ENTORNO WEB DE GESTIÓN ESTADISTICA PARA IDENTIFICAR EL IMPACTO DE LA COBERTURA DE INTERNET EN DISPOSITIVOS MOVILES EN EL TERRITORIO COLOMBIANO A DICIEMBRE 2022, MEDIANTE UNA HERRAMIENTA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS ENFOCADO EN BIGDATA

Nelson Ferney Guerrero Rojas

Juan Nicolas Gamboa Morales

Christian Camilo González Camacho

Ingeniería de Sistemas

Fundación Universitaria Compensar

Proyecto fin de grado (Para Facultad de Ingeniería de sistemas)

ING. HELBER LEANDRO BAEZ RODRIGUEZ

2023

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Contenido

Tabla de Ilustraciones 4
Resumen 6
Abstract 7
Introducción 8
Antecedentes 8
Justificación 12
Marco Teórico 13
Marco De Referencia 13
Marco Conceptual 15
Objetivos 17
Objetivo General 17
Objetivos Específicos 17
Cronograma 18
Análisis De Información 19
Data set obtenido 19
Modelo relacional del data set obtenido 21
Análisis del conjunto de datos 22
Resolución 25
Mejora de paneles 34
Abordaje 36
Definición De Requisitos 38
Requerimientos 38
Requerimientos Funcionales 38
Requerimientos No Funcionales 43
Casos de Uso 46
Flujo de Datos 47
1. **Recopilación de Datos:** 48
2. **Procesamiento de Datos:** 48
3. **Almacenamiento de Datos:** 48
4. **Integración con Power BI:** 48
5. **Presentación en el Sitio Web:** 49
6. **Actualización de Datos:** 49

7. Seguridad y Privacidad: 49
Diseño 49
Restricciones 50
Perspectiva del producto 50
Base de datos 50
Modelo entidad relación 51
Modelo relacional 51
Arquitectura del sistema de información 52
Arquitectura lógica 53
Diagrama de la Arquitectura del sistema de información 54
Implementación 56
Implementación 56
Implementación de Infraestructura en Azure 57
Prototipo funcional 57
Integración De Power Bi 63
Pruebas Del Sistema 65
Resultados 67
Discusión 69
Conclusión 70
Referencias 71

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 Modelo relacional data set - Fuente propia. 21

Ilustración 2 Logotipo de la herramienta y descripción. 22

Ilustración 3 Opciones de descarga 22

Ilustración 4 Imagen inicial de Power Bi – Fuente propia 23

Ilustración 5 Carga de datos en Excel en Power Bi – Fuente propia 23

Ilustración 6 Información en forma de tablas – Fuente propia 24

Ilustración 7 Panel en blanco listo para cargar información – Fuente propia 24

Ilustración 8 Panel 1. penetración por suscripción de accesos a internet 25

Ilustración 9 Panel 2. penetración por suscripción de accesos a internet II 26

Ilustración 10 Panel 3. penetración por suscripción de accesos a internet por municipio 27

Ilustración 11 Panel 4. accesos a internet por línea 28

Ilustración 12 Panel 5. ingresos por proveedor y segmento 29

Ilustración 13 Panel 6. Ingresos por proveedor, segmento y tecnología 30

Ilustración 14 Panel 7. Ingresos por mensajería de texto 31

Ilustración 15 Panel 8. Abonados de telefonía móvil 32

Ilustración 16 Panel 9. Ingresos operacionales de telefonía móvil 33

Ilustración 17 Panel 10. ingresos por telefonía fija y larga distancia 34

Ilustración 18 panel No 11.2 - Fuente propia 35

Ilustración 19 Panel No 11 - Fuente propia 35

Ilustración 20 Panel No 11.3 - Fuente propia 36

Ilustración 21 Caso de Uso 1. Inicio de Usuarios. 46

Ilustración 22 Caso de Uso 2. Visualizaciones 46

Ilustración 23 M.E.R - Fuente Propia. 51

Ilustración 24 Modelo Relacional - Fuente Propia. 51

Ilustración 25Arquitectura del sistema de información - Fuente Propia..... 54

Ilustración 26 Inicio de Usuario - Fuente Propia. 58

Ilustración 27 Características - Fuente Propia 58

Ilustración 28 Planes Telephony Colombia - Fuente propia 59

Ilustración 29 Pagina de soporte de Telephony Colombia - Fuente propia 59

Ilustración 30 iniciar sesión - Fuente propia. 60

Ilustración 31 Registro de Usuario - Fuente Propia. 60

Ilustración 32 Visualización de contenido – Fuente propia 61

Ilustración 33 Visualización datos anclados a Power Bi - Fuente propia. 62

Ilustración 34 Opción subir informe personalizado. – Fuente propia. 62

Ilustración 35 Contacto soporte - Fuente propia 63

Resumen

En los últimos años, la integración de la tecnología y las telecomunicaciones en la vida cotidiana se ha vuelto esencial, brindando un acceso más rápido, asequible y generalizado a la conexión a Internet móvil. Este cambio ha permitido a los proveedores de servicios expandirse de manera extensa en el territorio colombiano, convirtiendo la conectividad de un lujo a una necesidad imperante. En respuesta a esta transformación, se llevó a cabo un análisis cuantitativo basado en datos estadísticos publicados por el Ministerio de las TIC mediante diversas herramientas de inteligencia empresarial integradas en una plataforma web accesible para cualquier interesado, con la capacidad de recolectar los contactos de los visitantes al entorno web y almacenar sus datos, se busca no solo analizar la cobertura y el crecimiento de las principales empresas proveedoras de servicios de Internet móvil entre 2018 y 2022, sino también establecer una comunicación efectiva con los usuarios para comprender mejor sus necesidades y experiencias. Esta capacidad de recolección de datos contribuirá a un análisis más completo y a la mejora continua del servicio, promoviendo así una conectividad más eficiente y adaptada a las demandas cambiantes de la sociedad.

Este estudio no solo proporciona a las entidades involucradas una visión más clara de las áreas con mayores oportunidades de mejora, sino que también resalta la importancia de abordar estos desafíos para impulsar un crecimiento económico y tecnológico más equitativo en el país. Además, establece una base sólida para la implementación de políticas y estrategias que pueden mejorar significativamente la calidad de vida en áreas con mayores niveles de vulnerabilidad.

Palabras clave: Nueva Tecnología, Panel de Power BI, Plataforma Web, Análisis de información, Inteligencia de Negocios.

Abstract

In recent years, the integration of technology and telecommunications into everyday life has become essential, providing faster, more affordable, and widespread access to mobile Internet connection. This change has allowed service providers to expand extensively in Colombian territory, turning connectivity from a luxury to a prevailing necessity. In response to this transformation, a quantitative analysis was conducted based on statistical data published by the Ministry of ICT using various business intelligence tools integrated into a web platform accessible to any interested party, with the ability to collect visitor contacts. to the web environment and store its data, the aim is not only to analyze the coverage and growth of the main mobile Internet service provider companies between 2018 and 2022, but also to establish effective communication with users to better understand their needs and experiences. This data collection capacity will contribute to a more complete analysis and continuous improvement of the service, thus promoting more efficient connectivity adapted to the changing demands of society.

This project not only reveals multiple significant data aspects, but also provides a platform for the mass dissemination of this information. It is highlighted, in particular, that factors such as topography, cultural diversity, the country's internal problems among which we find violence, drug trafficking, attacks against technological infrastructure, the theft of material for broadband and fiber optic connections , lack of coverage, ignorance of the Internet, illiteracy, unattractive prices and lack of security, contribute to the existence of areas with limited coverage of mobile Internet access and telephone networks.

This study not only provides the entities involved with a clearer vision of the areas with greatest opportunities for improvement, but also highlights the importance of addressing these challenges to drive more equitable economic and technological growth in the country. Furthermore, it establishes a solid foundation for the implementation of policies and strategies that can significantly improve the quality of life in areas with higher levels of vulnerability.

Introducción

La expansión de la conexión a internet a través de dispositivos móviles ha revolucionado la forma en que las personas se comunican, en Colombia, el acceso a Internet móvil es fundamental para impulsar el desarrollo económico-social, sin embargo, es importante evaluar el alcance de la cobertura de Internet, ya que de esta forma, se puede disminuir la brecha tecnológica que existe en las diferentes regiones del país; por esta razón, mediante una herramienta de Inteligencia de negocios se pretende realizar un análisis estadístico, que demuestre el impacto sobre la cobertura de internet en dispositivos móviles en el territorio colombiano a diciembre 2022; por esta razón, se recurre a la creación un sistema de información web diseñado para mostrar la información pública en una plataforma accesible, sólida y versátil que permite la interacción con los datos, su exploración y análisis.

Con la ayuda de los datos obtenidos publicados por el ministerio de las TIC’s en su página web, se pretende realizar un análisis meticuloso de la cobertura de internet móvil para las diferentes zonas del país, sostenido en un entorno web que requiere que los usuarios previamente registrados, puedan conocer los datos presentados por las empresas proveedores de servicios de conectividad de internet móvil, con el fin de dar visibilidad a las áreas con menor cobertura, empresas con mayor cantidad de usuarios e ingresos, para que puedan ser evaluadas y de esta forma, mitigar la desinformación y aumentar el desarrollo tecnológico logrando llegar a zonas de menor impacto.

Antecedentes

Como parte de la innovación tecnológica, se acompaña de medios digitales y herramientas que permiten la comunicarse entre personas en diferentes partes del mundo (Aguado, Juan-Miguel, 2023), entre estas herramientas podemos encontrar los dispositivos electrónicos de comunicación móvil, ya en el año 2001 se presenta el auge de la telefonía móvil celular donde la cantidad de equipos móviles superaba el número de receptores de televisión (Aarhus, 2015).

En el ámbito local, el gobierno colombiano mediante el ministerio de las TIC´S, presenta un informe trimestral a través de la página web https://www.datos.gov.co/, relacionado con la atención de las empresas prestadoras de servicio de comunicación móvil celular en el territorio colombiano, presentando

cifras y estadísticas de conectividad, nuevas tecnologías, cobertura móvil por departamento y temas relacionados con la ciencia, tecnología e innovación.

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en virtud de la Ley 1955 de 2019, según su artículo 155, desempeña el papel principal como supervisor, coordinador y regulador del Sistema Estadístico Nacional (SEN). En esta capacidad, establece directrices, recomendaciones, pautas y manuales destinados a orientar la implementación de un proceso estadístico uniforme en todas las instituciones encargadas de generar estadísticas oficiales.

La tecnología se ha abierto paso día tras día en todos los campos, incluyendo nuevas formas de extraer, manipular, visualizar y analizar los datos, entre ellas tenemos tecnologías como Inteligencia artificial (IA), Big Data, Machine Learning, Internet de las cosas (IOT), servicios compartidos en la nube, TIC´S, las cuales debemos aprovechar para obtener mejores resultados, más confiables, más rápidos y de fácil consulta. Yamilet Serrano, directora de la carrera de Ciencia de Datos de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC), nos habla acerca de la tecnología Machine Learning presentándola dentro del campo de la Inteligencia Artificial, como un sistema de aprendizaje automatizado para trabajar con enormes cantidades de datos, dando como resultado la identificación de patrones y predicción de resultados.

En el sector empresarial, toda organización debería aprender a recolectar sus datos para encontrar información valiosa a partir de ellos. En el Perú, las industrias que pueden sacarle mayor rendimiento a estas tecnologías son: manufactura, retails, agricultura, transporte, entre otros", comentó. https://gestion.pe/tecnologia/tecnologias-aplicadas-por-las-empresas-para-facilitar-toma-de-decisiones-noticia/

En consonancia con lo mencionado anteriormente y de acuerdo con los Lineamientos para el Proceso Estadístico del Sistema Estadístico Nacional Versión 2.0 (DANE, 2020), basados en el estándar "Generic Statistical Business Process Model" (GSBPM) en su versión 5.1, y teniendo en cuenta la importancia de garantizar la calidad en las operaciones estadísticas (especialmente siguiendo la NTC PE

1000), el DANE ofrece directrices para apoyar la creación de documentación técnica y su estandarización, especialmente en lo que respecta a la difusión y el acceso a la información estadística.

La información estadística desempeña un papel fundamental y estratégica en diversos ámbitos, como el económico, político, social y territorial. Contribuye significativamente al diseño y la formulación de políticas públicas, a la resolución de problemas y a la toma de decisiones. Por lo tanto, se convierte en un elemento esencial para la gestión del conocimiento. Esta información se genera a través de una red de instituciones y organizaciones en diversos sectores, incluyendo el gubernamental, empresarial, académico y otras entidades involucradas en la investigación y en la sociedad en general. Dada su importancia, es crucial que la información estadística esté disponible y se difunda de manera oportuna para fomentar su utilización mediante una comunicación efectiva dirigida a los distintos grupos interesados. (Arango and Ramírez, s. f.)

Sistema de información.

¿Qué es un sistema de información? Es importante aclarar que un sistema de información no se limita únicamente a hardware o software. Este concepto, aunque común, a menudo resulta intimidante para algunas personas y requiere una desmitificación, ya que estos sistemas abarcan mucho más.

En realidad, la función principal de los sistemas de información es comprender y analizar cómo la adopción de tecnologías de la información impacta en los procesos de toma de decisiones gerenciales y administrativos en las empresas. Por lo tanto, su elemento central es la información, ya que esta guía las decisiones. ¿Pero de dónde proviene esta información?

Fundamentalmente, surge de la interacción entre procedimientos, personas y tecnología, que trabajan en conjunto con los sistemas de información para alcanzar los objetivos establecidos por la empresa. En este sentido, es importante destacar que el sistema se divide en subsistemas.

Uno de estos subsistemas es social, que incluye personas, información, procesos y documentos, y el otro es automatizado, compuesto por máquinas, redes de comunicación y computadoras. Esto demuestra que las personas son esenciales para esta herramienta.

¿Cuáles son las características de este sistema? El sistema de información puede utilizar una variedad de elementos, como software, hardware, bases de datos, sistemas especializados y sistemas de apoyo a la gestión, entre otros. En otras palabras, abarca todos los procesos informatizados que pueden proporcionar información precisa y hacer que la empresa funcione de manera eficiente.

Sin embargo, existen características inherentes a estos sistemas que deben tenerse en cuenta. Estas son:

1. Relevancia: El sistema debe generar información relevante y necesaria para la empresa, que se genere a tiempo y sea confiable. Esta información debe cumplir con los requisitos de gestión y operación de la empresa y mantenerse dentro del presupuesto estimado.

2. Integración: Debe haber una integración entre el sistema de información y la estructura de la empresa. Esto facilita la coordinación entre departamentos, secciones, divisiones y otras unidades organizativas, lo que agiliza la toma de decisiones.

3. Flujo independiente: Además de procesar datos interna y externamente, los sistemas de información también tienen un flujo independiente. Están integrados en los subsistemas existentes y, por lo tanto, operan de manera más rápida y rentable.

4. Control: Aunque no es obligatorio, los sistemas de información pueden incluir herramientas de control interno para garantizar la confiabilidad de la información generada y proteger los datos confidenciales.

5. Directrices: Establecen cómo se lograrán los objetivos de la empresa de manera objetiva, eficiente y directa.

El propósito principal de nPerf es asistir en la evaluación de la calidad de tu conexión a Internet nPerf es desarrollado en Lyon, Francia, por un grupo de expertos apasionados por las telecomunicaciones y comprometidos en proporcionar una herramienta completa, confiable, intuitiva y eficaz.

NPerf recopila millones de pruebas y miles de millones de mediciones de la cobertura de redes móviles cada año. Nuestra red de servidores se compone de más de 1400 servidores ubicados en todo el mundo, con un ancho de banda total que supera los 5 terabytes por segundo.

Justificación

Se evidencia que el acceso a Internet móvil se ha vuelto fundamental para el desarrollo socioeconómico de las comunidades, desempeñando un papel crucial en la vida cotidiana tal como la conocemos. No obstante, en Colombia, existen áreas y comunidades que carecen de cobertura de Internet móvil, abarcando gran parte del territorio nacional. Esta problemática ha sido objeto de atención gubernamental, generando incluso controversias en su abordaje.

La relevancia de este problema ha despertado un creciente interés por parte de la sociedad. Sin embargo, la información proporcionada por el Ministerio de las TIC's se presenta en forma de datos crudos, sin un análisis transformador que permita comprender a fondo la magnitud de la situación.

Para obtener una visión clara y directa de la información y sus implicaciones, es esencial llevar a cabo un análisis de datos exhaustivo utilizando herramientas de inteligencia de negocios. La necesidad de hacer este contenido público y en línea obliga la creación de un aplicativo web con acceso desde internet. Esta plataforma se convertiría en el medio más eficiente para alcanzar tanto a los actores involucrados como a los interesados en abordar y entender la situación, para que entidades especializadas la utilicen para desarrollar estrategias efectivas y abordar los bajos índices de conectividad a la red móvil en el territorio nacional.

Así, esta plataforma web servirá de partida para consultar información interactiva, utilizando herramientas administrativas empresariales y de inteligencia empresarial, ya que estamos en una era digital con grandes cambios tecnológicos y que debemos usar a favor, implementándolas para conocimiento de la comunidad y desarrollo de las poblaciones menos favorecidas, ya que estos datos son impulsores de crecimiento tecnológico, educativo, económico, social, etc.

"El atraso de la ciencia y la tecnología en Colombia es alarmante, especialmente porque al sector privado eso lo tiene sin cuidado, porque el Gobierno ha dejado caer a Colciencias y porque la poca investigación que se hace se lleva a cabo en universidades, de espaldas a la actividad productiva." (Aarhus, 2015)

Marco Teórico

Las fuentes de datos utilizadas para la operación analítica realizada, bajo metodología cuantitativa y estadística, correspondiente a la información oficial presentada por cada proveedor de telefonía móvil e internet, se obtuvieron de los servicios de telecomunicaciones, accesos a internet, telefonía fija y móvil en el territorio nacional, cumpliendo sus funciones derivadas en el artículo 18 de la Ley 1341 de 2009.

A través de la Actividad de Estadísticas de TIC (OE), se han respondido las solicitudes de información de la industria dentro y fuera de los estamentos, solicitadas por los grupos de interés del Ministerio de TIC como líder de la industria, los principales requisitos de información se deben al establecimiento de una línea base para diversas políticas públicas, planes, programas y proyectos en el campo , estudios de mercado, documentación escolar, ingeniería y seguimiento de indicadores con enfoque en conectividad (acceso, abonados y líneas) desde el nivel nacional hasta el territorial, uno de los factores que ha ganado importancia en la OE y desde los grupos de interés del Ministerio TIC, es la posibilidad de obtener información estadística territorial sobre los servicios de Internet móvil y telefonía móvil eléctrica, como ocurre con la línea fija e internet.

Como población objetivo se consideran los proveedores de servicios de telecomunicaciones y redes, y tecnologías móviles habilitados por el ministerio de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, presentes y documentados según la ley en Colombia, y que cuentan con los permisos legales de funcionamiento.

