

DISEÑO DE INDICADORES DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS A TRAVÉS DE DATOS GENERADOS POR EL SISTEMA SUBE. CASO DE ESTUDIO CIUDAD PARANÁ

**Design of public transport management indicators for
passengers through data generated by the SUBE system.
Paraná City Case Study**

<http://doi.org/10.33255/25914669/6109>

Juan Francisco Jaurena

<https://orcid.org/0000-0002-5736-3406>

Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Entre Ríos

juan.jaurena@uner.edu.ar

Oro Verde Entre Ríos
Argentina

Rafael David Diaz Arias

<https://orcid.org/0000-0003-3406-2421>

Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Entre Ríos

rafael.diaz@uner.edu.ar

Oro Verde Entre Ríos
Argentina

Feliciano Franco

<https://orcid.org/0000-0001-6596-8520>

Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Entre Ríos

ffranco@ingenieria.uner.edu.ar

Oro Verde Entre Ríos
Argentina

Sebastián Marcelo Lischet

<https://orcid.org/0000-0001-8615-3486>

Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Entre Ríos
sebastian.lischet@uner.edu.ar
Oro Verde Entre Ríos
Argentina

Raúl Andrés Hurani

<https://orcid.org/0000-0002-8405-4211>

Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Entre Ríos
raul.hurani@uner.edu.ar
Oro Verde Entre Ríos
Argentina

Recibido: 15/10/2021

Aceptado: 15/03/2022

Resumen

La movilidad urbana, es uno de los elementos centrales que definen las dinámicas de desarrollo de las urbes. Es determinante tanto para la productividad económica de las ciudades, como para la calidad de vida de quienes las habitan. En ese sentido gestionar adecuadamente el sistema de transporte, se torna una disciplina científica, ya que, utilizando las nuevas tecnologías y el manejo del big data, se pueden construir modelos de gestión, adecuando así el sistema de transporte, el cual, se analiza a través del estudio de los indicadores de gestión y las tendencias de evolución, lo que permite enriquecer la discusión en torno a la generación de políticas públicas, y el perfeccionamiento de regulaciones para satisfacer las necesidades de la población con base en datos estadísticos y técnicos. El sistema SUBE (Sistema Único de Boleto Electrónico), implantado en la ciudad de Paraná-Entre Ríos-Argentina, es un importante generador de datos, este estudio busca la construcción de indicadores, que permitan medir el desempeño del sistema de gestión del transporte público de pasajeros, del área Metropolitana de la Ciudad. Los indicadores permiten obtener y

evaluar índices y tendencias de evolución, se realizará una evaluación del servicio, además se podrá proporcionar herramientas para la planificación de la movilidad urbana. Por otro lado lo novedoso de este trabajo, al ser Paraná una ciudad intermedia, su población es cercana a los 300 mil habitantes, apunta a modelos de indicadores de ciudad, que cumplan con las características poblacionales, de esta manera gestionar la planificación del territorio teniendo como eje central el transporte público de pasajeros.

Palabras Claves: Transporte Público, big data, Gestión, SUBE, Indicadores de Gestión

Abstract

Urban mobility as a whole is one of the central elements that define the dynamics of urban development. It is decisive both for the economic productivity of cities and for the quality of life of those who inhabit them. In this sense, managing the transport system properly becomes a scientific discipline, since, using new technology and the management of big data, management models can be built, thus adapting the transport system, which is analyzed according to through the study of management indicators and evolution trends, which allows enriching the discussion around the generation of public policies, and the improvement of regulations to meet the needs of the population based on statistical and technical data. The SUBE system (Unique Electronic Ticket System), implemented in the city of Paraná-Entre Ríos-Argentina, is an important generator of data, this study seeks to build indicators that allow measuring the performance of the public transport management system of passengers, of the Metropolitan area of the City. The indicators allow obtaining and evaluating evolution indices and trends, an evaluation of the service will be carried out, and tools for urban mobility planning can also be provided. On the other hand, the novelty of this work, since Paraná is an intermediate city, its population is close to 300 thousand inhabitants, it points to models of city indicators that comply with the population characteristics, in this way to manage the planning of the territory having as a central axis the public passenger transport.

