

# Análisis de congestión de cajeros

## Red de cajeros de Bogotá

### Antecedentes

#### Soluciones usadas:

- » Tableau®.
- » MS Access® y MS Excel®
- » ProModel®

#### Resultados

- » Establecer la promesa de tiempo de espera mediante *Isocuantas de Servicio*®.
- » Creación de metodología de estimación de congestión con base en indicadores de carga transaccional, tiempo en el sistema, personas en fila y promesa de tiempo de atención.
- » Identificación y generación de reportes que muestran zonas saturadas.



*Suche\*, prestador de servicios de cajeros automáticos, requiere identificar la congestión de sus cajeros para definir donde abrir nuevos ATMs y cuales están subutilizados.*

*\*Se reemplazó el nombre original de la empresa para proteger su privacidad.*



**Decisiones**  
Logísticas

*Suche\** es la filial de un conglomerado de bancos, la cual está encargada del manejo de más de 3.500 cajeros automáticos y agilizadores electrónicos en Colombia. Dentro de sus servicios está la consulta de saldo, retiros, avances, transferencias y pagos. Para estimar el uso de sus equipos, *Suche* manejaba un conteo de transacciones exitosas, el cual promedia mensualmente la carga transaccional. No obstante esta manera, desconoce los picos transaccionales que se presentan en ciertos horarios en las diferentes terminales.

Debido a su amplia red de cajeros, el control de la utilización de cada uno de ellos genera una alta complejidad de manejo y dificulta decisiones de apertura o cierre de cajeros. Aunque conocen sus transacciones, no tienen certeza del tiempo que un usuario demora ocupando un ATM, ni cuando es necesario abrir un nuevo cajero. La idea es explorar conceptos avanzados de servicio, así como observar la evolución transaccional horaria, incorporando modelos de simulación y minería de datos con el fin establecer un “modelo de saturación” de cajeros que permita identificar cuales se encuentran congestionados y en qué zona es requerida la apertura de ATMs.

En el sector de servicios, donde se presenta atención al público, es frecuente encontrar un gran desconocimiento referente la promesa de tiempo de atención y el impacto que diferentes acciones o elementos puede tener dentro de ella. **Decisiones Logísticas (DL)** mediante el concepto **Isocuantas de Servicio®** permite estimar la promesa de tiempo de atención, ante diferentes niveles de carga y número de servidores.

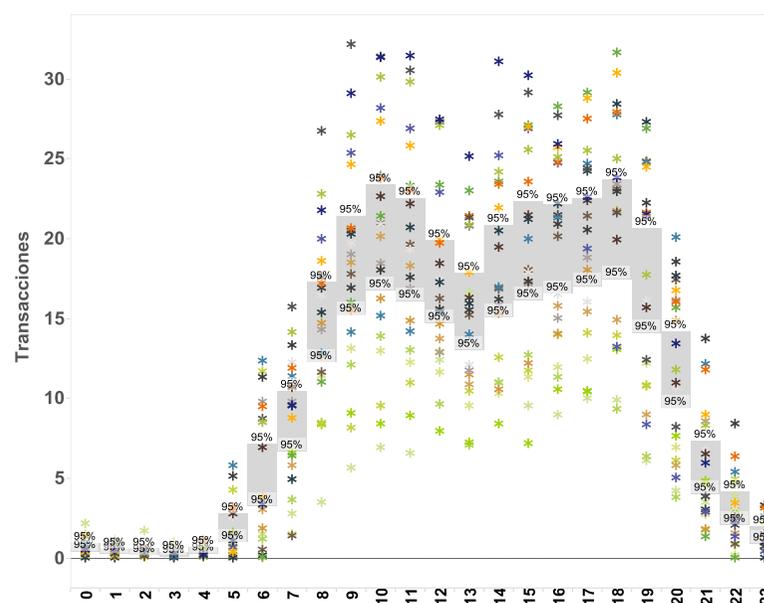
## El reto

- » Establecer una metodología que considere variables que afectan la atención al cliente; tiempo de espera, personas en fila y transaccionalidad, con el fin de estimar medidas de desempeño para cada cajero.

- » Extraer información de la base de datos existente e integrarla a una herramienta generada para estimar la congestión.
- » Definir una promesa de servicio contemplando diferentes tipos de usuarios, transacciones y cajeros.
- » Visualizar y analizar de forma práctica información de sus más de 3.500 cajeros.

