

XXII CONGRESO CHILENO DE INGENIERÍA DE TRANSPORTE

Implementación de un Sistema de Control de la Operación de Zonas Pagas

Ana Leiva – José González - Pamela Abarca

Directorio de Transporte Público Metropolitano

04 de Junio 2025

Contenidos

1. Contexto

Zonas Pagas, relevancia para el Sistema Red y desafíos para el control y gestión.

2. Proyecto

¿Qué se buscaba resolver?

3. Sistema de control de operación de Zonas Pagas

Principales características y funcionalidades

4. Resultados

Evolución del control de operación de zonas pagas

5. Impacto

Beneficios para el control y gestión de Zonas Pagas

6. Próximos pasos

¿Cómo podemos mejorar?

7. Reflexiones y conclusiones

Valor público

1. Contexto

¿Qué son las Zonas Pagas?

Áreas emplazadas indistintamente en estaciones de intercambio modal, estaciones de transbordo o puntos de paradas, cuyo perímetro está delimitado por elementos físicos que determinan los accesos y las salidas de dichas áreas, y en cuyos accesos se instalan validadores que sólo permiten el ingreso de las personas usuarias a la zona, previo pago de la tarifa mediante el uso del medio de acceso, para abordar posteriormente el bus correspondiente.



Zonas Pagas fijas y móviles

289 Zonas Pagas vigentes

Operación semanal $\approx$ 3.100 horas

$\approx$ 11 millones transacciones al mes

$\approx$ 17% transacciones (bus)

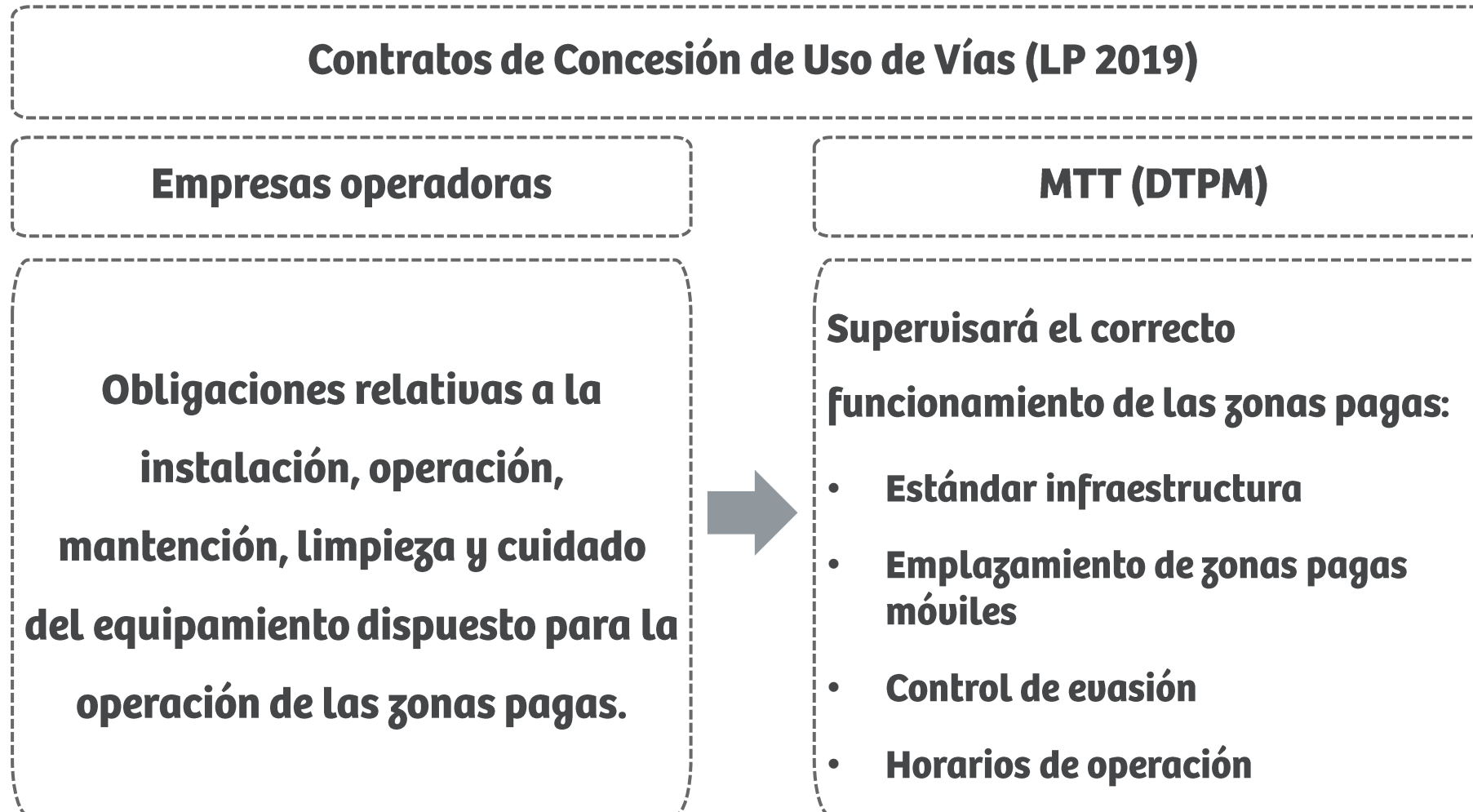
1. Contexto

¿Por qué son relevantes para el Sistema Red?



