

Propuesta de diseño de una herramienta tecnologica que ayudeen la programación de recursos en el sitp deBogota para el concesionario consorcio express s.a.

Edith Lorena Benito Martin – ID: 876755

Cesar Augusto Garzón García – ID: 877075

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Mayo de 2023

Propuesta de diseño de una herramienta tecnologica que ayudeen la programación de recursos en el sitp de Bogota para el concesionario consorcio express s.a.

Edith Lorena Benito Martin – ID: 876755

Cesar Augusto Garzón García – ID: 877075

Especialización en gerencia de proyectos de UNIMINUTO Virtual y a Distancia - UVD

Docente Asesor(a)

Hernando Parra Barrios

Administrador de Empresas

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Mayo de 2023

DEDICATORIA

Nuestro estudio en la propuesta predictiva y el análisis va dedicado primeramente a Dios que sin el nada lo creemos posible, porque gracias a él tenemos inteligencia, amor, responsabilidad, serenidad y nos forma cada día para ser mejores personas y profesionales.

A todos los docentes de las asignaturas ya vistas, ya que por medio de sus conocimientos y formas de expresar la información nos transmitieron de forma correcta las temáticas sobre un gerente de proyectos y sus estrategias.

Y con todo el cariño del mundo a nuestros familiares, por su paciencia y sacrificios, ya que con ese apoyo y confianza que nos brindaron nos dieron fuerzas para continuar con más seguridad durante este proceso de aprendizaje, por confiar en nosotros y estar en los tiempos difíciles y de incertidumbre cuando nos sentíamos perdidos nos brindaban su apoyo sin ningún interés de por medio, paciencia, y serenidad siendo nuestra mayor inspiración para luchar y obtener los mejores resultados para este estudio.

Cesar Augusto Garzon Garcia: Dedico esta sistematización a mi esposa Sandra Milena Nieto por su acompañamiento, paciencia y apoyo incondicional, sin su impulso y el de mis hijos no habría sido posible lograr esta meta que hoy concluye.

AGRADECIMIENTOS

Como eje principal en nuestras vidas agradecemos a dios por permitirnos llegar hasta este momento tan importante para nuestra formación profesional.

A nuestros padres y hermanos quienes forjaron las bases de nuestro comportamiento y nos apoyaron incondicionalmente, sus palabras sus enseñanzas y sobre todo su ejemplo nos impulsaron a salir adelante y ser las personas que somos hoy.

A nuestros docentes que apoyaron todo el proceso de aprendizaje, sus enseñanzas consejos y hasta regaños fueron claves para guiar este proyecto.

A nuestros compañeros quienes nos brindaron la oportunidad de conocer nuevas experiencias y formas de ver y entender el entorno académico y laboral, sus vivencias fueron importantes para afrontar este proceso.

Contenido

Contenido

Lista de tablas	6
Lista de figuras	6
Resumen	7
Abstract	9
Introducción:	10
Capítulo 1. Metodología de la sistematización.....	11
2.1.2 Población y muestra.....	16
2.1.3 Recolección de la información	16
2.1.4 Instrumentos	16
2.1.5 Procedimiento	17
2.1.6 Métodos para el análisis de datos	17
2.1.7 Consideraciones éticas:	18
2.2 Contexto de la experiencia desde la innovación productiva y/o social.....	18
2.3 Antecedentes	19
2.4 Marco Legal	21
2.5 Descripción del proyecto con énfasis en innovación productiva y/o social	22
2.6 Descripción del producto de la sistematización como opción de grado con énfasis en innovación productiva y/o social	23
Capítulo 3. Recuperación del proceso.	24
3.1 Aportes conceptuales	24
3.2 Análisis del contexto organizacional, donde se desarrolla la sistematización.....	25
3.3 Análisis del impacto esperado de la sistematización.	28
Capítulo 4. Análisis y reflexión.....	31
4.1 Resultados de la experiencia	31
4.2 Evaluación de impactos	31
4.3 Lecciones aprendidas:.....	32
4.4 Recomendaciones	33
5. Conclusiones	33
6. Referencias.....	34

Lista de tablas

Tabla 1. Marco legal	19
----------------------	----

Lista de figuras

Ilustración 1. Árbol del problema	12
-----------------------------------	----

Resumen

El presente estudio determina un análisis de datos obtenidos en la plataforma pública de Transmilenio S.A, el cual identifica las rutas del sistema de transporte público del concesionario consorcio express S.A. que se trabajaran en la presente propuesta para el diseño de un modelo de predicción mediante la herramienta de machine learning el cual analizara el comportamiento de los usuarios en sus validaciones del pasaje por ruta y cenefa. con el objetivo de mejorar los servicios de las rutas asociadas a cada paradero lo cual para los usuarios es de uso diario y es de vital importancia para los desplazamientos a los diferentes lugares. Adicional se verificarán los puntos que generan mayor dificultad para los usuarios y así el concesionario y los funcionarios como gerentes y programadores tomaran decisiones inteligentes con datos recopilados y analizados que se publicaran en un DashBoard, que mostrara la etapa de predicción para la semana siguiente y el comportamiento del servicio.

La visión para la presente propuesta es mejorar la calidad de servicio para los usuarios en el sistema de transporte público urbano para el año 2025 y con una misión de ofrecer un dashboard que prediga el comportamiento de los usuarios y cuáles son las rutas de mayor impacto en los paraderos del concesionario Consorcio Express brindando un servicio más ágil y confiable.

Palabras Claves

Recursos: Vehículos a trabajar (rutas)

DashBoard: herramienta de visualización de datos.

Predicción: Modelo de datos que describe lo que se visualizara de la semana siguiente.

Machine learning: herramienta construida por medio de código para visualizar el modelo de predicción.