Keywords: Public Transport, big data, Management, SUBE, Management Indicators

1. Introducción

La gestión adecuada de la movilidad urbana es uno de los elementos centrales que definen las dinámicas de desarrollo urbano. Es determinante tanto para la productividad económica de la ciudad como para la calidad de vida de sus habitantes. La gestión de un sistema debe contar con datos actualizados que permitan obtener índices y generar tendencias de evolución de forma tal que permita tomar decisiones con la menor incertidumbre posible, así enriquecer la generación de políticas públicas y perfeccionar las regulaciones para satisfacer las necesidades de la población. El sistema SUBE (Sistema Único de Boleto Electrónico) implantado en la ciudad de Paraná en el año 2017, es un generador de datos, los cuales pueden ser usados para la construcción de indicadores. La gestión del transporte debe contemplarse desde una óptica integral, ya que, no es independiente de otras políticas sectoriales: el transporte no es un fin en sí mismo [1], sino un medio para alcanzar determinados destinos, donde satisfacer un conjunto de necesidades. Los indicadores como instrumentos de control han tenido un auge especial en las administraciones municipales, debido a la dificultad para introducir mecanismos de mercado que permitan utilizar la capacidad de elección de los ciudadanos para favorecer la obtención de servicios de mayor calidad [2]

Los Indicadores de gestión son un valor numérico que provee una medida para ponderar el desempeño cuantitativo y/o cualitativo de un sistema, es decir, un indicador es una medida estratégica que permite evaluar los objetivos estratégicos definidos por la organización, en este caso un sistema de transporte público de pasajeros.

SUBE es un importante sistema de generación de datos, ya que, la consola no solamente registra venta de boletos, sino también genera información georreferenciada, con lo cual se obtiene, distancias recorridas por cada servicio. Es por ello, que las bases de dato de SUBE generan grandes volúmenes de información, la cual está consolidada en tablas de información que están disponibles para cada autoridad de aplicación local. En ese orden de ideas, las herramientas de la ingeniería permiten optimizar y obtener lectura del sistema con un buen manejo de las bases de datos aportadas por el sistema SUBE.

2. MATERIALES Y Métodos

2.1 Sistema de Control de Gestión

Controlar es mantener el comportamiento de los factores vitales dentro de un rango determinado, de un proceso durante un periodo establecido, incluyendo los rangos de variación tolerable, establecidos para cumplir tanto los niveles estratégicos como los niveles operativos. Asociados directamente a los objetivos fijados en la fase de planeación. Además, se debe tener en cuenta que el control de gestión se concibe sobre un proceso en funcionamiento y se basa en la continua conversión de información

clave en acción proactiva, a través de una toma efectiva de decisiones. Por lo tanto, es necesario contar con información administrable, que permita su análisis ágil, es precisamente este tipo de información la que está contenida en el sistema SUBE lo que posteriormente se puede convertir en unos indicadores de gestión.

Para lograr una gestión eficaz y eficiente es conveniente diseñar un sistema de control de gestión que soporte la administración y le permita evaluar el desempeño de los procesos [3] Si bien la teoría esbozada está vista desde el punto de vista de la gestión de una empresa, la administración de un sistema de transporte, el cual es un servicio público prestado por empresas privadas, pero planificado, regulado y controlado por el estado municipal, debe necesariamente contar con un control de gestión que permita evaluar el desempeño y tomar decisiones tendientes a mejorar las condiciones de prestación del servicio. Es por ello por lo que la generación de indicadores de gestión mediante los datos aportados por el sistema SUBE tienen singular importancia.

2.2 Indicadores de gestión

Un indicador es una magnitud utilizada para medir o comparar los resultados obtenidos durante la elaboración de un estudio, proyecto o actividad, es importante aclarar la diferencia entre indicadores y datos o variables observadas, éstos últimos, se refieren a hechos, eventos, transacciones, etc. y se convierte en indicador cuando es establecida la evaluación de un fenómeno. Es la entrada sin procesar de la cual se produce la información. En cambio, Información se refiere a los datos que han sido procesados y comunicados de tal manera que pueden ser entendidos e interpretados por el receptor.

La base del indicador parte de un dato registrado comparado con una magnitud con un patrón preestablecido según Beltrán (1999) [3], aunque existe la tendencia de "medir todo" con el fin de eliminar la incertidumbre, o, por lo menos de reducirla a su mínima expresión, la clave consiste en elegir las variables críticas para el éxito del proceso y para ello es necesario seleccionar la más conveniente y asegurar que esta última resuma lo mejor posible la actividad que se lleva a cabo en cada área funcional, los indicadores por sí mismos no representan un objetivo, sino que constituyen una herramienta para evaluar la gestión y deben ser lo suficientemente precisos para efectuar un seguimiento de los aspectos más importantes del programa, servicio u organización que serán analizados, por lo tanto, los indicadores son un medio y no un fin en sí mismos.

