

1. Introducción

El presente documento, describe el funcionamiento de la herramienta automatizada para determinar el envío de órdenes a las Bolsas utilizado por BCB. Esta herramienta se denomina SOR y su funcionamiento se encuentra en apego a los criterios de selección para la ejecución de la instrucción de un Cliente a que se refiere el artículo 76 Bis de las Disposiciones de carácter general aplicables a las Casas de Bolsa (en lo sucesivo, “CUCB” o “Disposiciones”) y en cumplimiento a lo señalado en el artículo 74 Bis del mencionado ordenamiento legal en materia de transmisión de posturas a las Bolsas de Valores.

El SOR (Smart Order Router) es un módulo capaz de determinar el mejor mercado, o mercados, donde debe enviarse una orden en función de sus características y de las condiciones actuales de los mercados disponibles. Para ello, se evaluarán las posturas disponibles en los corros de compra y venta, según el sentido de la postura en las Bolsas autorizadas.

Antes de tomar cada decisión de ruteo, el SOR obtendrá el estado corriente de los corros en el momento de tomar la decisión. Esto significa que siempre realizará la decisión con la última y mejor información disponible, para cualquier tipo de postura a la que aplique.

El SOR, aun teniendo la capacidad de detectar el cambio de las condiciones de mercado, no podrá quitarlas de un mercado y enviarlas a otro donde las condiciones se volvieron más favorables. Cualquier movimiento de órdenes de un mercado hacia otro tendrá que ser realizado directamente por el Operador vía el Despachador (OMS), en caso de órdenes a la Mesa o solicitado como cancelación por parte del Cliente en órdenes al Libro.

El SOR contiene el algoritmo denominado “Best Price” que será utilizado previo al envío de las órdenes que reciba y sean susceptibles a su uso. Las posturas resultantes se enviarían a alguno de los siguientes corros:

- a) Normal
- b) Al Cierre

Otros tipos de corros u orden, que solamente existen en un sólo mercado, como son “Precio Promedio del día” o el “Después del Cierre”, no se consideran dentro de la selección de mercados y, por lo tanto, no son sometidas a una evaluación de mejor mercado por parte de SOR.

Al enviar una orden, el SOR tomará como base el precio de la orden contra las posturas publicadas en el corro contrario de ambas Bolsas. A partir de dicha comparación se dividirá la orden en dos partes:

- **Parte Activa:** es la parte de la orden asignable con base a las condiciones de mercado. Para este volumen se utilizará el Algoritmo de Postura Activa.

- **Parte Pasiva:** es la parte de la orden que de acuerdo a las condiciones del mercado no es asignable y su tratamiento se realizará con el Algoritmo de Postura Pasiva.

En caso de que la orden se pueda asignar completamente, se tratará con el Algoritmo de Parte Activa. Si la orden no puede asignarse contra ninguna postura del mercado, se tratará por completo con el Algoritmo de Postura Pasiva.

Cuando la orden no pueda asignarse en su totalidad, la parte asignable, se tratará con el Algoritmo de Postura Activa y la parte no asignable se le dará tratamiento de Postura Pasiva.

Es importante mencionar que previo al envío de una orden, se obtiene una foto del mercado y con base a dicha información tomará las decisiones de envío. Las condiciones de mercado pueden cambiar, por lo tanto, existir variaciones debido a la fluctuación.

Postura Pasiva, Postura Activa, Postura Pasiva y Activa

| BIVA | |
|---------------|-----------------|
| COMPRA | VENTA |
| \$10.20 (100) | \$10.25 (200) |
| \$10.18 (100) | \$10.27 (200) |
| \$10.17 (100) | \$10.29 (3,000) |

| BMV | |
|---------------|-----------------|
| COMPRA | VENTA |
| \$10.20 (100) | \$10.24 (200) |
| \$10.19 (100) | \$10.25 (100) |
| | \$10.28 (3,000) |

- Una orden de compra de 500 títulos a \$10.23 se tratará exclusivamente como el algoritmo de Postura Pasiva, dado que no hay posturas asignables en mercado.
- Una orden de compra de 500 títulos a \$10.27 se tratará exclusivamente con el algoritmo de Postura Activa debido a que hay posturas asignables suficientes para completar la orden.
- Una orden de compra de 1,100 títulos a \$10.25 se tratará del siguiente modo:
 - 500 títulos con el algoritmo de Postura Activa (200 títulos a \$10.24 de BVM, 200 títulos a \$10.25 de BIVA y 100 títulos a \$10.25 de BMV)
 - 600 títulos con el algoritmo de Postura Pasiva (es la parte no asignable de la orden)
 - Aunque ambos algoritmos fraccionaran la orden, sólo se enviará una postura a cada mercado por el total de lo que entreguen ambos algoritmos por mercado.