Abstract

Logistic behind public transport is a careful task in big cities like Bogotá, in that work we faced with different prospects: availability of transport fleet, identify critical paths, have qualified personnel or efficient scheduling of resources. This point of views are served by programmers in every concessionaire that provides the transport service. Programmers, concern to effective allocation of resources and capabilities, taken into account insights through dashboard of retrospective information. In this work we develop a predictive tool embedded in a dashboard that allow to programmer to effectively allocate resources and capabilities to right operation for public transport in Bogota.

Introducción:

El presente análisis de investigación se refiere a modelos de predicción los cuales identifican falencias que pueden suceder a futuro en la organización y mejorar el servicio para los usuarios adicional se pretende que por medio de los datos se genere éxito a largo plazo con las decisiones que tome la gerencia o el área de programación, adicional estar con herramientas actualizadas para el siglo XXI.

La transformación en el ámbito empresarial, que abarca diversos ámbitos y propuestas, se fundamenta en una serie de desarrollos tecnológicos que, si bien obedecen a distintos orígenes y naturaleza, tienen elementos comunes: su fuerte apalancamiento en la inversión, la generación y uso de grandes volúmenes de datos, y el objetivo de mejorar la experiencia del cliente y la eficiencia operacional. (Westerman, 2017)

Capítulo 1. Metodología de la sistematización.

1.1 Objetos (objetivo de sistematización, delimitación del objeto y criterios para elección de objeto)

Esta sistematización tiene por objeto Desarrollar, una herramienta tecnológica predictiva que ayude a la programación y distribución asertiva de recursos y capacidades en el SITP de Bogotá para el concesionario Consorcio Express S.A

La propuesta está dirigida a los gerentes y programadores de Operaciones, que requieren consultar, realizar seguimiento y control a la ejecución de los servicios programados; para la siguiente semana, Incluye DashBoard para realizar visualización de la programación, asignación de recursos bus, visualización y ejecución del flujo operativo.

La delimitación de la población está dada por los nueve concesionarios del SITP de Bogotá, que prestan el servicio de transporte en Bogotá, sin embargo, es de aclarar que iniciamos con la necesidad del concesionario CONSORCIO EXPRESS S.A. para la presente sistematización.

Los criterios para la elección de la temática de la sistematización surge de la necesidad de predecir de manera más didáctica, fácil y entendible la programación de rutas en la empresa CONSORCIO EXPRESS, dado que en la actualidad este proceso se realiza de manera manual basado en la cantidad de viajes y frecuencias, pero no existe un indicador o DashBoard predictivo que muestre los resultados en un solo tablero de control para la semana siguiente, por esta razón se toma la decisión de generar una propuesta para el desarrollo de esta herramienta la cual contribuirá de mejor manera la toma de decisiones para programación de rutas y recursos.

1.2 Preguntas de la sistematización (preguntas orientadoras y pregunta eje de sistematización)

¿Cómo ajustar las herramientas tecnológicas basadas en datos para la asignación de recursos y capacidades en la flota operativa del SITP de Bogotá, así como una operación efectiva y eficiente del servicio?

1.3 Objetivos de la sistematización

1.3.1 Objetivo General

Proponer la estructura de una herramienta tecnológica predictiva que ayude a la programación y distribución asertiva de recursos y capacidades en el SITP de Bogotá para el concesionario Consorcio Express S.A.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Interpretar los datos públicos disponibilidades por el SITP
- Explorar los datos transaccionales de viajes de los usuarios en el sistema
- Proponer la estructura de un DashBoard de analítica predictiva.

1.4 Justificación

Enriquecer las herramientas tecnológicas actuales dentro del SITP de Bogotá a través de la inclusión de un componente predictivo.

En toda compañía existe la probabilidad de que el procesamiento de información no sea la correcta y en consorcio express S.A el riesgo es mayor debido a no tener conocimiento en predicciones para utilizar y procesar la información.

Teniendo en cuenta además que esto representa pérdidas económicas para la compañía, y un servicio menos efectivo para los usuarios.

Por normativa se debe tener un sistema básico para garantizar las predicciones en un servicio hacia los usuarios, en la empresa resulta necesario crear planes de acción para el conocimiento de machine learning y modelos de predicción, técnico y profesional de este tema. Planes que incluyan tanto a directivos como a los trabajadores que tienen contacto directo con los datos, creando modelos y capacitando al personal de acuerdo con las predicciones para mitigar pérdidas y mejorar el servicio evitando posibles consecuencias.

Además, Consorcio express S.A en una empresa con ánimo de lucro cuyas directivas poseen interés en el crecimiento económico y en la aplicación de nuevas tecnologías que mejoren sus procesos.

De esta forma, se encontró una oportunidad de estudio respecto al tema de interés para este proyecto, en el cual se observaron posibilidades de mejora en términos de procesamiento de datos y predicciones para la operación, la idea de esta propuesta es generar interés a la gerencia de la empresa para facilitar el proceso de implementación.

1.5 Diseño metodológico (Enfoque y Método de investigación, diseño y aplicación de instrumentos, análisis de información)

La investigación que se llevó a cabo en esta sistematización es de tipo documental, la cual fue tomada de los datos públicos del SITP de Bogotá y la información obtenida de la empresa CONSORCIO EXPRESS S.A. sobre la cual se desarrolla la propuesta para el análisis predictivo mediante una herramienta tecnológica que permita programar de manera más efectiva los recursos del sistema.

Sin embargo, se abordan variables de tipo cuantitativo, como lo son los análisis de viabilidad del proyecto, estos son los de tipo financiero, toda la inversión que se requiere para poder poner en marcha herramienta de predicción.

De la misma manera las fuentes base para la ejecución de la presente sistematización han sido primarias ya que se han tomado directamente mediante el análisis de los datos recopilados por el sistema de transporte público de Bogotá.