2.3 El Sistema SUBE

El Sistema SUBE surge en Argentina como la respuesta a necesidades del Estado Nacional - en cuanto a su rol de autoridad de aplicación de los servicios de transporte

público automotor en el ámbito del AMBA - con el objetivo primordial de facilitar a los ciudadanos el acceso al sistema de transporte público de pasajeros urbano y suburbano mediante un sistema electrónico de boletos. Además, contar con información estadística sobre movilidad del sistema de transporte, control de calidad de los servicios y fiscalización, especialmente de los subsidios vinculados a cupos de Gasoil y kilómetros recorridos por las unidades. En diciembre de 2014 el Ministerio del Interior y Transporte dictó la Resolución N° 1535 donde estableció en su artículo 1° que las provincias y municipios en cuya jurisdicción operen empresas destinatarias de la compensación complementaria provincial (CCP), que prestan servicios urbanos y suburbanos de transporte público automotor de pasajeros en las ciudades capitales de provincia y/o en aquellas ciudades que cuenten con una población que supere 200.000 habitantes, deberán adoptar las medidas necesarias a fin de que dichas empresas implementen el sistema SUBE. El mismo, es administrado por el Banco Nación a través de una de sus subsidiarias, Nación Servicios S.A. (NSSA) que cuenta con un sistema de procesamiento central o Back Office encargado de recibir, procesar y liquidar las transacciones -de uso y carga- y transmitir a las jurisdicciones los datos de sus respectivos sistemas de TPP.

3. Caso de Estudio

3.1 Ubicación Geográfica y Descripción del Área Metropolitana de Paraná

La Capital de la Provincia de Entre Ríos, se encuentra ubicada sobre la margen izquierda del Río Paraná, en la Mesopotamia Argentina. Limita al Norte y Oeste con el Río Paraná, al sur con el municipio de Oro Verde y al este con los municipios de San Benito, Colonia Avellaneda y Sauce Montrull (ver Figura 1), conformando una superficie de 29.000 hectáreas denominada Gran Paraná. San Benito es una localidad suburbana con características residenciales, las vías de ingreso son la RN N° 18 y la RN N° 12. Colonia Avellaneda, se conecta con la misma a través de la RN N° 18, la superficie urbanizada representa entre un 10 y 15% de la superficie de su ejido municipal, incrementándose en el último lustro por la creciente radicación de habitantes que tienen sus actividades diarias en la ciudad de Paraná. Dicha ciudad funciona como conurbación residencial de esta última. Sauce Montrull, localidad vecina de Colonia Avellaneda y San Benito, su escasa población se encuentra sobre las RN N° 12 y 18, siendo su perfil netamente residencial. Por último, la ciudad de Oro Verde, localidad al sur de la ciudad capital, se puede acceder transitando la RP N° 11 desde y hacia Paraná. El ejido municipal cuenta con mayor equipamiento urbano que sus vecinas localidades menores. Alberga sedes universitarias, centros médicos de alta complejidad, entre otras, lo que se convierten en atractores de viaje adicionales a los requeridos por las localidades más residenciales.



Figura 1 – Imagen satelital del Área Metropolitana de La Ciudad de Paraná - Fuente: Google Maps

3.2. Caracterización del sistema de transporte público por colectivos del área metropolitana de Paraná

La actual fisonomía y regulación del sistema de transporte público urbano por colectivos del Área metropolitana de Paraná corresponde con los cambios ejecutados en la última licitación del sistema formalizada por la Ordenanza N° 9546 sancionada en enero de 2017 y aplicada en julio de 2018. Los servicios los brindan las empresas Mariano Moreno y ERSA Urbano agrupadas en ATUP. Estas empresas cubren la demanda del transporte urbano de pasajeros en toda el área metropolitana de la Ciudad de Paraná con 83 (44%) y 107 (56%) unidades respectivamente. La Autoridad de Aplicación del TUP (Transporte Urbano Público) es la Municipalidad de Paraná, la cual establece los parámetros básicos como son condiciones de calidad de servicio, tarifa, las zonas a cubrir, entre otros. La oferta actual se puede dividir en dos grandes grupos:

Líneas que operan dentro del ejido urbano: Con 12 líneas y 3 ramales

Líneas que operan en el área metropolitana: Con 9 líneas y 3 ramales cubren las localidades aledañas de Colonia Avellaneda, Sauce Montrull, San Benito, Oro Verde y Fontana (ver Figura 2).

