



Data-Driven Decisions

Aplicación De Tecnología Móvil Para Planificación y Gestión De Movilidad En El DMQ(Big Data)

Empresa Pública Metropolitana
Metro de Quito_

Telefónica DATA UNIT

Índice

1. Introducción y Metodología
2. Análisis del DMQ
3. Análisis de Estaciones

Índice

1. Introducción y Metodología
2. Análisis del DMQ
3. Análisis de Estaciones

¿ENTONCES QUÉ ES
BIG DATA?

Revolución o evolución?

Más del **90% de los adultos** poseen el móvil al alcance de la mano, transformando el dispositivo en un indicador **fiable y real** de movilidad



Tiempo medio diario empleado para consumo de media (en minutos)

Smartphone



15
5

Televisión



13
0

Computadora



10
7

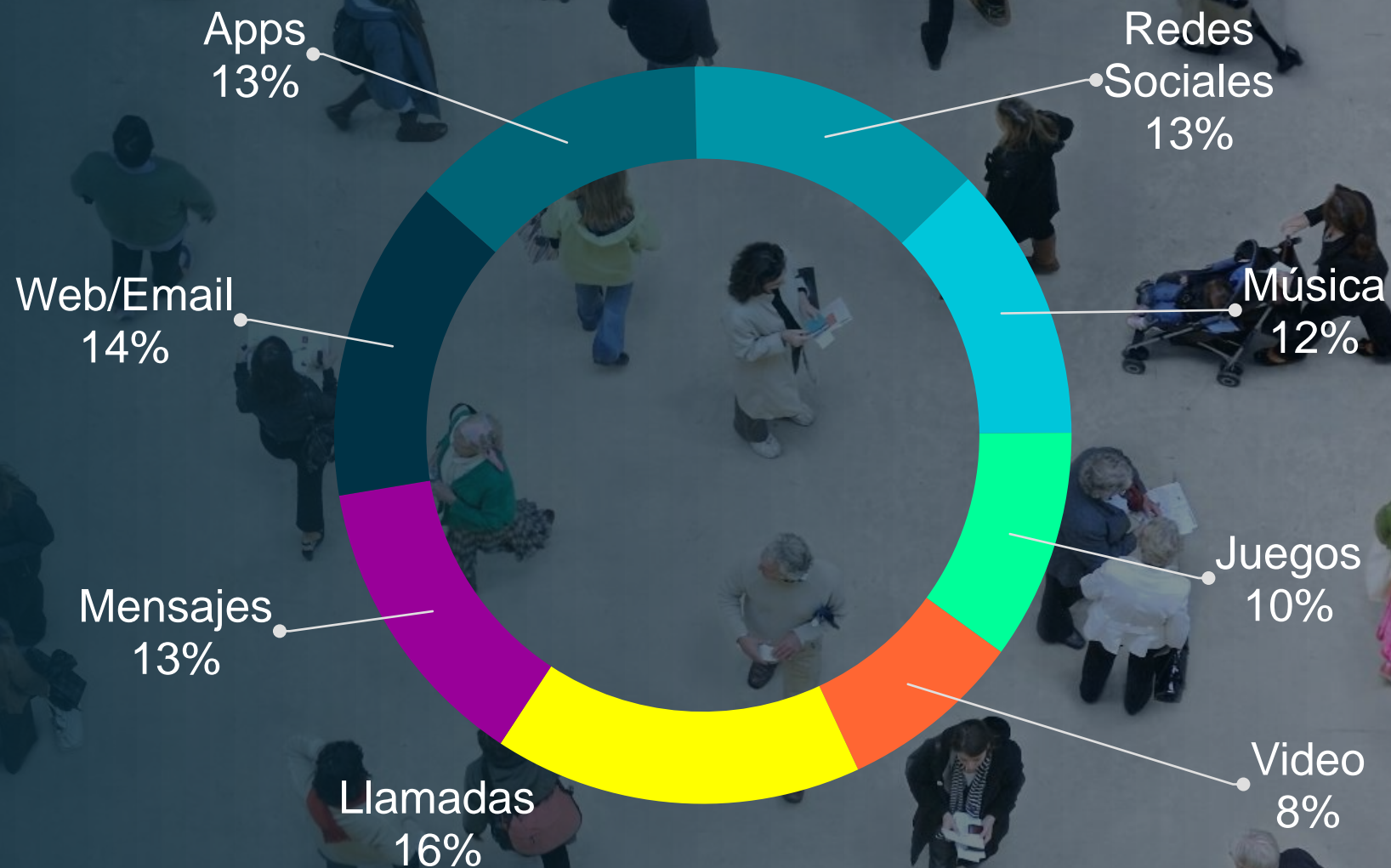
Tablet



5
2

Telefónica

Porcentaje del tiempo empleado en el SmartPhone



Estudio de Movilidad Metro de Quito

Objetivo

La propuesta de este estudio es analizar el **volumen** y la **estacionalidad** del flujo de **habitantes en el DMQ**. Esto servirá como un input para futuros proyectos de movilidad que realice el Metro de Quito y una mejor manera de realizar toma de decisiones basados en comportamientos reales de la población.

Datos Utilizados

Análisis de los datos de eventos activos y pasivos generados por la red Movistar. Adicionalmente se complementa el análisis con información generada por distintas instituciones como son: INEC, Secretaría de Movilidad de Quito, BCE, Cedatos, etc.



Objetivos Generales y Específicos

Objetivos Generales

1. Relevamiento de información y estudio de los patrones de movilidad en el DMQ y cantones aledaños Mejía y Rumiñahui; a fin de aportar información para que el MDMQ pueda realizar planificación de la movilidad de la ciudad y en particular evaluar el impacto del proyecto planificado PLMQ, a través de herramientas que entreguen un análisis de datos anonimizados, agregados y extrapolados de la posición geográfica de usuarios de teléfonos móviles; junto a estudios de datos generales del tipo de usuario, demografía y segmentación social, para permitir el estudio de la movilidad en un área determinada.
2. Análisis comparativo de datos de cómo han cambiado los patrones de movilidad en el DMQ, realizando un contraste estadístico multi-varianza de las matrices obtenidas en este estudio, con aquellas matrices establecidas en el año 2011, para el estudio de demanda de la PLMQ; como referencia base, y su proyección al 2017 o año más cercano.
3. Proveer un análisis de información con datos sólidos de respaldo a las autoridades del MDMQ para establecer políticas de manejo de demanda y proponer estrategias de gestión de tráfico para el bienestar común.
4. Proveer información y la data necesaria; anonimizada, agregado y extrapolada; para que la academia pueda desarrollar estudios de investigación con utilidad práctica.

Objetivos Generales y Específicos

Objetivos Específicos

1. Matriz Origen-Destino: Elaborar una matriz de (672 zonas internas +31 externas) orígenes y destinos para estimar la demanda de viajes en el DMQ y sus alrededores.
2. Estudiar los pares de origen y destino que mayor impacto producen en el tráfico y para los que se pueden proponer alternativas de movilización (i.e. transporte público) que sean adecuadamente coordinadas y planificadas- antes y después del funcionamiento del metro.
3. Analizar los tiempos de viaje (días laborables, horas, etc...) de mayor demanda, distancias de viaje y estudiar las vías más frecuentemente usadas para los desplazamientos.
4. Identificar patrones de movilidad relacionados con las áreas de centros atractores de viajes (clasificación por modo de transporte).

Objetivos Generales y Específicos

Objetivos Específicos

5. Estudio de demanda: Énfasis en zonas donde se realizará la PLMQ, identificando los pares origen/destino de mayor demanda y dando respuesta a las siguientes preguntas:
 - ¿Dadas las estaciones y zonas alrededor del Metro cuáles son en ranking los orígenes que más usan esas estaciones (demanda de las zonas de metro que más pasan por zonas cercanas a las estaciones)?
 - ¿Cuáles son las zonas más afectadas por la congestión? Esto permitiría al MDMQ la priorización de rutas de transporte público para la adopción del sistema, (hay congestión en rutas hacia estaciones por los cambios vehículo/metro) por ejemplo proporcionando autobuses alimentadores, tickets de metro, compras adelantadas, subsidios, etc...
6. Estudios a mayor detalle: Estudiar en particular la movilidad de puntos de interés cercano a las estaciones del Metro de Quito, en especial las Zonas de los Accesos a Quito (Carolina, El Ejido) y Centro Histórico (San Francisco).
7. Aplicaciones para medir los impactos de congestión tiempo/distancia de viaje del proyecto Metro en diferentes estratos sociales.