Capítulo 2. Descripción de la experiencia

2.1 Descripción de la sistematización de la experiencia como opción de grado según las sub-líneas de investigación definida por la especialización, (innovación productiva e innovación social).

La presente sistematización se presenta como línea de innovación productiva, ya que va enfocada a satisfacer la necesidad de una compañía, la cual carece de un componente predictivo de análisis.

Gracias a las herramientas dadas por la asignatura evaluación de proyectos encontramos que el proyecto es sustentable y posible puesto que el conocimiento prima sobre los requerimientos financieros siendo el 75% aporte personal y de experiencia, por lo que su costo es bajo, a continuación relacionamos las fases del proyecto y como se desarrollara.

2.1.1 Fases del proyecto:

Fase 1: Recolección de datos y limpieza

Fase 2: Evaluación y criterio de los datos

Fase 3: Evaluación de la solución actual

Fase 4: Preparar y procesar los datos

Fase 5: Construir el modelo

Fase 6: Análisis de errores

Fase 7: Presentación en DashBoard

2.1.2 Población y muestra

En la ciudad de Bogotá el SITP cuenta con 20 operadores que prestan el servicio de movilidad a través de 637 rutas urbanas, no obstante, para el desarrollo del proyecto se tomará una muestra mixta de esta población de rutas; en primera instancia se limita el alcance del ejercicio a las rutas de solo dos operadores: (011) CONSORCIO EXPRESS SAN CRISTOBAL y (001) CONSORCIO EXPRESS USAQUEN, correspondiente al concesionario de Consorcio Express, donde se dispone de los recursos para la implementación de la herramienta tecnológica; por otro lado se restringe el número de rutas a pronosticar en este concesionario a solo 5 de las 152 que existen para Consorcio Express, seleccionadas las más relevantes para el consorcio debido a la cantidad de datos y costo computacional que tendría el desarrollo de la herramienta para el total de rutas.

2.1.3 Recolección de la información

El prestador de servicios de transporte Transmilenio, recolecta la información de cada uno de los viajes que se registran en toda la flota de vehículos, incluyendo los del SITP y disponibiliza ésta como información pública que podemos acceder desde su portal de datos abiertos, en ese orden de ideas la información necesaria para el desarrollo de la herramienta se recolecta de forma automática todos los días por Transmilenio.

2.1.4 Instrumentos

Cada vehículo de la flota del SITP cuenta con su correspondiente línea / Unidad Lógica, que valida el pasaje y registra de manera online en tiempo real la información del viaje en los

servidores de Tu Llave, que luego es procesada y refinada por los procesos tecnológicos de Transmilenio para su disponibilización en el portal de datos abiertos.

2.1.5 Procedimiento

Por normatividad del sistema, todos los vehículos que prestan el servicio de transporte deben contar con una Unidad Lógica que registre el viaje de los usuarios, además cada usuario que usa el sistema debería, en principio, registrar su viaje con la interacción de la tarjeta Tu Llave y la Unidad Lógica del bus (excluimos usuarios que no validan pasaje), de allí en adelante el sistema tecnológico de Transmilenio se encarga de almacenar y procesar la información capturada por el vehículo en cuestión para luego disponibilizarla en el portal de datos abiertos.

2.1.6 Métodos para el análisis de datos

Luego de que los datos son disponibilizados en el portal de datos abiertos de Transmilenio, procedemos a copiarlos en un bucket de GCP a través de un script de Python calendarizado en la plataforma, de allí se desprenden varios procesos:

- Exploración y transformación de datos para construcción de modelo de pronóstico
- Desarrollo de modelo de pronóstico en base a los datos capturados.
- Calendarización de un pipeline de pronóstico del volumen de rutas usando el modelo entrenado y los nuevos datos ingestados en la plataforma, para luego disponibilizar las predicciones en Tablas de BigQuery.
- Plasmar los pronósticos almacenados en BigQuery en un DashBoard construido en Power BI.

Todas las transformaciones de datos se harán usando SQL y los procesamientos de modelo y predicción usando Python.

2.1.7 Consideraciones éticas:

A pesar de que en los datos abiertos dispuestos por Transmilenio no se registran datos sensibles de los usuarios, si se registran datos de identificación puntual de los vehículos que prestan el servicio y de las tarjetas Tu Llave que validan los pasajes, así como el lugar y tiempo exacto del inicio del viaje de los usuarios. Esto últimos son datos que deben ser manejados con mucho cuidado porque podrían poner en riesgo la integridad de los usuarios y/o vehículos que prestan el servicio de transporte si se llegase a usar de manera incorrecta esta información. Por lo tanto, para el desarrollo de la herramienta tecnológica suprimiremos esta información puntual de los vehículos, tarjetas y viajes en los análisis de datos y desarrollos del modelo.

2.2 Contexto de la experiencia desde la innovación productiva y/o social.

Aunque el objeto de la sistematización esta basado en un desarrollo productivo teniendo en cuenta el componente empresarial y dado que la herramienta esta enfocada a el mejoramiento de la predicción de rutas en un concesionario especifico del SITP, desde nuestra experiencia y de acuerdo a nuestra opinión también tiene un componente social, puesto que al mejorar la frecuencia de rutas teniendo en cuenta los datos almacenados de las semanas anteriores, la comunidad será directamente beneficiada.

Estamos convencidos que este tipo de iniciativas ayudara a mejorar las capacidades a futuro de los concesionarios de transporte en términos de la administración de rutas, mejorando los sistemas de transporte de la ciudad.