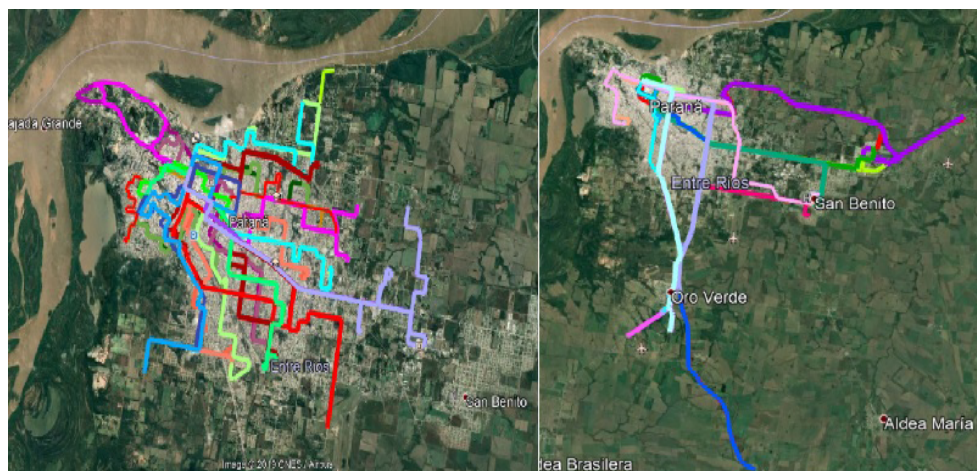


Figura 2 - Red operante dentro del ejido de Paraná Vrs. Líneas que operan el área Metropolitana – Fuente: ERSa Urbano SA- Google Maps

4. INFORMACIÓN RELEVADA POR SISTEMA SUBE

Habitualmente llega al municipio en los primeros quince días de cada mes y contiene la base de transacciones unitarias e información de resumen del periodo mensual vencido.

La información llega a través de un sistema de SFTP (Secure File Transfer Protocol) y contiene una serie de ficheros de extensión CSV (comma-separated values) que contienen resúmenes mensuales con diferentes modos de consolidación (ver Figura 3).

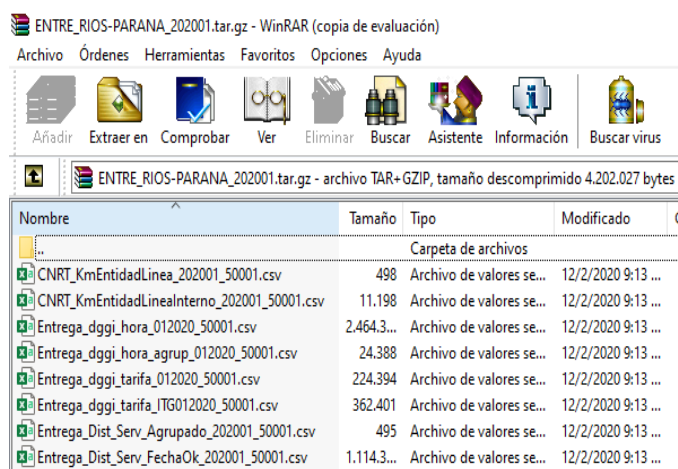


Figura 3 – Captura de pantalla del sistema SFTP de transferencia de información SUBE

Los datos relevantes que se obtienen de cada fichero y que se utilizarán para esta investigación son los siguientes: ID de tarjeta, código de contrato, ID de línea e interno, monto pagado, valor de tarifa y descuento realizado, fecha y hora de transacción.

En el desarrollo primario se utilizó la herramienta de bases de datos Microsoft Acces para consolidar los datos partidos en los diferentes ficheros y Microsoft Excel para calcular, testear y graficar los indicadores.

5. SELECCIÓN DE INDICADORES

a) Índice Evolución Interanual de Pasajeros Mensual (IPAX)

$$IPAX_{(mes\ b)} = \sum \frac{PAX_{mes\ x,\ año\ a} - PAX_{mes\ x,\ año\ a-1}}{PAX_{mes\ x,\ año\ a-1}} \quad (1)$$

Donde:

Mes x es el mes calendario de análisis.

Año a es el año extremo tomado para análisis.

Tabla 1 – Diseño de IPAX

IPAX	
Objetivo	Medir la tasa de variación interanual de pasajeros transportados en cada mes de referencia
Concepto	La comparación porcentual entre los mismos meses calendarios en años correlativos ascendentes permite medir la tendencia en la evolución de pasajeros transportados.
Actualización	Mensual
Referencia	Evolución interanual
Parámetro de alarma	<ul style="list-style-type: none"> - Positivo: $IPAX \geq 4\%$. - Neutro: $-4\% < IPAX < 4\%$ - Negativo: $IPAX \leq -4\%$

b) Índice Evolución Interanual de kilómetros Mensual (IKM)

$$IKM_{(mes\ b)} = \sum \frac{KM_{mes\ x,\ año\ a} - KM_{mes\ x,\ año\ a-1}}{KM_{mes\ x,\ año\ a-1}} \quad (2)$$

Donde:**Mes x es el mes calendario de análisis.****Año a es el año extremo tomado para análisis.****Tabla 2 – Diseño de IKM**