Marco De Referencia

Las actividades estadísticas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son trimestrales y registran las actividades económicas de teléfonos fijos, teléfonos móviles, Internet fijo e Internet móvil TIC se clasifican en un mismo grupo según la Clasificación Industrial Internacional Estándar CIIU Rev. 4.1. adaptada para Colombia, la Actividad Estadística examina, por tanto, variables e indicadores clave de servicios de telecomunicaciones en el marco del Manual de Recolección de Datos

Administrativos en Telecomunicaciones y TI, edición 2020 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones).

Así, las estadísticas de tecnologías de la información y las comunicaciones relacionadas con variables e indicadores de mercado sobre telefonía fija, telefonía móvil, Internet fija e Internet móvil, todos estos servicios en conexión (acceso, línea de transmisión), volumen de tráfico (Mb, minutos), ingresos (por modo, actividad) y cobertura, con un desglose de países y territorios por servicios según la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT.

Considerando lo anterior, Colombia, como Estado miembro del sistema de las Naciones Unidas (ONU), responde a las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones-UIT, organismo especializado de las Naciones Unidas en el sector TIC, que, mediante dos enfoques estadísticos, alienta a las economías mundiales a presentar datos a las TIC'S y ajustarse a estándares y métodos universales de medición de los servicios de telecomunicaciones, de manera que demuestren los atributos de calidad de pertinencia y precisión, oportunidad y puntualidad.

Entre los conceptos básicos que se evidencian a lo largo del documento encontraremos las siguientes definiciones:

- **Acceso a Internet**: la disponibilidad de instalaciones físicas que incluyen todas las funciones y recursos de la red nacional y/o internacional necesarios para permitir a los usuarios conectarse a Internet y beneficiarse de sus recursos y servicios.
- **Acceso a Internet Móvil bajo Demanda**: corresponde al acceso a Internet móvil sin necesidad de firmar un contrato paquete para tal efecto. No se considera el acceso utilizando únicamente la red privada.
- **Acceso por suscripción:** corresponde al acceso a Internet móvil mediante suscripción a un plan con un plan de pago recurrente. No se deben considerar accesos que utilicen únicamente la red privada.
- **Banda Ancha:** Es una capacidad de transmisión con ancho de banda suficiente para permitir, de manera combinada, la provisión de servicios de voz, datos y video alámbricos o inalámbricos.

- **Información estadística:** colección de resultados y documentos de respaldo, obtenidos de actividades estadísticas y que describen o expresan características sobre un factor, fenómeno u objeto de estudio.
- **Ingresos:** corresponde al valor total de los ingresos operativos en pesos colombianos atribuibles al proveedor que presta servicios de telecomunicaciones de referencia durante el trimestre de medición. No incluye ingresos generados por otros conceptos no operativos, como ingresos financieros, retorno de la inversión o beneficio por la venta de activos fijos, etc. No incluye IVA.
- **Ingresos operacionales de telefonía móvil:** representan un total de ingresos operacionales en pesos colombianos por la prestación de servicios de telefonía móvil del proveedor. No incluye el IVA, ni ingresos generados por otros conceptos no operacionales, como ingresos financieros, ganancias de inversiones o ganancias por la venta de activos fijos, entre otros.
- **Ingresos de Internet móvil bajo demanda:** ingresos totales en pesos colombianos atribuibles al tráfico de Internet móvil bajo demanda (excluyendo los ingresos generados por los suscriptores de acceso por suscripción), discriminación por tipo de usuario (pospago y prepago) y terminal. No se incluyen impuestos.
- **Línea activa:** una línea se asigna a un abonado (persona física o jurídica) y puede enrutar tráfico entrante o saliente.

Marco Conceptual

La actividad estadística de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se realiza trimestralmente y abarca las actividades económicas de las TIC agrupados bajo una misma entidad según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU Rev. 4.1 adaptada para Colombia. Por lo tanto, la OE considera las principales variables e indicadores para los servicios de telecomunicaciones en el marco del Manual para la recopilación de datos administrativos de las telecomunicaciones y de las TIC, Edición de 2020 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

Estas estadísticas relacionan variables e indicadores de mercado sobre los servicios de telefonía fija, telefonía móvil, Internet fijo e Internet móvil, todos estos servicios en términos de conexiones, tráfico e ingresos, y con una desagregación nacional y territorial para los servicios fijos en el territorio colombiano, tomando como base, la información extraída desde los repositorios web que pone a disposición del público, el ministerio de las TIC'S, bajo estándares y metodologías universales para la medición de los servicios de telecomunicaciones, de forma que tengan atributos de calidad en términos de pertinencia y relevancia, precisión o exactitud, oportunidad y puntualidad, coherencia, entre otros.

De igual manera, a través del estudio estadístico realizado en el presente proyecto, se satisfacen las demandas de información sectorial internas y externas requeridas por los grupos de interés del Ministerio TIC como cabeza de sector, donde las principales demandas de información obedecen al establecimiento de líneas base para las diferentes políticas públicas, planes, programas y proyectos del sector, estudios de mercado, documentación académica y seguimiento a los indicadores con enfoque en conexiones desde lo nacional hasta lo municipal.

Según estos estudios, se pretende analizar la información de los documentos de las bases de datos del ministerio de las telecomunicaciones, como base primordial para efectos del análisis y muestra de resultados, mediante tecnologías de inteligencia de negocios que permitan observar de manera interactiva y gráfica los resultados obtenidos.

Para Bermeo & Campoverde (2020), la implementación de herramientas de inteligencia de negocios potencia la competitividad y apoya la toma de decisiones basada en hechos, lo que brinda una visión actualizada e integral de las empresas.

Según Meseguer (2016, p. 2), Power BI "es una herramienta informática en versión online y escritorio, de última generación, capaz de analizar grandes cantidades de datos y convertirlos en informes de gran riqueza visual, útiles para detectar patrones o características que, de otro modo, sería muy costoso de conseguir", siendo una alternativa eficiente para mitigar problemas de capacidad, estética e integración que presentan herramientas tradicionales.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar e implementar un entorno web de gestión estadística basado en herramientas de Inteligencia Empresarial con el propósito de identificar las áreas con menor penetración de Internet móvil en el territorio colombiano a diciembre de 2022, proporcionando información eficiente e interactiva facilitando la toma de decisiones y llegando a entidades interesadas en abordar la brecha digital.

Objetivos Específicos

- Realizar un análisis detallado de la información proporcionada por el Ministerio de las TIC's sobre la cobertura de Internet móvil en Colombia, identificando información relevante.
- Establecer los requisitos y alcances para el desarrollo de una plataforma web interactiva que permita interactuar con la información de reportes de Power Bi.
- Implementar un módulo de registro y almacenamiento de usuarios con una interfaz de usuario intuitiva en la plataforma web.
- Integrar la plataforma web con servicios de Power Bi para la conexión de reportes y paneles interactivos.
- Evaluar la eficacia y la usabilidad del aplicativo web mediante pruebas piloto con usuarios representativos, recopilando retroalimentación para realizar ajustes y mejoras necesarias.

Cronograma

Tabla 1 Cronograma de actividades.

Fase	Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de finalización
PRE-REQUISITOS	Definición de reuniones.	1/8/2023	1/8/2023
	Propuesta de título y problemática inicial.	4/8/2023	4/8/2023
INICIO	Definición de Titulo	4/8/2023	5/8/2023
	Definición Objetivos (General y Específicos)	4/8/2023	13/08/2023
	Definición de antecedentes y justificación.	13/08/2023	21/08/2023
	Presupuesto y Producto esperado	21/08/2023	28/08/2023
NVESTIGACIÓN	Levantamiento de Información	4/9/2023	11/9/2023
	Investigación y consulta del dataset	4/9/2023	11/9/2023
	Definición de requisitos técnicos	11/9/2023	18/09/2023
	Análisis de herramientas	18/09/2023	25/09/2023
	Establecer arquitectura y tecnologías	18/09/2023	25/09/2023
DESARROLLO	Modelado de bases de datos	25/09/2023	1/10/2023
	Preparación de infraestructura y recursos	1/10/2023	8/10/2023
	Desarrollo del sistema de información	8/10/2023	20/10/2023
	Despliegue	20/10/2023	28/10/2023
OPERACIÓN Y PRUEBAS	Configuración de servicio	28/10/2023	1/11/2023
	Pruebas y testeos	1/11/2023	8/11/2023
	Creación de paneles y gráficos	1/11/2023	8/11/2023
	Resultados	8/11/2023	15/11/2023

Nota. En esta tabla está definido el cronograma de actividades del proyecto. Elaborada por los autores.

Análisis De Información

Para iniciar esta etapa se debió buscar diferentes fuentes de información para encontrar una base de datos consistente, robusta y que se encontrara actualizada, además de poder extraer, consultar, modificar y realizar una depuración de datos que no aportarían a la investigación.

- **Construcción y elaboración del informe:** se descargan los archivos de las páginas consultadas del ministerio de las TIC, en los que cargan trimestralmente información obtenida de cada proveedor del servicio de internet móvil en Colombia. Una vez identificadas y descargadas en formato Excel, se procede al análisis y depuración de la información para su consistencia.
- **Estructura del informe:** se procede con la instalación de la herramienta de inteligencia de negocios que permita transformar la información para que sea analizada grafica e interactivamente.

Data set obtenido

Los datos obtenidos para este análisis de información se recuperaron del sitio web http://colombiatic.mintic.gov.co.

En estos informes trimestrales se realizan en base a las cifras que los proveedores de servicios de redes y telecomunicaciones reportan al Ministerio de las TIC's el cual aclaran que la información contenida en estos boletines trimestrales se suministra para propósitos netamente informativos y estadísticos (MinTIC, 2022).

Contexto de la información

Este conjunto de datos utilizado en el estudio contiene una variedad de atributos que proporciona información sobre la cual se realizó el análisis y paneles con la herramienta de inteligencia de negocios, A continuación, en la Tabla 2 Detalles del conjunto de datos.

Tabla 3 Detalles del conjunto de datos

Detalles del conjunto de datos - Información Trimestral De Las Tic		
N°	**Atributo**	**Descripción**
1	AÑO	Año referido.
2	TRIMESTRE	Trimestre referido.
3	PROVEEDOR	Proveedor involucrado.
4	No. ACCESOS FIJOS A INTERNET	Cantidad de accesos fijos a internet.
5	CÓDIGO DANE	Número que representa la entidad territorial.
6	DEPARTAMENTO	Nombre del departamento.
7	POBLACIÓN DANE	Cantidad poblacional por el DANE.
8	PENETRACIÓN	Porcentaje de penetración de internet.
9	MUNICIPIO	Nombre del municipio.
10	SEGMENTO	Segmento social denominado.
11	TECNOLOGÍA	Tecnología de la conexión.
12	VELOCIDAD BAJADA	Número de la velocidad de bajada (MB).
13	VELOCIDAD SUBIDA	Número de la velocidad de subida (MB).
14	INGRESOS (Pesos)	Ingresos recibidos por los servicios (En pesos colombianos)
15	TERMINAL	Terminal del servicio de telecomunicación.
16	TECNOLOGÍA	Generación de la tecnología.
17	No. ABONADOS	Número de abonados.
18	TRÁFICO (MB)	Trafico recibido por los proveedores.
19	LINEAS EN SERVICIO	Número de líneas consideradas en servicio.
20	LINEAS PREPAGO	Número de líneas prepago.
21	LINEAS POSPAGO	Número de líneas pospago.
22	LÍNEAS ACTIVADAS	Número de líneas activadas.
23	LÍNEAS RETIRADAS	Número de líneas retiradas.
24	CANTIDAD DE MENSAJES	Número de cantidad de mensajes.
25	INGRESOS POR MENSAJES	Ingresos recibidos por mensajes (pesos colombianos).
26	PROVEEDOR DESTINO	Nombre del proveedor destino en tráfico.
27	TRÁFICO PREPAGO	Número de tráfico prepago.
28	CONSUMO PREPAGO ON-NET	Total, de ingresos en prepago entre la red del proveedor. (En pesos colombianos).
29	CONSUMO PREPAGO OFF-NET	Total, de ingresos en prepago con destino a servicio de otros proveedores. (En pesos colombianos).
30	INGRESOS OPERACIONALES	Ingresos operacionales del proveedor (En pesos colombianos).
31	CABECERA MUNICIPAL	Perteneciente a cabecera municipal. (SI/NO).
32	CENTRO POBLADO	Nombre del centro poblado.
33	COBERTURA 2G	Cuenta con cobertura 2G (SI/NO).

34	COBERTURA 3G	Cuenta con cobertura 3G (SI/NO).
35	COBERTURA HSPA+, HSPA+DC	Cuenta con cobertura HSPA DC. (SI/NO).
36	COBERTUTA LTE	Cuenta con cobertura LTE (SI/NO).
37	INGRESOS TRÁFICO LDIE	Ingresos por tráfico LDIE. (En pesos colombianos).
38	INGRESOS TRÁFICO LDIS	Ingresos por tráfico LDIS. (En pesos colombianos.
39	INGRESOS TELEFONIA FIJA	Ingresos por telefonía fija. (En pesos colombianos).

Nota. En esta tabla se detallan los atributos de datos que contiene la información obtenida del Ministerio de las TIC's. Realizada por los autores.

Modelo relacional del conjunto de datos obtenido

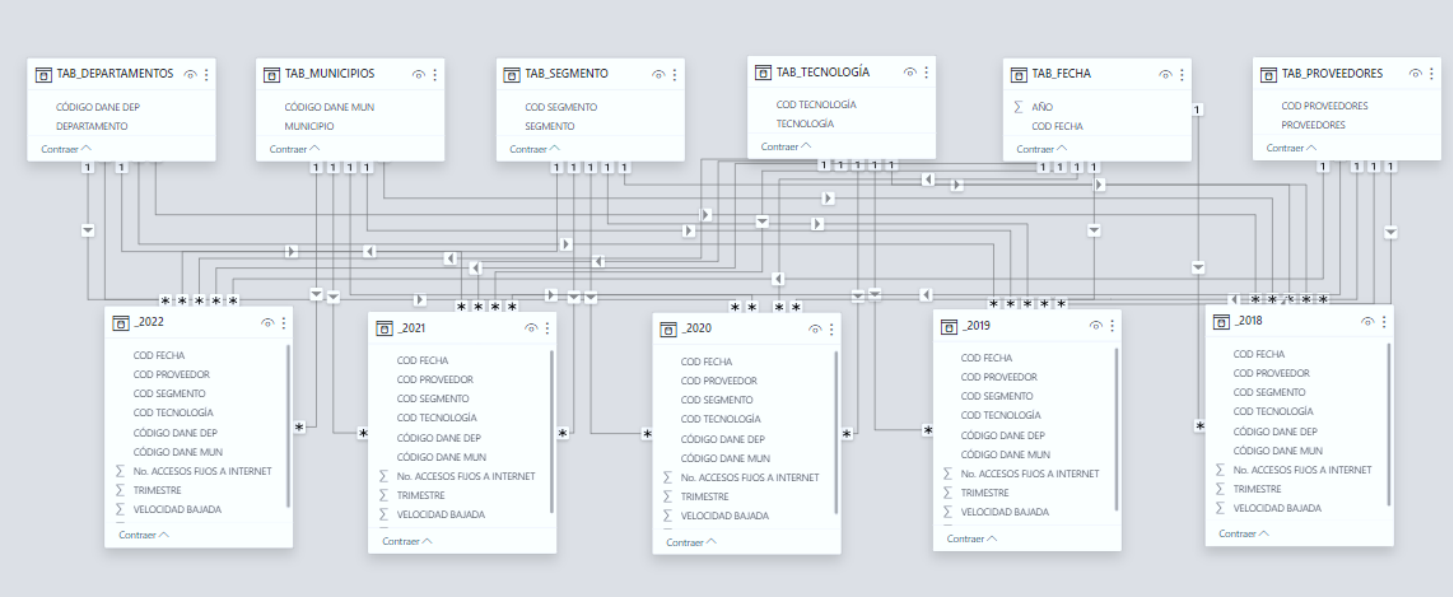


Ilustración 1 Modelo relacional data set - Fuente propia.

Las tablas superiores filtran los datos de las tablas inferiores las cuales tienen todas los mismos atributos, solamente se diferencian por el año en el cual están reportados.

Análisis del conjunto de datos

La implementación de la herramienta se decide implementar POWER BI de MICROSOFT CORPORATION, ingresando al sitio web https://powerbi.microsoft.com/es-es/downloads/ podemos descargarla herramienta.



Ilustración 2 Logotipo de la herramienta y descripción.
Tomado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Power_BI

La página de descargas de Microsoft cuenta con diferentes versiones de la herramienta Power Bi, en este caso se hará uso la versión de Power Bi Desktop, ya que, por tratarse de una herramienta gratuita, cumple con las expectativas y funcionalidades necesarias:

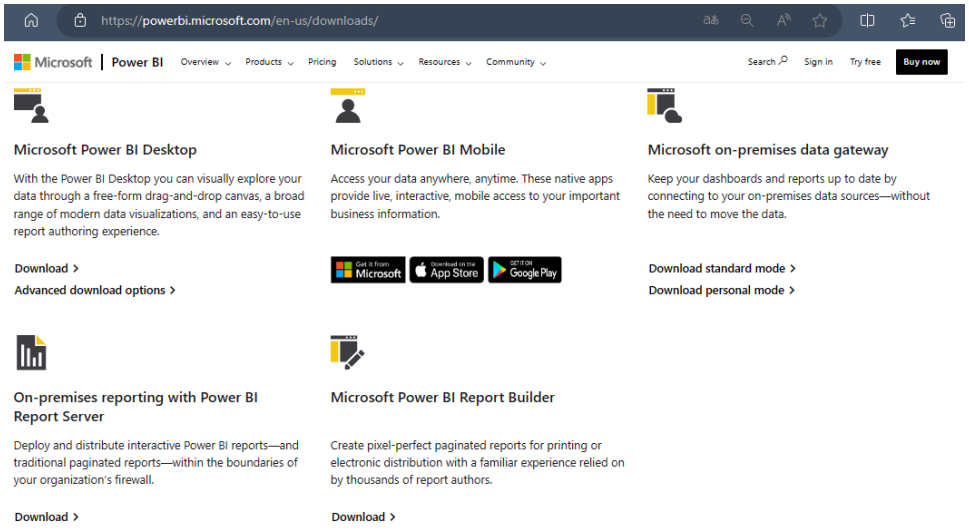


Ilustración 3 Opciones de descarga.