2.3 Antecedentes

- Mucho tráfico en Bogotá
- No hay tan buena gestión de recursos
- Falta de conocimiento en algunas herramientas tecnológicas
- Mayor capacitación para herramientas tecnológicas

Para el año 2018, según el censo Nacional del DANE, Bogotá contaba con una población mayor a 7 millones de personas (DANE, 2019), hoy se estima que la población ha aumentado hasta los 14 millones (DANE, 2022). Durante el mes de abril del presente año (2022), una proporción considerable de esta gigantesca población ha generado cerca de 44 millones de viajes en el Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) de Bogotá (Transmilenio S.A, 2022). Este volumen de viajes es atendido diariamente por diferentes Concesionarios que prestan el servicio de transporte por medio de, entre otras cosas, la disponibilización de la flota de vehículos, la asignación de conductores capacitados, la especificación y programación de las rutas efectivas, eficientes y el seguimiento y control de los procesos que componen el sistema. Hacer una asignación asertiva de estos recursos y capacidades es indispensable para la efectiva operación del sistema, pues permite optimizar los tiempos de operación, ampliar la cobertura de servicio y mejorar la experiencia de usuario.

Actualmente, los concesionarios del SITP cuentan con áreas completas de programación que gestionan los recursos y capacidades disponibles para la operación, con base en las rutas

asignadas, la experticia de los analistas y los comportamientos de transporte percibidos en días previos. Para ello usan la información de todos los abordajes de pasajeros en las diferentes rutas programadas, capturada por todos los buses que prestan el servicio en cada paradero del sistema. Esta información es plasmada en DashBoard internos de trabajo que se disponen a toda la organización para el soporte en la toma de decisiones, como las de programación. No obstante, los DashBoard que actualmente se disponen como herramientas tecnológicas solo hacen una exploración descriptiva y/o exploratoria de la información capturada, que si bien enriquece los ejercicios de programación de recursos y capacidades también carece del potencial que procesamientos de datos más refinados, como la analítica avanzada o el modelaje predictivo pueden llegar a dar.

En la era de los datos, no basta con llenar las fábricas de sensores y de almacenar los datos de forma masiva esperando que así se solucionen los problemas ligados a la fabricación, a la calidad, a la operación, etc. En su lugar, es completamente necesario disponer de otras herramientas que hagan la función de intermediario entre los datos procedentes de un entorno industrial y los tomadores de decisiones (D. Alberto Maisueche Cuadrado, 2019, Pág 92). Las organizaciones hoy día se ven enfrentadas a nuevas oportunidades y retos, uno de ellos es el análisis predictivo usando herramientas computacionales capaces de detectar patrones y comportamientos en el análisis de datos (International Conference on Knowledge Management in Organizations KMO 2018: Knowledge Management in Organizations pp 501–510 Cite as Machine Learning Predictive Model for Industry 4.0 Inés Sittón Candanedo, 2018, Pag 1).

De esta manera vemos una oportunidad de mejora en las herramientas tecnológicas que dispone el SITP para la programación efectiva de capacidades y recursos para su operación, al

identificar la ausencia de un componente predictivo en las herramientas tecnológicas actualmente desplegadas.

2.4 Marco Legal

Tabla 1 Marco Legal

NORMA	APLICACIÓN
Constitución política de Colombia	Régimen de transporte.
Ley CP art. 150 – 23 de medio de la cual se La prestación del servicio público de transporte	Aplica ya que en esta empresa se realizan se realiza atención a los ciudadanos mediante un servicio prestado.
Decreto 087 de 2011 art. 9. Promover la competencia entre las empresas o los operadores que prestan el servicio público de transporte y servicios conexos, para que sus operaciones sean eficientes y el servicio esté enmarcado bajo los principios de calidad, cubrimiento y libertad de acceso.	Su aplicación se identifica desde KPIS de cumplimiento en los servicios
Decreto 087 de 2011 Artículo 14 Fijar los criterios e indicadores técnicos de calidad y seguridad a las que deben ceñirse las	Mediante cumplimiento de indicadores técnicos operacionales y auditorias.

empresas de servicio público de transporte, en los modos a su cargo, para la prestación de este.	
En el artículo 16, la ley 336 reitera que en las condiciones previstas en el artículo 3o. numeral 7o. de la ley 105 de 1993, además de la habilitación, para la prestación del servicio público de transporte se requiere "... la expedición de un permiso o a la celebración de un contrato de concesión u operación, según que se trate de rutas, horarios o frecuencias de despacho, o áreas de operación, servicios especiales de transporte, tales como: escolar, de asalariados, de turismo y ocasional."	Se aplica mediante contrato laboral y beneficios para todos los colaboradores del sistema.

Cámara de Comercio de Bogotá	Se aplica mediante las estrategias de valor compartidas con los otros concesionarios.
------------------------------	---

2.5 Descripción del proyecto con énfasis en innovación productiva y/o social

El proyecto objeto de la sistematización busca mejorar el asertividad en la programación de rutas del SITP en la localidad de San Cristóbal, la herramienta tecnológica permitirá mediante análisis, realizar una predicción más efectiva.

De esta manera se mejorará la calidad de vida de los habitantes y usuarios de las rutas del concesionario CONSORCIO EXPRESS SA, el aporte no solo será índole productivo si no también social puesto que involucra la comunidad que utiliza el sistema de transporte.

2.6 Descripción del producto de la sistematización como opción de grado con énfasis en innovación productiva y/o social

La sistematización describe el ejercicio académico de la especialización en gerencia de proyectos con un enfoque productivo, de acuerdo con los aportes conceptuales los cuales se ampliarán más adelante, se evidencian todos los análisis y las estrategias financieras y de direccionamiento para llevar a cabo la herramienta tecnológica de predicción.

El aporte de conocimiento recibido por las asignaturas de la especialización fueron claves para llegar al resultado final.

La construcción de un estudio de costos, el manejo de presupuestos, los estudios técnicos y de mercadeo, la generación de procesos articulados con los métodos de calidad y mejora continua y finalmente la asertividad que dan los procesos de direccionamiento estratégico, nos llevarán a afianzar la estructura adecuada que permita tener un proyecto sostenible en el tiempo.