IKM	
Objetivo	Medir la tasa de variación interanual de kilómetros producidos en cada mes de referencia
IKM	
Concepto	La comparación porcentual entre los mismos meses calendarios en años correlativos ascendentes permite medir la tendencia en la evolución de kilómetros producidos.
Actualización	Mensual
Referencia	Evolución interanual
IKM	
Parámetro de alarma	<ul style="list-style-type: none"> - Positivo: $IKM \geq 4\%$. - Neutro: $-4\% < IKM < 4\%$ - Negativo: $IKM \leq -4\%$

c) Índice de Pasajero por kilómetro (IPK)

$$IPK = \frac{\Sigma \text{Pasajeros transportados}}{\Sigma \text{km recorridos}} \quad (3)$$

Tabla 3 – Diseño de IPK

IPK	
Objetivo	Razón entre pasajeros transportados y km recorridos
Concepto	Indicador de productividad de un sistema de transporte público, cuanto mayor IPK mayor productividad financiera de la línea de transporte o sistema
Actualización	Mensual
Referencia	Evolución interanual

IPK	
Parámetro de alarma	<ul style="list-style-type: none"> - Positivo: $IKM \geq 4\%$. - Neutro: $-4\% < IKM < 4\%$ - Negativo: $IKM \leq -4\%$ <p>caídas mayores al 5% en el promedio anual debe ser considerado un umbral de alarma para la toma de decisión.</p>

d) Índice de Recaudación por Kilómetro (RPK)

$$RPK = \frac{\Sigma \text{Recaudacion Total}}{\Sigma \text{km recorridos}} \quad (4)$$

Tabla 4 – Diseño de RPK

RPK	
Objetivo	Razón entre la recaudación total y km recorridos
Concepto	Indicador de rendimiento de la recaudación en un sistema de transporte público, cuanto mayor RPK mayor rendimiento económico del sistema en general o por operador.
Actualización	Mensual
Referencia	Debe tenerse como referencia el último cálculo de costo por kilómetro realizado
Parámetro de alarma	Un sistema saludable debe mantener en equilibrio la relación RPK y el costo por kilómetro en un periodo semestral o anual.

e) Índice de Tarifa Media (ITM)

$$ITM = \frac{\Sigma \text{Monto recaudado por tarifas}}{\Sigma \text{Pasajeros transportados}} \quad (5)$$

Tabla 5 – Diseño de ITM

ITM	
Objetivo	Tarifa equivalente que pagarían todos los Usuarios de existir un solo valor en el cuadro tarifario.
Concepto	Relación entre la recaudación por venta de boletos y los pasajeros totales.
Actualización	Mensual
Referencia	Evolución respecto de mes anterior: crece, se mantiene, decae

ITM	
Parámetro de alarma	No tiene.

f) Índice Rendimiento Tarifario (IRT)

$$IRT = \frac{ITM}{Valor\ de\ Tarifa\ Plana} \quad (6)$$

Tabla 6 – Diseño de IRT

IRT	
Objetivo	Relación entre la Tarifa Media y la Tarifa Plana o Boleto General
Concepto	Muestra la amplitud entre la Tarifa Media y el Boleto General estableciendo el porcentaje de rendimiento de esta última. También, permite analizar de transferencia de subsidios cruzados hacia el Boleto General.
actualización	Mensual
Referencia	Evolución respecto del mes anterior: crece, se mantiene, decae. Debe considerarse la estacionalidad de los meses para esta lectura. Evolución interanual: permite obtener una evolución respecto de un mismo mes evitando el efecto de estacionalidad
Parámetro de alarma	IRT < 75%

g) Índice de Demanda Capacidad en Hora Pico (IDC)

Donde 75 es el número de pasajeros que define la unidad típica en capacidad.

$$IDC = \frac{\frac{Demanda\ de\ hora\ pico}{75}}{Dotacion\ Horaria} \quad (7)$$

Tabla 7 – Diseño de IDC

IDC	
Objetivo	Relación entre la demanda de hora pico y la capacidad estimada de transporte.
Concepto	Permite monitorear la capacidad ofertada del sistema y su relación con la demanda de hora pico pudiendo determinar si el operador genera subexplotación, sobreexplotación o la oferta es consistente con la demanda. Cuando se cuenta con una serie histórica de datos diarios mensuales, puede determinarse su tendencia y generar las acciones de corrección.
Actualización	Mensual

IDC	
Referencia	<p>Evolución respecto de mes anterior: crece, se mantiene, decae. Debe considerarse la estacionalidad de los meses para esta lectura.</p> <p>Evolución interanual: permite obtener una evolución respecto de un mismo mes evitando el efecto de estacionalidad</p>
Parámetro de alarma	<p>90%<IDC<100% → pueden existir sectores en la red con insuficiente capacidad y demanda insatisfecha)</p> <p>IDC > 100% → existen sectores en la red con insuficiente capacidad y demanda insatisfecha</p>
Obs.	Debe realizarse el estudio de flota para determinar la unidad típica de sistema.