Tomado de: https://powerbi.microsoft.com/en-us/downloads/

La descarga se iniciará y para instalarla se realizan una serie de pasos muy intuitivos, luego de cumplir con esta secuencia de pasos retornará la siguiente interfaz:

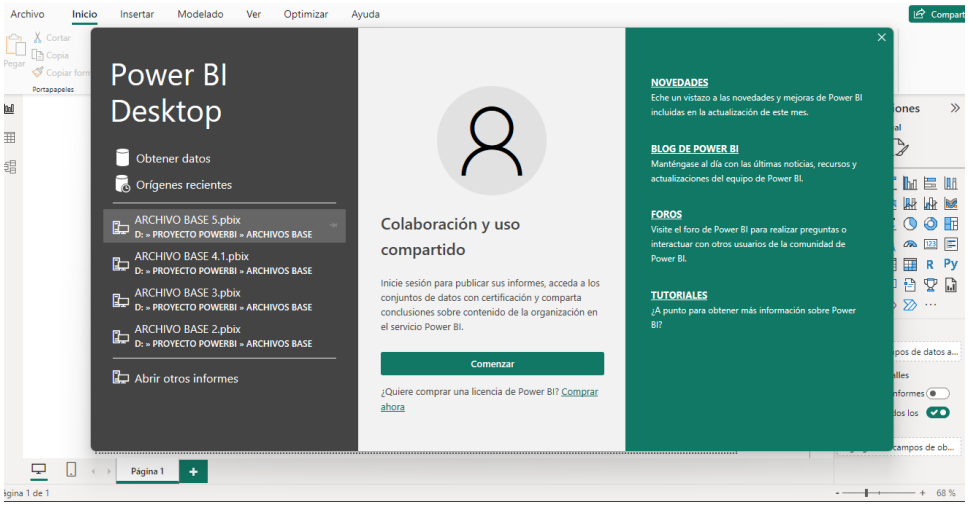


Ilustración 4 Imagen inicial de Power Bi – Fuente propia

Luego de instalar la herramienta, se comienza con el cargue de datos que se encuentran en archivos de la herramienta de Microsoft Excel, descargados de los repositorios el Ministerio de las TIC'S y de la página de Datosabiertos.gov.co y se cargan en Power BI.

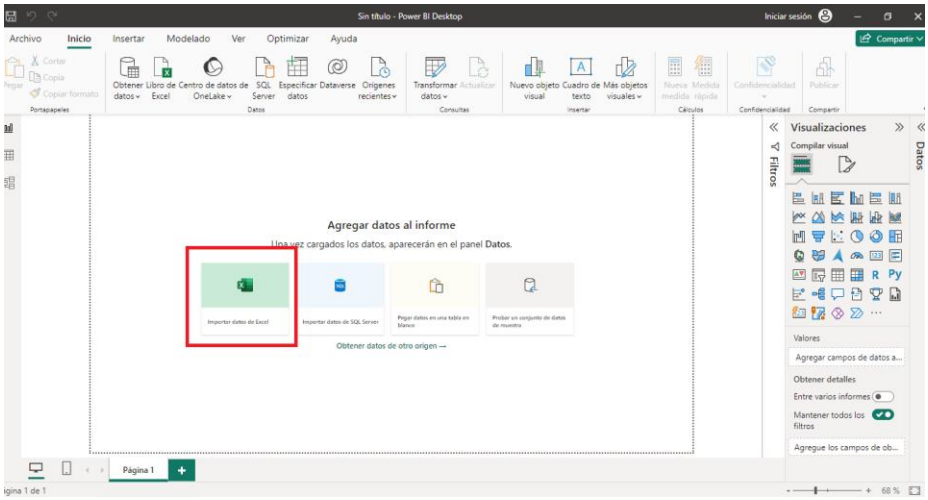


Ilustración 5 Carga de datos en Excel en Power Bi – Fuente propia

Al cargar los datos en Excel en la herramienta Power Bi, aparece la siguiente imagen donde muestra los datos cargados en forma de tabla, los cuales debemos transformar de acuerdo con la necesidad:

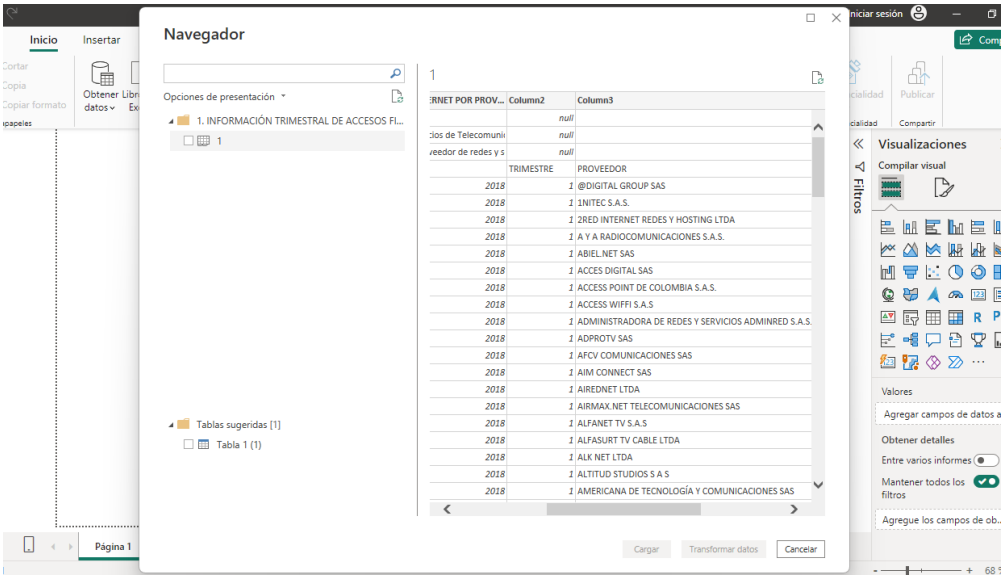


Ilustración 6 Información en forma de tablas – Fuente propia

A partir de este momento Power Bi procesa la información para disponer los elementos necesarios para crear los paneles, como lo son los gráficos de barras, apiladas, agrupadas, líneas, áreas, circular, anillos, etc.

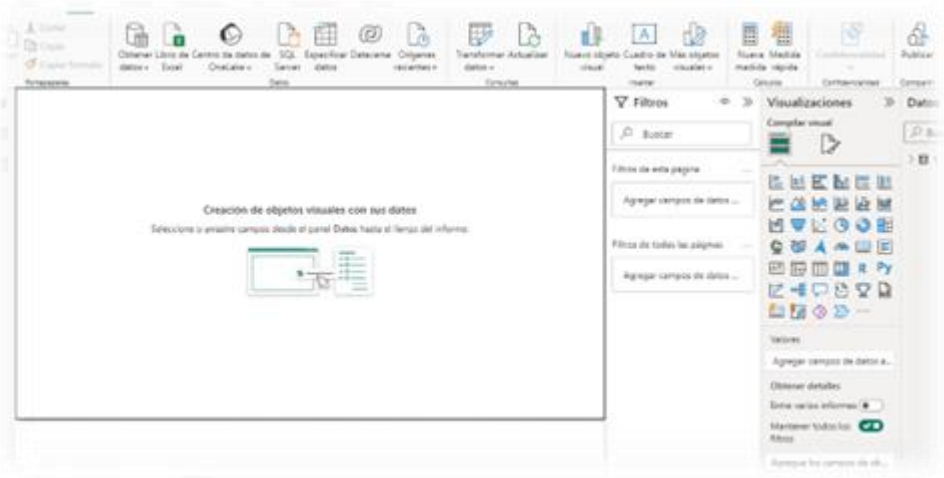


Ilustración 7 Panel en blanco listo para cargar información – Fuente propia

Resolución

Del análisis realizado al estudiar cada una de las bases de datos, se obtuvieron resultados que contribuyen a tomar decisiones para mejorar el cubrimiento de internet móvil en Colombia, gracias a la integración de herramientas que ayudan a reducir los tiempos de entrega, facilitan la trazabilidad, la procedencia de la información y que permiten presentar un informe dinámico e interactivo.

El análisis de la información se describe a continuación:

Panel No. 1

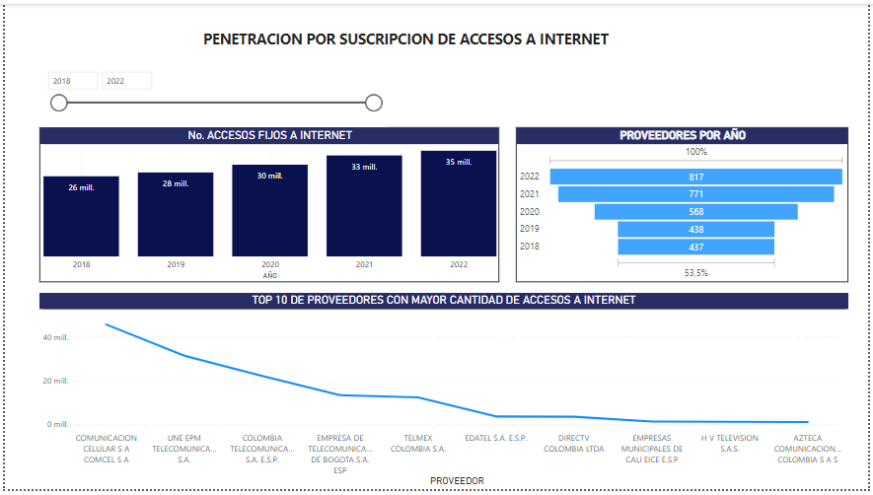


Ilustración 8 Panel 1. penetración por suscripción de accesos a internet

Datos referentes al número de accesos a internet por año, donde se evidencia el crecimiento en un gráfico de barras desde al año 2018 al 2022 reportado por cada uno de los proveedores, Se puede evidenciar que han crecido en cantidad tanto los proveedores como la cantidad de accesos a internet. En otro gráfico se observa que la cantidad de proveedores ha aumentado anualmente y el top 10 de proveedores de telecomunicaciones y redes móviles en Colombia.

Panel No. 2

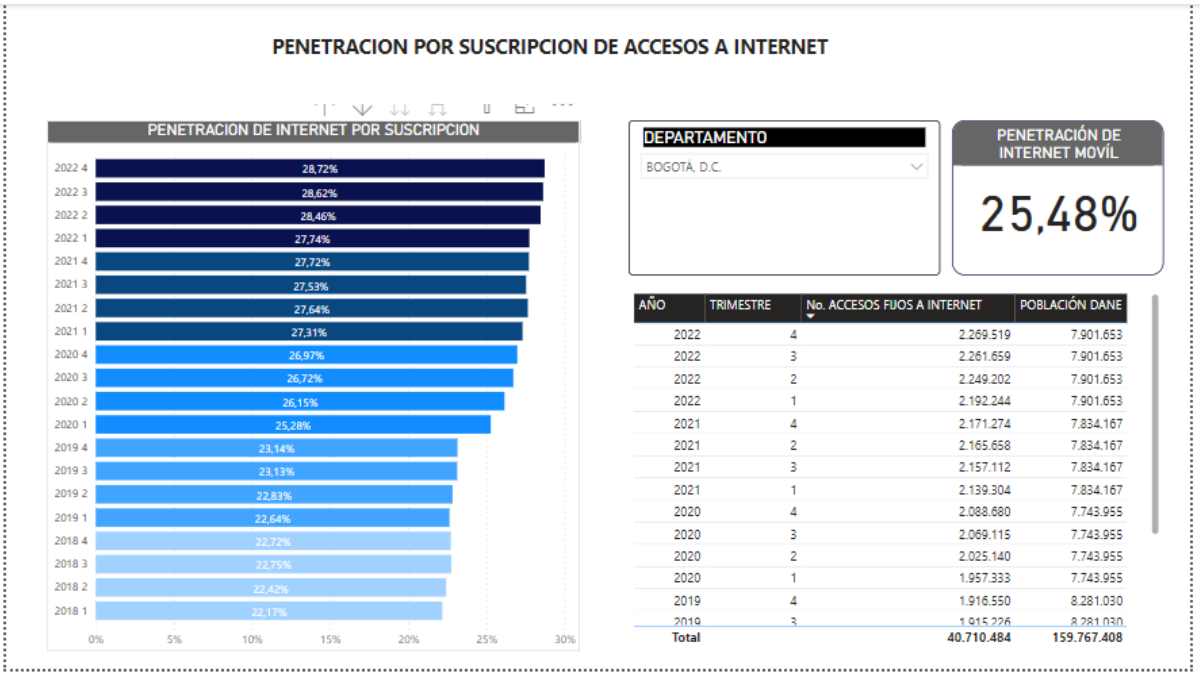


Ilustración 9 Panel 2. penetración por suscripción de accesos a internet II
Fuente Propia

En este panel se muestra el porcentaje de penetración de internet por suscripción trimestral desde el año 2018 al cuarto trimestre de 2022, donde se evidencia el crecimiento porcentual trimestre a trimestre, se puede segmentar la información por departamento, además el porcentaje de penetración por municipio, el cual se calcular dividiendo el número de accesos a internet entre la cantidad de habitantes según el último censo realizado por el Departamento Nacional de Estadísticas (DANE).

Como dato relevante se obtiene el porcentaje trimestral por cada uno de los 32 departamentos que componen el territorio colombiano, segregando la información para llegar a obtener los datos por municipio.

Panel No. 3

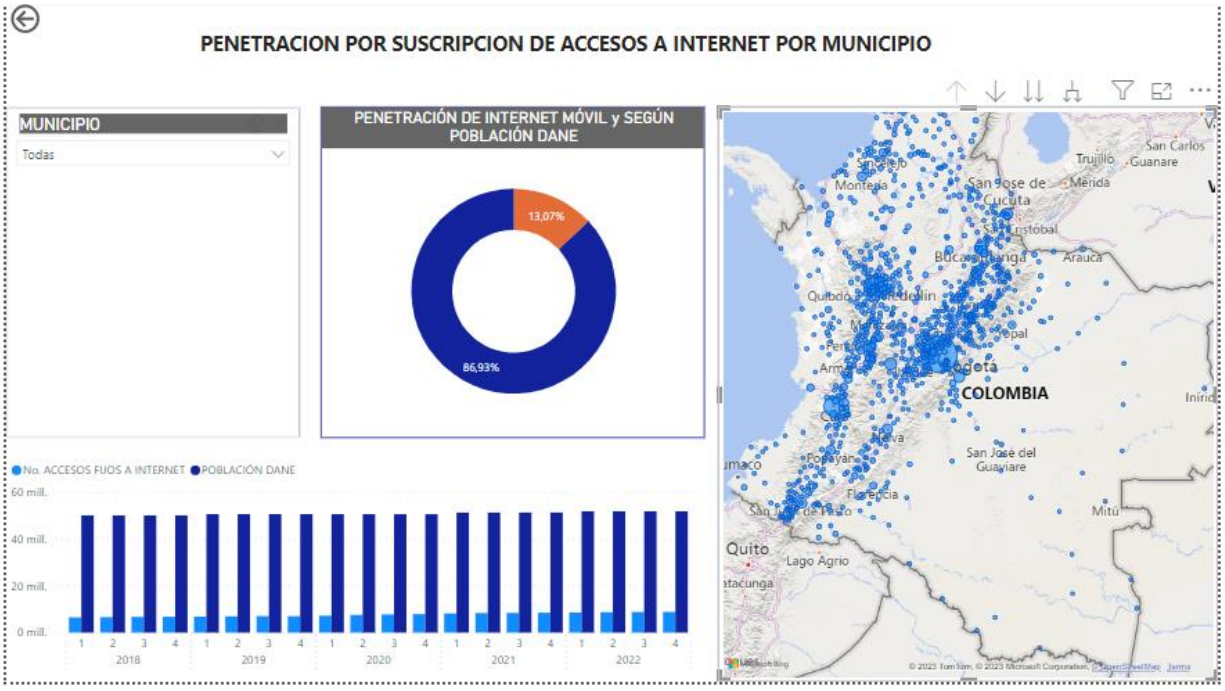
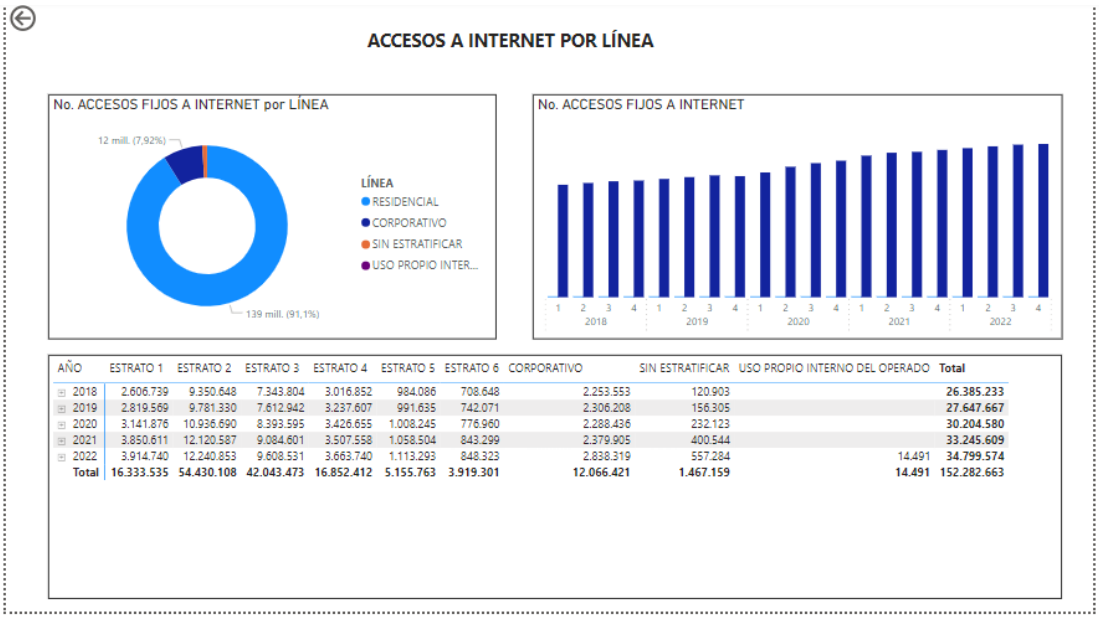


Ilustración 10 Panel 3. penetración por suscripción de accesos a internet por municipio
Fuente propia

Para poder evidenciar el cubrimiento más detalladamente, se incluyó un mapa interactivo donde se ve en azul, los municipios con servicio de internet móvil y donde se han presentado interacciones de acceso a internet en toda Colombia, los operadores y prestadores del servicio se centran en las grandes ciudades y debido a la topografía colombiana, las zonas selváticas y boscosas son de difícil acceso.

Gráficamente se observa el porcentaje de cada municipio en cuanto a participación de accesos de internet por trimestre desde al año 2018 hasta el año 2022, teniendo en cuenta el censo realizado por el DANE, el cual nos arroja datos de habitantes por municipio mayor a 18 años.