Algoritmo de Postura Activa

En el algoritmo de Postura Activa, se considera lo siguiente:

- El volumen asignable en cada Bolsa: para determinar si puedo enviar a una o ambas.

- Si la orden se asigna completamente, parcialmente, o cuando la orden no se pueda asignar en su totalidad.
- Si el Cliente solicita priorizar el volumen, el algoritmo lo identificará de acuerdo a lo disponible en las Bolsas.

Si ninguna de las dos Bolsas permite ejecutar el total de la parte activa, la misma será fraccionada entre ambos mercados obligatoriamente. En caso que ambas Bolsas cuenten con condiciones de volumen y precio suficientes para satisfacer la orden, el algoritmo buscará la Bolsa que tenga el mejor precio de asignación (WAP) para la orden. Si los criterios anteriores son iguales para la postura en ambas Bolsas, se sigue el criterio de aleatoriedad.

Pasos del algoritmo

- El algoritmo funciona con base a las posturas asignables de cada mercado y se determina el volumen asignable en cada uno. Si al menos una Bolsa puede satisfacer la parte activa, ésta se envía; si ninguna Bolsa por sí sola puede satisfacer la orden, se seguirá el algoritmo de fraccionamiento clásico descrito en el siguiente apartado.

En caso de que el Cliente solicite la opción de priorizar volumen, el algoritmo lo identificará, la parte activa de la orden no se fraccionará, y será enviada a la Bolsa que satisfaga el volumen de acuerdo a lo disponible en las Bolsas. Cuando se trate de igualdad de volumen a satisfacer en ambas Bolsas, se seguirán los criterios de aleatoriedad.

Algoritmo de fraccionamiento clásico

El algoritmo de fraccionamiento clásico funciona del siguiente modo:

- Se hace para cada mercado una selección de aquellos niveles del corro contrario que cumplen con el límite de precio de la orden.
- A partir de la selección anterior, comienzan a tomarse aquellos niveles de forma ordenada buscando el mejor precio hasta poder satisfacer completamente la cantidad de la orden a enviar. En caso de que un determinado nivel de precio sea idéntico en ambos mercados, se le da prioridad a la oferta de mayor tamaño, salvo que éste nivel permita completar la parte activa de la orden. Ante igualdad de volumen, el orden se determinará aleatoriamente, evitando favorecer siempre al mismo mercado.
- Una vez que se alcanza el volumen de la orden o bien se terminan los niveles seleccionados, se define una postura a cada mercado con niveles asignables, por la cantidad total que se requieren y al precio de la orden.

Elección de nivel ante igualdad de precio/volumen

Para evitar favorecer a un mercado por sobre otro, el sistema elegirá un número por medio del algoritmo entre ≥ 0 y < 1 . En caso de obtener un valor < 0.5 , enviará la postura a BMV, para valores ≥ 0.5 , se enviará la postura a BIVA.

Con este mecanismo, al que llamamos aleatoriedad, se busca no favorecer a ningún mercado.

Una sola Bolsa tiene volumen total de la orden

El ejemplo que se menciona a continuación, aplica cuando el Cliente elige priorizar volumen.

| BIVA | |
|---------------|---------------|
| COMPRA | VENTA |
| \$10.20 (100) | \$10.25 (200) |
| \$10.18 (100) | \$10.27 (200) |
| \$10.17 (100) | |

| BMV | |
|---------------|---------------|
| COMPRA | VENTA |
| \$10.20 (100) | \$10.24 (200) |
| \$10.19 (100) | \$10.25 (100) |
| | |

Se pretende enviar una orden de compra de 400 títulos a \$10.27. Las posturas disponibles son:

- BMV 200 títulos a \$10.24
- BIVA 200 títulos a \$10.25
- BMV 100 títulos a \$10.25
- BIVA 200 títulos a \$10.27

Sólo en BIVA se puede completar la orden, por lo tanto, la parte activa se envía a dicha Bolsa. Una sola postura de 400 títulos a \$10.27.