Metodología Big Data

Área de Análisis

El área estudiada fue las 672 zonas levantadas en el EDM11. Adicionalmente a estas se las agrupó en parroquias y macrozonas con el fin de facilitar el entendimiento.

Periodo de Análisis

Se toman los eventos activos y pasivos captados por la red Movistar del año 2016.

Contabilización de viajes

Se cuantifican los viajes entre ubicaciones en las que el cliente haya estado, tanto en el origen como en el destino, al menos 30 minutos de permanencia y que el usuario se haya desplazado al menos 800mts.

Bandas Horarias

Se agrupan los volúmenes de flujos por horas, día de la semana, y mes. Adicionalmente se agrupa las horas en 3 periodos: Pico Mañana (6am – 8am), Pico Tarde (16pm – 19pm) y resto del día según EDM11.

Análisis de los viajes

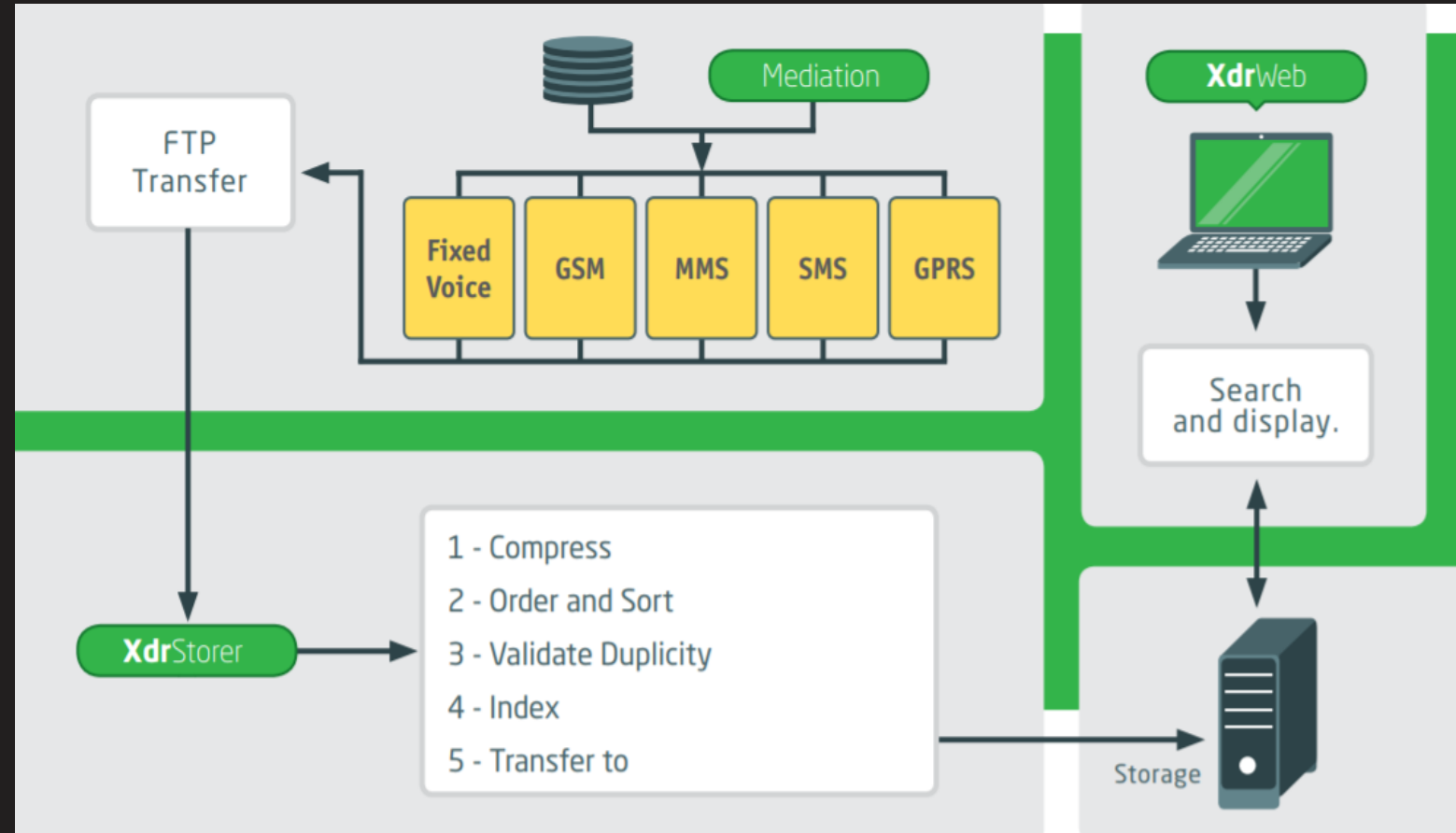
Se analizan los viajes entre las diferentes zonas de la ciudad, futuras estaciones de la PLMQ y zonas de interés de la ciudad para caracterizar los flujos en cuanto a: NSE, distancia, duración, género, origen, destino, hora, educación, motivo y modo.

Descripción de los Datos Movistar

Conectados por día y horario

Call Detail Records – CDR, por sus siglas en inglés, para registros de llamadas.
External Detail Records – xDR, por sus siglas en inglés, para registros de datos

- Datos Activos: se define como la captura (location) de un evento facturable; es decir, llamadas, SMS, consumo de datos, etc.
- Datos Pasivos: se define como la captura (location) de un dispositivo celular (terminal), aunque no esté realizando un evento facturable.



Metodología Movistar +

Objetivos:

- Obtener mayor información acerca del primer viaje realizado por los clientes.
- Recolectar información del nivel de educación de los abonados.
- Caracterizar a los viajes de acuerdo a la zona de residencia de las personas.

Muestreo:

Para obtener una muestra estadísticamente significativa se procede a calcular el tamaño de muestra para un muestreo estratificado para una población finita con factores para cada zona de análisis de error muestral máximo de 10% a un nivel de confianza de 95%. Considerando esto se requiere un total de 42,158 encuestas a nivel ciudad.

Información a recolectar:

- Motivo del primer viaje del día.
- Modo de transporte del primer viaje del día.
- Duración del primer viaje del día
- Nivel de educación del cliente.

Perfiles Socioeconómicos

Conectividad

Datos demográficos de vivienda y datos de uso celular como es el fabricante, modelo de aparato, consumo, y utilización del móvil fueron utilizados para caracterizar los perfiles socioeconómicos en 5 bandas: A, B, C, D, E.