Panel No. 4



AÑO	ESTRATO 1	ESTRATO 2	ESTRATO 3	ESTRATO 4	ESTRATO 5	ESTRATO 6	CORPORATIVO	SIN ESTRATIFICAR	USO PROPIO INTERNO DEL OPERADO	Total
2018	2.606.739	9.350.648	7.343.804	3.016.852	984.086	708.648	2.253.553	120.903		**26.385.233**
2019	2.819.569	9.781.330	7.612.942	3.237.607	991.635	742.071	2.306.208	156.305		**27.647.667**
2020	3.141.876	10.936.690	8.393.595	3.426.655	1.008.245	776.960	2.288.436	232.123		**30.204.580**
2021	3.850.611	12.120.587	9.084.601	3.507.558	1.058.504	843.299	2.379.905	400.544		**33.245.609**
2022	3.914.740	12.240.853	9.608.531	3.663.740	1.113.293	848.323	2.838.319	557.284	14.491	**34.799.574**
Total	**16.333.535**	**54.430.108**	**42.043.473**	**16.852.412**	**5.155.763**	**3.919.301**	**12.066.421**	**1.467.159**	**14.491**	**152.282.663**

Ilustración 11 Panel 4. accesos a internet por línea
Fuente propia

En este apartado se aprecian los accesos a internet por línea, lo que significa que los proveedores tienen diferenciación entre los tipos de líneas que se presentan, en este caso, los tipos de líneas son los siguientes:

- Residencial, también desagregado por estrato.
- Corporativo
- Sin estratificar
- Uso propio Interno del Operador

Panel No. 5

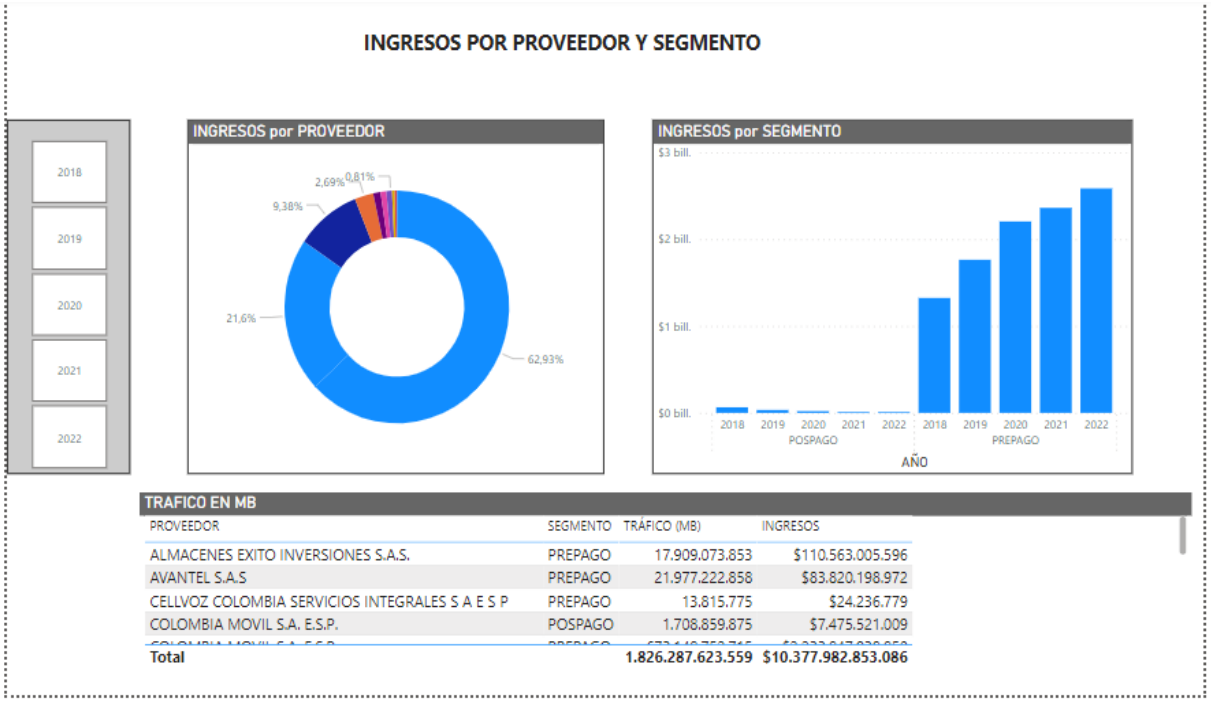


Ilustración 12 Panel 5. ingresos por proveedor y segmento
Fuente propia

Por el aumento de consumo de internet en cada municipio, los proveedores también han incrementado sus ingresos operacionales, discriminándolo en los segmentos prepago y pospago. Se agrega una tabla donde se describe por proveedor los segmentos y el tráfico en Megabytes (Mb).

Aquí se reflejan las ganancias operacionales de cada proveedor en cada segmento y el total de Megabytes, donde aproximadamente el 63 % de los ingresos de todos los proveedores pertenece a la compañía Comcel (a efectos del informe aún no se ha actualizado el nombre de Comcel a Claro comunicaciones).

Panel No. 6

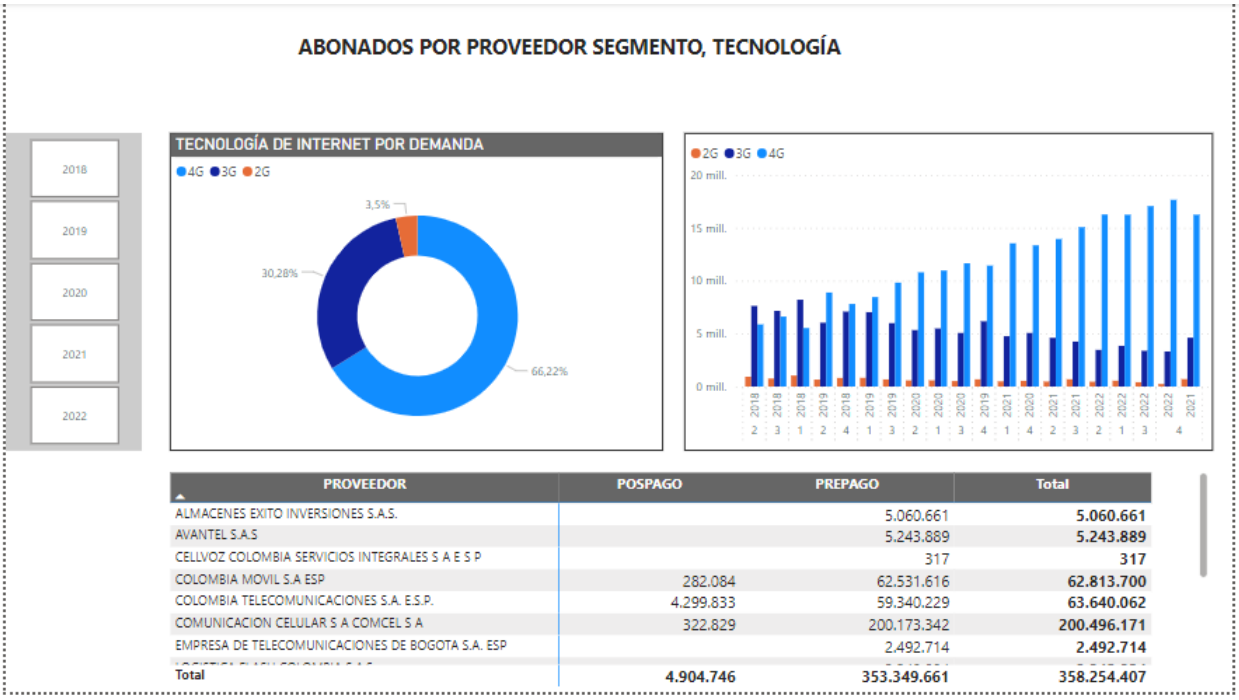


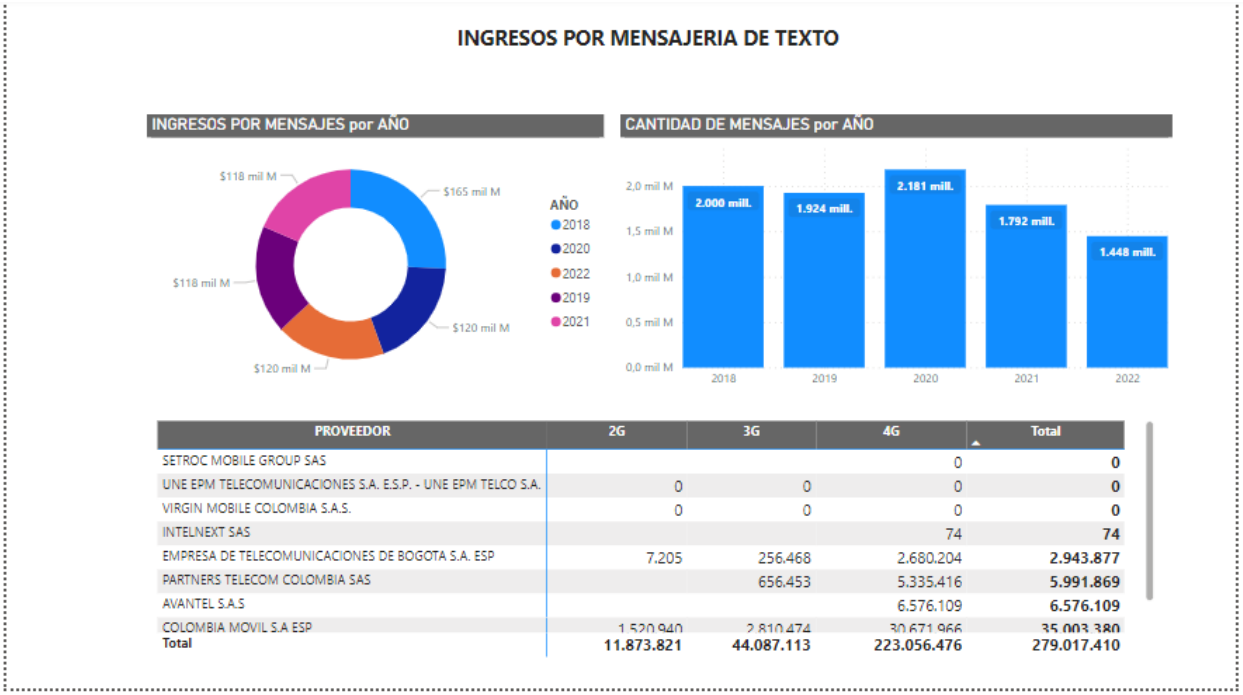
Ilustración 13 Panel 6. Ingresos por proveedor, segmento y tecnología
Fuente propia

En este panel se puede evidenciar la cantidad de abonados o clientes tanto en los segmentos de prepago y pospago por proveedores, igualmente la cantidad por año y por trimestre.

También se puede analizar la cantidad de abonados por tecnología entre los que encontramos la 2g, 3g y 4g, evidenciando que la 2g está en declive, la 4g está en aumento y la 3g se mantiene con leve descenso. Se espera que para próximos informes se incluya la tecnología 5g.

Esta información es muy relevante puesto que las tecnologías 2g y 3g tienden a disminuir y la tecnología 4g llegará a su punto más alto, se espera que la tecnología 5g empiece su curva ascendente.

Panel No. 7



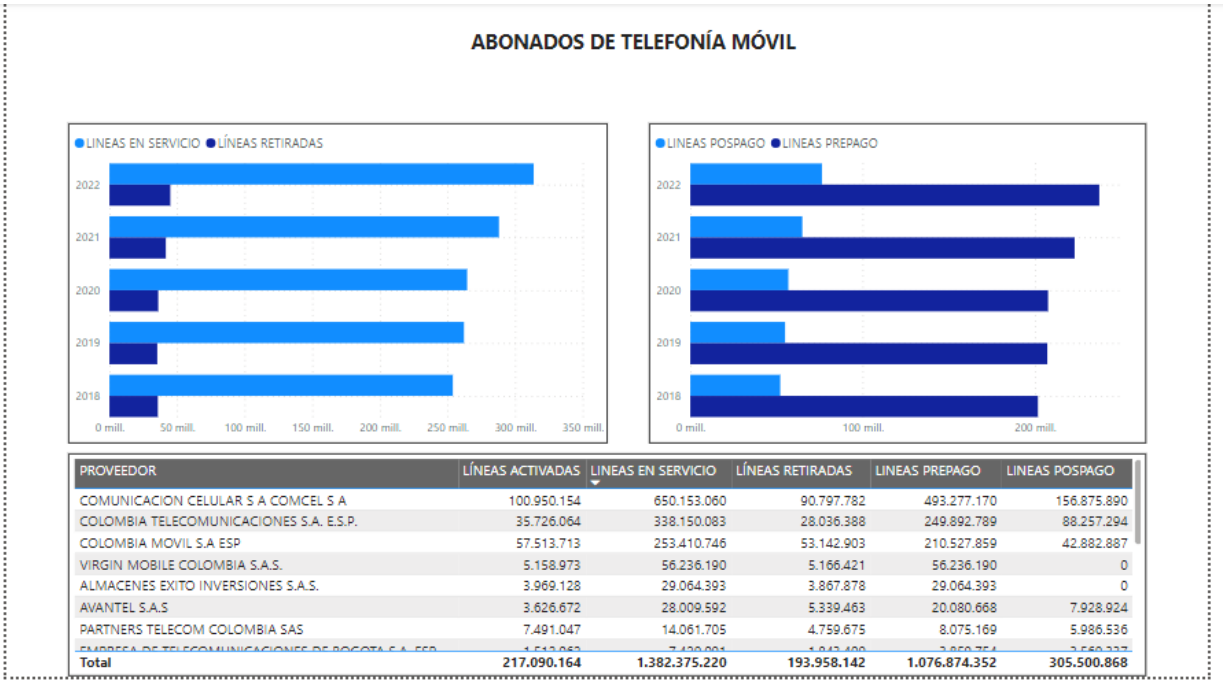
PROVEEDOR	2G	3G	4G	Total
SETROC MOBILE GROUP SAS			0	**0**
UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P. - UNE EPM TELCO S.A.	0	0	0	**0**
VIRGIN MOBILE COLOMBIA S.A.S.	0	0	0	**0**
INTELNEXT SAS			74	**74**
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTA S.A. ESP	7.205	256.468	2.680.204	**2.943.877**
PARTNERS TELECOM COLOMBIA SAS		656.453	5.335.416	**5.991.869**
AVANTEL S.A.S			6.576.109	**6.576.109**
COLOMBIA MOVIL S.A ESP	1.520.940	2.810.474	30.671.966	**35.003.380**
Total	**11.873.821**	**44.087.113**	**223.056.476**	**279.017.410**

Ilustración 14 Panel 7. Ingresos por mensajería de texto
Fuente propia

Existe otro de tipo de servicio que ofrecen los proveedores de telefonía móvil que son los mensajes de texto, aunque para el 2022 la cantidad de mensajes de texto ha disminuido, los proveedores han tenido un ingreso importante por este concepto. Estos ingresos también están desagregados por tecnología como se muestra en la tabla de datos.

Efectos como la mensajería instantánea, redes sociales, planes ilimitados y otras promociones, afectan directamente este segmento que se ha visto disminuido en casi un 30%, golpeando fuertemente los ingresos de los proveedores que han tenido que ampliar su portafolio en otros segmentos para no verse afectados.

Panel No. 8

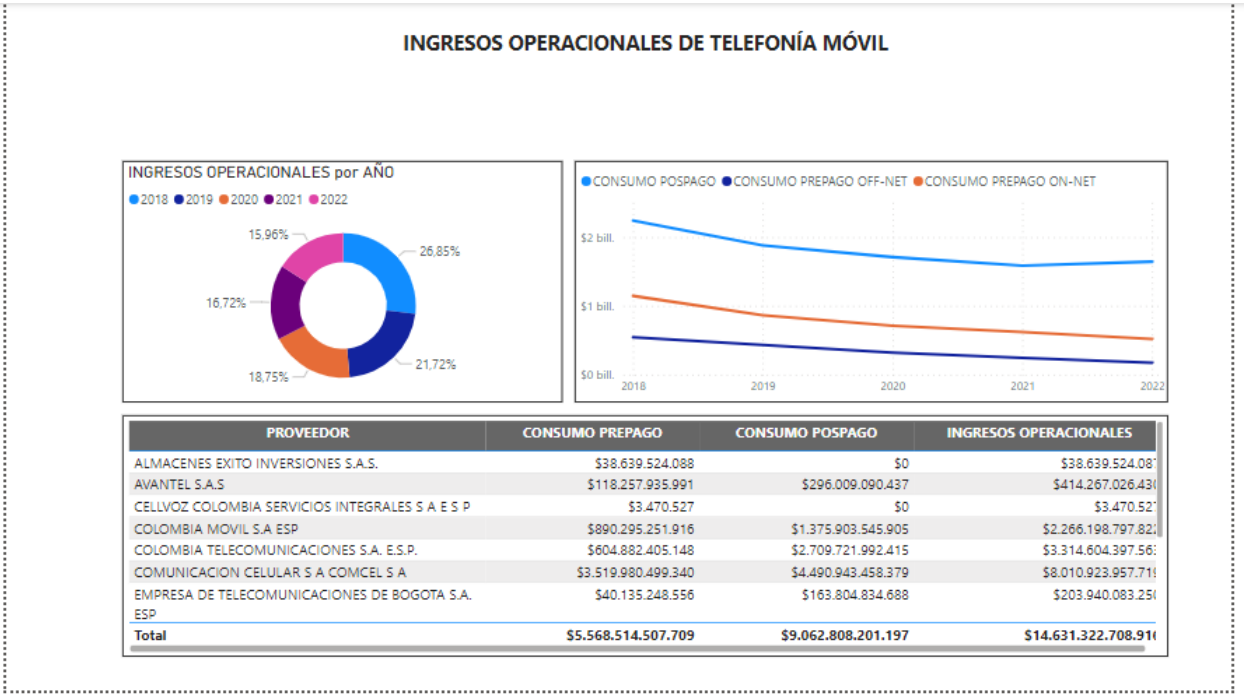


PROVEEDOR	LÍNEAS ACTIVADAS	LINEAS EN SERVICIO	LÍNEAS RETIRADAS	LINEAS PREPAGO	LINEAS POSPAGO
COMUNICACION CELULAR S A COMCEL S A	100.950.154	650.153.060	90.797.782	493.277.170	156.875.890
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.	35.726.064	338.150.083	28.036.388	249.892.789	88.257.294
COLOMBIA MOVIL S.A ESP	57.513.713	253.410.746	53.142.903	210.527.859	42.882.887
VIRGIN MOBILE COLOMBIA S.A.S.	5.158.973	56.236.190	5.166.421	56.236.190	0
ALMACENES EXITO INVERSIONES S.A.S.	3.969.128	29.064.393	3.867.878	29.064.393	0
AVANTEL S.A.S	3.626.672	28.009.592	5.339.463	20.080.668	7.928.924
PARTNERS TELECOM COLOMBIA SAS	7.491.047	14.061.705	4.759.675	8.075.169	5.986.536
Total	**217.090.164**	**1.382.375.220**	**193.958.142**	**1.076.874.352**	**305.500.868**

Ilustración 15 Panel 8. Abonados de telefonía móvil
Fuente propia

Las compañías también presentan informes sobre la cantidad de abonados o líneas activas, líneas en servicio, retiradas, en prepago y en pospago. Para esto, se incluye una tabla con cada proveedor que ha reportado la información identificando la cantidad de líneas, siendo el proveedor COMCEL (Comunicación Celular Comcel) el proveedor con mayor cantidad de líneas en el mercado.