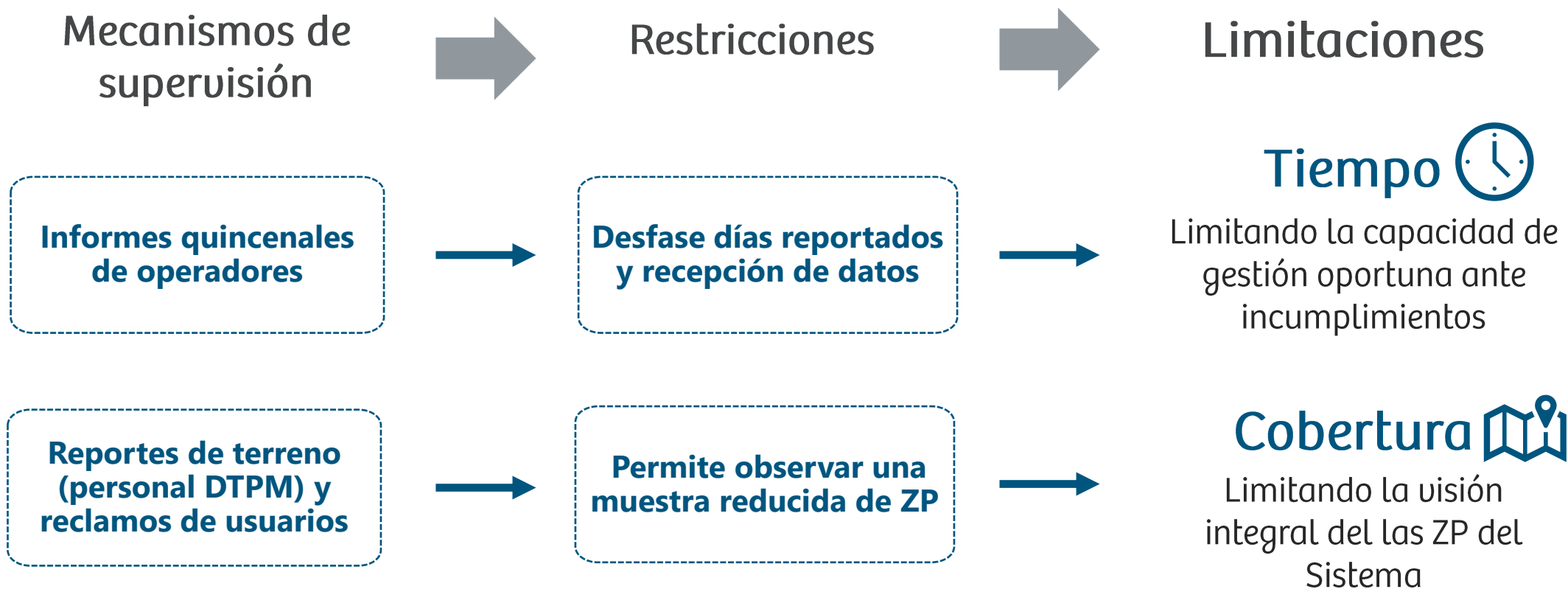
1. Contexto

Desafíos para el control y gestión de zonas pagas



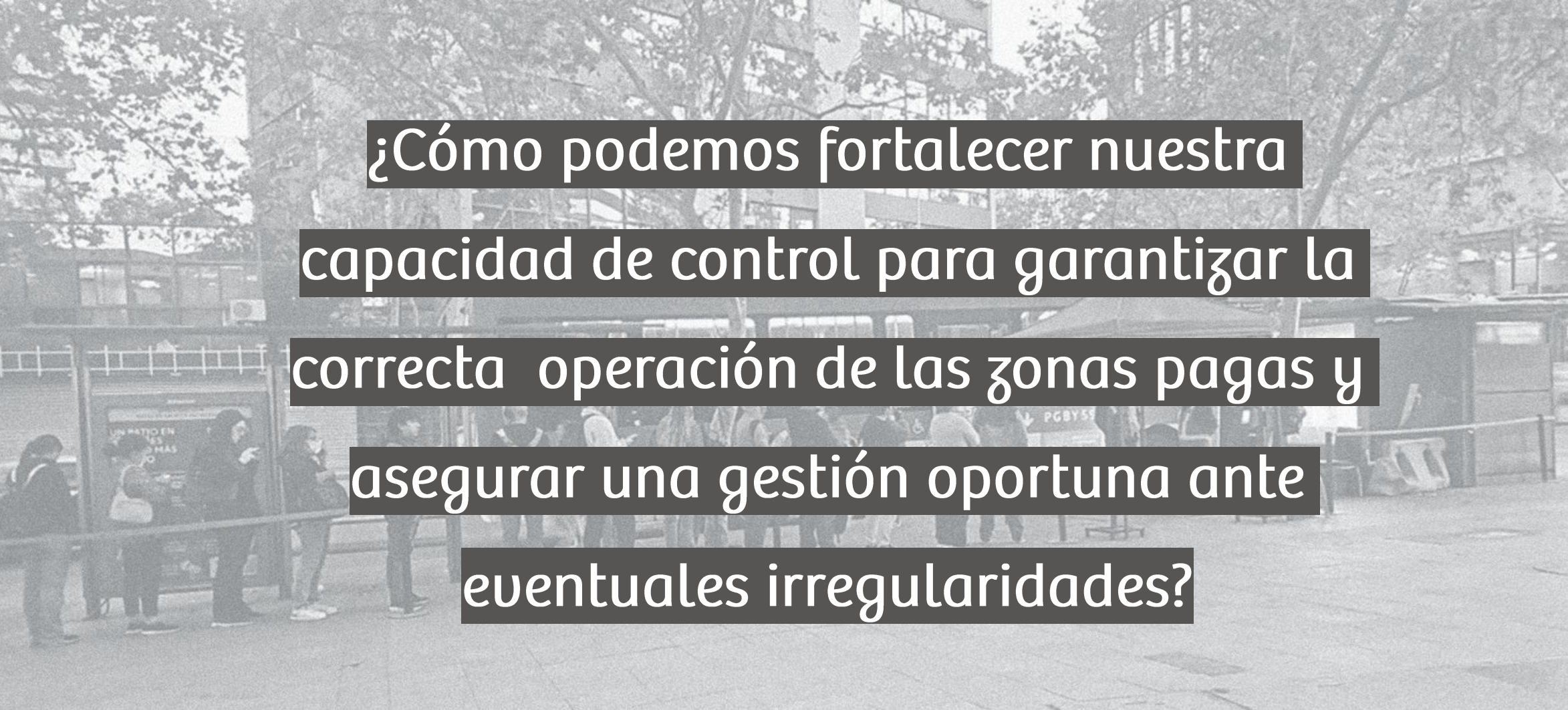
1. Contexto