Capítulo 3. Recuperación del proceso.

Este capítulo retomara los aportes de las asignaturas del plan de estudio de la especialización en gerencia de proyectos, así como las definiciones técnicas que se vienen mencionando en él.

3.1 Aportes conceptuales

Servicio de transporte publico Urbano: Los medios de transporte se pueden definir de varias maneras ya que son interdependientes entre sí. Según “la alternativa para el transporte público colectivo en Colombia” en el quinto capítulo del libro enfatiza en la necesidad urgente de pensar y planear el sistema de transporte publico colectivo en cualquier parte del país de una solución integral de los problemas de transporte urbano, se mostrará que solo así es posible evitar errores graves y buscar una solución óptima desde varios puntos de vista. (Moller, 2004)

Cadena del transporte: Está compuesta por aquellas personas naturales o jurídicas (remitente, destinatario, empresa de transporte, propietario o tenedor del vehículo y conductor) que intervienen en la operación de movilización de mercancías peligrosas de un origen a un destino. (transporte, 2013).

Training model: entrenamiento de modelos de datos

Inference model: procesamiento de algoritmos para el modelo

Data ingest: es el proceso de importar grandes archivos de datos de múltiples fuentes a un único sistema de almacenamiento- un data warehouse, data mart o bases de datos- basado en la nube desde el que se puede acceder a los mismos y analizarlos. (Cognizant, 2022)

Develop model: Simulador para crear el desarrollo del modelo de predicción.

Cloud Storage : servidor para almacenar datos de forma remota en la nube

BigQuery : es un almacén de datos sin servidor totalmente administrado que permite un análisis escalable en petabytes de datos. Es una plataforma como servicio que admite consultas mediante ANSI SQL (Google, 2010).

Concesionario: Empresa Operadora para dar servicio a los usuarios de diferentes entidades.

Cenefa: Es el lugar autorizado y acondicionado para el ascenso y el descenso de pasajeros de las rutas troncales (Olmedo, 2003).

Machine learning: “El campo de estudio que brinda a las computadoras la capacidad de aprender sin ser programadas explícitamente” (Samuel, 2020)

Flota: Es el conjunto de vehículos con las características, especificaciones y tipología previstas y requeridos para la operación de cada zona del Sistema integrado de transporte público, para la prestación del servicio público de transporte masivo urbano de pasajeros (iglesias, 2000)

Ruta: Secuencia de paradas que deben efectuar los vehículos según las rutinas de servicio diseñadas. (S.A, 2022)

Zona: Área geográfica en la que el Concesionario será responsable por el suministro de transporte al interior de dicha zona y por los servicios que se originen desde su zona hacia el resto de las zonas del Sistema, de acuerdo con las responsabilidades pactadas contractualmente y con el fin de garantizar la cobertura, accesibilidad, calidad y regularidad del servicio. (S.A, 2022)

3.2 Análisis del contexto organizacional, donde se desarrolla la sistematización.

Se desarrollará la sistematización en consorcio express ya que fue creado en el año 2011, como uno de los Operadores del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá (SITP). En

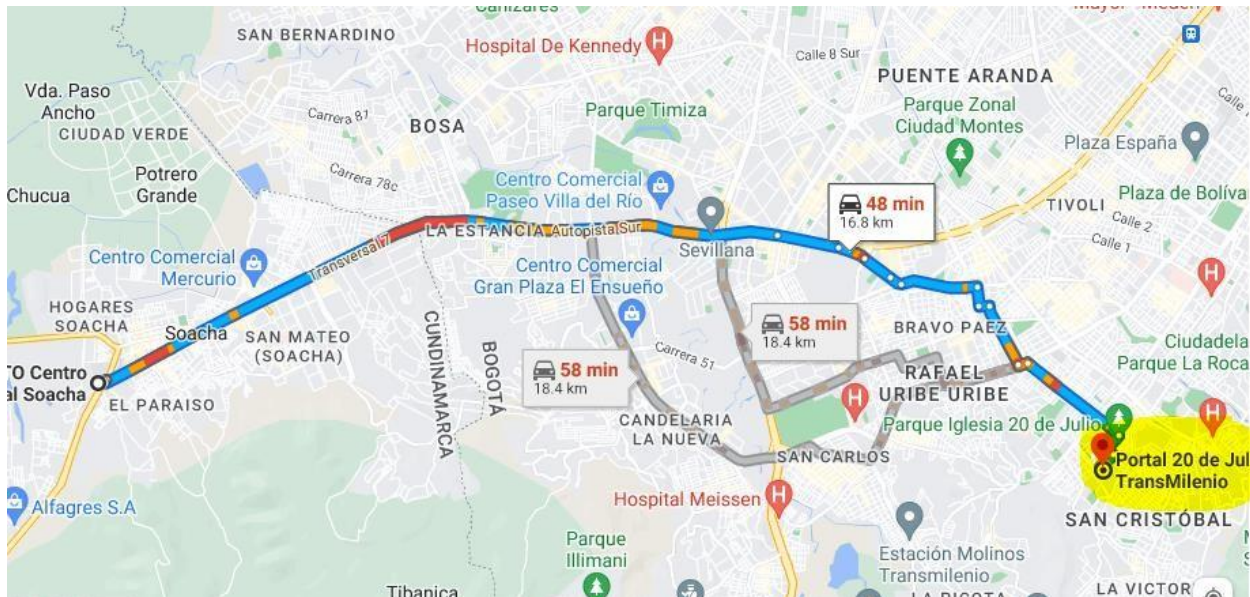
la actualidad tienen contratos que les permitirán operar por 25 años en las Zonas de San Cristóbal y Usaquén, es una de las empresas operadoras más grandes del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá, garantiza la operación troncal, alimentadora y zonal en las localidades de Usaquén y San Cristóbal. Actualmente cuenta con 4 certificaciones ISO 9001 calidad, ISO 14001 medio ambiente, ISO 45001 seguridad y salud en el trabajo e ISO 39001 seguridad vial; lo que permite tener un sistema de gestión integrado que busca una viabilidad financiera y sostenible, cumplimiento de los contratos con Transmilenio, cumplimiento de la misión y cadena de valor, aprendizaje y desarrollo en la compañía.

