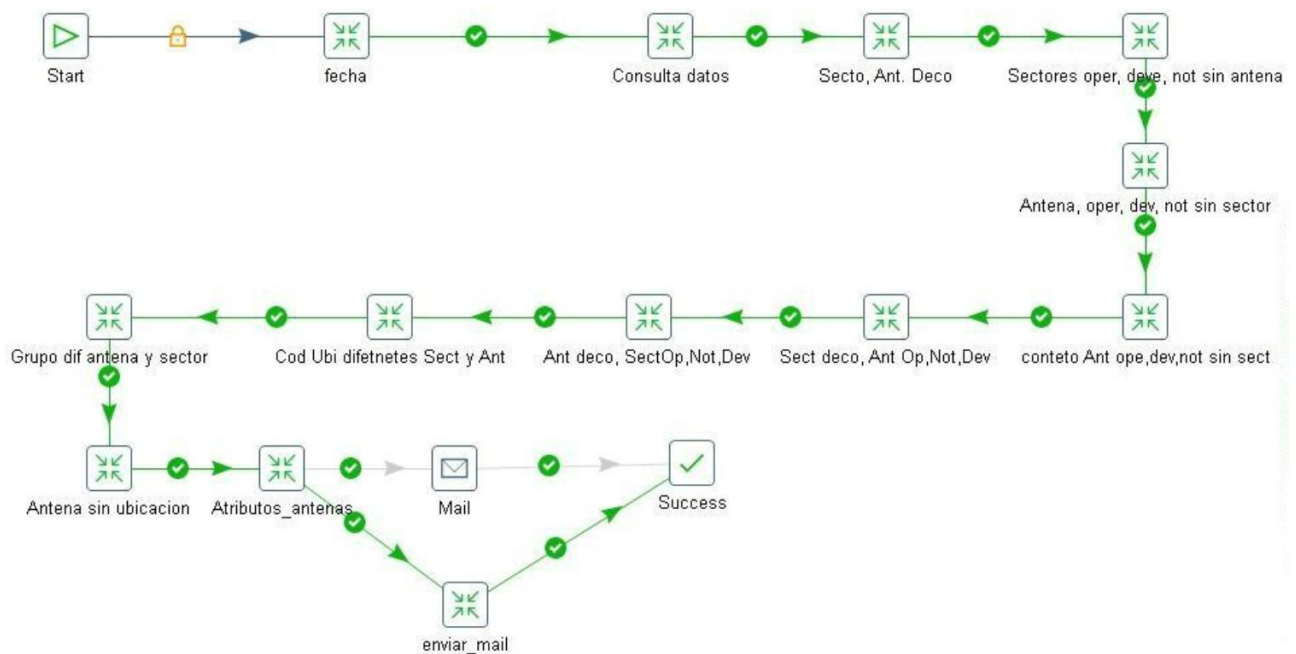


Gráficas 20 Gráfica de atributos por Regionales. Fuente: Autor.

En la imagen se observa los diferentes atributos con los que cuentan las regiones del país dividido en: Regional Bogotá, Regional Eje Cafetero, Regional NorCaribe, Regional

NorOccidente, Regional NorOrente, Regional SurOccidente y Regional SurOrente; además también se puede observar algo llamado “en blanco”, la cual significa que son atributos que fueron declarados, pero no asignados a una región.

Todo este procesamiento se realiza a través de un proceso en Pentaho que se genera de forma automática una vez a la semana, y se encarga de extraer toda la información correspondiente para los atributos de las antenas por regional, con el acompañamiento de otra información para la generación del reporte, a continuación, se mostrara el esquema que se tiene para la extracción de la información con la herramienta Pentaho:



Gráficas 21 Proceso en Pentaho para la adquisición de la información. Fuente: Autor.

A través de los diferentes pasos se extrae la información necesaria para la generación de los reportes, este proceso se hizo con el fin de reemplazar los módulos que se tenían en el Dashboard el cual no arrojaba la información necesaria.