Nivel Socioeconómico

El NSE representa el poder adquisitivo, proporcionando una comparación entre niveles y preferencias de compra

A → 1.9% de las personas

B → 1.9-13.7% de las personas

C → 13.7-36.5% de las personas

D → 36.5-85.8% de las personas

E → 85.8-100% de las personas



A

Individuos con smartphones 'top performance' y viviendas en zonas de alta plusvalía

B

Individuos que en general tienen smartphones de diversas marcas y viven en zonas de mediana plusvalía

C

Individuos con diversos tipos de equipos móviles, con consumo entre 20 y 60% de las personas

D

Individuos en general sin smartphones con consumo inferior a 20% de la media

E

Individuos en general sin smartphones que viven en zonas deprimidas de la ciudad

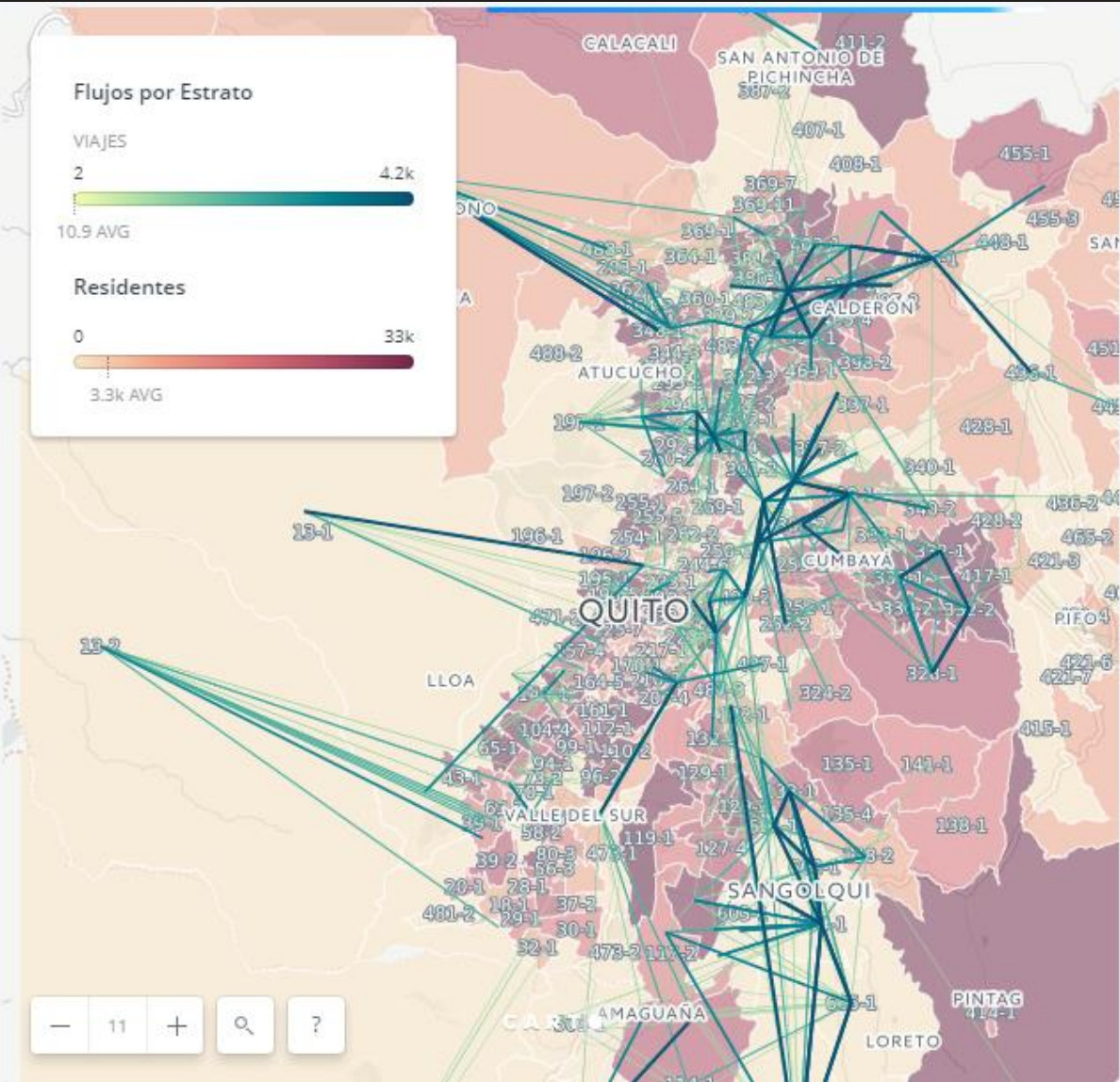
Índice

1. Introducción y Metodología
2. Análisis del DMQ
3. Análisis de Estaciones

Flujos DMQ

Cuando se cuantifican todos los viajes de la ciudad de Quito y los cantones aledaños se obtiene que se realizan un total de 6.4M de viajes al día. En la siguiente tabal se puede observar el detalle de los viajes atraídos y generados por cada una de las macrozonas.

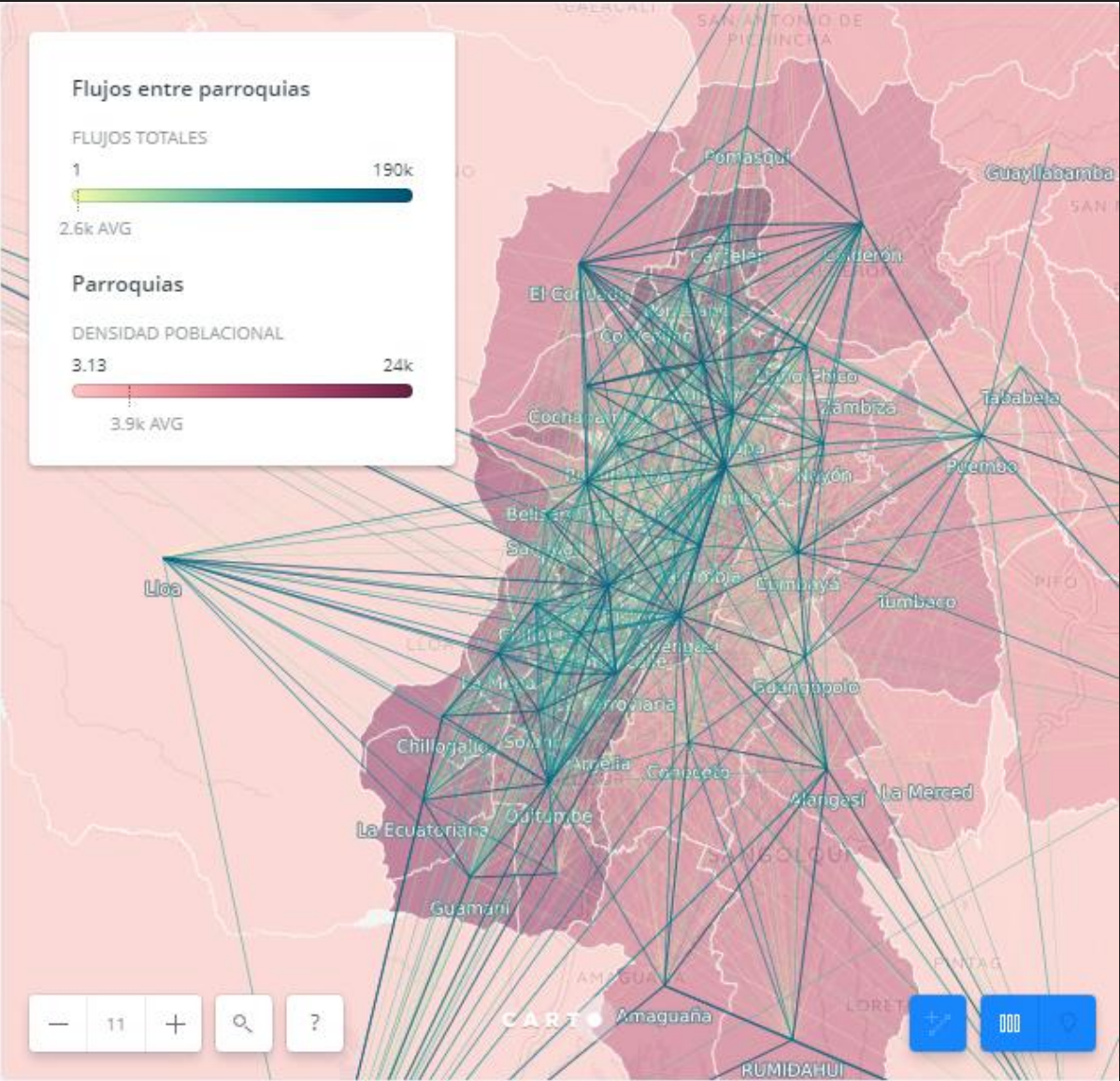
Macro-zona	Viajes generados	Viajes atraídos
Centro	873,715	866,800
La Delicia Urbano - Calderon	759,631	762,138
Los Chillos	598,777	601,909
Norte	1,624,989	1,617,877
Quitumbe – Sur-urbano	1,200,611	1,205,533
Resto	153,228	155,172
Sur Rural- La Delicia Rural – Noroccidente – Nor-central	410,279	411,664
Tumbaco - Aeropuerto	729,644	729,781
Total	6,350,874	6,350,874