Desafíos para el control y gestión de zonas pagas



2. Proyecto

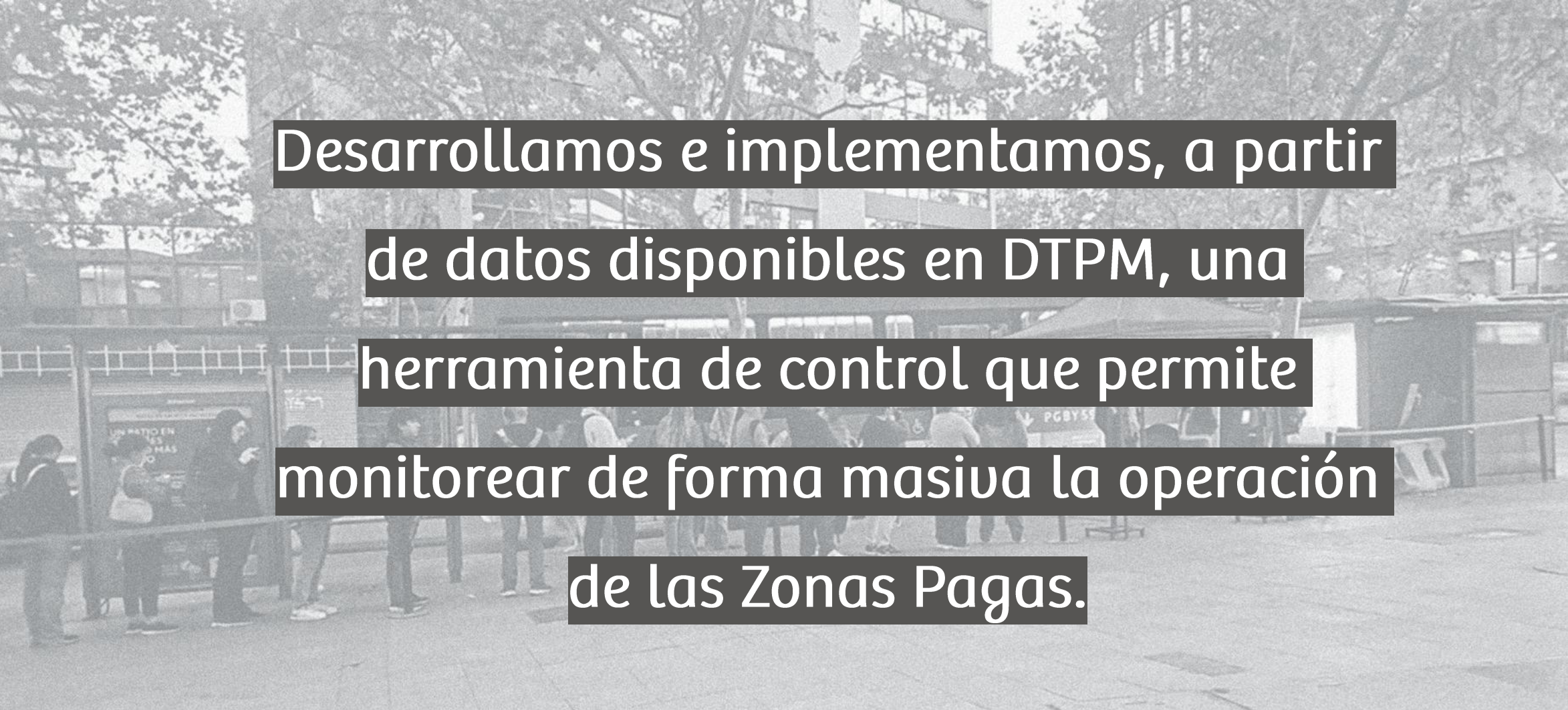
Atender el desafío de mejorar el control y gestión de zonas pagas