Panel No. 9



PROVEEDOR	CONSUMO PREPAGO	CONSUMO POSPAGO	INGRESOS OPERACIONALES
ALMACENES EXITO INVERSIONES S.A.S.	$38.639.524.088	$0	$38.639.524.08
AVANTEL S.A.S	$118.257.935.991	$296.009.090.437	$414.267.026.43
CELLVOZ COLOMBIA SERVICIOS INTEGRALES S A E S P	$3.470.527	$0	$3.470.52
COLOMBIA MOVIL S.A ESP	$890.295.251.916	$1.375.903.545.905	$2.266.198.797.82
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.	$604.882.405.148	$2.709.721.992.415	$3.314.604.397.56
COMUNICACION CELULAR S A COMCEL S A	$3.519.980.499.340	$4.490.943.458.379	$8.010.923.957.71
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTA S.A. ESP	$40.135.248.556	$163.804.834.688	$203.940.083.25
Total	**$5.568.514.507.709**	**$9.062.808.201.197**	**$14.631.322.708.91**

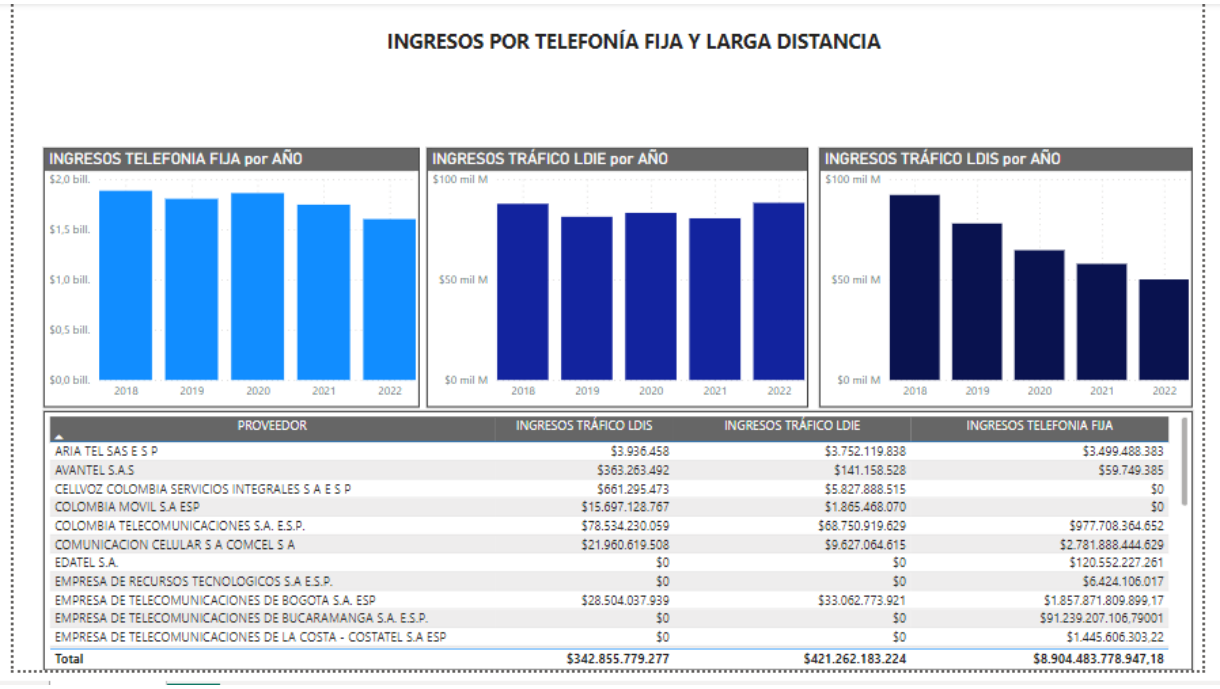
Ilustración 16 Panel 9. Ingresos operacionales de telefonía móvil
Fuente propia

Los ingresos operacionales de las compañías proveedoras de servicios de tecnología móvil, también pueden medirse en los siguientes conceptos:

- CONSUMO POSPAGO: Se discriminan el total de los ingresos causados en moneda colombiana generados por suscriptores de telefonía móvil en el segmento pospago en el mes de medición. Exentos de IVA.
- CONSUMO PREPAGO: Se discrimina el total de ingresos causados en moneda colombiana generados por usuarios sin suscripción de telefonía móvil en el segmento prepago en el mes de medición. Exentos de IVA.
- CONSUMO PREPAGO OFF-NET: Se discriminan el total de los ingresos en moneda colombiana que equivalen a llamadas móviles realizadas en el territorio colombiano en opción prepago y destinada a clientes de otros proveedores de servicios. Exento de IVA.

- INGRESOS CONSUMO PREPAGO ON-NET: Se discriminan el total de los ingresos causados en moneda colombiana generados por suscriptores de telefonía móvil en el segmento prepago y cursadas entre suscriptores de la red del proveedor en el mes de medición. Exento IVA.

Panel No. 10



PROVEEDOR	INGRESOS TRÁFICO LDIS	INGRESOS TRÁFICO LDIE	INGRESOS TELEFONIA FIJA
ARIA TEL SAS E S P	$3.936.458	$3.752.119.838	$3.499.488.383
AVANTEL S.A.S	$363.263.492	$141.158.528	$59.749.385
CELLVOZ COLOMBIA SERVICIOS INTEGRALES S A E S P	$661.295.473	$5.827.888.515	$0
COLOMBIA MOVIL S.A ESP	$15.697.128.767	$1.865.468.070	$0
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.	$78.534.230.059	$68.750.919.629	$977.708.364.652
COMUNICACION CELULAR S A COMCEL S A	$21.960.619.508	$9.627.064.615	$2.781.888.444.629
EDATEL S.A.	$0	$0	$120.552.227.261
EMPRESA DE RECURSOS TECNOLOGICOS S.A E.S.P.	$0	$0	$6.424.106.017
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTA S.A. ESP	$28.504.037.939	$33.062.773.921	$1.857.871.809.899,17
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.	$0	$0	$91.239.207.106,79001
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE LA COSTA - COSTATEL S.A ESP	$0	$0	$1.445.606.303,22
Total	**$342.855.779.277**	**$421.262.183.224**	**$8.904.483.778.947,18**

Ilustración 17 Panel 10. ingresos por telefonía fija y larga distancia
Fuente Propia.

Discrimina al total de los ingresos operacionales en moneda colombiana por concepto de la prestación del servicio de telefonía móvil por parte del proveedor. Exento de IVA, tampoco incluyen ingresos que se producen por otros conceptos no operacionales, tales como ingresos financieros, rendimientos de inversiones o utilidades en venta de activos fijos, entre otros.

Mejora de paneles

Con el modelo relacional del data set realizado, se realizaron una mejora en los paneles gracias a la optimización y normalización de los datos incluidos en el conjunto obtenido de los reportes del ministerio de las TIC’s

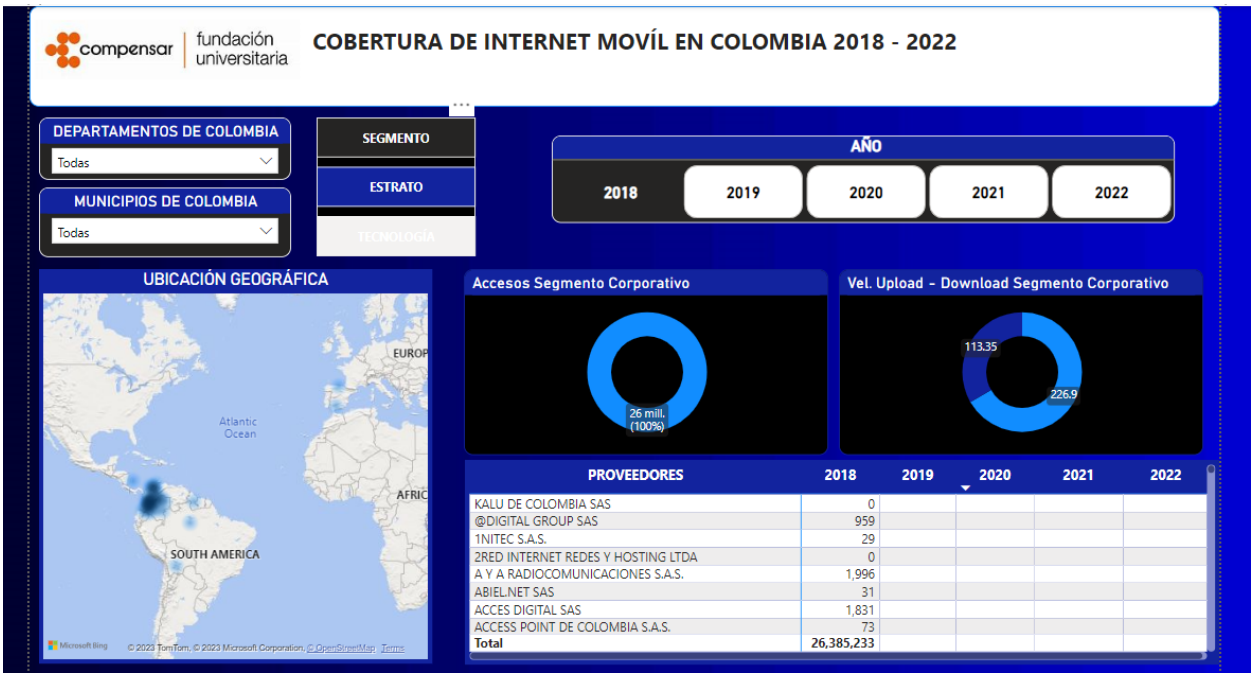


Ilustración 19 Panel No 11 - Fuente propia

Panel No 11, 11.2 y 11.3.

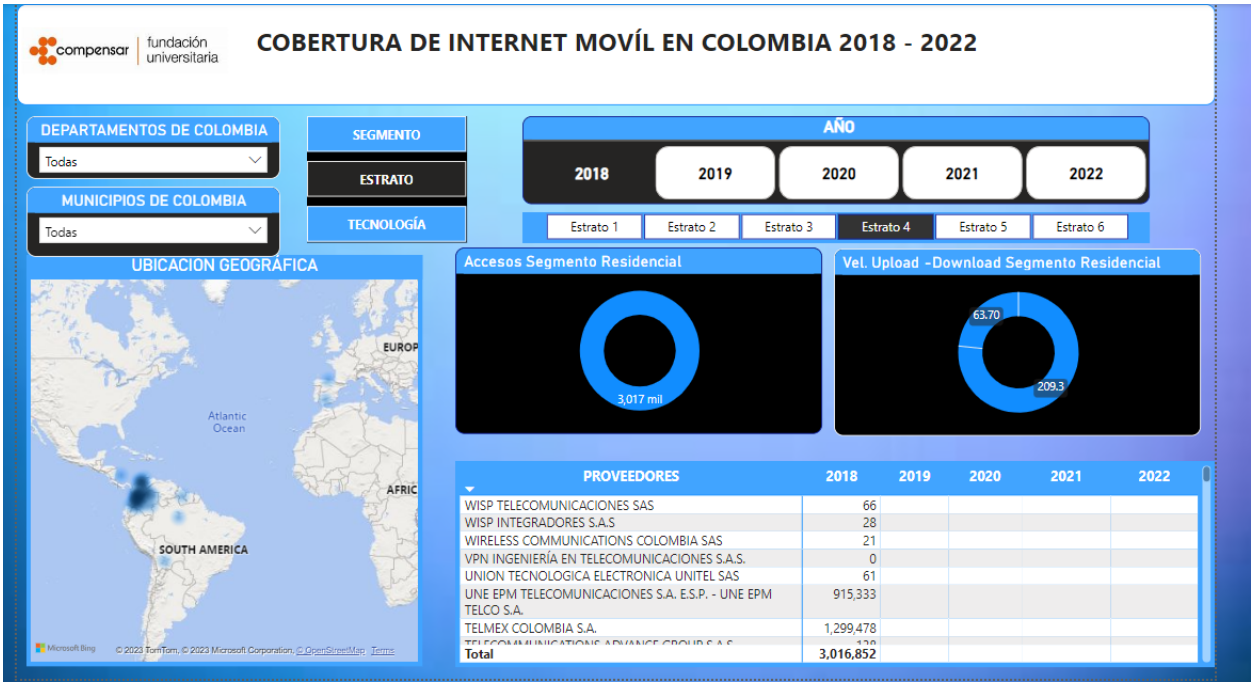


Ilustración 18 panel No 11.2 - Fuente propia

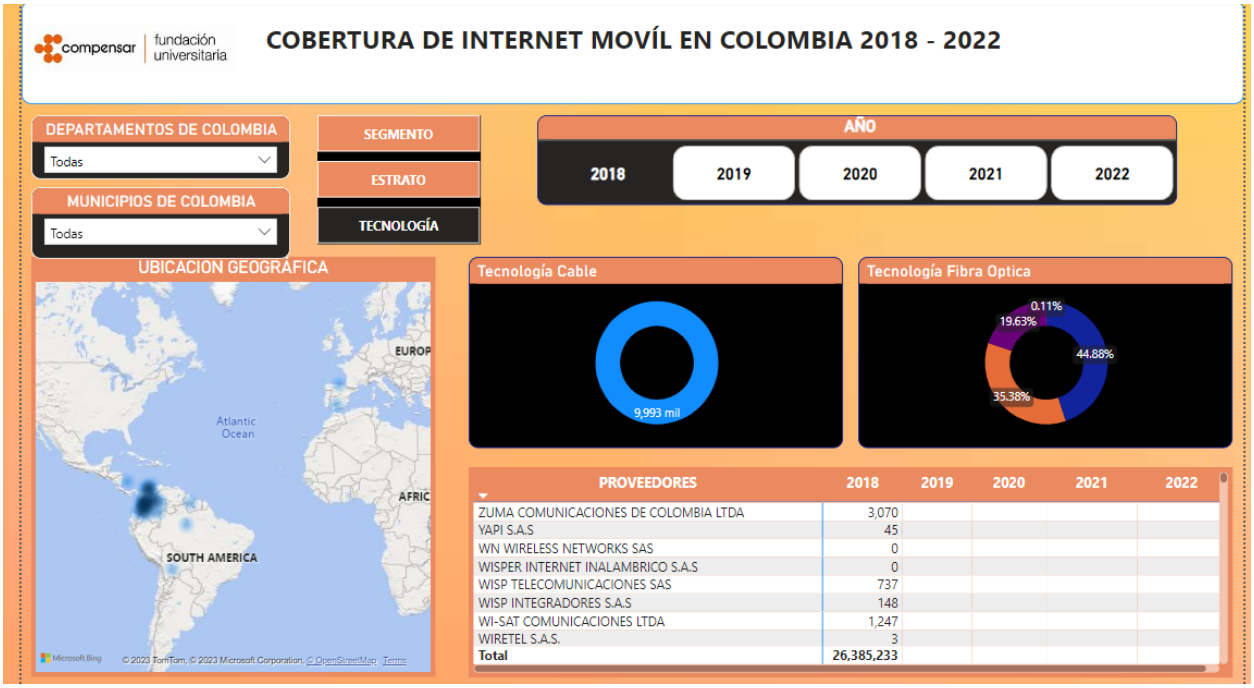


Ilustración 20 Panel No 11.3 - Fuente propia

En los paneles de las Ilustraciones 18, 19 y 20 se visualiza una mejora en la visualización y dashboards trayendo los datos relacionados y pudiendo filtrar por segmento de servicios, estrato de las zonas y la tecnología utilizada en los departamentos y municipios de Colombia pudiendo filtrarlo por los últimos cinco años.

Abordaje

La elección de una aplicación web para hacer pública la información relevante analizada sobre la conectividad de Colombia se basa en una evaluación exhaustiva de diversos factores. La decisión de optar por una aplicación web se fundamenta en los siguientes puntos clave:

1. Accesibilidad Universal:

La aplicación web proporciona un acceso universal, permitiendo que cualquier usuario con conexión a Internet pueda explorar la información desde diferentes dispositivos, independientemente de donde se encuentre.

Al ser web, elimina la barrera de la instalación de software, garantizando una accesibilidad sin restricciones.

2. Interactividad y Usabilidad:

Una aplicación web ofrece una interfaz interactiva que facilita la exploración de los datos mediante gráficos, paneles y herramientas de visualización.

La usabilidad es clave para llegar a un público diverso, incluidos aquellos menos familiarizados con tecnologías avanzadas.

3. Actualizaciones y Mantenimiento Simplificados:

Las actualizaciones y mejoras pueden implementarse de manera centralizada en el servidor web, asegurando que todos los usuarios accedan a la última versión sin necesidad de intervención individual.

El mantenimiento se simplifica al centralizar la gestión de la aplicación y la base de datos.

4. Integración con Herramientas de Inteligencia Empresarial:

La aplicación web puede integrarse fácilmente con herramientas de inteligencia empresarial, como Power BI, facilitando la generación de informes detallados y análisis de datos.

5. Alcance de Audiencia Amplio:

La aplicación web permite llegar a una audiencia amplia, incluidos responsables de toma de decisiones, entidades gubernamentales, empresas y ciudadanos interesados en comprender la situación de la conectividad.

6. Seguridad y Control de Acceso:

La seguridad se puede gestionar eficientemente mediante protocolos de autenticación y autorización en el entorno web, garantizando que solo usuarios autorizados accedan a información sensible.

En conjunto, la aplicación web se rige como la solución más efectiva para presentar este análisis de información de manera clara, accesible e interactiva, cumpliendo con los objetivos del proyecto.

Definición De Requisitos

Es esencial establecer con precisión los requisitos y alcances que guiarán la implementación exitosa de la plataforma. La definición de requisitos implica identificación y documentación de las funciones, características y restricciones que el sistema debe abordar. Esto abarca desde las capacidades básicas hasta las expectativas específicas, asegurando que cada componente y módulo contribuya al logro de los objetivos generales del proyecto.

Requerimientos

En este apartado se darán a conocer los requerimientos deseados para el desarrollo de software, este proceso establece como el cimiento sobre el cual se construirá como base del diseño del sistema para entender lo que se quiere tanto funcional como no funcional evaluando la factibilidad y viabilidad apropiada.

Requerimientos Funcionales

Tabla 4 Requerimiento Funcional 1

Requerimiento:	**RF1**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	Conexión a datos de cobertura de Internet móvil en Colombia.
Característica:	La aplicación debe poder conectar a fuentes de datos de cobertura de redes móviles en Colombia.
Descripción:	Los datos e información que la aplicación trabaje y visualice deben ser referente a cobertura de redes de internet móvil en el país.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 1. Creado por los autores.

Tabla 5 Requerimiento Funcional 2

Requerimiento:	**RF2**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	Importar reportes de Power Bi
Característica:	La plataforma debe ser capaz de importar los datos de los reportes de Power Bi usando los servicios de Power BI
Descripción:	Los reportes creados con Power Bi deben poder importarse en la aplicación, con la capacidad del servicio de Power Bi funcional.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 2. Creado por los autores.

Tabla 6 Requerimiento Funcional 3

Requerimiento:	**RF3**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	Registro de usuarios
Característica:	El sistema debe permitir el registro de usuarios.
Descripción:	El sistema debe estar en la capacidad para registrar datos de usuarios.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 3. Creado por los autores.

Tabla 7 Requerimiento Funcional 4

Requerimiento:	**RF4**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	Almacenamiento de información de usuarios.
Característica:	El sistema de información debe permitir el almacenamiento de la información de los usuarios.
Descripción:	Los datos de información de los usuarios deben poder ser almacenados por este mismo.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 4. Creado por los autores.

Tabla 8 Requerimiento Funcional 5

Requerimiento:	**RF5**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	Almacenamiento de información de usuarios.
Característica:	El sistema de información debe permitir la consulta de la información de los usuarios.
Descripción:	El sistema debe ser capaz de consultar la información de usuarios anteriormente registrada y almacenada.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 5. Creado por los autores.