Flujos DMQ en horas pico

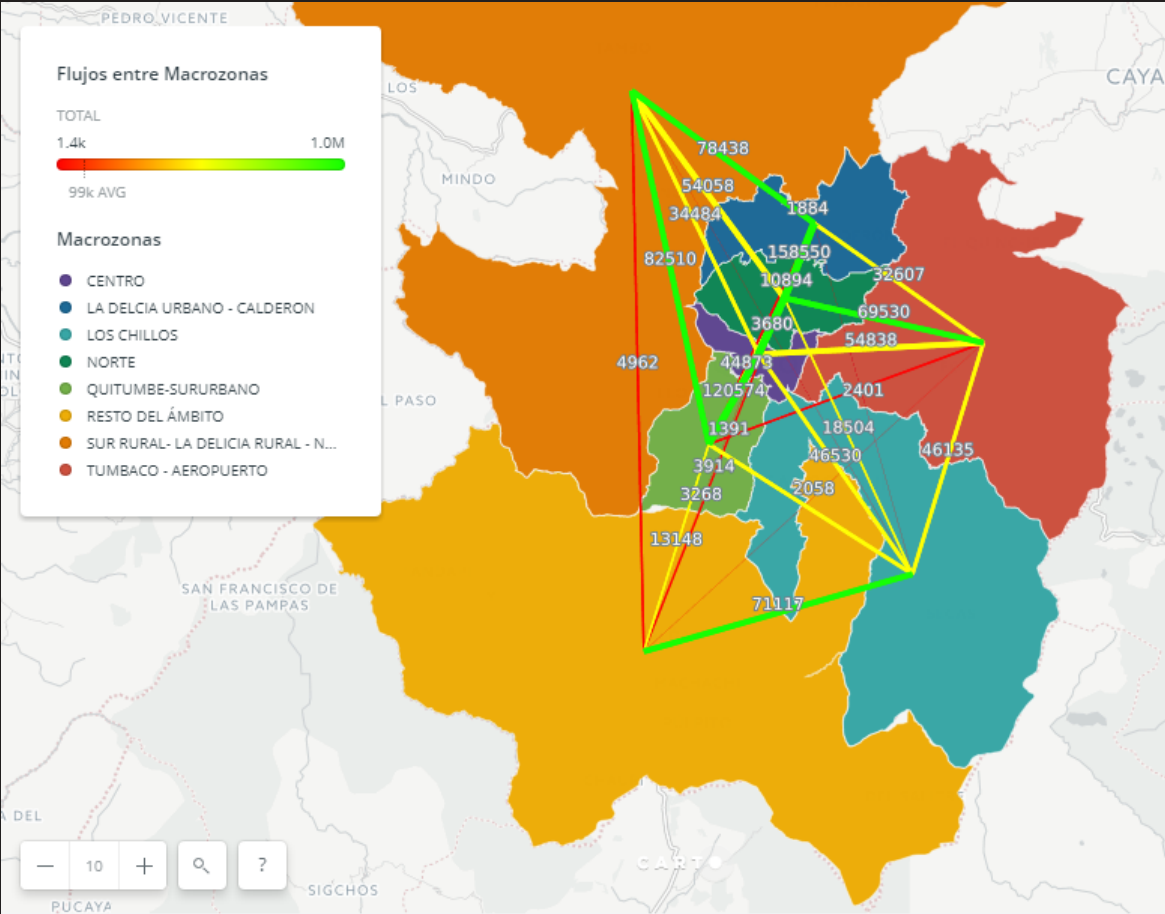
Para entender los flujos de la ciudad a nivel de franja horaria se a clasificado a las horas del día en: Pico Mañana (6am – 8am), Pico Tarde (16pm – 19pm) y resto del día o Hora Valle según EDM11. En la tabla a continuación se puede observar el detalle de los viajes generados por las macrozonas en las franjas horarias.

Macro-zona (generación de viajes)	Pico Mañana	Pico Tarde	Valle
Centro	71.673	185.780	616.262
La Delicia Urbano - Calderon	72.156	148.568	538.907
Los Chillos	58.947	120.586	419.244
Norte	110.093	351.653	1.163.243
Quitumbe – Sur-urbano	102.470	234.977	863.164
Resto	13.220	31.895	108.113
Sur Rural- La Delicia Rural - Noroccidente – Nor-central	42.088	74.646	293.545
Tumbaco - Aeropuerto	67.886	150.313	511.445
Total	538.533	1.298.418	4.513.923