A grayscale photograph of a city street scene. In the foreground, a tram is stopped at a station platform. Several people are standing on the platform, some looking at their phones. In the background, there are trees and buildings. The text is overlaid on the image in white, bold, sans-serif font, arranged in five lines.

¿Cómo podemos fortalecer nuestra
capacidad de control para garantizar la
correcta operación de las zonas pagas y
asegurar una gestión oportuna ante
eventuales irregularidades?

2. Proyecto

¿Qué hicimos?



Desarrollamos e implementamos, a partir de datos disponibles en DTPM, una herramienta de control que permite monitorear de forma masiva la operación de las Zonas Pagas.

3. Sistema de control de operación de Zonas Pagas

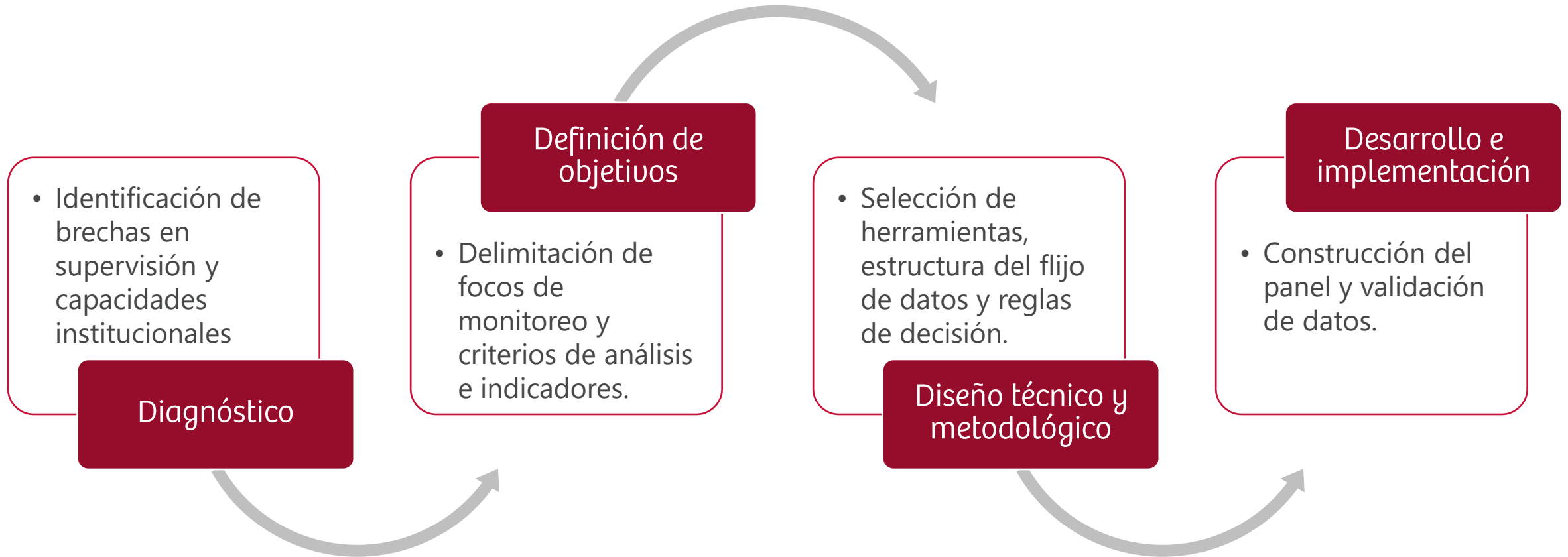
Evaluación preliminar

- **Objetivo:** comprobar la efectividad de la metodología de análisis para detectar incumplimientos operativos a partir del **cruce entre transacciones y programación.**
- **Resultados:**
 - La metodología **permite identificar incumplimientos** de forma precisa.
 - Es factible implementarla **como un mecanismo de monitoreo permanente y escalable** en el tiempo.
- La evaluación fue **presentada a los operadores.**