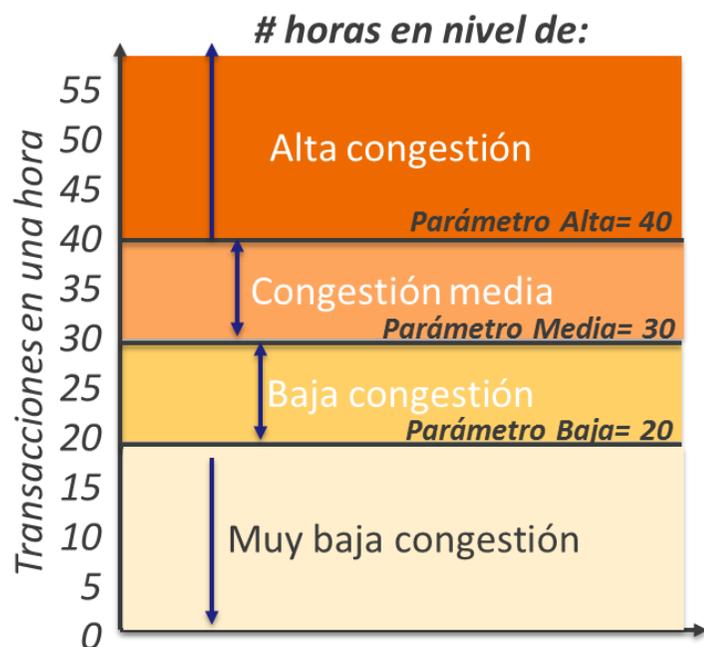
## Resultados

Las horas picos podían variar entre los diferentes cajeros, aunque la franja de mayor congestión es entre las 8 y 19 horas, como se presenta a continuación:



Cuando se observa una gran variación en el uso de un sistema (en este caso cajero), tanto a nivel diario, como horario, el promedio no es adecuado como medida de desempeño, más si dentro del enfoque, el servicio es un elemento a considerar. Se hicieron diferentes análisis del histórico transaccional, incluyendo mes del año, día del mes, día de la semana y hora del día. Dentro de las variables analizadas, una de las críticas como indicador de congestión era categorizar la *frecuencia transaccional*, es decir, el número de veces que en el mes un cajero superó un parametro transaccional por hora; Ej. Menos de 30

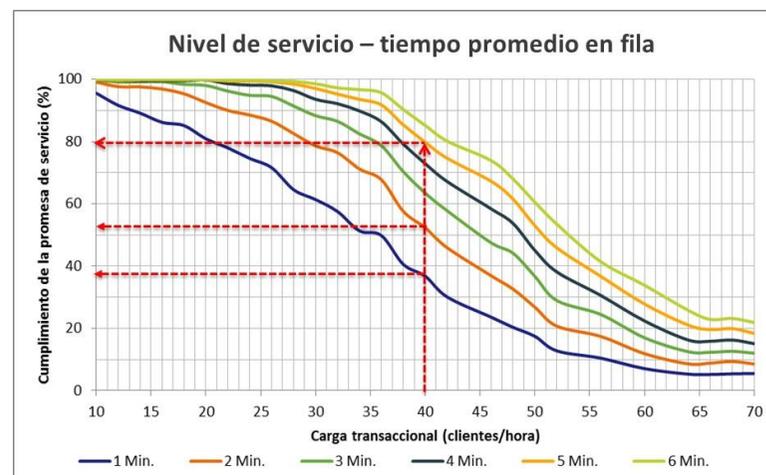
transacciones por hora estaría en un nivel de baja congestión, mientras que 40 transacciones hora o más representa una alta congestión, sin importar el cajero, día del mes o día de la semana.



El número de veces que la carga transaccional en cualquier hora estuvo en una de las franjas (muy baja, baja, media o alta) es la variable principal de análisis y se llamó frecuencia de transacciones en cada nivel de congestión.

### Simulación

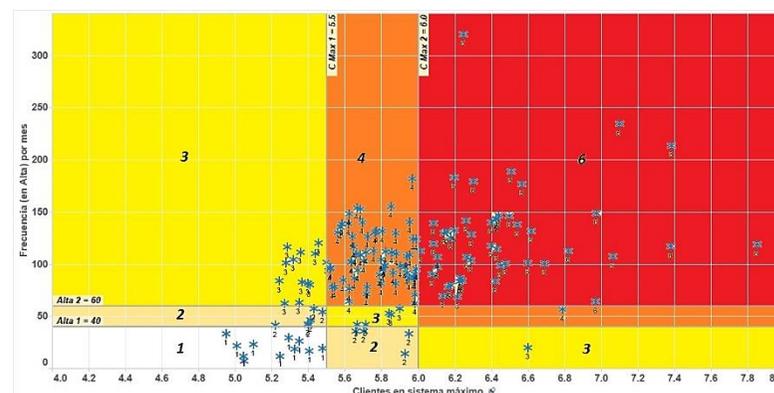
Una vez identificados los diferentes criterios de clasificación se realizó en ProModel® una simulación discreta con el fin de estimar el tiempo de espera y el tamaño de la fila ante diferentes tasas de arribo de clientes. Adicionalmente se usó el concepto de *Isocuantas de Servicio*® el cual permite estimar el comportamiento del sistema ante diferentes cargas transaccionales (personas en cola, tiempo en fila, promesa de servicio) y así establecer consultas futuras de cada cajero (en base a su carga transaccional). Un gráfico ilustrativo del cumplimiento de la promesa de servicio con respecto al tiempo en fila se presenta a continuación:



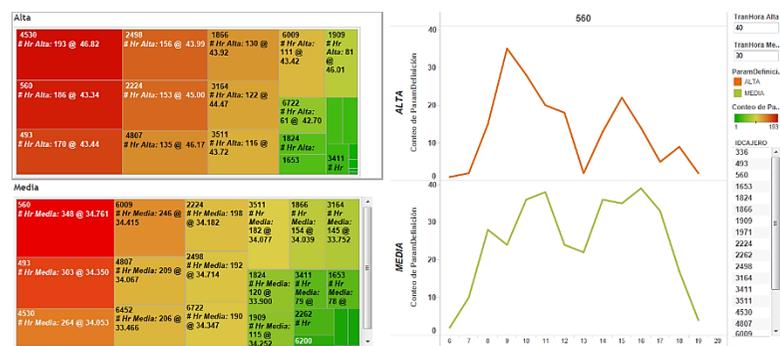
En el ejemplo si la carga transaccional es de 40 personas por hora, una promesa de tiempo de espera de 1 min se cumpliría por debajo del 40% y una de 5 minutos en el 80% de las veces.

### Visualización

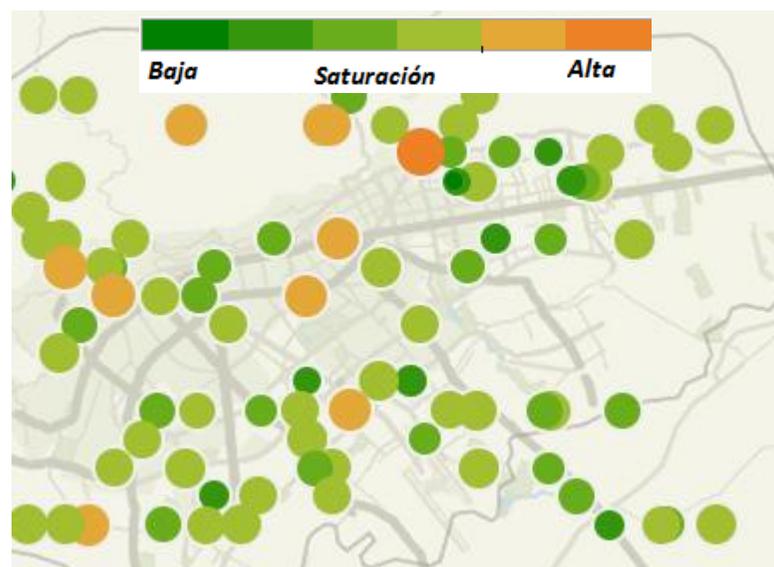
Para visualizar la congestión de las diferentes terminales, se realizaron gráficas de cuadrantes, las cuales ubican los cajeros en diferentes franjas en términos de alguna de las variables (carga transaccional, tiempo de espera, clientes en el sistema o probabilidad de cumplimiento de promesa). La siguiente gráfica presenta un ejemplo de 150 cajeros donde se evalúa la frecuencia que el cajero superó el parámetro de transacciones en hora alta contra los clientes en el sistema:



En cada cuadrante se asigna una puntuación con la que al final se estima la congestión general de cada terminal. Abajo se observa un resultado, que genera un listado de los cajeros y su *score* por categoría, detallando los resultados de cada variable. Se comparan los cajeros por su carga transaccional, asignándole un color (de verde a rojo) según el comportamiento histórico.



Otra de las visualizaciones permitía identificar con un mapa de la ciudad, en qué zonas se debía adicionar un cajero dado el nivel de congestión que se manejara, para ello, se geocodificaron todos los cajeros y se establecieron zonas detalladas, las cuales presentaban un color más rojo al manejar un mayor nivel de saturación en los cajeros que la integraban la red.



## Conclusiones

- » En sistemas de atención al público donde la congestión es crítica, existe variabilidad y un desbalance natural entre la capacidad de atención y la demanda, medidas promedio o acumuladas como número de transacciones por mes, ocultan la evolución y congestión diaria y horaria.
- » Categorizar la frecuencia transaccional en las diferentes franjas, resultó clave a la hora de identificar la congestión de las diferentes terminales.
- » Además de la frecuencia, el esquema de ubicar en cuadrantes por diferentes criterios permite visualizar y focalizar esfuerzos en determinados nodos de la red de cajeros.
- » Estimar la promesa de tiempo de atención como un componente más del servicio es determinante en la definición de la promesa de valor.

## Acerca de DL

Decisiones Logísticas es la primera compañía colombiana especializada de consultoría en logística y cadena de valor. Con más de 18 años en el mercado, pone a disposición de sus clientes, amplio conocimiento y capacidad de entregar soluciones para diferentes sectores, alcances y necesidades en planeación y diseño a lo largo la cadena de abastecimiento.



[www.dl.com.co](http://www.dl.com.co)



(571) 6242277