Con el sistema de gestión integrado de Consorcio Express se busca estandarizar procesos, indicadores de gestión, calidad en los servicios, cumplimiento de los contratos de concesión, confiabilidad en el servicio tanto buses como operadores; lo que ayudara a gestionar y brindar un mejor servicio, con esto se mantiene una mejora continua en la compañía.

La investigación la cual sustenta la presente propuesta el análisis a realizar se basa en datos públicos expuestos y varios conceptos teóricos que definen su enfoque.

Debe ser teorías hiladas que respalden todos los temas aplicados en el proyecto. (Recuerde no son solo teorías administrativas sino también otros postulados necesarios y validos)

A continuación, se da a conocer el área geográfica específica del lugar en donde se va a desarrollar la propuesta para el proyecto.



la propuesta se iniciará dentro de la organización cuando ya sea funcional el modelo de predicción y se tenga el DashBoard en el presente proyecto, y así determinar una presentación profesional para el concesionario y adicional ya evaluada por la universidad según todos los conocimientos suministrados en las diferentes asignaturas.

GUÍA ANÁLISIS TÉCNICO Y ORGANIZACIONAL		
ASPECTOS LEGALES		
ASPECTO	DECISIÓN	JUSTIFICACIÓN
Nombre o razón social de la empresa	"Consortio Express"	En Consortio Express, el modelo se destaca por brindar un análisis de predicción para la semana siguiente donde se pueden analizar los datos por medio del DashBoard, brindando decisiones inteligentes para la operación y generando satisfacción a los usuarios en sus desplazamientos.
Actividad económica	Actividad de modelos, visualización, predicción, gráficos.	El modelo de predicción formara parte del sector transporte y los resultados de la predicción solo se visualizarán para las 5 rutas más relevantes del concesionario Consortio Express. siendo un beneficio para la organización y el usuario final.
Número de participantes estratégicos	2	Cesar Augusto Garzón García – ID: 877075 Edith Lorena Benito Martin – ID: 876755
Ubicación	Bogotá	la presente propuesta se realizará en la sede del portal 20 de julio, después de consolidada y funcional la propuesta.

Nota: Elaboración Propia.

3.3 Análisis del impacto esperado de la sistematización.

Mediante datos públicos del sistema integrado de transporte realizamos la unificación de los datos para el presente proyecto.

ValidacionZonal

Nombre Archivo	Peso	Fecha Cargue
validacionZonal20230415.csv	438.7MiB	2023-04-16
validacionZonal20230414.csv	622.5MiB	2023-04-15
validacionZonal20230413.csv	475.3MiB	2023-04-14
validacionZonal20230412.csv	610.5MiB	2023-04-13

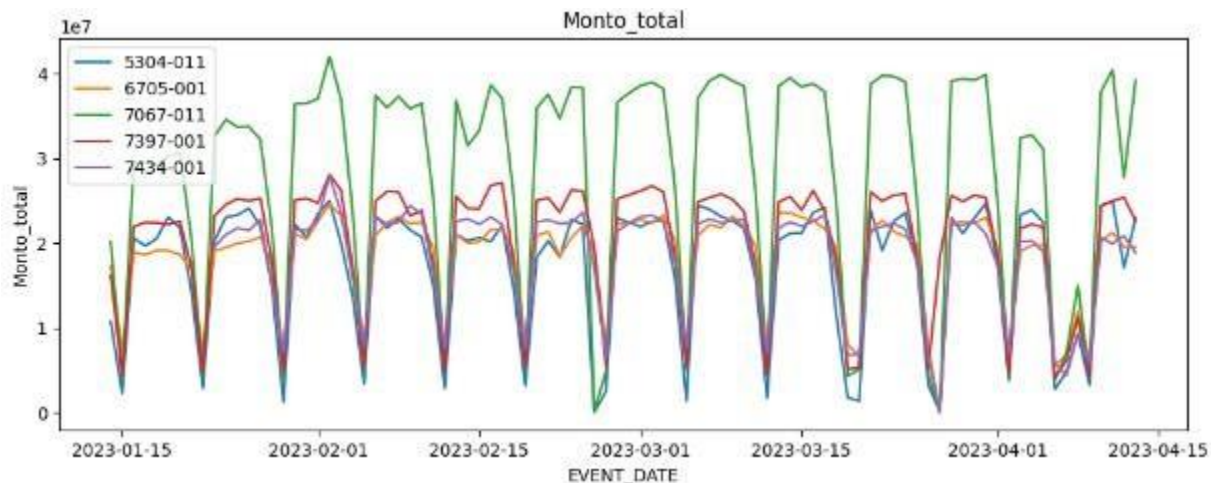
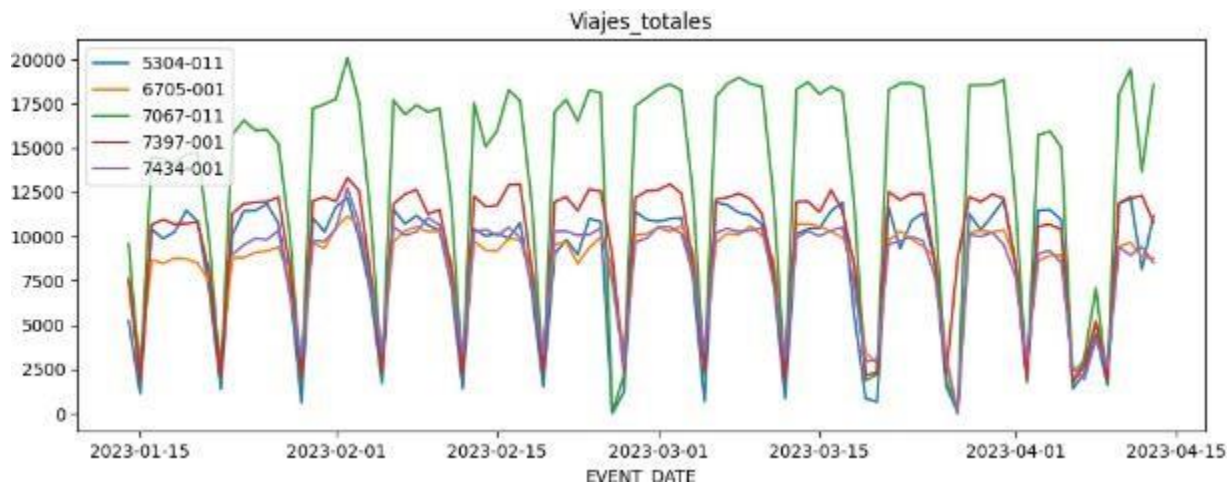
En la evaluación y criterio de los datos se verifican las rutas a trabajar para el modelo en este caso son: T13, T21, 111, P49, 330 de las dos zonas (San Cristóbal, Usaquén).