6. Resultados de la implementación de la nueva librería en el dashboard

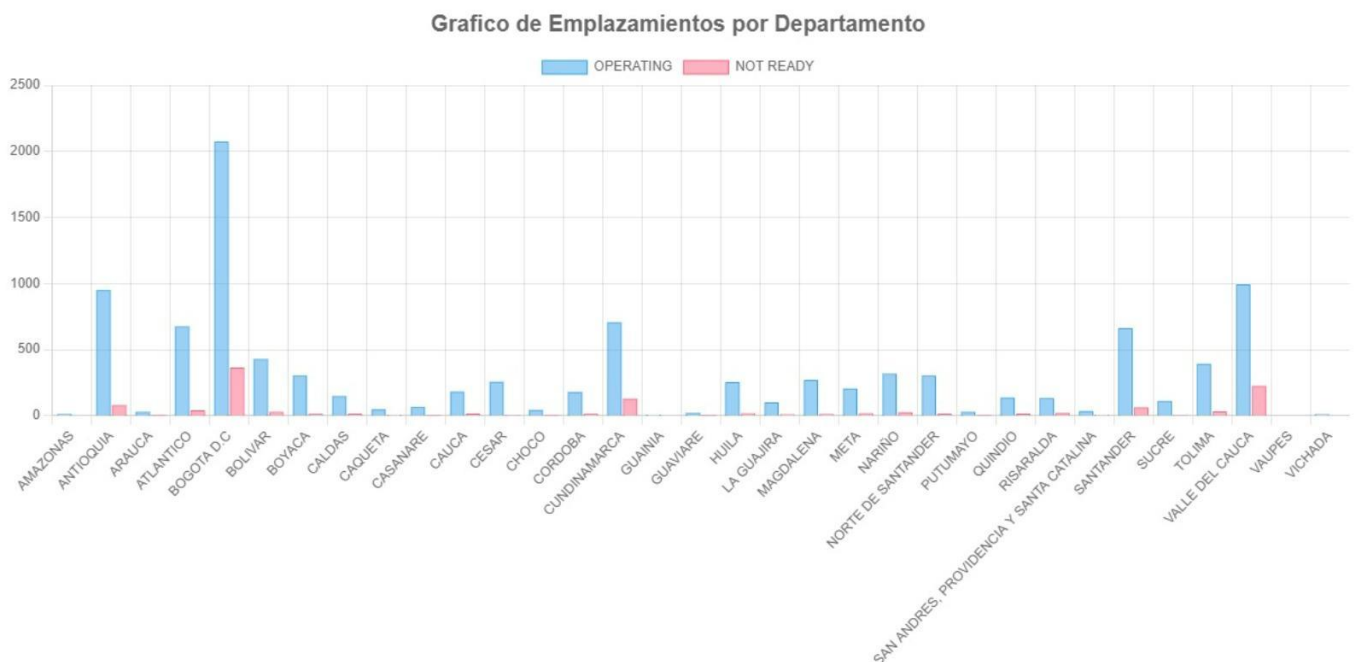
Con la eliminación de los módulos de “Atributos Mandatorios” y “Atributos Opcionales” el DashBoard de Seguimiento Inventario quedo de la siguiente manera:

Data Emplazamientos	Tipo Operacion	Movil	Estructuras de Elevación	Acceso fija
---------------------	----------------	-------	--------------------------	-------------

Gráfica 22. Nuevos Módulos del DashBoard. Fuente: Autor.

Ya habiendo identificado las causas del problema la cual era la versión de PHP y el tipo de licencia que se tenía para FusionCharts, se procedió a actualizar a la última versión para no tener más problemas de compatibilidad, así como dejar de utilizar la librería de FusionCharts ya que el tipo de licencia que se estaba utilizando no era la más adecuada ya que no ofrecía todas las características necesarias para el área. Por ello como se menciona en la matriz de selección simple la librería que más se adaptaba al área y que además de sus características funcionales, esta el hecho de tener un gran soporte de la comunidad y una documentación amplia que permite al usuario poder interactuar con las diferentes graficas que ofrece la librería.