De este modo, se obtendría un precio promedio de $[(200 \cdot 10.25) + (200 \cdot 10.27)] / 400 = 10.26$

Las dos Bolsas tienen volumen

El ejemplo que se menciona a continuación, aplica cuando el Cliente elige priorizar volumen.

| BIVA | |
|---------------|---------------|
| COMPRA | VENTA |
| \$10.20 (100) | \$10.25 (200) |
| \$10.18 (100) | \$10.27 (200) |
| \$10.17 (100) | |

| BMV | |
|---------------|---------------|
| COMPRA | VENTA |
| \$10.20 (100) | \$10.24 (200) |
| \$10.19 (100) | \$10.25 (200) |
| | |

Se pretende enviar una orden de compra de 400 títulos a \$10.27. Las posturas disponibles son:

- BMV 200 títulos a \$10.24

- BIVA 200 títulos a \$10.25
- BMV 200 títulos a \$10.25
- BIVA 200 títulos a \$10.27

Tanto en BIVA como en BMV se puede completar la orden, por lo tanto, se calcula el WAP de cada una.

$$\text{BIVA} \rightarrow [(200 \cdot 10.25) + (200 \cdot 10.27)] / 400 = 10.26$$

$$\text{BMV} \rightarrow [(200 \cdot 10.24) + (200 \cdot 10.25)] / 400 = 10.245$$

Como en BMV se obtiene mejor precio, se envía una postura de 400 títulos a \$10.27 a BMV.

Las dos Bolsas tienen volumen e igual precio

El ejemplo que se menciona a continuación, aplica cuando el Cliente elige priorizar volumen.

| BIVA | |
|---------------|---------------|
| COMPRA | VENTA |
| \$10.20 (100) | \$10.25 (200) |
| \$10.18 (100) | \$10.27 (200) |
| \$10.17 (100) | |

| BMV | |
|---------------|---------------|
| COMPRA | VENTA |
| \$10.20 (100) | \$10.25 (200) |
| \$10.19 (100) | \$10.27 (200) |
| | |

Se pretende enviar una orden de compra de 400 títulos a \$10.27, como vimos antes, todas las posturas están disponibles y la orden puede satisfacerse en ambos mercados. El WAP es el mismo en ambas Bolsas, por lo tanto, se sigue el criterio de “Elección de nivel ante igualdad de precio/volumen”: el sistema elegirá un número ≥ 0 y < 1 . En caso de obtener un valor < 0.5 , se enviará la orden a BMV, para valores ≥ 0.5 se enviará la orden a BIVA.

Por lo tanto, si el algoritmo determina un valor ≥ 0 y < 0.5 , se enviarán 400 títulos a \$10.27 a BMV. Si por el contrario el algoritmo determina un valor ≥ 0.5 y < 1 , se enviarán 400 títulos a \$10.27 a BIVA.

Con este mecanismo se busca no favorecer a ningún mercado.

Hay más volumen del necesario en las Bolsas

Ejemplo donde el Cliente elige priorizar volumen

| BIVA | |
|---------------|---------------|
| COMPRA | VENTA |
| \$10.20 (100) | \$10.25 (200) |
| \$10.18 (100) | \$10.27 (200) |
| \$10.17 (100) | |

| BMV | |
|---------------|---------------|
| COMPRA | VENTA |
| \$10.20 (100) | \$10.25 (300) |
| \$10.19 (100) | \$10.27 (200) |
| | |

Se pretende enviar una orden de compra de 200 títulos a \$10.27. Todas las posturas están disponibles teniendo 400 títulos en BIVA y 500 títulos en BMV.

Ambas Bolsas presentan suficiencia de volumen para satisfacer la orden, por lo que, se aplica el criterio de aleatoriedad.

Algoritmo de Postura Pasiva

El algoritmo de Postura Pasiva se utiliza cuando existe volumen de la orden que no puede ser ejecutado contra las posturas existentes del mercado. Para el funcionamiento de este algoritmo se analizarán las trece variables del “Anexo V” y se envía “Parte y Parte”:

- Parte y parte: Una vez analizadas las trece variables, se determina un porcentaje para cada mercado. Con base a ese porcentaje se fraccionará la parte pasiva y se enviará a ambos mercados.

Cabe señalar que para el Algoritmo de Postura Pasiva no aplica el criterio de priorización de volumen a que se refiere la fracción II del artículo 76 Bis de la CUCB.

Los trece valores por analizar de cada mercado son:

1. Número de mensajes recibidos
2. Número de órdenes de compra recibidas
3. Número de órdenes de venta recibidas
4. Número de hechos registrados
5. Importe diario operado
6. Número de órdenes que fueron canceladas
7. Número de órdenes que fueron modificadas
8. Importe promedio por operación
9. Volumen promedio por operación
10. Importe promedio por orden de compra
11. Volumen promedio por orden de compra
12. Importe promedio por orden de venta
13. Volumen promedio por orden de venta

A nivel configuración, BCB ponderará estas trece variables ingresando un peso a cada uno. Este peso estará definido por un porcentaje y la sumatoria de los porcentajes debe dar 100%.