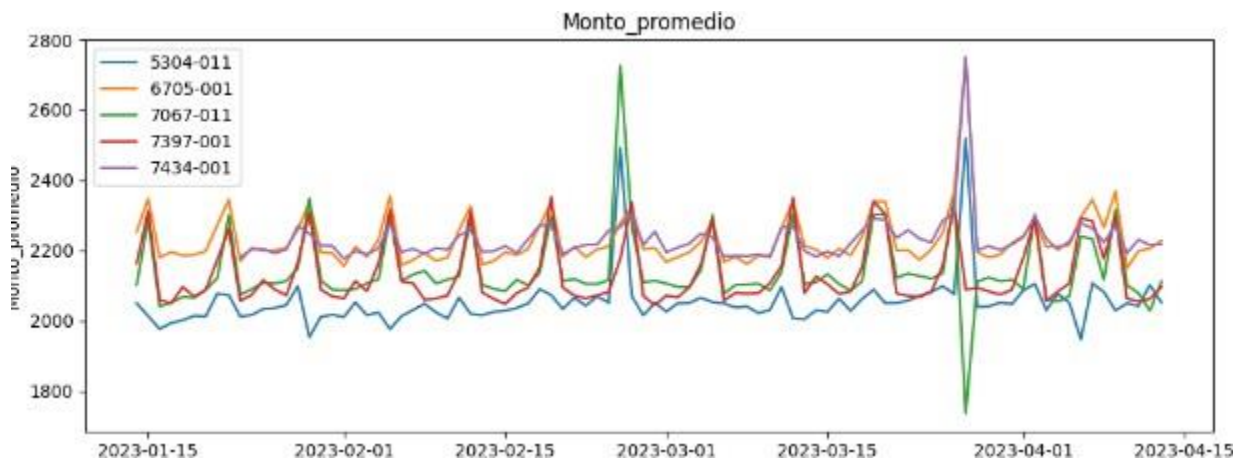
Adicional tenemos en cuenta tres variables viajes totales, montos totales, y montos promedio.

Con la herramienta de machine learning y Python se realizó la construcción del modelo de predicción generando como resultado los gráficos ingresados al finalizar este punto.

(presentación de gráficos)

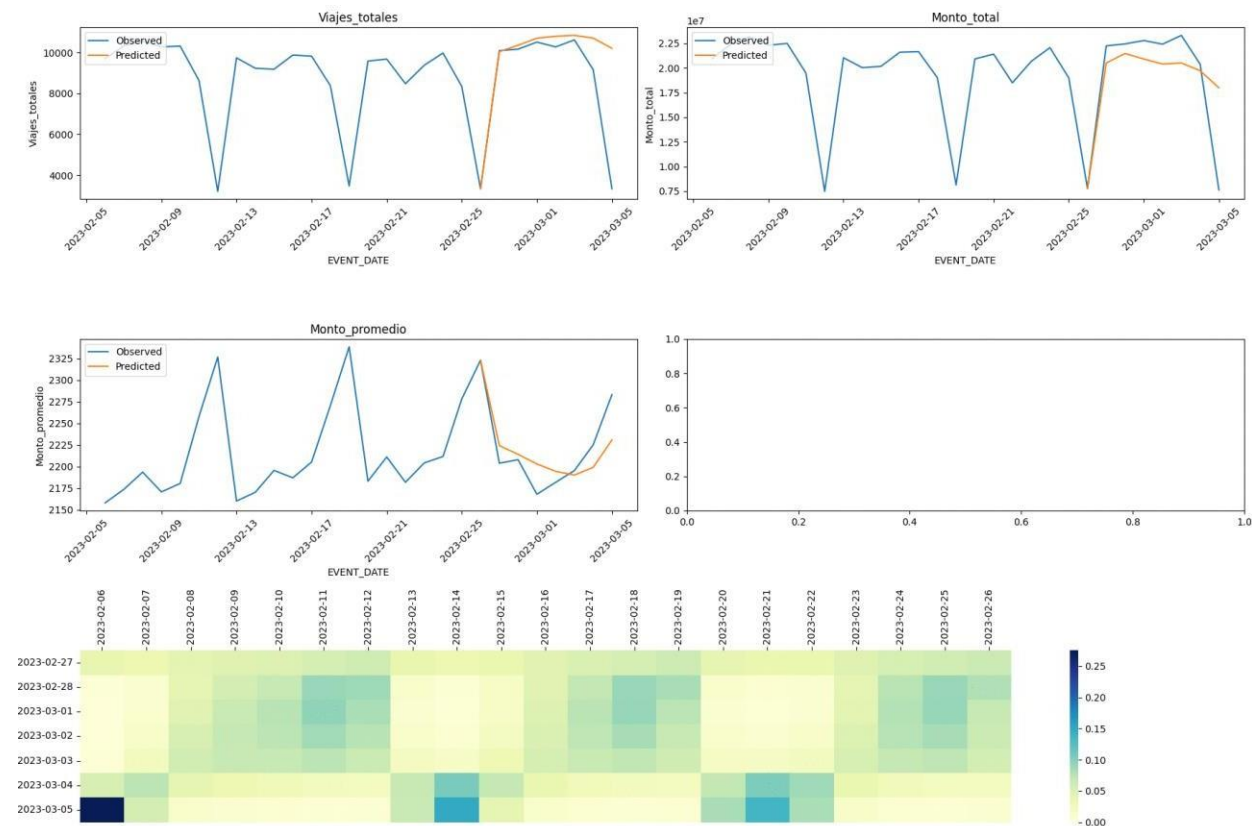
Los siguientes gráficos representan los meses febrero, marzo, abril en la predicción.