6. RESULTADOS

Para expresar los resultados de la manipulación de esa gran cantidad de datos, se optó por desarrollar un tablero de control o dashboard que permitió la posibilidad de ordenar, filtrar, pivotar, agregar y realizar otros manejos sobre los datos de las transacciones del sistema SUBE a petición del usuario y presentar gráficas a partir de este procesamiento para su posterior análisis (ver Figura 4).

El tablero de control se implementó como una aplicación web. Se desarrolló en lenguaje python utilizando el microframework Flask. Los datos del sistema SUBE se almacenaron en una base de datos relacional implementada en PostgreSQL. La interfaz de la aplicación consiste en una sola vista, ocupando la mayor parte de esta las gráficas de las series temporales de los indicadores. Mediante un panel de opciones (ver Figura 4) se configuran las gráficas, pudiéndose elegir las líneas a visualizar, la evolución de los indicadores a mostrar -mensual o interanual-, el post-procesamiento de las series temporales de las líneas -líneas graficadas por separado, agregadas o agrupadas-, y los límites temporales de la serie.

Las salidas graficas del panel (ver Figuras 5 a 13) donde se presentan los resultados de los indicadores IPAX, IKM, IPK, RPK, ITM, IRT y evolución de las transacciones en Tarifa Plana, con Atributos Locales (ATS Loc.) y Atributos Nacionales (ATS Nac.), todas con sus respectivos parámetros de alarma. La representación se hizo en el modo "Agrupados" donde los datos de las líneas son agrupados mostrando valores medios y rangos.