Junio 2024 - 1Q Zonas Pagas operativas por día						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Dogo
27	28	29	30	31	1	2
					62	13
					103,3%	130,0%
3	4	5	6	7	8	9
273	274	276	275	276	61	13
97,5%	97,9%	98,6%	98,2%	98,6%	101,7%	130,0%
10	11	12	13	14	15	16
280	279	280	215	273	62	
100,0%	99,6%	100,0%	76,8%	97,5%	103,3%	

3. Sistema de control de operación de Zonas Pagas

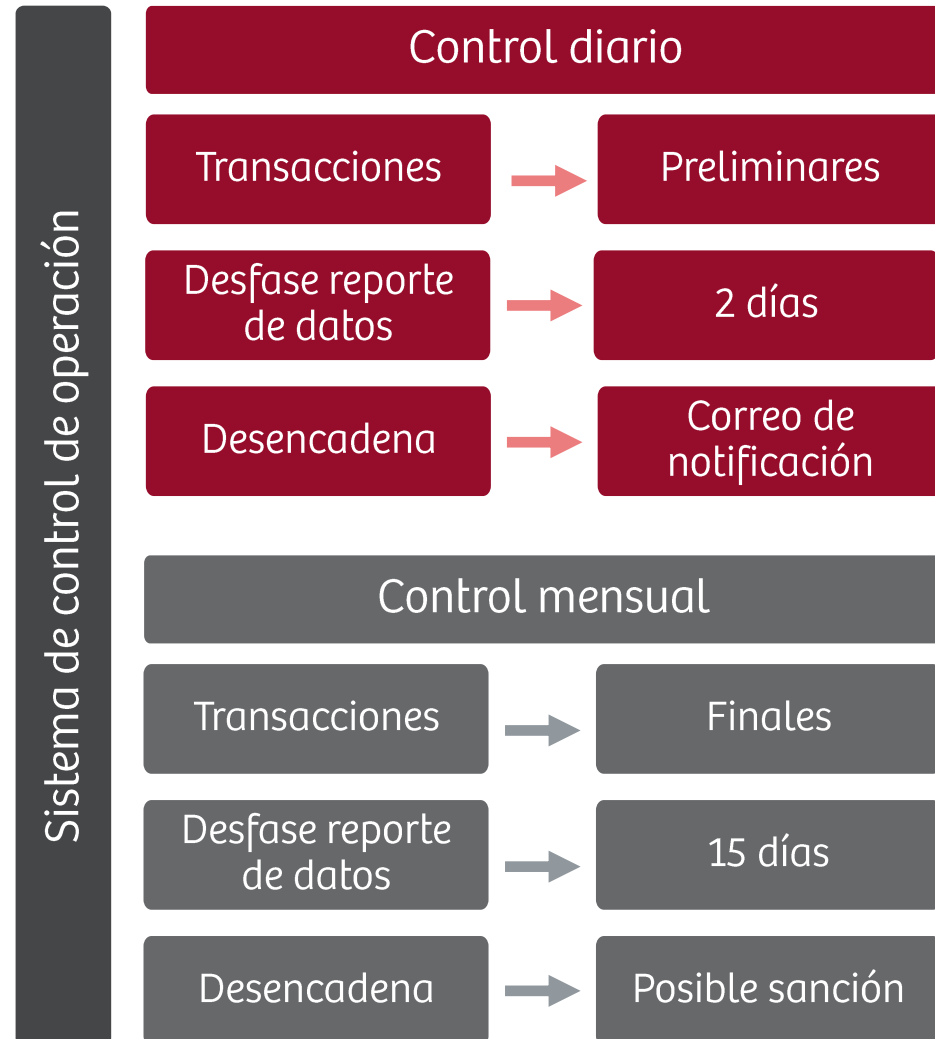
Desarrollo del proyecto



3. Sistema de control de operación de Zonas Pagas

Características y funcionalidades

- ✓ **Integración de múltiples fuentes de datos:** transacciones, PO vigente y datos operativos ZP.
- ✓ **Procesamiento en dos cortes temporales:** diario (dato preliminar) y mensual (dato final).
- ✓ **Visualización en panel Power BI:** con filtros por zona paga, fecha y operador, entre otros.