Tabla 9 Requerimiento Funcional 6

Requerimiento:	**RF6**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	Registro con correo electrónico.
Característica:	El sistema de información debe permitir el registro de un correo electrónico.
Descripción:	El sistema debe ser capaz de registrar a un usuario usando su correo electrónico.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 6. Creado por los autores.

Tabla 10 Requerimiento Funcional 7

Requerimiento:	**RF7**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	Consulta del contenido web
Característica:	El sistema de información debe permitir a los usuarios consultar el contenido del entorno web.
Descripción:	El usuario debe poder consultar la información del entorno web si se ha registrado.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 7. Creado por los autores.

Tabla 11 Requerimiento Funcional 8

Requerimiento:	**RF8**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	Filtrado de información de reportes.
Característica:	El sistema de información debe permitir el filtrado de la información relevante.
Descripción:	El sistema de información debe ser capaz de permitir el filtrado de la información de reportes. Cambiando los datos visualizados.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 8. Creado por los autores.

Tabla 12 Requerimiento Funcional 9

Requerimiento:	**RF9**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	Análisis de información estadística.
Característica:	Los análisis generados deben incluir cálculos estadísticos e indicadores relevantes.
Descripción:	Los análisis generados como reportes deben incluir gestión estadística e indicadores relevantes.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 9. Creado por los autores.

Tabla 13 Requerimiento Funcional 10

Requerimiento:	**RF10**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	De la información de usuarios.
Característica:	El sistema debe implementar mecanismos de seguridad para evitar ser vulnerada la información de los usuarios.
Descripción:	El sistema debe poder reforzar la seguridad para evitar que la información de los usuarios se vea vulnerada en un intento de ataque.
Prioridad:	Media

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 10. Creado por los autores.

Tabla 14 Requerimiento Funcional 11

Requerimiento:	**RF11**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	Autenticación con correo electrónico.
Característica:	El sistema debe permitir a los usuarios autenticarse con su correo electrónico.
Descripción:	El sistema debe permitir a los usuarios validar su autenticación de identidad con su correo electrónico.
Prioridad:	Baja

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 11. Creado por los autores.

Tabla 15 Requerimiento Funcional 12

Requerimiento:	**RF12**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	Cerrar sesión de usuarios
Característica:	El sistema debe permitir cerrar sesión de un usuario sin almacenamiento de sesión.
Descripción:	El sistema debe permitir la posibilidad de cerrar sesión de un usuario anteriormente iniciado.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 12. Creado por los autores.

Tabla 16 Requerimiento Funcional 13

Requerimiento:	**RF13**
Tipo de requerimiento:	Funcional
Nombre:	Autenticación y Autorización seguros
Característica:	El sistema debe implementar la autenticación y autorización seguros por protección de datos.
Descripción:	El sistema debe implementar medidas de autenticación y autorización seguros por protección de datos confidenciales.
Prioridad:	Baja

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento funcional 13. Creado por los autores.

Requerimientos No Funcionales

Tabla 17 Requerimiento No funcional 1

Requerimiento:	**RnF1**
Tipo de requerimiento:	No funcional
Nombre:	Funcionalidad con navegadores.
Característica:	El sistema de información debe ser funcional en cualquier navegador web común como los basados en Chrome, Firefox y Safari.
Descripción:	El sistema de información debe tener posibilidad de funcionar en navegadores web comunes, entre los más usados como los basados en Chrome, Firefox y Safari.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento no funcional 1. Creado por los autores.

Tabla 18 Requerimiento No funcional 2

Requerimiento:	**RnF2**
Tipo de requerimiento:	No funcional
Nombre:	Tiempo de respuesta máximo.
Característica:	La aplicación debe tener un tiempo de respuesta máximo de 10 segundos para solicitudes de visualización de informes.
Descripción:	La aplicación debe responder ante cualquier solicitud de visualización en un máximo de 10 segundos.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento no funcional 2. Creado por los autores.

Tabla 19 Requerimiento No funcional 3

Requerimiento:	**RnF3**
Tipo de requerimiento:	No funcional
Nombre:	Rendimiento escalable.
Característica:	El sistema debe ser capaz de aumentar el rendimiento dependiendo de la carga de solicitudes de usuarios.
Descripción:	El sistema debe ser capaz de aumentar el rendimiento dependiendo de la carga de solicitudes de usuarios.

Prioridad:	Media

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento no funcional 3. Creado por los autores.

Tabla 20 Requerimiento No funcional 4

Requerimiento:	**RnF4**
Tipo de requerimiento:	No funcional
Nombre:	estándares de seguridad.
Característica:	La aplicación debe cumplir con los estándares de seguridad de datos de la industria y garantizar la confidencialidad de la información
Descripción:	La aplicación debe aplicar con estándares de seguridad vigentes y aplicables.
Prioridad:	Media

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento no funcional 4. Creado por los autores.

Tabla 21 Requerimiento No funcional 5

Requerimiento:	**RnF5**
Tipo de requerimiento:	No funcional
Nombre:	La interfaz intuitiva.
Característica:	La interfaz del usuario debe ser intuitiva y fácil de usar.
Descripción:	La interfaz del usuario debe contar con un diseño intuitivo para cualquier usuario para su fácil manejo.
Prioridad:	Alta

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento no funcional 5. Creado por los autores.

Tabla 22 Requerimiento No funcional 6

Requerimiento:	**RnF6**
Tipo de requerimiento:	No funcional
Nombre:	Facilidad de Mantenimiento.
Característica:	El sistema debe ser fácil de mantener y actualizar.

Descripción:	El sistema debe ser actualizado y poder ser mantenido con cierta facilidad de tecnologías y servicios.
Prioridad:	Media

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento no funcional 6. Creado por los autores.

Tabla 23 Requerimiento No funcional 7

Requerimiento:	**RnF7**
Tipo de requerimiento:	No funcional
Nombre:	Compatibilidad de pantallas.
Característica:	La aplicación debe ser compatible con distintos tamaños de pantalla, para los dispositivos más comunes.
Descripción:	La aplicación debe ser usable y visible con diferentes dispositivos como computadores y móviles.
Prioridad:	Media

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento no funcional 7. Creado por los autores.

Tabla 24 Requerimiento No funcional 8

Requerimiento:	**RnF8**
Tipo de requerimiento:	No funcional
Nombre:	Copias de seguridad.
Característica:	El sistema contará con copias de seguridad frecuentes que serán respaldadas fuera de la infraestructura local.
Descripción:	Se deberán realizar copias de seguridad (Backups) para respaldo de información.
Prioridad:	Baja

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento no funcional 8. Creado por los autores.

Tabla 25 Requerimiento No funcional 9

Requerimiento:	**RnF9**
Tipo de requerimiento:	No funcional
Nombre:	Alojamiento del sistema de información

Característica:	El sistema de información será alojado en el servicio de nube de Azure, contando con los beneficios de la IaaS que esto nos ofrece.
Descripción:	El sistema de información deberá estar alojado en un servicio de IaaS como Azure que cuente con beneficios.
Prioridad:	Baja

Nota. Tabla descriptiva para el requerimiento no funcional 9. Creado por los autores.

Casos de Uso

Como descripción de ingeniería, utilizamos diagramas de casos de uso para visualizar gráficamente las interacciones de usuarios en la aplicación.

Ilustración 21 Caso de Uso 1. Inicio de Usuarios.
Fuente Propia.

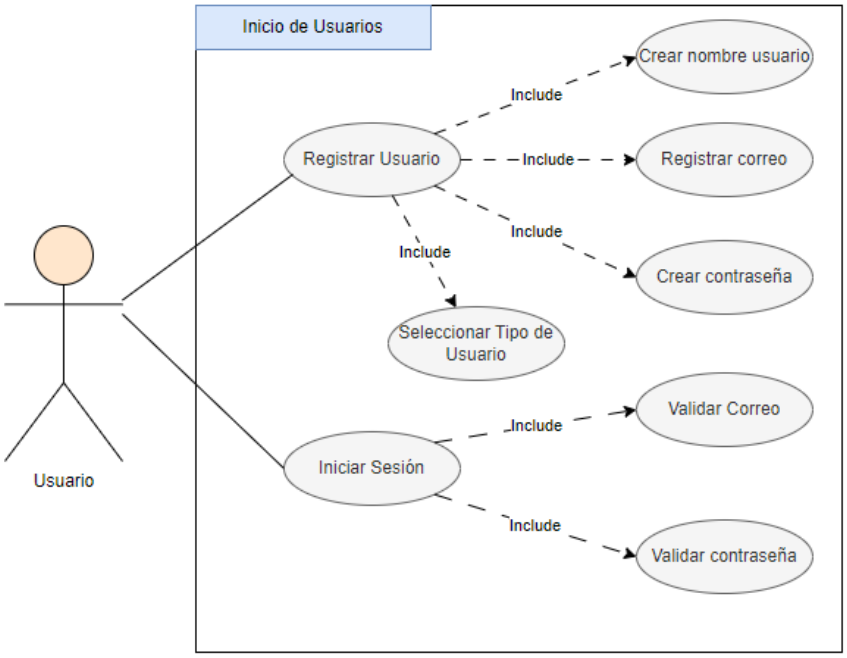
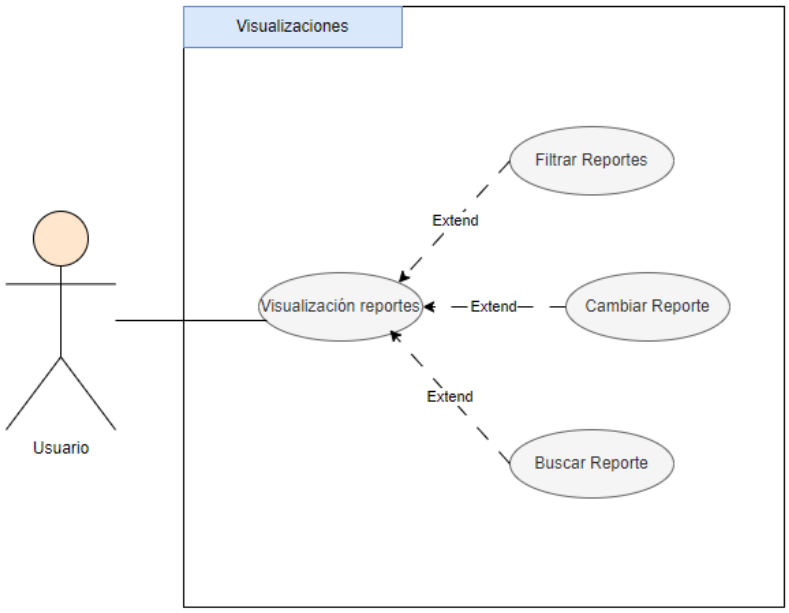


Ilustración 22 Caso de Uso 2. Visualizaciones
Fuente Propia.



Actores de la aplicación

- Usuario
  - Registrar usuario
  - Crear nombre de usuario
  - Registrar correo
  - Crear contraseña
  - Iniciar Sesión
  - Visualizar reporte
  - Cambiar reporte
  - Buscar reporte
  - Filtrar reporte

Flujo de Datos

El flujo de datos para la página web de visualización de cobertura de redes en Colombia debe generalmente involucrar la recopilación, el procesamiento, el almacenamiento y la presentación de datos. El flujo de datos básico para este tipo de sitio web:

1. **Recopilación de Datos:**
    - Fuentes de Datos: Los datos de cobertura de redes se recopilan de diversas fuentes, como proveedores de servicios de telecomunicaciones, agencias gubernamentales, o empresas de mapeo.
    - API o Bases de Datos: utilización de API's de datos o conexión con informes de Power Bi services de el cubrimiento del internet móvil en Colombia.
2. **Procesamiento de Datos:**
    - Normalización: Los datos recopilados se normalizan para asegurarse de que estén en un formato consistente y sean fácilmente comprensibles.
    - Limpieza: Se aplican procesos de limpieza de datos para eliminar errores, datos duplicados o inconsistentes.
    - Transformación: Los datos se pueden transformar y estructurar de manera que sean adecuados para su presentación en Power BI.
3. **Almacenamiento de Datos:**
    - Base de Datos: Los datos procesados se almacenan en una base de datos, lo que facilita el acceso y la gestión de la información.
    - Respaldo de Datos: Se establece un sistema de respaldo de datos regular para prevenir la pérdida de información importante.
4. **Integración con Power BI:**
    - Acceso a la Base de Datos: Power BI se conecta a la base de datos donde se almacenan los datos de cobertura de redes.
    - Diseño de Informes y Paneles: Se crean informes y paneles interactivos en Power BI para visualizar los datos.

5. **Presentación en el Sitio Web:**
    - Integración de Power BI: Los informes y paneles de Power BI se incorporan en el sitio web utilizando Power BI Embedded.
    - Interacción de Usuarios: Los usuarios visitan el sitio web y exploran las visualizaciones de datos, aplicando filtros interactivos para personalizar su experiencia.
6. **Actualización de Datos:**
    - Programación de Actualizaciones: Los datos se actualizan de manera regular, ya sea automáticamente o mediante programación, para reflejar cambios en la cobertura de redes.
7. **Seguridad y Privacidad:**
    - Acceso Seguro: Se implementan medidas de seguridad para garantizar que solo los usuarios autorizados puedan acceder a los datos.
    - Protección de Datos: Se toman precauciones para proteger la privacidad de los usuarios y la seguridad de los datos.

Diseño

El diseño web es fundamental para el éxito en el Marketing Digital, siendo clave para empresas de todos los tamaños. Dos conceptos esenciales en este campo son el diseño UX (User Experience) y el diseño UI (User Interface), que impactan directamente en la experiencia del usuario y la eficacia de la interfaz. El diseño UX se centra en cómo se siente el usuario al interactuar con un producto o servicio digital, mientras que el diseño UI se ocupa de la interfaz, guiando al usuario de manera intuitiva. Es crucial reconocer que ambos conceptos están interrelacionados y, cuando se combinan eficazmente, generan beneficios significativos, como aumentar las oportunidades de venta, retener usuarios y fortalecer la marca. En este contexto, estamos utilizando herramientas poderosas como MySQL y PHP a través de XAMPP para asegurar un diseño web efectivo y exitoso.

Restricciones

La arquitectura diseñada se enfoca en la ejecución del lado del cliente. Esto se debe a que toda la información y las acciones disponibles para el usuario se almacenan en la memoria del dispositivo. Además, la aplicación aprovecha los ciclos de vida proporcionados por los frameworks para garantizar una respuesta rápida a las acciones del usuario. Sin embargo, este enfoque limita la cantidad de información que puede almacenarse en la aplicación, ya que depende de las capacidades del dispositivo en el que se ejecute.

Dado que la aplicación se ejecuta directamente en el navegador, es necesario emplear técnicas que mantengan un rendimiento óptimo. Esto implica un sólido manejo de objetos en JavaScript y la implementación de estrategias como la virtualización de ventanas, que permite renderizar solo los elementos HTML visibles para el usuario. Esta estrategia es beneficiosa cuando se trabaja con tablas y listas con muchas entradas, como las utilizadas en la aplicación. (Sistema de Información: definición, características y ejemplos, s. f.)

Perspectiva del producto

Se espera obtener, como producto, un sistema de información completamente funcional que cumpla con los objetivos establecidos, permitiendo a los usuarios registrarse, acceder a informes de Power BI de manera rápida y proporcionando una interfaz web eficiente y fácil de usar. La implementación exitosa y la evaluación positiva de la experiencia del usuario respaldarán la contribución significativa de este proyecto al ámbito de la gestión de información y análisis empresarial.

Base de datos

El objetivo de implementar el registro y almacenamiento de datos se encamina a la creación de una base de datos donde se almacenará la información de los usuarios que se registren en la plataforma, así como las visualizaciones de información que generen y quieran guardar en su perfil.

Modelo entidad relación

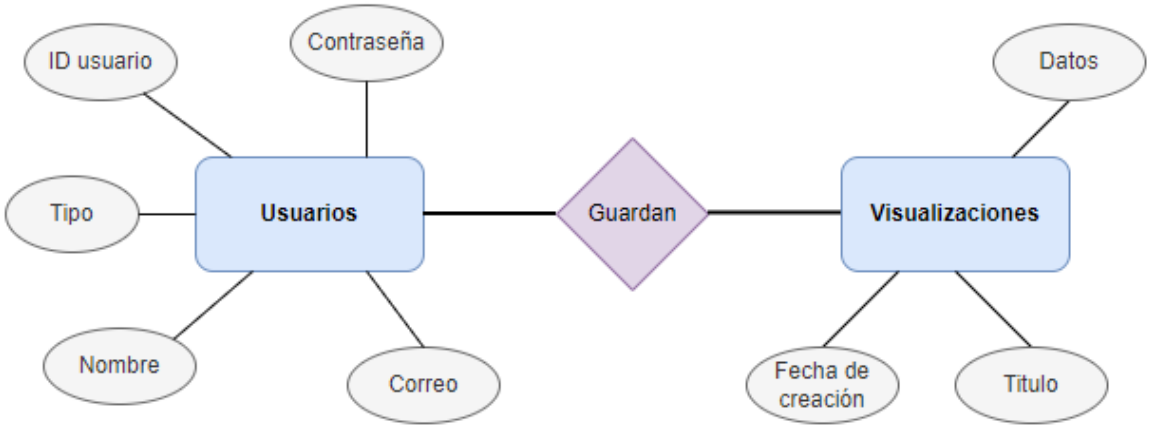


Ilustración 23 M.E.R - Fuente Propia.

Esta base de datos se hará concretamente para almacenar la información de usuarios e interacción con los reportes, y mejorar la experiencia de los usuarios haciéndola de forma más personalizada.

Concluyendo con la creación de dos entidades; usuarios y visualizaciones relacionando datos de los usuarios.

Modelo relacional

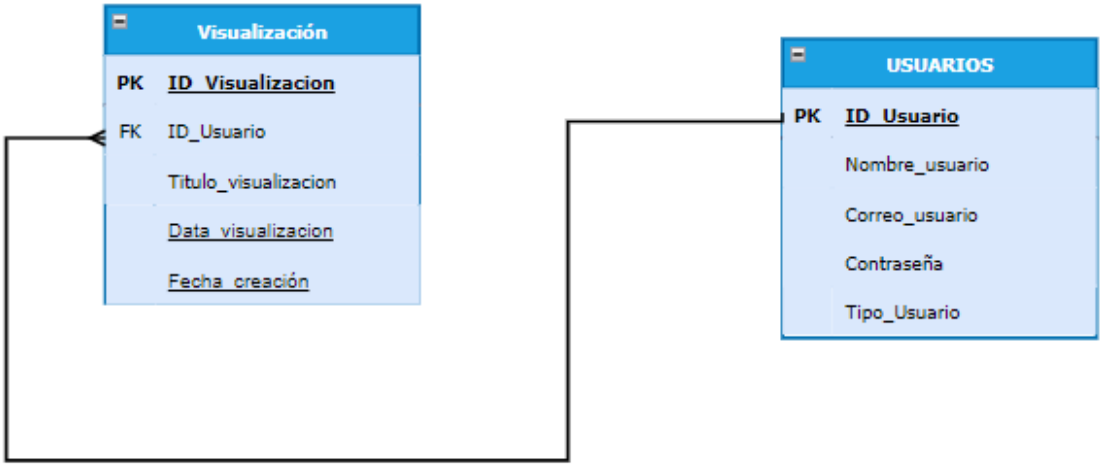


Ilustración 24 Modelo Relacional - Fuente Propia.