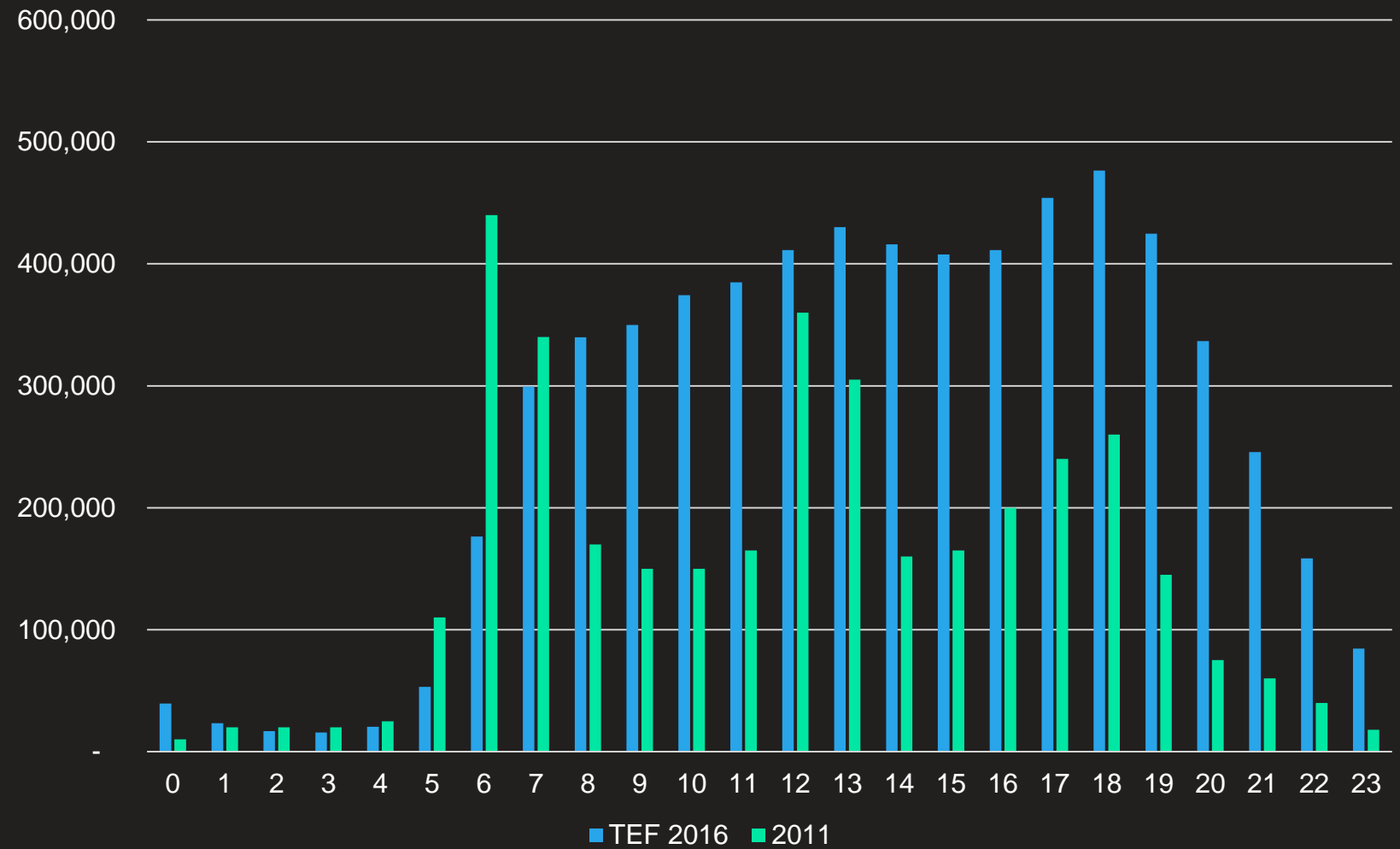


Comparación con estudio EDM11

Macro-zona	Estudio Telefónica 2016		Estudio 2011	Diferencia
Quitumbe – sur-urbano	1,200,611		1,192,668	1.01
Centro	873,715		543,704	1.61
Norte	1,624,989		1,149,934	1.41
La Delicia Urbano - Calderon	759,631		274,569	2.77
Tumbaco - Aeropuerto	729,644		153,012	4.77
Los Chillos	598,777		136,814	4.38
Sur Rural- La Delicia Rural – Noroccidente – Nor-central	410,279		42,194	9.72
Resto	152,228		100,420	1.40
Movilidad en laborable	Viajes 2011	% 2011	Viajes Telefónica 2016	% Telefónica 2016
Mecanizados	3.603.609	84,4%	5.925.365	93,3%
No mecanizados	667.957	15,6%	425.508	6,7%
Total	4.271.565	100,0%	6.350.874	100,0%



Comparación con estudio EDM11



- El total de flujos extrapolados para el 2016 es de 6.4M de viajes mientras que en el 2011 es de 4.2M.
- La hora donde más difieren los viajes es a las 6am.
- De igual manera durante el día en las horas valles la demanda ciudadana de viajes es tiene un patrón normalizado en el estudio 2016.

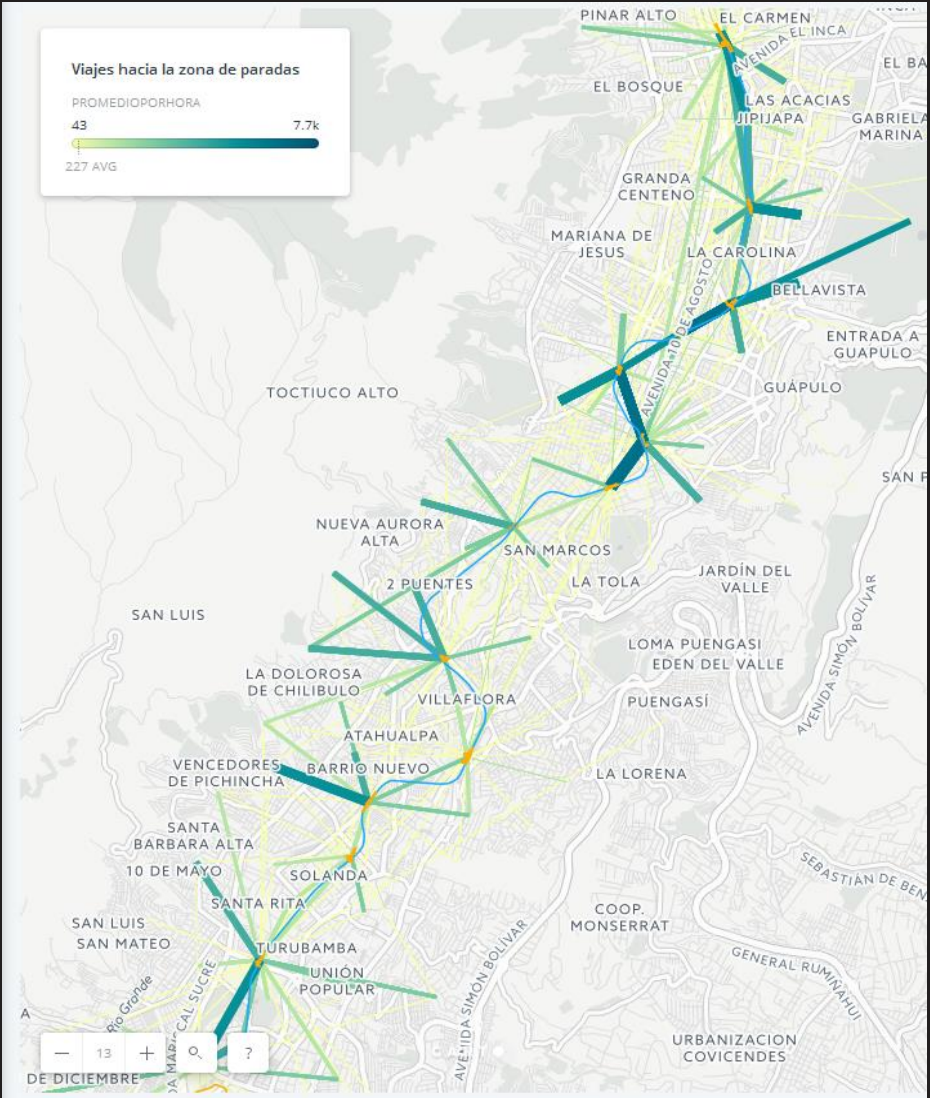
Índice

1. Introducción y Metodología
2. Análisis del DMQ
3. Análisis de Estaciones

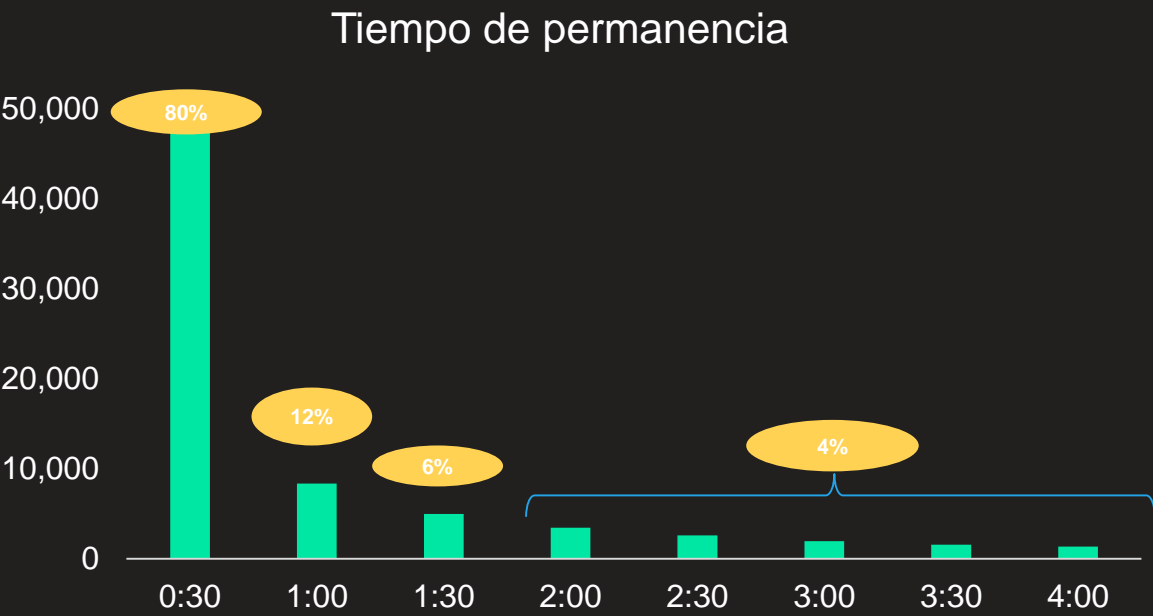
Análisis de las Futuras Estaciones de la PLMQ

Adicionalmente se ha cuantificado los viajes originados y destinados a las zonas de influencia de las futuras estaciones de la PLMQ. Esta zona de influencia se la considera como 600mts a la redonde de la estación. En la siguiente tabla se observa la cantidad de flujos esperados en un día hábil típico.