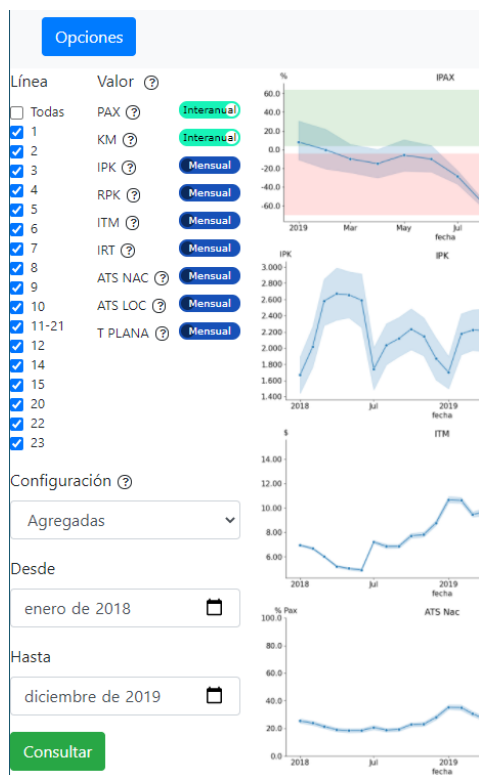


Figura 4 – Panel de Control del dashboard

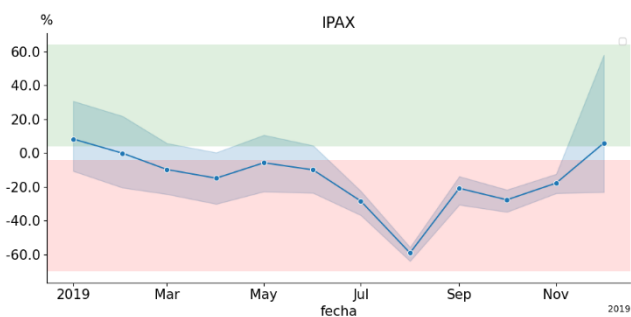


Figura 5 – Representación gráfica de IPAX

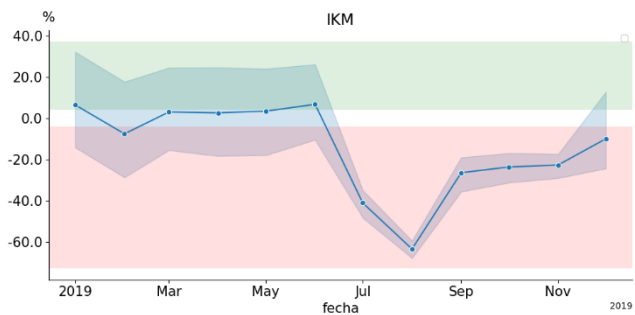


Figura 6 – Representación gráfica de IKM

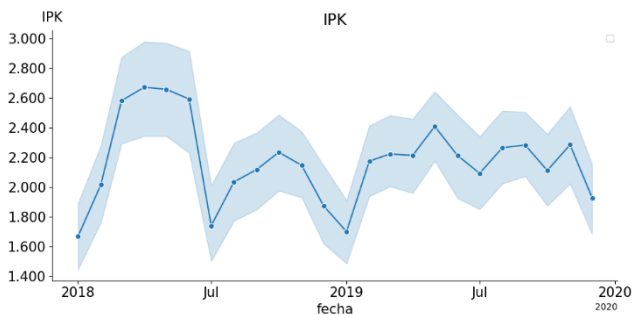


Figura 7 – Representación gráfica de IPK

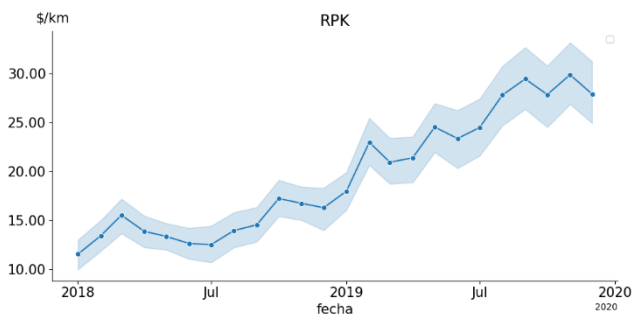


Figura 8 – Representación gráfica de RPK

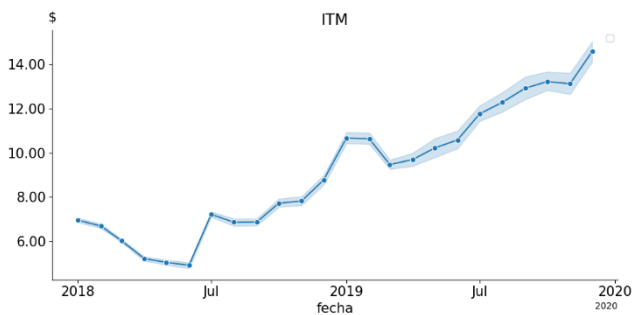


Figura 9 – Representación gráfica de ITM

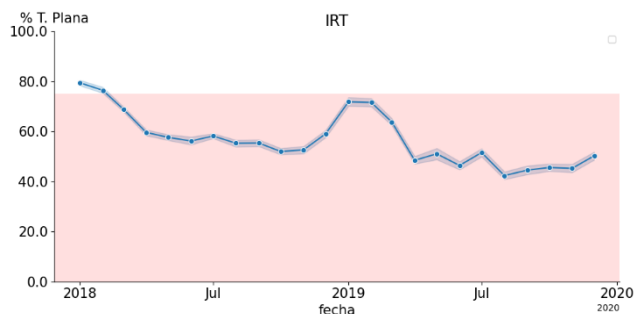


Figura 10 – Representación gráfica de IRT

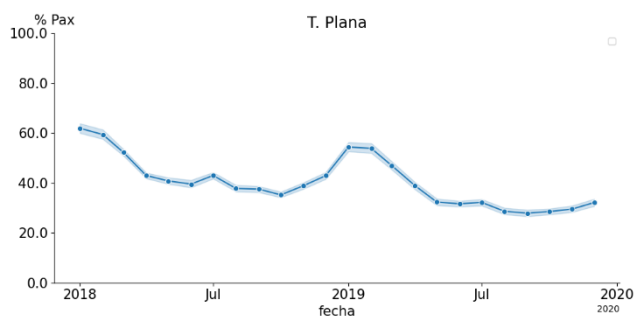


Figura 11 – Representación gráfica de T. Plana

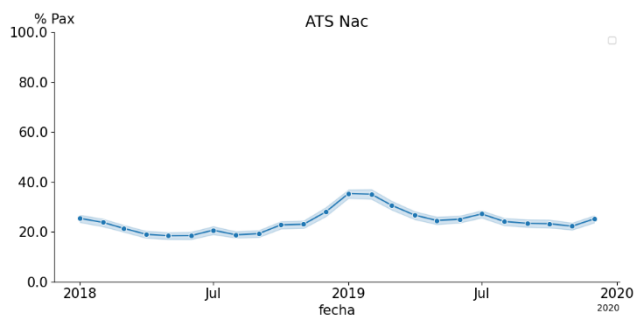


Figura 12 – Representación gráfica de ATS Nac.

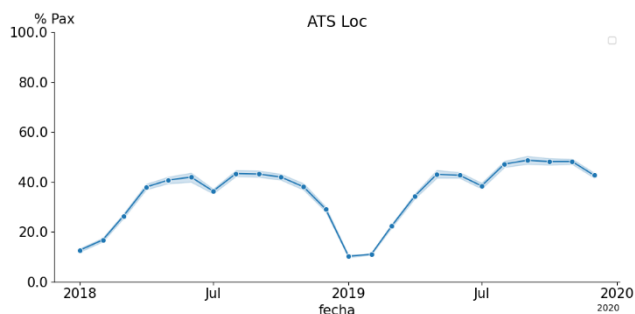


Figura 13 – Representación gráfica de ATS Loc.

7. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Conforme a la información generada, se puede interpretar que:

Los indicadores de seguimiento interanual IPAX e IKM dan cuenta que la demanda tuvo tendencias de alarma desde el primer semestre de 2019, aunque la oferta de servicio se mantuvo estable. Sin embargo, es notoria la depresión de ambos indicadores a partir del segundo semestre de 2019 – en especial a partir del mes de agosto, luego de una huelga de choferes de 15 días¹ – con una caída promedio del 24,16% de pasajeros transportados en los últimos 6 meses del año 2019 y del IKM con una pérdida del 29,22% en el mismo periodo. La conjugación de ambos indicadores por debajo de los parámetros de alarma da cuenta de una crisis con inicio en el primer semestre de 2019 vinculado primariamente a pérdidas de pasajeros transportados.

Relacionando la evolución del Indicador IKM e IPK se observa como la prestataria introduce cambios en la producción de servicios tratando de mantener un IPK en el orden de 2,200 para sostener un límite de rentabilidad.

Si se trata de entender la evolución de la demanda, puede observarse en el progreso de los indicadores T.Plana, AT Nac. y AT Loc. que la crisis afectó notoriamente a los usuarios que abonaban Boleto General o tarifas planas, especialmente luego del aumento tarifario del 69% en el mes de febrero de 2019 [4]. En la evolución de Tarifa Plana se observa como su participación porcentual va disminuyendo, por lo que la tendencia negativa de dicho perfil de usuario impacta claramente al financiamiento del sistema, que se refleja en la evolución del IRT, el cual se desarrolla por debajo del parámetro de alarma desde principios de 2018 hasta el final de la serie. Éste último, además, da cuenta de la fuerte transferencia de la capacidad de consumo de usuarios que pagan la Tarifa Plana para sostener descuentos o franquicias locales del

¹ Información obtenida de: www.elonce.com/secciones/parana/598028-los-colectivos-urbanos-vuelven-a-circular-en-parana-tras-15-dnas-de-paro.htm

sistema. Asimismo, de los índices de ATS Nac. y ATS Loc., puede observarse que sus participaciones porcentuales aumentaron en 2019, de lo que refuerza la aseveración de que las mermas en pasajeros totales se dieron en el perfil de Tarifa Plana por expulsión del sistema o migración hacia las tarifas con descuentos.

8. CONCLUSIONES

Se concluye que el manejo de información y la robustez del volumen de datos, permite tener un abanico de indicadores de gran potencial para la gestión y control del sistema de TPP, pudiendo realizarse un diagnóstico certero de la evolución temporal del sistema, a su vez tener la capacidad de leer dichas variaciones constituyendo una herramienta poderosa.

Debido a que, al momento de realizarse este estudio, se contaba con solo dos años completos de registros de SUBE, los indicadores desarrollados en esta etapa solo pueden mostrar la evolución del sistema, no obstante, se estima que, al transcurrir mayor tiempo, será posible desarrollar indicadores que permitan predecir evoluciones en la demanda que anticipen y perfeccionen la gestión y planificación del TPP.

Asimismo, es posible extrapolar la batería de indicadores a cualquier jurisdicción territorial, mientras cuente con el relevamiento necesario de los datos o con integración del sistema SUBE. El Área del Gran Paraná fue un caso de estudio no excluyente.

Es importante destacar la importancia del desarrollo de este tipo de herramientas, dado que las mismas tienen una transferencia directa al medio. Asimismo, permite mejorar la calidad de la investigación aplicada mediante casos reales y por último la inclusión de este tipo de herramientas en el proceso formativo de estudiantes e investigadores.

9. REFERENCIAS

- [1] Prado Lorenzo, José Manuel; García Sánchez, Isabel María (2004) Los indicadores de gestión en el ámbito municipal Implantación, Evolución y Tendencias. ISSN 1696-294X, Vol. 2
- [2] Izquierdo, Rafael; (1994). "Transporte un enfoque integral". Servicio de Publicaciones, Colegio de Ingenieros, Canales y Puertos. Madrid, Reino de España.
- [3] Beltrán Jaramillo y Jesús Mauricio. (1999). "Indicadores de Gestión, Herramientas para lograr la competitividad". Primera Edición. 3R Editores. Bogotá, Colombia
- [4] Decreto DEM N° 101/2019 - Actualización Tarifaria Para Diferentes categorías de Boletos. (2019).

Agradecimientos

A la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos, por la financiación de proyectos de Investigación y fomentar el programa en Ingeniería en Transporte, estando a la vanguardia de las necesidades de la sociedad. Y a la municipalidad de la Ciudad de Paraná, por facilitar el acceso de los datos de SUBE de su jurisdicción.