

Análisis de Factibilidad
Transaccional
| Plataforma Bancaria

Geordie Quiroa

September 16, 2018

0 – Suposiciones Generales

- El registro temporal de cada observación indica el momento en el que se solicitó la ejecución de la transacción, no en el que se ejecutó.
- La duración, respecto al tiempo de ejecución, de la transacción es de tiempo constante: $(1/\text{capacidadTPS})$ segundos.
- Debido a que no se puede determinar la carga transaccional que representaría cada uno de los distintos clientes con la data prevista, se asume que la empresa de tecnología cuenta con un sólo cliente y éste generó las transacciones registradas.
- La proyección de carga transaccional del cliente a integrar es similar a la del cliente registrado, por lo que el flujo transaccional de éste utilizaría la misma capacidad que el cliente registrado.
- Cada cliente tiene un ID que utiliza el servidor para determinar la capacidad transaccional autorizada para cada uno de ellos. Este ID forma parte del token de las transacciones.
- La plataforma web determina el límite de TPS autorizado por cada cliente según el ID en el token de la transacción, y la recepción de las transacciones se lleva a cabo en conjunto con los demás clientes. Esto se asume con el fin de determinar en la sección 5 el hecho que el minuto de recepción transaccional puede ser el mismo para todos los distintos clientes, en caso sean más de uno.

0.1 – Observaciones Generales

- El historial de la data muestra que existe un minuto de recepción de transacciones por cada hora transcurrida, la hora base es a los 8 minutos de cada hora en formato de 24 horas. Por lo que es posible concluir que el primer minuto de recepción diario es a las 00:08 horas, concluyendo con el último minuto de recepción del día a las 23:08 horas.
- De la misma forma, es posible señalar que las transacciones que superan la capacidad transaccional por segundo de la plataforma durante el minuto de recepción, es decir las transacciones en cola, se ejecutan previo al inicio del próximo minuto de recepción, el cual inicia aproximadamente 59 minutos después del minuto de recepción actual, por lo que es posible indicar, en base al historial, que al inicio de cada minuto de recepción no existen transacciones en cola de la hora anterior.
- Las transacciones que no logran ser procesadas debido a la limitante de la capacidad transaccional por segundo de la plataforma, pasan a cola para ejecutarse en los próximos 3,540 segundos (59 minutos x 60 segundos/minuto aprox.) descargando la cola de transac-

ciones a una tasa de 50 TPS a lo largo del tiempo restante previo a iniciar de nuevo el minuto de recepción de transacciones. En otras palabras, las transacciones en cola se ejecutan en los 59 minutos restantes, no durante el minuto de recepción.

- Como se mencionó en los párrafos anteriores, la plataforma bancaria utiliza el lapso de un minuto por cada hora transcurrida para realizar la recepción de transacciones, por lo que es posible concluir que el tiempo total diario de recepción de transacciones es de 24 minutos para todos los clientes.

- En la data fue posible notar que las transacciones recibidas en cada segundo del minuto de recepción no afectaba o influía en el número de transacciones recibidas en el siguiente segundo del minuto de recepción, por lo que las observaciones referentes a la cola transaccional mencionadas en los párrafos anteriores son válidas.

- El límite de TPS puede variar por cliente.

1 – Día con mayor flujo transaccional

La data refleja que el día con mayor flujo de transacciones es el día viernes, el cual presentó un total de 76,874 transacciones entre el 5 y 13 de Agosto del 2018.

2 – Horario con mayor saturación de transacciones

Según el análisis de los datos, la hora que presenta una mayor concurrencia transaccional es la una de la mañana (1:08:00 AM – 2:07:59 AM). Esta hora presentó un total de 98,932 transacciones a lo largo de la semana del 5 al 13 de Agosto del 2018.

3 – Rango de horas con mayor flujo transaccional

Los rangos de hora con mayor concurrencia transaccional son los siguientes:

- 1:08:00 – 2:07:59
 - 98,932 transacciones.

- 15:08:00 – 2:07:59
– 52,907 transacciones.
- 16:08:00 – 17:07:59
– 50,344 transacciones.
- 14:08:00 – 15:07:59
– 49,693 transacciones.