Algoritmo Parte y Parte

El análisis de las variables implica para cada una, determinar qué porcentaje tiene cada mercado respecto del total, luego cada porcentaje se pondera de acuerdo al peso de cada atributo y por último se suman los porcentajes ya ponderados obtenidos por cada mercado para cada parámetro. De este modo, se obtiene qué porcentaje de la parte pasiva enviar a un mercado y qué porcentaje al otro. BCB utiliza un parámetro adicional denominado “porcentaje mínimo por mercado”. Este porcentaje actúa como “piso” y será utilizado, cuando la determinación de los porcentajes obtenidos por el algoritmo arroje un valor inferior de envío para alguna de las Bolsas. En este escenario, el porcentaje menor será sustituido por dicho mínimo y se ajustará el porcentaje mayor dejando un escenario de “piso-techo”.

Asumiendo la siguiente ponderación de cada parámetro y los siguientes valores luego del acumulado de los 90 días del Anexo V, se puede determinar cuánto se enviará a cada mercado:

Ejemplo:

| Parámetro | Ponderación |
|--------------|----------------|
| 1 | 2.00% |
| 2 | 1.00% |
| 3 | 1.00% |
| 4 | 20.00% |
| 5 | 5.00% |
| 6 | 3.00% |
| 7 | 2.00% |
| 8 | 30.00% |
| 9 | 30.00% |
| 10 | 1.00% |
| 11 | 2.00% |
| 12 | 1.00% |
| 13 | 2.00% |
| Total | 100.00% |

Nota: BCB considera actualmente estos porcentajes, sin embargo; podrán ser revisados y en su caso, actualizados previa autorización de la Dirección General.

Porcentaje mínimo por mercado

En la parte pasiva de una orden se considerará, como se mencionó anteriormente, este parámetro el cual puede configurarse con valores de entre 0% y 50%.. BCB utilizará como porcentaje mínimo el 30%.

Los parámetros, ponderación de la tabla y porcentaje mínimo por mercado, serán revisados por parte del Subdirector de Mercado de Capitales al menos una vez al año de forma aleatoria o en caso de ser requerido. De realizar modificaciones, éstas serán previamente analizadas y autorizadas por el Director General o la persona que designe, dejando evidencia de la autorización.

El atributo de Fill or Kill, se aplicará cuando el Cliente lo solicite de manera expresa, en caso de que no se satisfaga dicha parte pasiva de forma inmediata, será cancelada conforme a su calidad de Fill or Kill.

Estrategia “Best Price” para órdenes “Al Cierre” o “Después del Cierre”

En caso de que llegue una postura “Al Cierre” o “Después del Cierre” el comportamiento será exactamente el mismo para ambos:

- 1) Dado que este tipo de corros no tienen precio, se seleccionará primero el mercado con suficiente cantidad de títulos disponibles en el corro en sentido contrario (si la postura es de compra, se validará el corro de ventas y viceversa).
- 2) En caso de que el mercado seleccionado en el paso anterior tenga una cantidad de títulos que satisfagan la postura en forma completa, se enviará la totalidad de la postura a dicho mercado y finaliza la ejecución de la estrategia.
- 3) Si por el contrario el mercado seleccionado en el paso 1 no tuviera suficiente cantidad de títulos para completar toda la postura, se verificará si en el otro mercado existen títulos disponibles para continuar satisfaciendo la postura. De ser así, con el remanente de la postura se hará lo siguiente:
 - a. Si el segundo mercado tiene en su corro contrario a la postura una cantidad **suficiente** de títulos para asignar el remanente, se enviará todo al segundo mercado y finaliza la ejecución de la orden.
 - b. Si el segundo mercado tiene en su corro contrario a la postura una cantidad **insuficiente** de títulos para asignar, el remanente se enviará al segundo mercado considerando sólo la cantidad de títulos “disponibles”. La cantidad restante de la orden seguirá el algoritmo de Postura Pasiva, la cual será fraccionada de acuerdo al porcentaje mínimo establecido.

Contingencia

En caso de contingencia de un mercado, el SOR automáticamente seguirá operando únicamente con el mercado restante que quede operativo, mientras dure la caída del otro mercado.

Resguardo de información

Toda la información utilizada por SOR para decidir el ruteo de cada postura junto con las características de las mismas, quedará almacenada en el sistema para poder ser consultada con posterioridad.