Descripción Modelo Relacional

Tabla Visualización: En esta tabla se almacenarán los datos de visualización que el usuario dese guardar.

1. id_Visualización: valor único que represente cada visualización creada.
2. id_Usuario: Llave foránea del usuario para correlacionar la visualización.
3. titulo_Visualizacion: El título de la visualización nombrado por el usuario.
4. data_Visualización: El enlace de la visualización.
5. fecha_Creación: Fecha de la creación de la visualización.

Tabla Usuarios: En esta tabla se almacenarán los datos de ingreso de cada usuario registrado en la plataforma.

6. id_Usuario: Identificador único del usuario.
7. nombre_Usuario: Nombre o alias puesto por el usuario.
8. correo_Usuario: correo electrónico asociado con el usuario.
9. contraseña: La contraseña del usuario, almacenada de forma segura mediante técnicas de hash y salting.
10. tipo_Usuario: Tipo de rol del usuario, todo usuario registrado es genérico.

Arquitectura del sistema de información

El sistema de información se basa en una arquitectura moderna y eficiente en nube, que garantiza un desempeño óptimo y una experiencia fluida para los usuarios. A continuación, se presenta una descripción de los componentes clave de la arquitectura.

Arquitectura lógica

Servidor Azure:

Se utiliza una máquina virtual en Azure como servidor principal. Este servidor alberga la aplicación y despliega los servicios necesarios para su funcionamiento. Proporciona ventajas como disponibilidad, escalabilidad y elimina las preocupaciones relacionadas con el mantenimiento del hardware del servidor.

XAMPP como Software Empaquetado:

XAMPP se emplea como software empaquetado para configurar la aplicación. Este paquete incluye Apache como servidor web, PHP como lenguaje de programación, y MySQL para la gestión de la base de datos. La interacción de estos componentes permite una administración eficiente del entorno de desarrollo.

Interfaz de Usuario:

La interfaz de usuario se ha desarrollado utilizando JavaScript y está estructurada en HTML. Esta combinación ofrece una experiencia interactiva y amigable para los usuarios finales que interactúan con la aplicación.

Microsoft Service para Paneles de Power Bi:

Microsoft proporciona servicios y almacenamiento para los paneles de Power Bi. La aplicación se conecta a estos servicios a través de la API gratuita de Microsoft. Esto permite la integración de informes y paneles dinámicos directamente en la aplicación, enriqueciendo la visualización de datos.

Clientes:

Los usuarios finales interactúan con la aplicación a través de dispositivos con navegadores web conectados a Internet. Los clientes realizan solicitudes y reciben respuestas de la aplicación, lo que garantiza una accesibilidad generalizada.

Diagrama de la Arquitectura del sistema de información

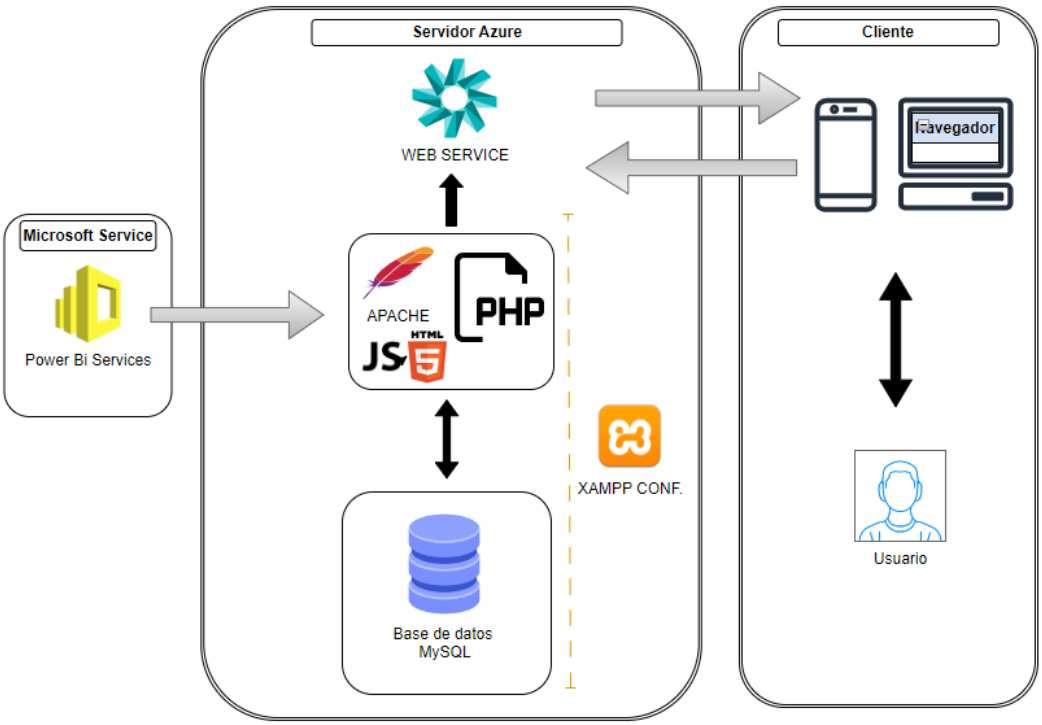


Ilustración 25Arquitectura del sistema de información - Fuente Propia.

Ventajas de la Arquitectura:

Escalabilidad: La infraestructura en la nube de Azure permite escalar el sistema según las necesidades.

Interconexión de Servicios: La integración con los servicios de Microsoft ofrece una potente funcionalidad de visualización a través de Power Bi.

Mantenimiento Simplificado: El uso de XAMPP simplifica la configuración y administración del entorno de la aplicación. Así como el servidor que la parte de hardware es administrada por Microsoft.

Experiencia del Usuario: La combinación de JavaScript y HTML ofrece una interfaz de usuario atractiva y fácil de usar.

Esta arquitectura proporciona una base sólida para el desarrollo y la operación de la aplicación, asegurando un rendimiento óptimo y una experiencia positiva para los usuarios finales.

Implementación

Implementación

La implementación del proyecto se lleva a cabo con varios pasos clave, abordando tanto el front-end como el back-end del sistema, así como la gestión eficiente de la base de datos y la creación de un sistema de registro de usuarios. A continuación, se describen las fases principales:

Front-end:

En esta etapa, se concentra el esfuerzo en la creación de la interfaz de usuario que será visible para los visitantes del sitio. Empleando tecnologías estándar como HTML, CSS y JavaScript, se estructura el contenido, se define el diseño y se incorpora interactividad para mejorar la experiencia del usuario.

Back-end:

La lógica del servidor se implementa utilizando PHP como lenguaje de programación. Además, se establece una conexión eficaz con la base de datos para facilitar el almacenamiento y recuperación de datos según las necesidades del sistema.

Base de Datos:

Se selecciona y configura una base de datos adecuada para el almacenamiento de la información del proyecto. En este caso, se opta por MySQL, lo que implica la definición de tablas, relaciones y la implementación de medidas para garantizar la integridad de los datos.

Registro de Usuarios:

Se desarrolla un sistema robusto de registro de usuarios que permite a los visitantes crear cuentas en el sitio web. Este sistema administra datos críticos como nombres de usuario y contraseñas, que se almacenan de manera segura mediante técnicas de hashing, junto con otra información relevante.

Cada una de estas fases es fundamental para el desarrollo exitoso del sistema, garantizando tanto la funcionalidad del sitio web como la seguridad y gestión efectiva de los datos del usuario.

Implementación de Infraestructura en Azure

La infraestructura del sistema de información se ha creado cuidadosamente para cumplir con los requisitos específicos a implementar de rendimiento, escalabilidad y disponibilidad. La implementación se llevará a cabo en Microsoft Azure, utilizando las siguientes especificaciones para el servidor:

Estas especificaciones han sido seleccionadas con el objetivo de ofrecer un entorno de alojamiento eficiente, seguro y escalable para el sistema de información, aprovechando las capacidades y servicios proporcionados por Microsoft Azure.

Tabla 26 Especificaciones Servidor Azure

Servidor Azure Telephony Colombia	
Especificación	**Valor**
Nombre	TelephonyCo
Sistema Operativo	Windows Server 2022 Datacenter
Máquina Virtual (VM)	Standard B2s (2 vCPU, 4 GB de Memoria)
Ubicación	Este 2 de US
Arquitectura	x64
Disco	SSD 128 GB
Zona de Disponibilidad	1
Dirección IP Pública	Estática
Red Virtual	Básica

Nota 1. Especificaciones y descripción del servidor desplegado en Azure

Prototipo funcional

El prototipo funcional es una representación tangible de la interfaz de usuario y las funcionalidades principales de la aplicación. El desarrollo se ha llevado a cabo con el objetivo de proporcionar una vista operativa del sistema de información y como interactúa el usuario con esta. A través de este prototipo, se busca validar la usabilidad, el diseño y la interactividad de la aplicación, así como recopilar retroalimentación valiosa de los usuarios.

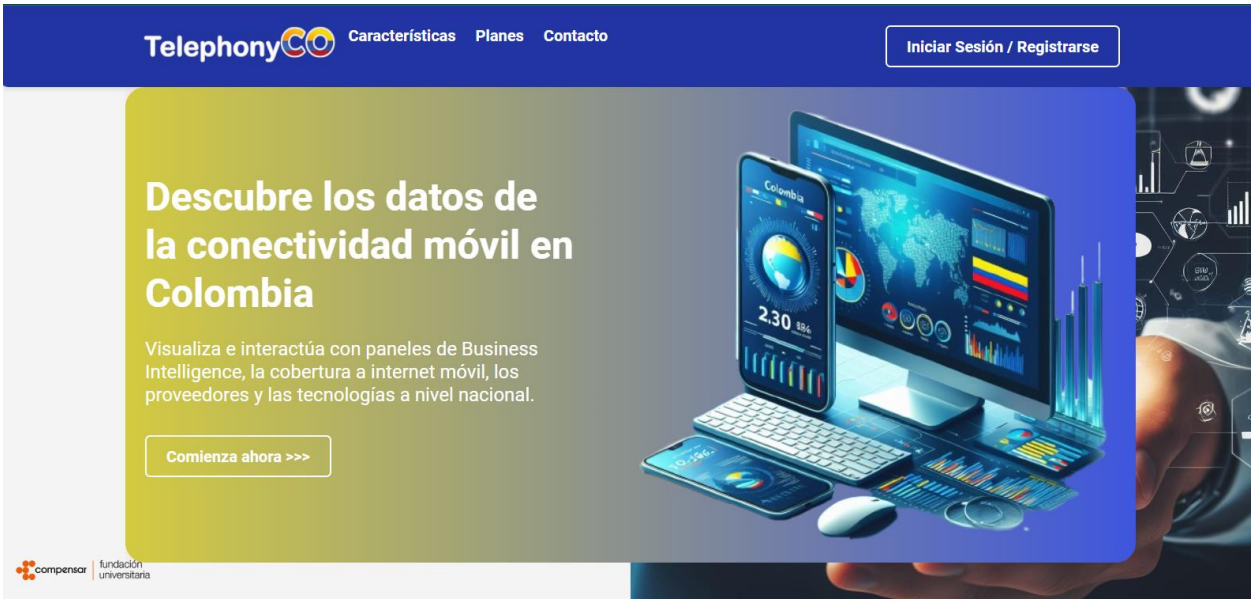


Ilustración 26 Inicio de Usuario - Fuente Propia.

La ilustración 26 es la pagina de bienvenida donde se encuentra una breve descripción llamativa acompañada visualmente y un botón para ir al registro de usuarios.



Ilustración 27 Características - Fuente Propia

La ilustración 27 tiene una introducción a lo que es la aplicación, la problemática y como queremos abarcarlo.

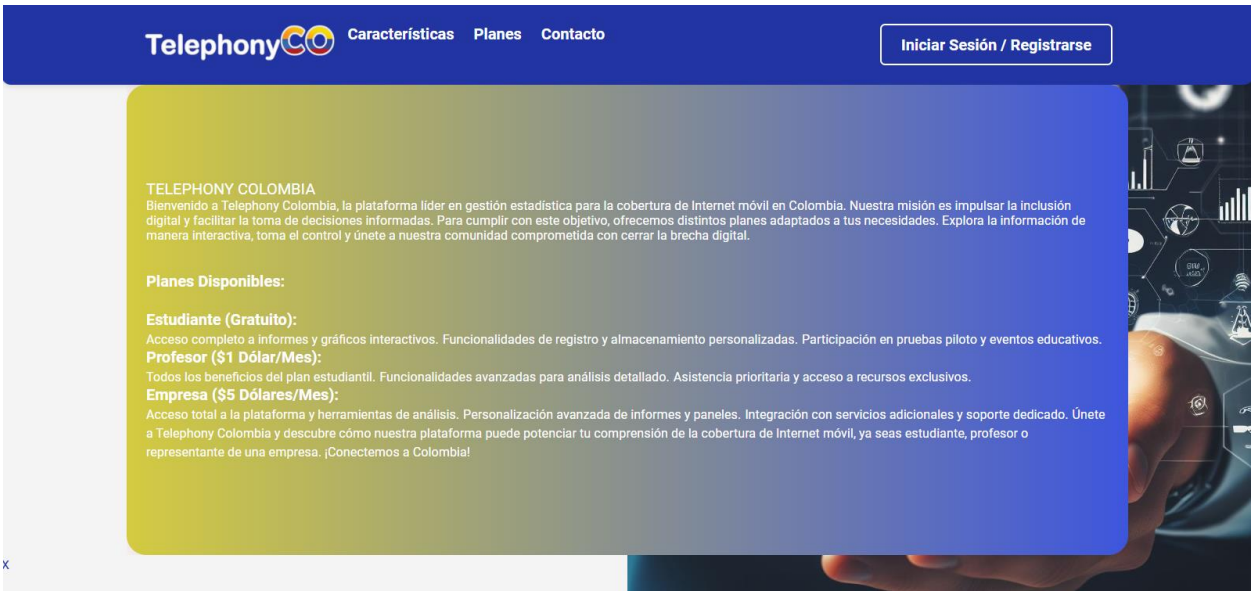


Ilustración 28 Planes Telephony Colombia - Fuente propia

En la ilustración 28 encontramos una página de prueba, donde se introducirá los planes de acceso y el valor que se planea en un futuro como sustento económico.

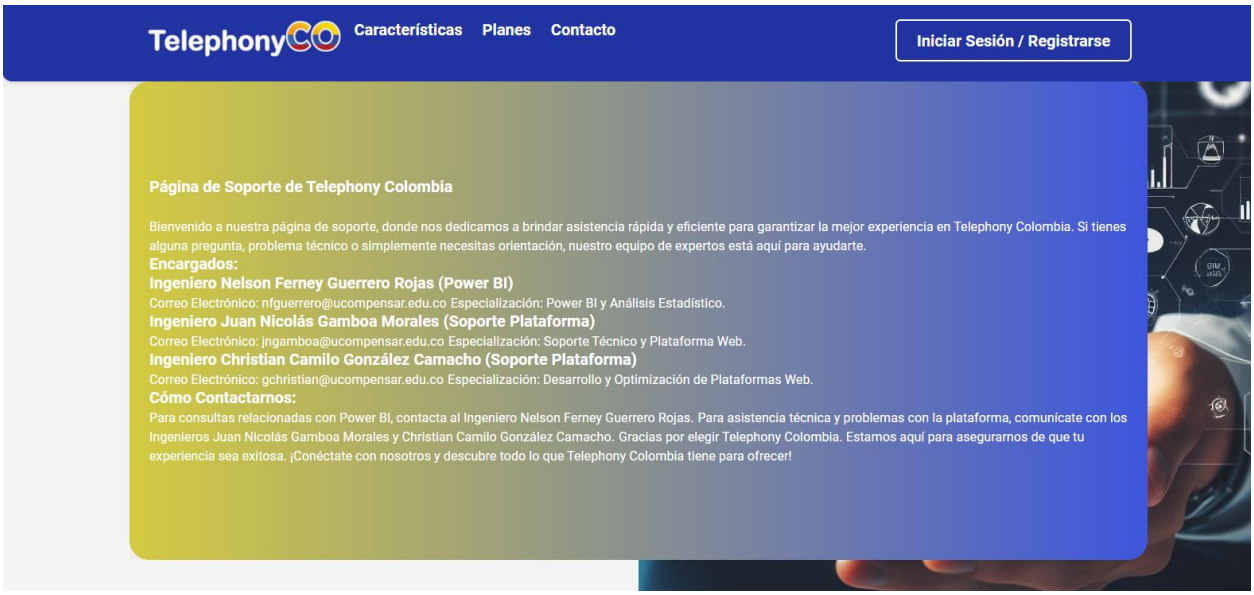


Ilustración 29 Pagina de soporte de Telephony Colombia - Fuente propia

En la ilustración 29 se encuentra la información de contacto de los involucrados en este proyecto, los roles de cada autor descriptivos.

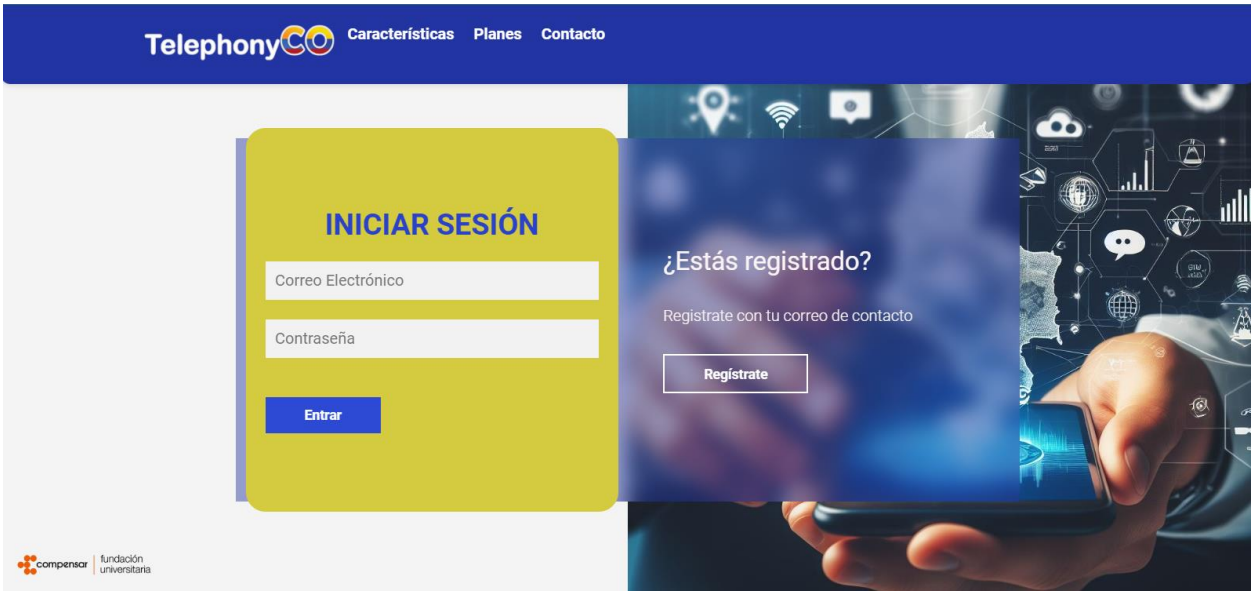


Ilustración 30 iniciar sesión - Fuente propia.