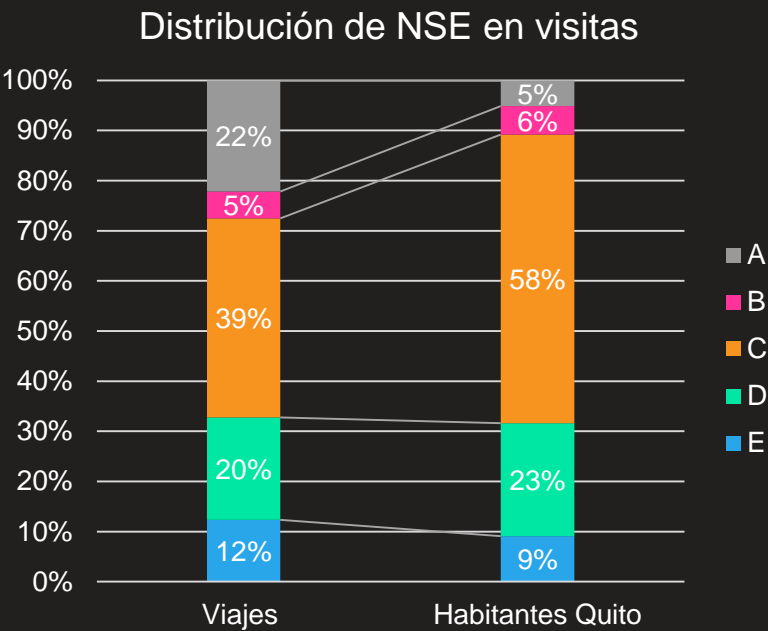
Producción día hábil			Atracción día hábil		
Estación Origen	Q	%	Q	%	
QUITUMBE	76,945	5%	78,787	5%	
MORÁN VALVERDE	101,217	7%	101,419	7%	
SOLANDA	69,985	5%	70,482	5%	
CARDENAL DE LA TORRE	36,136	3%	35,622	2%	
EL RECREO	66,725	5%	67,835	5%	
LA MAGDALENA	89,429	6%	88,535	6%	
SAN FRANCISCO	114,977	8%	113,141	8%	
LA ALAMEDA	41,099	3%	40,422	3%	
EL EJIDO	177,778	12%	174,643	12%	
UNIVERSIDAD CENTRAL	128,532	9%	124,216	9%	
LA PRADERA	49,223	3%	47,634	3%	
LA CAROLINA	130,610	9%	129,852	9%	
INAQUITO	127,711	9%	124,173	9%	
JIPIJAPA	51,792	4%	52,279	4%	
EL LABRADOR	181,338	13%	185,541	13%	
TOTAL	1,443,497	100%	1,434,580	100%	



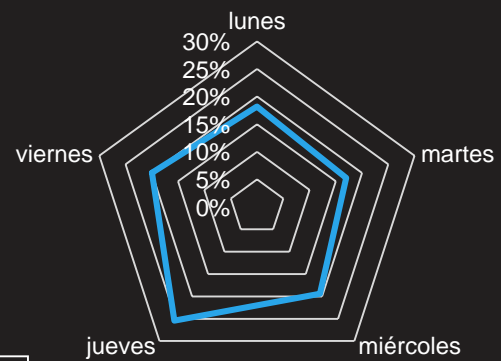
La Carolina



La Carolina	Franja horaria			
	Promedio por hora en Pico Mañana	Promedio por hora en Pico Tarde	Promedio por hora en Promedio Valle	Promedio por hora
Viajes	4,734	21,750	9,674	10,771



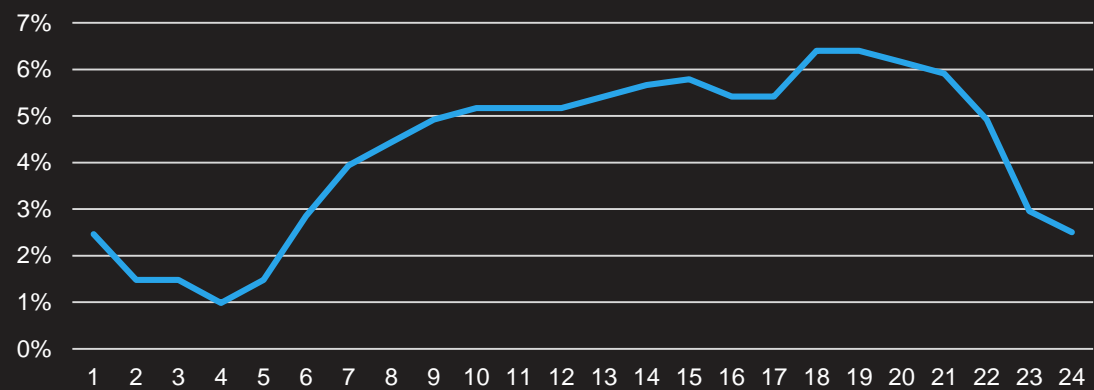
Distribución de estadías por día hábil



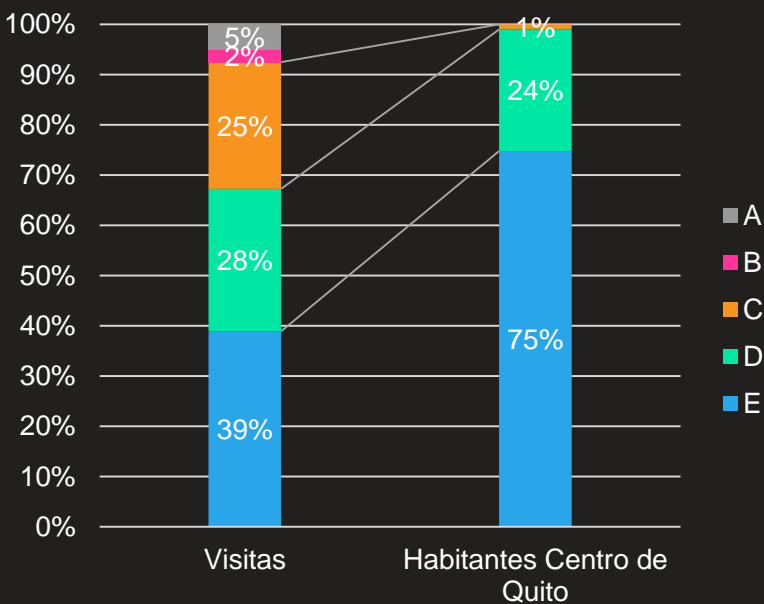
• El 80% de los viajes a La Carolina son de 30min o menos.

Centro Histórico

Flujo por horas



NSE



Viajes por franja horaria

Centro Histórico	Franja horaria			
	Hora Promedio por Pico Mañana	Hora Promedio por Pico Tarde	Hora Promedio Valle	Hora promedio día
Viajes	4,765	7,910	4,289	4,781

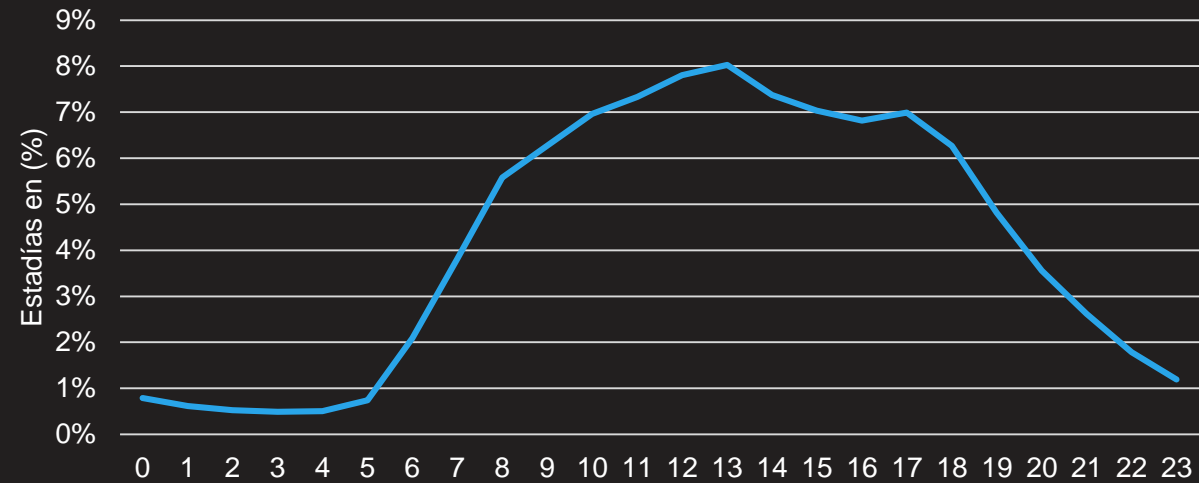
Contribución a la congestión

Parroquia	Estadías + Flujos	KMxCARR IL	A	B	C	D	E	Índice de Congestión
Centro Histórico	605,702	141	0%	4%	22%	39%	35%	4,304
Habitantes Quito	444,586	271	5%	6%	57%	23%	9%	1,866

