

Ejemplo Práctico

Licitación IFT-3 [LICITACIÓN PÚBLICA PARA CONCESIONAR EL USO, APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACIÓN COMERCIAL DE 80 MHz DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO DISPONIBLES EN LA BANDA DE FRECUENCIAS 1710-1780 MHz/2110-2180 MHz]

9 Diciembre, 2015

Contenido

1.	Introducción	3
1.1.	Ejemplo Práctico	3
1.2.	Paquetes Mínimos	3
1.3.	Límites de Espectro y Opciones de las Ofertas Económicas	4
2.	Rondas de Reloj	6
2.1.	Ronda 1	6
2.2.	Ronda 2	7
2.3.	Ronda 3	8
2.4.	Ronda 4	9
2.5.	Ronda 5	10
3.	Ronda Suplementaria	11
3.1.	Ofertas Económicas de la Ronda Suplementaria para Alex	11
3.2.	Ofertas Económicas de la Ronda Suplementaria para Bill	12
3.3.	Ofertas Económicas de la Ronda Suplementaria para Cory	13
4.	Determinación del Ganador y del Precio	16
4.1.	Determinación del Ganador	16
4.2.	Determinación del Precio	17
4.2.1	Costo de Oportunidad Individual	17
4.2.2	Costo de Oportunidad Conjunto	19
4.3.	Precio Final para Cada Ganador	22
Apéndice A.	Ofertas Específicas de los Participantes	24
Apéndice B.	Combinaciones Válidas de Ofertas Económicas	26
B.1.	Todas las combinaciones de ofertas económicas	26

B.2.	Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Alex	27
B.3.	Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Bill	28
B.4.	Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Cory	29
B.5.	Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Alex & Bill	30
B.6.	Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Alex & Cory	31
B.7.	Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Bill & Cory	32

1. Introducción

Este documento provee un ejemplo ilustrativo de las Reglas para la Licitación IFT-3 [LICITACIÓN PÚBLICA PARA CONCESIONAR EL USO, APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACIÓN COMERCIAL DE 80 MHz DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO DISPONIBLES EN LA BANDA DE FRECUENCIAS 1710-1780 MHz/2110-2180 MHz]. El ejemplo se basa en tres participantes con tenencias hipotéticas de espectro mismas que no reflejan las tenencias actuales de espectro. El ejemplo es únicamente con fines ilustrativos; las únicas reglas válidas son las contenidas en las Bases de la Licitación IFT-3, sus Apéndices y Anexos.

1.1. Ejemplo Práctico

Tres interesados han calificado para participar en la Licitación: Alex, Bill y Cory. Tanto Bill como Cory cuentan con espectro regional en el bloque D, por lo tanto, el ejemplo se centra en el Escenario I: Habrá 4 bloques A disponibles en la Licitación, así como 3 bloques G y 2 bloques J.

La tenencia actual de espectro para los tres participantes se encuentra resumida en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1: Tenencia de Espectro

Participante	Tenencia Actual de Espectro en AWS-1	Tenencia Actual de Espectro en AWS-3
Alex	2x10MHz nacional	Ninguna
Bill	2x10MHz nacional, 2x5MHz regional	Ninguna
Cory	2x5MHz nacional, 2x5MHz regional	Ninguna

1.2. Paquetes Mínimos

Ya que Bill y Cory cuentan con bloques regionales, se les requiere seleccionar una opción de paquetes mínimos previo al inicio de la subasta y de las ofertas económicas. En este ejemplo, Bill seleccionó la opción 1; Cory seleccionó la opción 2; mientras que Alex no tiene permitido seleccionar una opción de paquetes mínimos. La Tabla 1.2 resume estas selecciones así como las implicaciones para los tres participantes.

Tabla 1.2: Paquetes Mínimos y Ofertas Económicas Predeterminadas

Participante	Opción	Ofertas Predeterminadas				Comentarios
		A	G	J	Oferta	
Alex	-	0	0	0	0	A Alex no se le garantiza ganar ningún bloque.
Bill	Opción 1	1	0	0	975,000,000	A Bill se le garantiza ganar al menos un bloque A. No se le permite ofertar por algún otro paquete que no contenga al menos un bloque A.
Cory	Opción 2	1	0	0	975,000,000	A Cory se le garantiza ganar al menos un bloque A o un bloque G. No se le permite ofertar por algún otro paquete que no contenga al menos un bloque A o un bloque G.
		0	1	0	67,000,000	

Con el propósito de la determinación tanto del ganador como del precio, las ofertas predeterminadas listadas anteriormente serán incluidas (ver Sección 4 para mayor información).