En la Ilustración 30 se encuentra el botón de "Iniciar sesión" en una aplicación o sitio web es un elemento interactivo que se utiliza para permitir a los usuarios acceder a sus cuentas o perfiles previamente registrados. Cuando un usuario hace clic en el botón de "Iniciar Sesión", se le solicita que ingrese su nombre de usuario o dirección de correo electrónico y su contraseña asociada. Una vez que proporciona esta información, el sistema verifica si las credenciales son correctas y, si lo son, le otorga acceso a su cuenta.

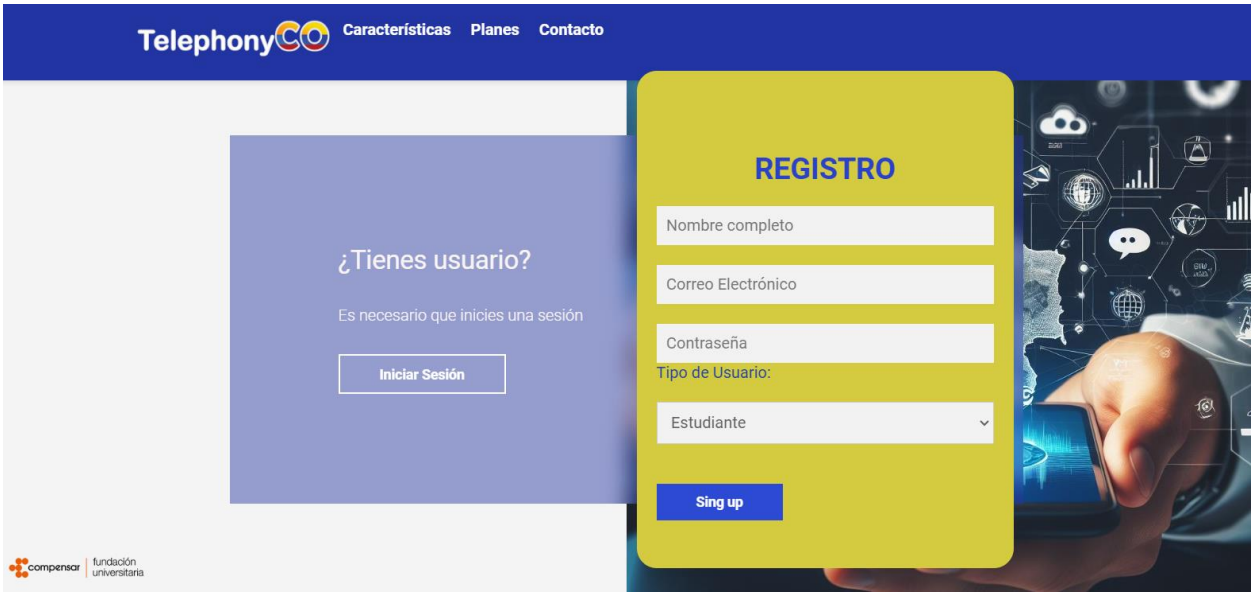


Ilustración 31 Registro de Usuario - Fuente Propia.

En la Ilustración 31 se encuentra el registro de usuario. En una aplicación o sitio web permite a los usuarios crear nuevas cuentas. Cuando un usuario hace clic en el botón "Sign Up", se le dirige a un formulario de registro en el que debe proporcionar información personal, como nombre, dirección de correo electrónico, contraseña, y posiblemente otros detalles según el sitio web o la aplicación.

Una vez que el usuario completa el proceso de registro y envía la información requerida, se crea una nueva cuenta en el sistema. Esto le permite al usuario acceder a la plataforma con las credenciales que acaba de crear. La función del botón "Sign Up" es habilitar el proceso de creación de cuentas y es esencial para que los usuarios puedan utilizar la plataforma y acceder a sus servicios.



Ilustración 32 Visualización de contenido – Fuente propia

Una vez un usuario inicia sesión lo redirige a la visualización del contenido (Ilustración 32), donde se pueden resaltar los botones clasificando los paneles para visualizar de 1. Cobertura, 2. Ingresos telefonía y 3. Ingresos de operaciones. Y un cuarto botón con la opción de subir un informe al usuario (Ilustración 34).

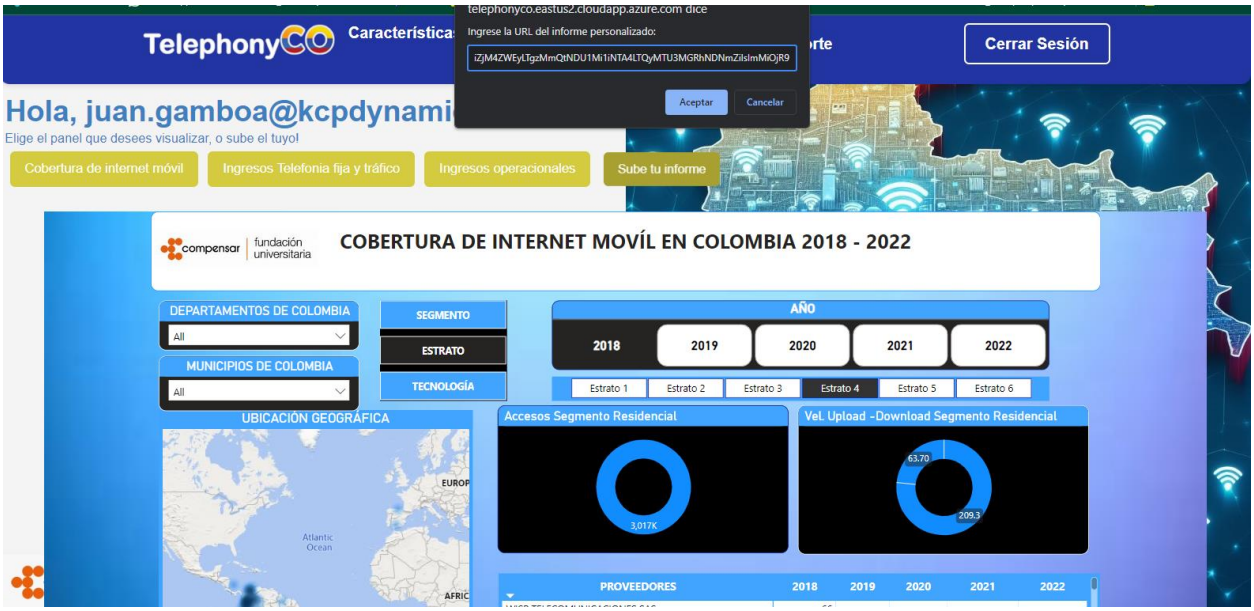


Ilustración 34 Opción subir informe personalizado. – Fuente propia.



Ilustración 33 Visualización datos anclados a Power Bi - Fuente propia.

En la Ilustración 33 se encuentra la visualización de los datos anclados a Power BI, los cuales serán visibles por los usuarios registrados.



Ilustración 35 Contacto soporte - Fuente propia.

Por último, en la Ilustración 35 se encuentra el formulario de contacto de soporte como opción de mandar un mensaje personalizado a los administradores de la aplicación.

Integración De Power Bi

Se realiza la integración con Power BI, lo que puede implicar la generación de informes visuales, dashboards y gráficos interactivos basados en los datos recopilados. Esto se realiza utilizando las herramientas y API proporcionadas por Power BI.

La integración de Power Bi con la aplicación nos la ofrece el servicio de Power Bi Report Embed, la cual es utilizada por Power Bi para embeber los informes en aplicaciones externas a los servicios de Microsoft, tal y como lo es nuestra aplicación.

Los informes de Power Bi nos permite traer los datos que ya tenemos manejados, ver, filtrar y analizar de forma interactiva sin salir de la página y ofreciéndonos la información relevante en una sola aplicación.

Estos informes embebidos son interactivos, esto hace que los usuarios puedan explorar y filtrar la información directamente en la aplicación web.

Este servicio incluye parámetros para especificar que informe mostrar y como se debe manejar la visualización y la interacción para todo contexto.

En la aplicación utilizamos el elemento <iframe> para mostrar el informe incrustado en la página y la URL del servicio de Power BI. Tal como el ejemplo:

<iframe width="800" height="600" src="https://app.powerbi.com/reportEmbed?reportId=XXXXXXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXXXXXXXXXX" frameborder="0" allowFullScreen="true"></iframe>

Integración Dinámica con Power BI

En el proceso de integración con Power BI, se desarrollan conexiones potentes para aprovechar al máximo la visualización y comprensión de los datos de cobertura de redes:

Acceso Directo a la Base de Datos:

Power BI establece un enlace directo con la base de datos que almacena los datos de cobertura de redes. Este acceso sin fisuras garantiza la extracción de información en tiempo real para análisis continuo.

Diseño Interactivo de Informes y Paneles:

Se despliega la creatividad en Power BI al concebir informes y paneles interactivos. Estas herramientas visuales permiten una comprensión más profunda y accesible de los datos, brindando a los usuarios una experiencia de análisis enriquecedora.

Esta combinación estratégica de almacenamiento de datos sólido y la integración eficaz con Power BI establece una base tecnológica robusta para el proyecto, asegurando tanto la seguridad como la utilidad óptima de la información recopilada.

Pruebas Del Sistema

Se llevan a cabo pruebas exhaustivas para garantizar el correcto funcionamiento del sistema. Esto incluye pruebas de unidad, pruebas de integración y pruebas de aceptación del usuario. Se busca identificar y corregir posibles errores y asegurar que todas las características funcionen según lo previsto.

Análisis de Requerimientos: Como sistema nuevo y siendo un prototipo, la funcionalidad de la aplicación desarrollada cumple con los requerimientos planteados con una navegación básica.

- Prueba para la Función de Autenticación: Se proporciona correo, nombre de usuario y una contraseña sin restricciones. Al rechazar las credenciales, el error se muestra como inserción de código.
- Prueba de Visualización de Paneles: El servicio de Power Bi necesitará autenticación de una cuenta de Microsoft para visualizar la información.
- Prueba de Filtrado y Ejecución de Reportes: Los paneles permiten la interacción y el filtrado de manera correcta sin ejecutar errores.
- Prueba de Cambio de Paneles: El cambio de paneles es rápido y eficaz, siempre y cuando la cuenta de Microsoft esté logueada. Visualización de los reportes embebidos.
- Prueba de Cerrar Sesión: El botón es funcional y redirecciona a la página principal sin errores.

Identificación de Funcionalidades Nuevas:

Como resultado de pruebas y análisis al equipo, se han identificado las siguientes funcionalidades a incluir en un plan de pruebas futuro (sin estimación).

- Cambio y recuperación de contraseña.
- Cuenta con requisitos de Microsoft para visualización de los datos predeterminada.
- Roles de usuarios: un rol administrador con funciones de consulta de información de usuarios y rol de usuario ya existente.
- Correos automáticos de contacto con usuarios registrados.
- Seguridad de contraseñas, con restricciones en las contraseñas a crear.

Estrategia de Pruebas: No se ha definido una estrategia ni planes estimados a seguir por tiempo cumplido inicial.

Resultados

Objetivo 1: Analizar la problemática buscando una solución dinámica en base al estudio de datos exhaustivo y diseñar informes estadísticos para identificar áreas de baja conectividad móvil en Colombia.

Este objetivo se cumplió al 100%. Se llevaron a cabo análisis exhaustivos de datos provenientes de fuentes verificadas, lo que permitió identificar áreas geográficas con baja conectividad móvil de manera precisa. La información recopilada proporcionó una base sólida para la toma de decisiones y futuras estrategias de mejora en la penetración de Internet móvil.

Objetivo 2: Diseñar la arquitectura para el desarrollo del sistema de información web para alojar los datos y la información estadística.

Este objetivo se cumplió al 100%. Se logró diseñar una arquitectura eficiente que permitió el desarrollo de un sitio web funcional. La estructura del sistema facilita el almacenamiento y gestión efectiva de los datos estadísticos, asegurando la disponibilidad de la información cuando sea necesario.

Objetivo 3: Implementar un módulo de registro de usuarios y diseñar una interfaz de usuario amigable en el sistema de información web.

Este objetivo se cumplió al 100%. Se implementó con éxito un módulo de registro de usuarios, y la interfaz de usuario diseñada resultó ser amigable y accesible. Esto contribuye a una experiencia positiva para los usuarios que interactúan con el sistema, mejorando la usabilidad y la participación.

Objetivo 4: Integrar el sistema de información web con los servicios de Power BI para mejorar la visualización y análisis de datos.

Este objetivo se cumplió al 100%. La integración con los servicios de Power BI se llevó a cabo de manera exitosa, lo que permitió mejorar significativamente la visualización y el análisis de datos. El uso de herramientas avanzadas de inteligencia empresarial contribuyó a una comprensión más profunda de los patrones y tendencias en la penetración de Internet móvil

Objetivo 5: Realizar pruebas de calidad, garantizar la seguridad de los recursos e información y establecer un monitoreo continuo para mantener un alto rendimiento del sistema.

Este objetivo se cumplió en su mayoría, sin embargo, se identificó una limitación durante las pruebas correspondientes al proceso de recuperación y cambio de clave. Es necesario abordar esta situación para asegurar un funcionamiento óptimo y la seguridad integral del sistema. Se recomienda realizar ajustes y pruebas adicionales para corregir estas deficiencias.

Con los objetivos cumplidos y los resultados concluidos, se considera como exitosa produciendo una aplicación eficaz y con funcionalidades como se establecieron.

Los logros claves de la integración con Power Bi que permitió la visualización e interacción del análisis de información y las herramientas para esta arquitectura como XAMPP para la configuración y desarrollo de la aplicación que gracias el despliegue de los servicios de Azure para tener una aplicación web en funcionamiento garantizamos el uso del sistema. A considerar la implementación y reforzamiento de medidas de seguridad sólidas y autenticación de usuarios que se identificaron como Funcionalidades nuevas a integrar.

Discusión

Accesibilidad y Comprensión de la Información

A diferencia del reporte del Ministerio de las TIC, que a menudo presenta barreras en términos de acceso y comprensión, nuestro aplicativo web ofrece una plataforma intuitiva y fácilmente accesible. La información clara y bien estructurada, respaldada por datos gubernamentales, proporciona a las entidades interesadas una visión instantánea y detallada de la conectividad móvil en el país.

Gestión Eficiente de Datos

La facilidad con la que nuestro sistema maneja los datos actualizados refleja su capacidad para adaptarse a las necesidades cambiantes. La integración con Power BI permite una gestión eficiente y sin complicaciones de la información, garantizando que las actualizaciones se realicen de manera oportuna y sin mayores inconvenientes.

Registro de Usuarios y Contacto Directo

El módulo de registro y almacenamiento de usuarios no solo mejora la interactividad del aplicativo, sino que también facilita el contacto directo con entidades interesadas. La posibilidad de recopilar datos de contacto abre oportunidades para una colaboración más estrecha, promoviendo la acción coordinada para abordar la brecha digital.

Comparativa con el Reporte del Ministerio de las TIC

La dificultad en acceder y comprender la información en el reporte del Ministerio de las TIC contrasta con la accesibilidad y claridad proporcionadas por nuestro sistema web. Eliminamos la necesidad de descargas para visualizar los datos, ofreciendo una experiencia mucho más eficiente y amigable para los usuarios.

Conclusión

Evaluación Global

Con todos los objetivos cumplidos, el proyecto se considera exitoso en la producción de una aplicación eficaz y funcional. La integración con Power BI permitió una visualización e interacción efectiva con el análisis de información, y el uso de herramientas como XAMPP para la configuración y el despliegue de servicios en Azure garantizaron el funcionamiento de la aplicación web.

Logros Claves

Los logros clave incluyen la exitosa integración con Power BI, herramientas como XAMPP que facilitaron la configuración y desarrollo, y el despliegue de servicios en Azure para garantizar el funcionamiento continuo de la aplicación web. Se destaca la necesidad de implementar y reforzar medidas sólidas de seguridad y autenticación de usuarios, identificadas como funcionalidades nuevas a integrar.

En resumen, el proyecto no solo cumplió con sus objetivos, sino que también sentó las bases para un mayor desarrollo y mejora continua, contribuyendo positivamente a la comprensión y abordaje de la problemática de conectividad móvil en Colombia.

Referencias

Barrera-Sanabria, G. (2021). Acta 002 Comité de investigaciones Fundación Universitaria Compensar [Archivo PDF]

Normas APA. (11 de mayo de 2021). Guía Normas APA 7ª Edición. https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf

Sánchez, C. (05 de febrero de 2020). ¿Cómo citar una Página Web? Normas APA (7ma edición). https://normas-apa.org/referencias/citar-pagina-web//

Arango, J. D. O., & Ramírez, R. V. (s. f.). DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE).

Info—NPerf.com. (s. f.). Recuperado 15 de septiembre de 2023, de https://www.nperf.com/es/about-us/

Sistema de Información: Definición, características y ejemplos. (s. f.). Recuperado 15 de septiembre de 2023, de https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-sistema-de-informacion/

UEES. (2022, marzo 9). La importancia de la inteligencia de negocios. UEES - Universidad Espíritu Santo. https://uees.edu.ec/la-importancia-de-la-inteligencia-de-negocios/

Díaz, J. C. (2012). Introducción al business intelligence. Editorial UOC. Recuperado de https://cutt.ly/wrmqC8Z

Meseguer Barrionuevo, B. (2016). El business intelligence en las PYMES: herramienta power BI. Recuperado de https://cutt.ly/TrmwtWi

Power BI (2019). Convierta los datos en oportunidades. Recuperado de https://powerbi.microsoft.com/es-es/

Power BI (2019). Convierta los datos en oportunidades. Recuperado de https://powerbi.microsoft.com/es-es/

Descripción de Power Bi. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Power_BI

Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica, Universidad Técnica de Machala, 2017 http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf

Guía didáctica metodología de la investigación, Universidad Sur colombiana, 2011

https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-investigacion-cuantitativa/

Germán Antonio | *Vilallonga, Gabriel Domingo*

Business Intelligence & Knowledge Discovery 2016 Moreno, Juan Pablo | Montejano, Germán Antonio | Vilallonga, Gabriel Domingo

Sistema de Información: Definición, características y ejemplos. (s. f.). Recuperado 15 de septiembre de 2023, de https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-sistema-de-informacion/

UI y UX: ¿qué son y cómo se distinguen en el diseño web? (2019, noviembre 3). Rock Content - ES. https://rockcontent.com/es/blog/ui-ux/

BÁEZ-RODRÍGUEZ, H. (2020). 7. PROTOTIPO DE SEGURIDAD PARA EL RESGUARDO DE LA INFORMACIÓN FÍSICA. Revista MODUM, 2, 100–109. Recuperado a partir de https://revistas.sena.edu.co/index.php/Re_Mo/article/view/3023

Báez, H. L. (2020). Diseño de un prototipo de seguridad para el resguardo de la información física y digital del salón especializado de la CET COLSUBSIDIO (infraestructura tecnológica y seguridad en redes). [Proyecto aplicado]. Repositorio Institucional UNAD. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/35023