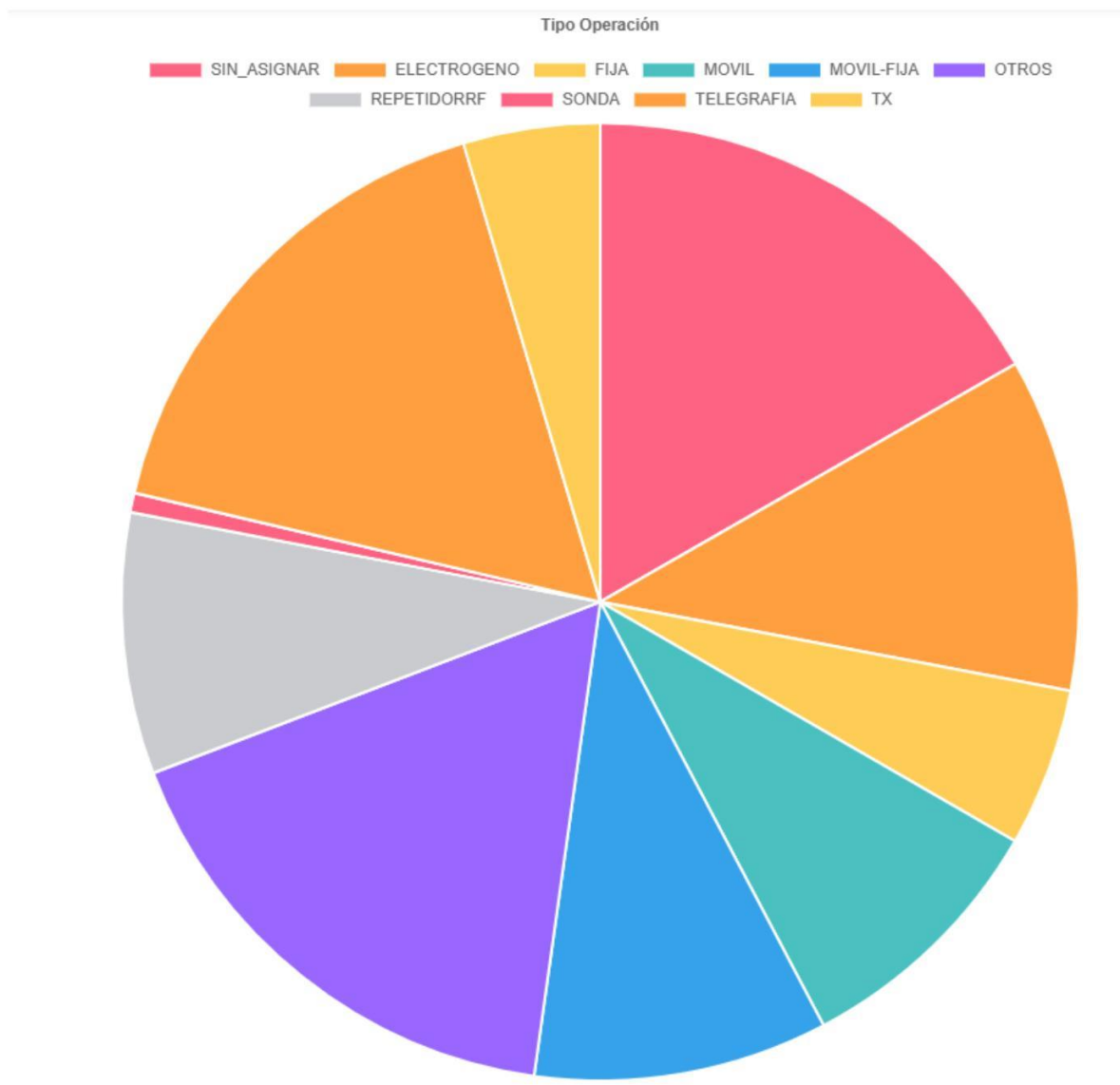
Con la propuesta de la implementación de la librería Chart.js para el grafico del módulo de “Data Emplazamientos”, se obtiene una gráfica en donde se siguen manteniendo los dos eventos que se tenían con FusionCharts, con la gráfica de emplazamientos por departamento se corrigió un error que no permitía que el carácter “ñ” saliera como debe ser, esto debido a que dentro de la implementación del código para la gráfica se debía incluir UTF8 encode (Unicode Transformation Format - 8-bit), UTF-8 es un estándar que define cómo se deben codificar los caracteres. El estándar garantiza que cada parte pueda leer los caracteres (Joinup). Fuera de la misma manera, además de que las gráficas por “Operating” y “Not Ready” ya no están en modo stack, facilitando la visualización del grafico sin la necesidad de activar los eventos, además que al tener dentro del código una librería que constantemente se