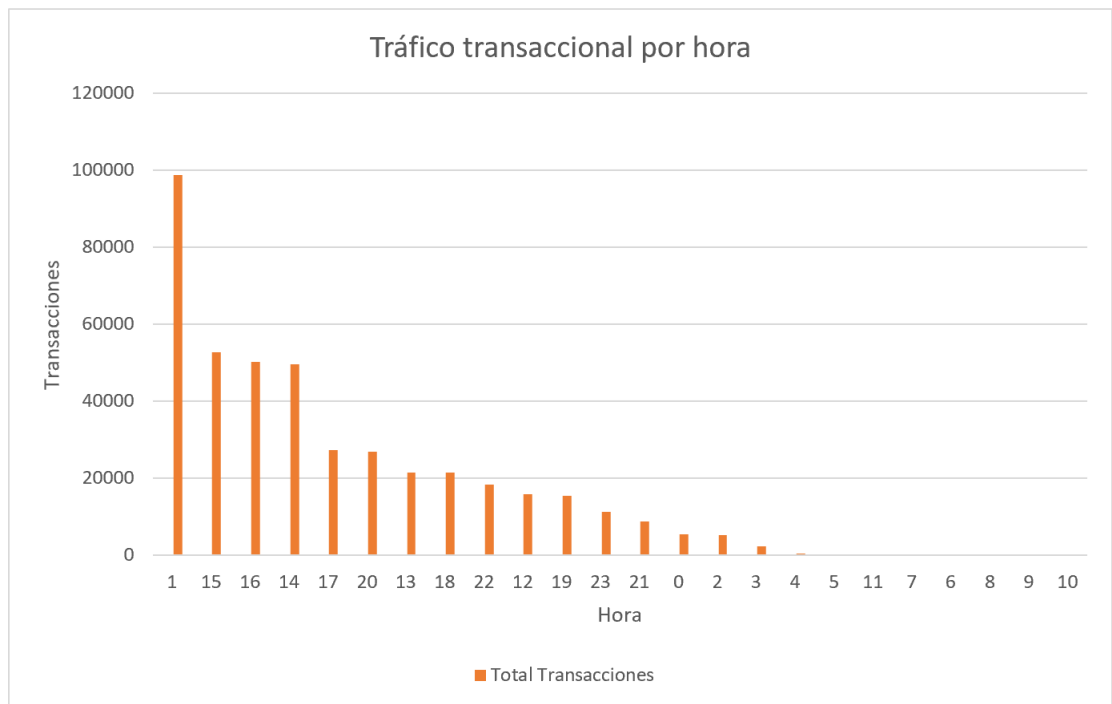


Figure 1: Gráfico de barras del total de transacciones por hora, en formato de 24 horas, del 5 de Agosto al 13 de Agosto del 2018.

4 – Promedio de Transacciones por Segundo (TPS)

Para determinar el total de transacciones por segundo, es importante considerar que las transacciones realizadas en un minuto no

necesariamente se llevaron a cabo en los 60 segundos que lo conforma. Ejemplificando lo mencionado anteriormente, sería el caso en el que se llevaron a cabo 60 transacciones en un minuto, sin embargo, los datos registran que éstas se realizaron en 2 segundos diferentes; dentro del rango de dicho minuto. Tomando en cuenta la capacidad transaccional del sistema bancario; la cual es de 50 TPS, existe la posibilidad que, de esos dos segundos, se hayan realizado 50 transacciones en un segundo y 10 en otro segundo. En este caso, no sería correcto indicar que el promedio es de 1 transacción por segundo, por lo que el promedio de TPS se debería calcular en base a los segundos utilizados.

Tomando en cuenta la consideración mencionada anteriormente, se realizaron las siguientes agregaciones a partir de la data provista por la corporación de tecnología para calcular los datos que van a ser utilizados por el promedio (total transacciones/ total segundos utilizados), siendo éstas las siguientes:

- Se agregó una variable que construye un “timestamp” en el formato estándar utilizando los valores: año, mes, día, hora, minuto y segundo de cada observación. De la misma forma se agregó una variable derivada del “timestamp”, la cual no incluye los datos: hora, minuto y segundo con el fin de brindar una comprensión visual de los datos, así como ordenar en base a esta variable los valores resultantes de las operaciones posteriores.
- Se creó una nueva tabla, la cual resume el total de transacciones realizadas por segundo para cada minuto, hora y, consecuentemente, fecha. (Tabla 1 ó la variable "df_TransactionsAtSecondPerMinuteAndHour" en el archivo .R adjunto)
- Se creó una nueva tabla, basada en los datos calculados de la tabla anterior, en la cual se añadió una variable que almacena el calculo del total de segundos utilizados por cada minuto registrado, debido a que en cada minuto no necesariamente se utilizaron todos los segundos. (Tabla 2 ó la variable "df_UsedSecondsPerMinuteAndDate" en el archivo .R adjunto)
- En base a la variable del total de transacciones realizadas por segundo ubicada en la Tabla 1, se creó una nueva tabla (Tabla 3 ó la variable "df_TransactionsPerMinuteAndDate" en el archivo .R adjunto) con el fin de resumir las transacciones por segundo en total de transacciones por minuto.
- A la tabla anterior (Tabla 3) se agregó la variable del total de segundos utilizados, calculados en la Tabla 2, con el

fin de resumir el total de transacciones realizadas y el total de segundos utilizados en una sola unidad observacional.