3. Sistema de control de operación de Zonas Pagas

Características y funcionalidades

Control de operación diaria

DTP

Metropolitano

Consulta ZP que no operaron por día y debían operar

Consulta por Rango de Fechas

Consulta ZP que no operaron y debían operar

Todas

15-08-2024

06-10-2024

Todas

Zonas Pagas sin Operación

Zona paga	HORARIO	Tipo Punto	OPERADOR	Día	Nombre Paradero
RM-0109	LABORAL	OBLIGATOR...	U13 - RBU	martes, 24 de septi...	Parada 5 / (M) P
RM-0109	LABORAL	OBLIGATOR...	U13 - RBU	miércoles, 25 de se...	Parada 5 / (M) P
RM-0109	LABORAL	OBLIGATOR...	U13 - RBU	jueves, 26 de septie...	Parada 5 / (M) P
RM-0854	LABORAL	OBLIGATOR...	U8 - Metropol	lunes, 23 de septie...	PARADA 7 / (M)
RM-1027	LABORAL	OBLIGATOR...	U8 - Metropol	martes, 24 de septi...	Parada 11 / (M)
RM-1036	LABORAL	OBLIGATOR...	U12 - STU	martes, 17 de septi...	Parada 4 / Nort

Seleccione una ZP en la tabla superior, para ver sus datos

Seleccione una ZP en la tabla superior, para ver sus Transacciones

Nombre Paradero

Parada 6 / (M) Los Héroes

Código ZP

Código Parada

Comuna

Transacciones

500 mil

0 mil

ago 2024

sep 2024

oct 2024

Liquidación

L416 (01/10/24 - 15/10/...

Vigentes Día Laboral

281

Vigentes Día Sábado

60

Vigentes Día Domingo

13

*Transacciones diarias, desfase de 1 día

Fechas en donde ZP no operaron cuando debían operar

August 2024

September 2024

Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun

1 2 3 4

5 6 7 8 9 10 11

12 13 14 15 16 17 18

19 20 21 22 23 24 25

26 27 28 29 30 31

1 2 3 4 5 6 7 8

9 10 11 12 13 14 15

16 17 18 19 20 21 22

23 24 25 26 27 28 29

30

Fecha en la que ZP no operó

Información de Zonas Pagas vigentes por liquidación

Patente Zona Paga

RM-0005

Horario D. Laboral

5:30:00

8:00:00

Horario Sábados

5:40:00

8:30:00

Horario Domingos

8:00:00

19:00:00

Control de operación mensual

DTP

Metropolitano

Consulta ZP que no operaron por día y debían operar

Consulta por Rango de Fechas

Consulta ZP que no operaron y debían operar

Todas

01/05/2024

30/09/2024

Todas

Zonas Pagas sin Operación

Patente que no operó	Tipo Punto	Operador	Fecha
RM-1008	ADICIONAL	U5 - Metropolitana	jueves, 02 de mayo de 2024
RM-1009	ADICIONAL	U5 - Metropolitana	jueves, 02 de mayo de 2024
RM-1031	ADICIONAL	U3 - Vule	jueves, 02 de mayo de 2024
RM-1032	ADICIONAL	U3 - Vule	jueves, 02 de mayo de 2024
RM-1094	ADICIONAL	U5 - Metropolitana	jueves, 02 de mayo de 2024
RM-1151	ADICIONAL	U5 - Metropolitana	jueves, 02 de mayo de 2024

Seleccione una ZP en la tabla superior, para ver sus datos

Seleccione una ZP, para ver sus Transacciones

Nombre Paradero

Parada 6 / (M) Los Héroes

Código ZP

Código Parada

Comuna

Transacciones

800 mil

600 mil

400 mil

200 mil

0 mil

jul 2024

sep 2024

Liquidación

L416 (01/10/24 - 15/10/...