actualiza, no se presentara de nuevo el problema de que las gráficas no aparecen debido a la versión de la librería usada y no una versión específica que puede quedar obsoleta al no tener actualizaciones, además de representar un problema de seguridad.

Gráfica 23. Nueva Gráfica de Emplazamientos por Departamento. Fuente: Autor.

Para el módulo de “Tipo de Operación” se propone que siga con el tipo de grafico de torta, o “pie” como lo describe Chart.js. Como se puede observar en la imagen se tiene una visualización más limpia del gráfico, así como la corrección de la letra “ñ” en el departamento de Nariño, todo esto debido a que la letra es considerada un carácter especial y para que aparezca con normalidad es necesario utilizar el formato de codificación de caracteres UTF-8.



Gráfica 24 Propuesta Gráfica de Tipo Operación. Fuente: Autor.

La grafica tipo torta se propone debido a que era la gráfica que estaba anteriormente para el módulo de “Tipo Operación” esto debido a la facilidad con la que se puede leer la gran cantidad de datos que componen la información.

Por ultimo al eliminar los módulos de “Atributos Mandatorios” y “Atributos Opcionales” de la pagina la cual no ofrecía una información clara que le permitiría al usuario saber que es lo que la grafica esta indicando; debido a que esto se transformo en unas graficas que ahora se envían por correo, no solo con las graficas mas pulidas y con una distinción entre cada región, sino también que al ser una graficas hechas a partir de la información descargada de la bases

de datos y la cual esta dentro del informe que posteriormente se transforma en una graficas dinámicas, esto permite a cada jefe de la regional encargada poder determinar en que aspectos de las diferentes características que componen la gráfica están fallando y tomar una acciones rápidas que le permitan corregir los fallos, además que gracias a la información de la cual se alimentan las graficas se puede determinar con mayor detalle cuales de las características no tienes los valores adecuados y así hacer la comparación con la información que tienen dentro del área con la que se tiene en la base de datos.

Todo esto con el fin de que cada área trabaje de forma paralela y pueda verificar si se tienen errores y puedan corregirlos de forma oportuna, algo que con la gráfica en la página web no podían hacer ya que esta no les permitía filtrar entre las diferentes regiones, además de no contar con la información que les permitiera conocer cual es el error en específico.

Conclusiones

En el transcurso de esta investigación, se han abordado los objetivos planteados con respecto a la mejora y optimización de un DashBoard mediante la identificación de causas específicas, la propuesta de soluciones efectivas y la mejora de la experiencia del usuario.

En el análisis del sistema y los datos involucrados, se ha identificado que la causa fundamental detrás de la ausencia de múltiples gráficas en el DashBoard estaba relacionada con la versión específica y la licencia de prueba de la librería FusionCharts. Esta versión presentaba incompatibilidades con el sistema y los datos, lo que resultaba en la falta de representación visual en el DashBoard. La identificación precisa de esta causa ha sentado las bases para tomar medidas correctivas.

La propuesta de soluciones se ha centrado en la transición hacia la librería Chart.js, basada en una comparativa y en la familiaridad previa del equipo con dicha herramienta. Chart.js no solo aborda la incompatibilidad previa, sino que también permite la implementación de una variedad de tipos de gráficos que pueden personalizarse según las necesidades específicas del cliente. Esta decisión ha asegurado que todas las gráficas se carguen de manera correcta y consistente en el DashBoard.