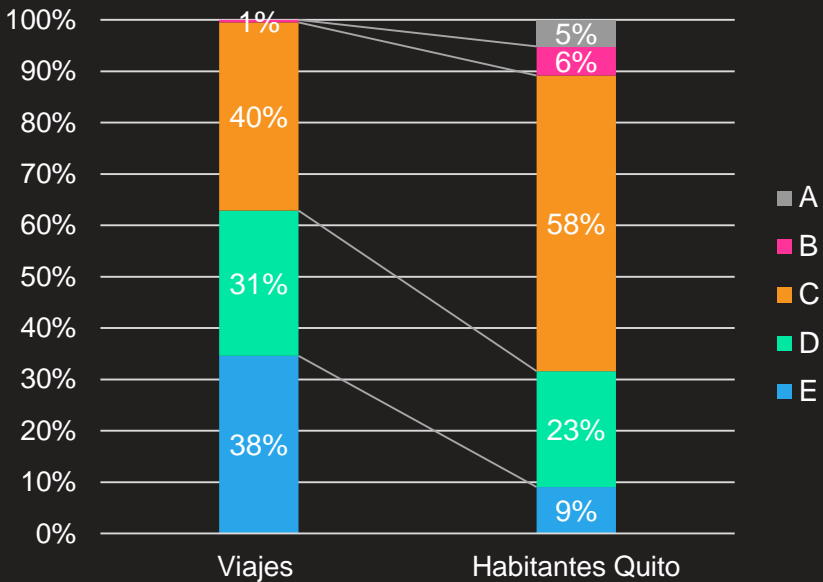
- El índice de congestión del centro histórico es el mayor del DMQ.

El Ejido

Flujo por horas



Distribución de NSE en visitas



Viajes por franja horaria

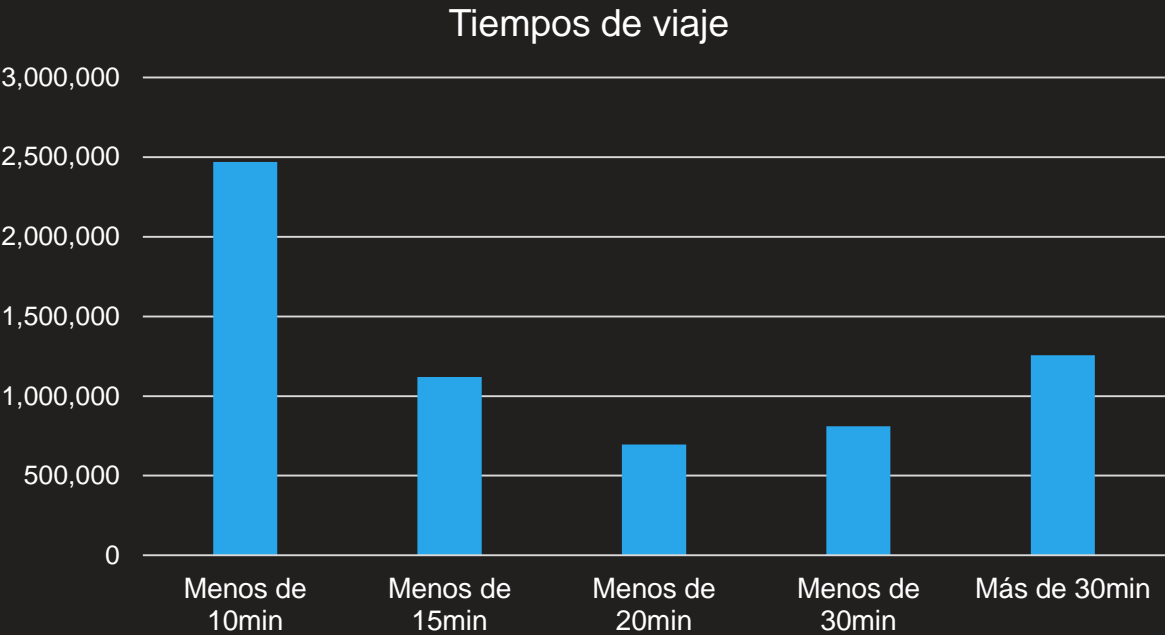
El Ejido	Franja horaria			
	Promedio por hora en Pico Mañana	Promedio por hora en Pico Tarde	Promedio por hora en Promedio Valle	Promedio por hora
Viajes	5,044	13,593	6,670	7,400

Contribución a la congestión

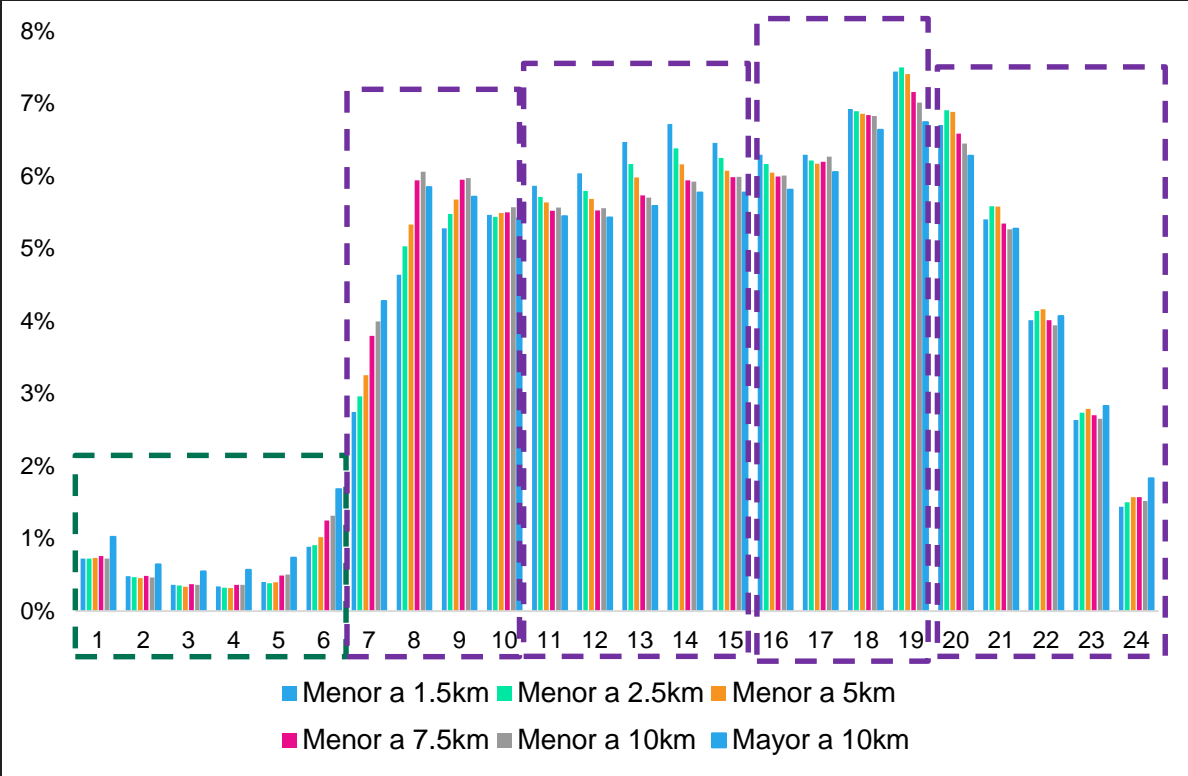
Parroquia	Estadías + Flujos	KMxCARRIL	A	B	C	D	E	Índice de Congestión
El Ejido	955,696	286	26%	30%	20%	24%	0%	3,347
Habitantes Quito	444,586	271	5%	6%	57%	23%	9%	1,866

- El Ejido posee una sub representación de NSE altos.