Vigentes Día Laboral

281

Vigentes Día Sábado

60

Vigentes Día Domingo

13

*Transacciones Quincenales, desfase de 15 días

Fechas en donde ZP no operaron cuando debían operar

May 2024

June 2024

Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun

1 2 3 4 5

6 7 8 9 10 11 12

13 14 15 16 17 18 19

20 21 22 23 24 25 26

27 28 29 30 31

1 2

3 4 5 6 7 8 9

10 11 12 13 14 15 16

17 18 19 20 21 22 23

24 25 26 27 28 29 30

Fecha en la que ZP no operó

Información de Zonas Pagas vigentes por liquidación

Patente Zona Paga

RM-0005

Horario D. Laboral

5:30:00

8:00:00

Horario Sábados

5:40:00

8:30:00

Horario Domingos

8:00:00

19:00:00

Motivo por el que no operó

Agrega servicio B11 por obras de servi

4. Resultados

Control de operación de Zonas Pagas

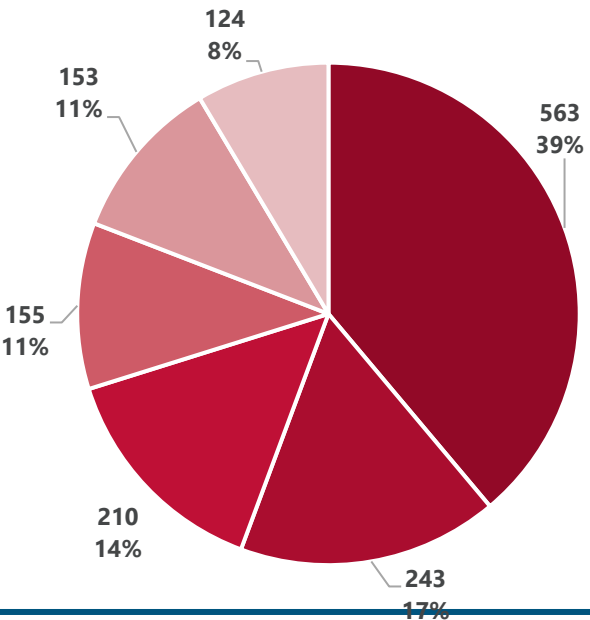
Medición y seguimiento de tendencias

- Facilita la **comparación y análisis de patrones de cumplimiento** (zona paga, operador y comuna)

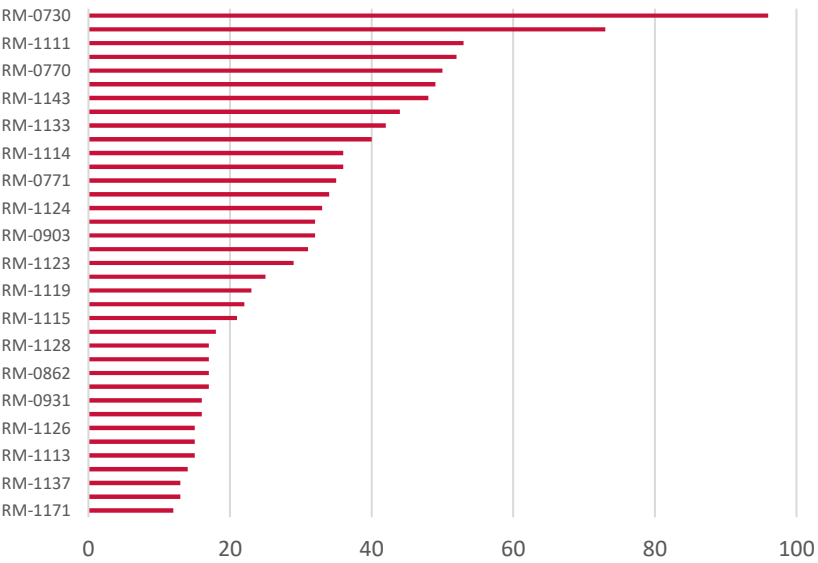
Conocer las causas de inactividad

- Comprender los **motivos detrás de la no operación**, para orientar acciones de mejora.

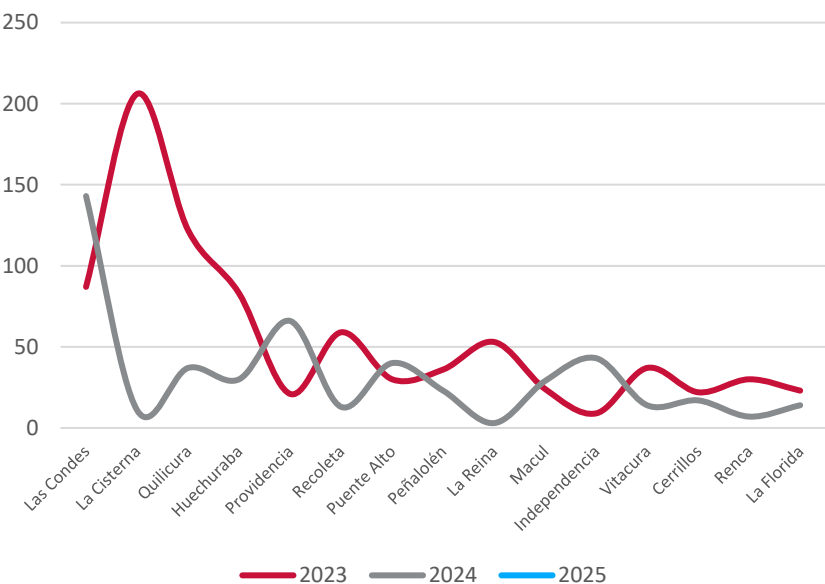
Distribución de incumplimientos por operador