La mejora de la experiencia del usuario ha sido una consideración fundamental en este proceso. La elección de Chart.js ha llevado a una presentación visual de gráficas significativamente más interactiva y accesible. A diferencia de la librería anterior FusionChart, Chart.js permite a los usuarios interactuar directamente con las gráficas, explorando segmentos y componentes individuales de manera dinámica. Esta interactividad enriquece la comprensión de los datos y ofrece una experiencia más personalizada y enriquecedora para los usuarios.

Esta investigación ha demostrado que la transición de la librería FusionCharts a Chart.js ha sido una solución efectiva para abordar los problemas de visualización en el DashBoard. Esta transición no solo ha permitido resolver los inconvenientes anteriores, sino que también ha mejorado drásticamente la experiencia del usuario al brindar interactividad y personalización en la presentación de datos. Estas conclusiones subrayan la importancia de la evaluación constante y la adaptación tecnológica para garantizar la funcionalidad y la utilidad de las herramientas de visualización de datos en entornos de DashBoard.

Bibliografía

Telefónica S.A. (s.f.). Países y Unidades Emergentes. Recuperado de
<https://www.telefonica.com/es/nosotros/paises-unidades-emergentes/#hispan>

Telefónica. (s.f.). Historia de Telefónica. Recuperado de
<https://www.telefonica.com/es/nosotros/principales-datos/historia/>

Acerca de Telefónica. (s.f.). Recuperado de
<https://www.fundaciontelefonica.com/conocenos/acerca-de-telefonica/>

Pentaho Community Edition. (s.f.). Lumada DataOps. Hitachi Vantara. Recuperado de
<https://www.hitachivantara.com/es-latam/products/lumada-dataops/data-integration-analytics/pentaho-community-edition.html>

Lahtela, M., & Kaplan, P. (Provenance). (s.f.). ES. Recuperado de
<https://aws.amazon.com/es/what-is/javascript/>

¿Qué es una base de datos relacional? (s.f.). Recuperado de
<https://www.oracle.com/co/database/what-is-a-relational-database/>

Lahtela, M., & Kaplan, P. (Provenance). (s.f.). ¿Qué es una API? Recuperado de
<https://aws.amazon.com/es/what-is/api/#:~:text=en%20su%20tel%C3%A9fono.-,%C2%BFQu%C3%A9%20significa%20API%3F,de%20servicio%20entre%20dos%20aplicaciones>

Lahtela, M., & Kaplan, P. (Provenance). (s.f.). ¿Qué es SQL? Recuperado de
<https://aws.amazon.com/es/what-is/sql/#:~:text=es%20importante%20SQL%3F->

[.El%20lenguaje%20de%20consulta%20estructurada%20\(SQL\)%20es%20un%20lenguaje%20de,los%20diferentes%20lenguajes%20de%20programaci%C3%B3n](#)

Fuente: Arimetrics. (s.f.). Recuperado de <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/query>

MozDevNet. (s.f.). HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>

Conceptos básicos sobre bases de datos. (s.f.). Recuperado de <https://support.microsoft.com/es-es/office/conceptos-b%C3%A1sicos-sobre-bases-de-datos-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204#:~:text=Una%20base%20de%20datos%20es,programa%20de%20procesamiento%20de%20texto>

Qué es un script - Definición, Significado y Ejemplos. (2022). Recuperado de <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/script>

Qué es una librería en programación. (s.f.). Recuperado de <https://devcamp.es/que-es-libreria-programacion/>

About 8-bit unicode transformation format. (s.f.). Recuperado de <https://joinup.ec.europa.eu/collection/dutch-standardisation-forum-comply-or-explain-standards/solution/8-bit-unicode-transformation-format/about>.

AmCharts. (s.f.). Mapa con Burbujas Animadas. Recuperado de <https://www.amcharts.com/demos/map-with-animated-bubbles/>

Chart.js. (s.f.). Ejemplo de gráficos apilados de barras y líneas. Recuperado de <https://www.chartjs.org/docs/latest/samples/other-charts/stacked-bar-line.html>