En base a los datos de la última tabla (Tabla 3), se calculó el promedio de TPS como el cociente entre el total de transacciones (434,170) y el total de segundos utilizados(8,430). Esto permite concluir que el promedio de TPS es de 51.50. Sin embargo, el TPS se aproxima a 52, ya que la transacción es una unidad discreta.

5 – Necesidad de aumentar capacidad transaccional

En base al promedio de transacciones por segundo, no sería correcto concluir que es necesario aumentar la capacidad de la plataforma basándose en el hecho que el promedio es mayor a la capacidad máxima actual, ya que la desviación estándar que presentan los registros de TPS es mayor que el promedio calculado (DesvEst = +-68 TPS, promedio TPS = 52), esto significa que la distribución de la carga transaccional presenta un sesgo a la derecha por lo que la carga transaccional por segundo es heterogénea. En otras palabras, el mayor porcentaje de las transacciones por segundo están por debajo del límite de capacidad transaccional del sistema, pero existe una minoría de transacciones por segundo que superan desproporcionalmente el límite actual, y este conjunto de valores altos inflan el promedio de transacciones por segundo. El alto volumen transaccional es generado en los horarios con mayor concurrencia mencionados anteriormente (sección 3).

Por este motivo, se realizó un análisis en el cual se calculó la capacidad máxima de transacciones por minuto que se pueden realizar, bajo la capacidad actual máxima, durante los segundos utilizados en el minuto de recepción transaccional. El total calculado es de 3000 transacciones realizadas por minuto, en el cual se utilizaron los 60 segundos para recibir transacciones. El historial de la data permite concluir que las transacciones en cola se descargan a una tasa de 3000 transacciones por minuto luego de finalizar el minuto de recepción y previo a iniciar el próximo minuto de recepción transaccional, el cual se lleva a cabo 59 minutos después del minuto de recepción actual. De la misma forma, se determinó que la cantidad máxima recibida durante el minuto de recepción fue de 14,613 transacciones, este registro fue del 7 de Agosto a las 14:08 en el cual se utilizaron los 60 segundos de recepción. Esto significa que existen 11,613 transacciones en cola las cuales son procesadas

en los próximos minutos, descargando las transacciones en cola a una tasa de 3,000 transacciones por minuto. Esto quiere decir que al inicio de las 14:09 horas existen 11,613 transacciones en cola, y al concluir las 14:09 existen 8,613 transacciones en cola aproximadamente ($11,613 - 3,000$), consecuentemente, al concluir las 14:10 existen 5,613 ($8,613 - 3,000$), al concluir las 14:11 existen 2,613, y éstas se completan a las 14:12 horas. En base a esta información es posible concluir que la plataforma, en base al historial de la data, cuenta con 55 minutos disponibles para procesar transacciones en cola (59 minutos - 4 minutos que tomó descargar transacciones en cola en el peor escenario registrado) a la capacidad de 50 TPS. Por ende, la plataforma podría recibir un tráfico de casi 12 veces el volumen (del peor escenario registrado) por cliente, sin afectar el próximo ciclo de recepción transaccional.

HORA	MINUTO	FechaSinHora	TransPorMinuto	SegundosUsados
16	8	2018-08-07	14613	60
1	8	2018-08-10	13726	60
20	8	2018-08-10	13520	60
1	8	2018-08-07	12729	60
1	8	2018-08-11	12712	60
1	8	2018-08-12	12648	60

Figure 2: Preview de los datos mencionados en el párrafo anterior.

Por estos motivos, recomendaría mantener la misma capacidad de TPS sí el requerimiento del cliente es que se realice el total de las transacciones en menos de una hora o incluso en menos de 5 minutos (como lo es en el peor escenario con la data provista). En el escenario en donde el cliente requiera velocidad de ejecución transaccional, recomendaría aumentar la capacidad de TPS en los horarios con mayor tráfico, para que todas las transacciones se realicen aproximadamente en el tiempo que requiere cada cliente.

En conclusión, la plataforma web es capaz de integrar el nuevo cliente bajo las observaciones mencionadas anteriormente y las condiciones actuales del sistema son útiles si el nuevo cliente requiere que todas las transacciones se lleven a cabo en menos de una hora; o en menos de 5 minutos como lo es en el peor escenario que muestra la data.