Caracterización de los viajes

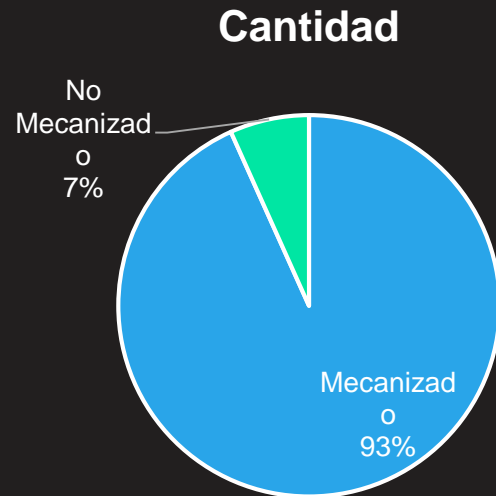


Rango de tiempo	PicoMañana	PicoTarde	Valle	Total
Menos de 10min	187,738	509,722	1,772,533	2,469,993
Menos de 15min	92,115	230,926	797,246	1,120,287
Menos de 20min	60,245	142,597	492,443	695,285
Menos de 30min	75,458	165,124	569,101	809,683
Más de 30min	122,977	250,049	882,600	1,255,626
Total	187,738	509,722	1,772,533	2,469,993



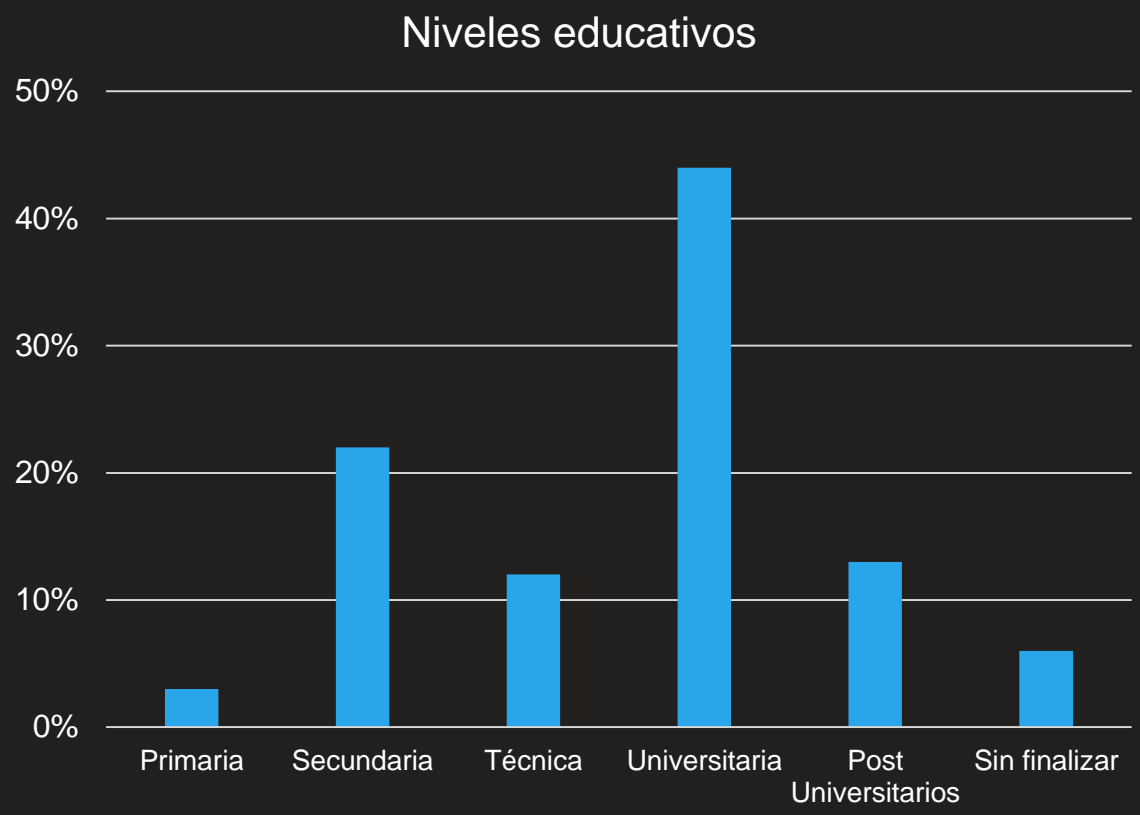
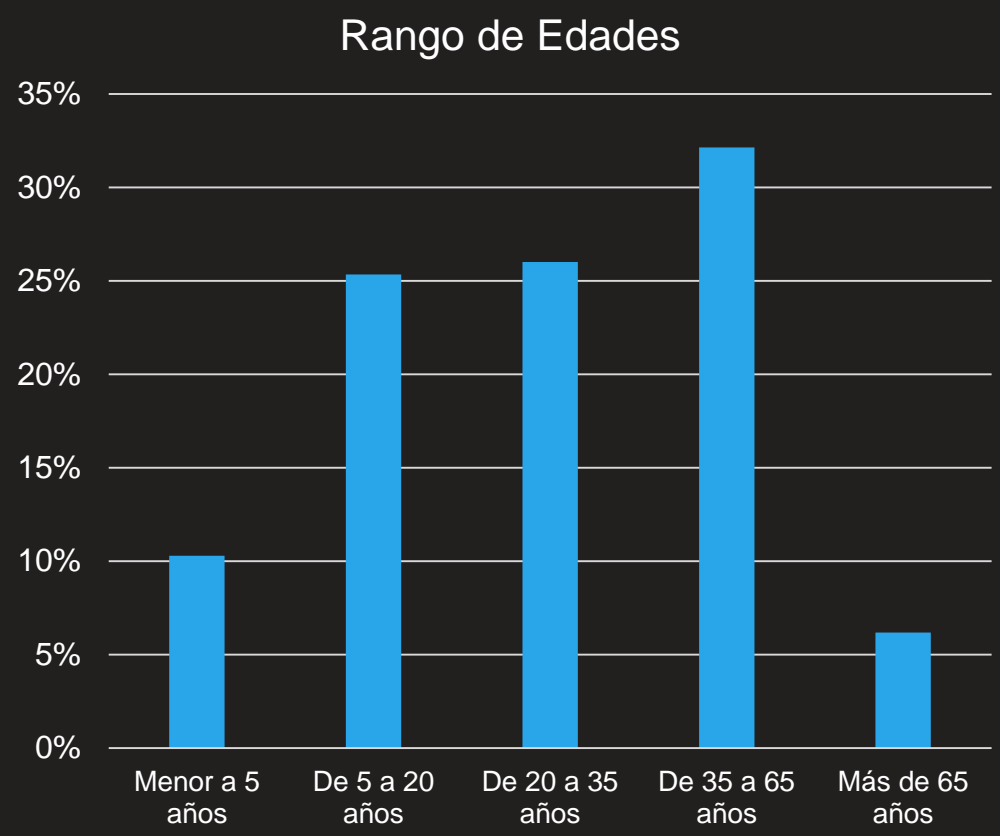
- En las horas valle de la mañana los flujos de viajes menores a 1.5Km son los más frecuentes.

Resultados de la encuesta del primer viaje



A pie	Bicicleta	Moto	Auto particular	Taxi	Transporte público
5%	2%	2%	20%	3%	68%

Resultados de la encuesta del primer viaje



- De 5 a 35 años se encuentra más de la mitad de los viajes del DMQ.

LUCA

Data-Driven Decisions

Telefonica DATA UNIT