Zonas Pagas con mayor cantidad de incumplimientos



Incumplimientos de Zonas Pagas por comunas



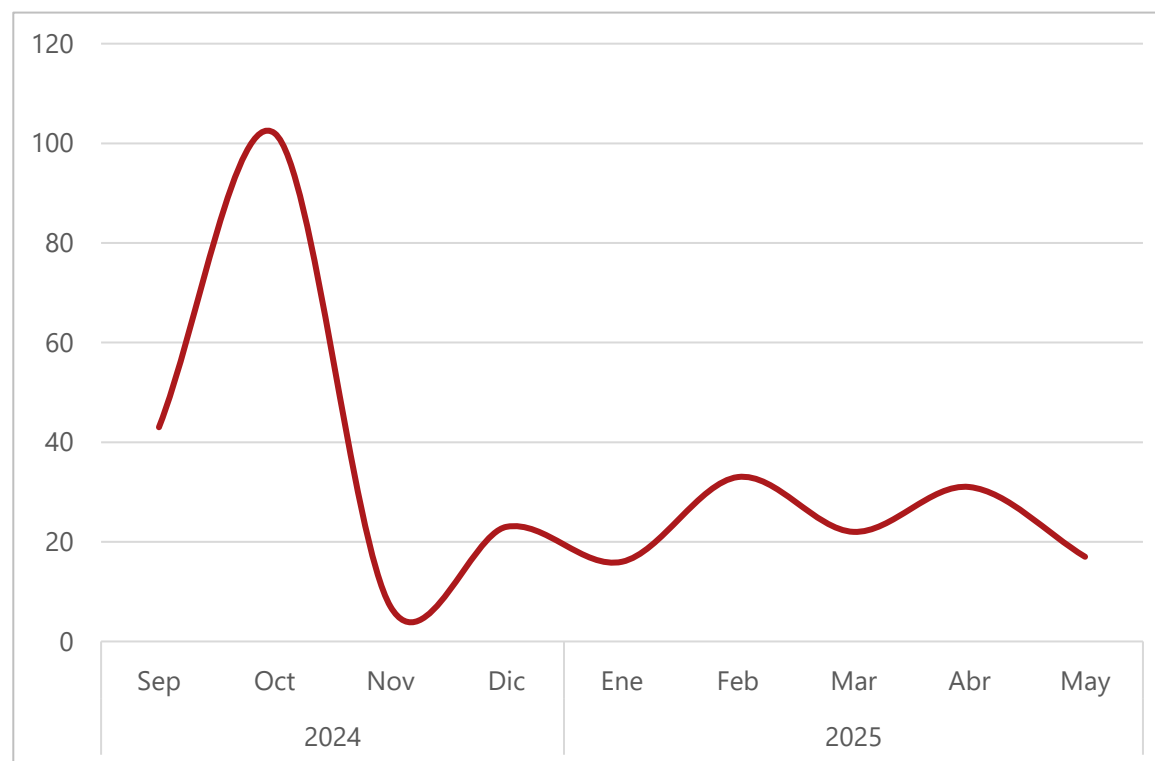
4. Resultados

Control de operación diaria

Hito de inicio: 07 de septiembre 2024, primera notificación de control diario de la operación

- La implementación del sistema **fue socializada con los operadores.**
- Ante incumplimientos, han **entregado información sobre las causas.**
- Esto fortaleció la **comunicación fluida** entre DTPM y los operadores.
- El sistema ha contribuido a una **mejora significativa en la gestión y coordinación operativa.**

Evolución notificaciones de incumplimientos Sept. 2024 – May. 2025



4. Impacto

Beneficios para el control y gestión de Zonas Pagas



Supervisión oportuna

Monitoreo diario con desfase máximo de dos días.
No depende de reportes quincenales.



Identificación de incumplimientos

Anomalías detectadas que antes pasaban desapercibidas.
Mayor transparencia.



Optimización de recursos

Menor tiempo de análisis y mayor eficiencia en la gestión.



Panel interactivo

Power BI permite explorar los datos de forma clara, dinámica y accesible para la gestión.

5. Próximos pasos

Implementación del control horario

- En **fase de marcha blanca**: implementación del **control de cumplimiento horario** en la operación de las Zonas Pagas.
- El **objetivo es detectar si las Zonas Pagas están operando en los horarios establecidos**, con el fin de entregar información certera y confiable a los usuarios.
- Permite **mayor precisión del control de la operación**, reforzando el cumplimiento contractual.



6. Reflexiones y conclusiones

Valor público

- Se desarrolló una **herramienta de control basada en datos existentes**, sin necesidad de inversión adicional.
- Utiliza **licencias y plataformas ya disponibles en la institución**, lo que permite su mantención sin costos externos.
- Fue **diseñada y ejecutada con recursos internos**, fortaleciendo capacidades institucionales.
- Ofrece un **mecanismo de control accesible, eficiente y sostenible**.
- Mejora la gestión operativa y **contribuye a una supervisión más oportuna**.
- Su propósito es **impulsar el buen funcionamiento de las Zonas Pagas** como componente clave para **mejorar la calidad del servicio para los usuarios**.

Gracias