ruta: P49 la predicción para esta ruta en la siguiente semana se evidencia mediante la línea naranja.

En el espectrograma evidenciamos los tres días más relevantes para la predicción.



Capítulo 4. Análisis y reflexión.

4.1 Resultados de la experiencia

A continuación, se describe el resultado de la experiencia dando respuesta a cada uno de los objetivos:

- Se tomo como base la información de las bases de datos públicos de transmilenio y se articula con las tablas y Dashboard para el análisis y proceso de predicción
- Desde la ingeniería es un aplicativo que tiene características que optimizan procesos y el cual se puede articular con los demás resultados de la organización para realizar un análisis más profundo.
- De acuerdo con los datos económicos y estudio de mercado la oportunidad de negocio si se desarrolla como herramienta externa puede generar interés en los demás concesionarios de transporte de la ciudad.

4.2 Evaluación de impactos

Se puede discernir que la sistematización nos permite ver la oportunidad de generar un avance tecnológico que puede generar una unidad de negocio a largo plazo.

Desde el componente social la propuesta establecida busca mejorar la eficiencia en la programación de rutas mejorando la calidad de vida de la comunidad que utiliza las rutas.

Desde la visión de las asignaturas evaluación y ejecución de proyectos entendemos como se hace necesario proyectar cada una de las necesidades, listar todas las actividades, utilizando herramientas como el análisis DOFA, ponemos en contexto cuales son las oportunidades que tenemos que aplicar en cada una de las fases del proyecto.

4.3 Lecciones aprendidas:

Entendemos que debemos buscar la forma de realizar las cosas de otra manera, esto en un mundo globalizado que cada vez exige mayor eficacia en los procesos de las compañías.

Debemos ser generadores de nuevas alternativas de proyección y crecimiento que ayude a las compañías, a la comunidad y a nosotros como profesionales especialistas en gerencia de proyectos.

Realizar esta sistematización fue un reto al ejecutar un estudio teniendo en cuenta la opinión y experiencia de un grupo de trabajo con roles profesionales diferentes, esto generó nuevos conocimientos.

El conocimiento y experiencia son invaluable a la hora de generar una idea de negocio, sin embargo, la sistematización y en general el programa de especialización en gerencia de proyectos nos enseñó las reglas y métodos para la ejecución real de un proyecto.

4.4 Recomendaciones

Para iniciar se recomienda iniciar la idea de negocio como persona natural, dado que el escenario mas importante es el conocimiento.

Si el diseño es implementado en la empresa CONSORCIO EXPRESS, se recomienda revisar la posibilidad de patentar el aplicativo, con esto se podrá extender su uso con los demás concesionarios del SITP de Bogotá.

5. Conclusiones

El modelo de pronosticó de volumen de rutas impactara en la eficiencia operativa del sistema, otorgando una herramienta predictiva para la asignación de recursos y capacidades.

Se demostró los cuellos de botella en la ciudad por falta de una buena planificación de recursos en los sistemas de transporte público, la cantidad de personas para movilizar varía según las horas pico, valle. Las (5) cinco rutas más representativas en el análisis para Consorcio Express fueron. T13, T21, 111, P49, 330.

6. Referencias

D. Alberto Maisueche Cuadrado. (2019). *UTILIZACIÓN DEL MACHINE LEARNING EN LA INDUSTRIA 4.0*. UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.

<https://core.ac.uk/download/pdf/228074134.pdf>

DANE. (2019, 09 12). *Censo Nacional de población y vivienda 2018*. ¿Cuántos somos?

<https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/>

DANE. (2022, 09 23). *Proyecciones de población Bogotá*. Proyecciones de población

Bogotá. [https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-](https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion/proyecciones-de-poblacion-bogota)

[poblacion/proyecciones-de-poblacion/proyecciones-de-poblacion-bogota](https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion/proyecciones-de-poblacion-bogota)

International Conference on Knowledge Management in Organizations KMO 2018:

Knowledge Management in Organizations pp 501–510 Cite as Machine Learning

Predictive Model for Industry 4.0 Inés Sittón Candanedo. (2018). *Machine Learning*

Predictive Model for Industry 4.0. Springer.

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-95204-8_42

Transmilenio S.A. (2022, 04 4). *Estadísticas SITP*. Estadísticas de oferta y demanda del

Sistema Integrado de Transporte Público SITP.

[https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149180/estadisticas-de-oferta-y-](https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149180/estadisticas-de-oferta-y-demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp/)

[demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp/](https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/149180/estadisticas-de-oferta-y-demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp/)