1.3. Límites de Espectro y Opciones de las Ofertas Económicas

Hay dos límites de espectro en la Licitación:

- Uno de 2x40MHz para todo el espectro de AWS, incluyendo la tenencia actual.
- Uno de 2x25MHz para la sub banda de espectro AWS-1, incluyendo la tenencia actual.

Basándonos en la tenencia de espectro de este ejemplo, cada participante está sujeto a los siguientes límites de espectro en la Licitación:

Tabla 1.3: Límites de Espectro Específicos para los Participantes

Participante	Límite AWS-1	Límite Total	Límite de bloques A	Límite total de bloques
Alex	2x15MHz	2x30MHz	3	6
Bill	2x15MHz	2x30MHz	3	6
Cory	2x20MHz	2x35MHz	4	7

Los límites de espectro específicos para cada participante y la selección de paquetes mínimos, definen en conjunto una lista de opciones de ofertas económicas permitidas para cada participante. La lista completa de ofertas económicas permitidas para este ejemplo se incluye en el Apéndice A.

2. Rondas de Reloj

En esta sección proporcionamos un ejemplo de cómo pueden ocurrir las ofertas económicas durante las rondas de reloj. Utilizamos la notación x-y-z para denominar paquetes que contienen un número determinado de bloques A (x), un número determinado de bloques G (y) y un número determinado de bloques J (z).

2.1. Ronda 1

En la ronda 1, los tres participantes realizan las siguientes ofertas a precio de reserva:

Tabla 2.1: Ofertas Económicas de la Ronda 1

	A	G	J	Oferta Económica	Bloques Máximos	Bloques Ofertados
Precio	975,000,000	67,000,000	67,000,000			
Alex	2	3	0	2,151,000,000	6	5
Bill	2	0	2	2,084,000,000	6	4
Cory	3	3	0	3,126,000,000	7	6
Total	7	6	2	7,361,000,000	19	15

- Alex puede ofertar hasta por 6 bloques, pero realizó una oferta por el paquete 2-3-0. Este será un paquete restrictivo en la ronda suplementaria (ya que Alex ofertó por un número menor de bloques de los que tenía permitido); Alex tiene permitido ofertar hasta por 5 bloques en rondas de reloj subsecuentes.
- Bill puede ofertar hasta por 6 bloques, pero realizó una oferta por el paquete 2-0-2. Este será un paquete restrictivo en la ronda suplementaria (ya que Bill ofertó por un número menor de bloques de los que tenía permitido). Bill tiene permitido ofertar hasta por 4 bloques en rondas de reloj subsecuentes.
- Cory puede ofertar hasta por 7 bloques, pero realizó una oferta por el paquete 3-3-0. Este será un paquete restrictivo en la ronda suplementaria. (ya que Cory ofertó por un número menor de bloques de los que tenía permitido); Cory tiene permitido ofertar hasta por 6 bloques en rondas de reloj subsecuentes.

Existe un exceso de demanda en las categorías A y G (la demanda agregada excede el número de bloques disponibles), por lo tanto incrementamos los precios de los bloques A y G en la ronda 2. En este ejemplo incrementamos los precios de ambas categorías en 10%, redondeado a los 1,000 pesos más cercanos. El precio de los bloques J permanece sin cambios.

2.2. Ronda 2

En la ronda 2, los tres participantes realizan las siguientes ofertas:

Tabla 2.2: Ofertas Económicas de la Ronda 2

	A	G	J	Oferta Económica	Bloques Máximos	Bloques Ofertados
Precio	1,072,500,000	73,700,000	67,000,000			
Alex	2	3	0	2,366,100,000	5	5
Bill	2	0	2	2,279,000,000	4	4
Cory	3	3	0	3,438,600,000	6	6
Total	7	6	2	8,083,700,000	15	15

- Alex puede ofertar hasta por 5 bloques y repite su oferta por el paquete 2-3-0. Alex tiene permitido ofertar hasta por 5 bloques en rondas de reloj subsecuentes.
- Bill puede ofertar hasta por 4 bloques y repite su oferta por el paquete 2-0-2. Bill tiene permitido ofertar hasta por 4 bloques en rondas de reloj subsecuentes.
- Cory puede ofertar hasta por 6 bloques y repite su oferta por el paquete 3-3-0. Cory tiene permitido ofertar hasta por 6 bloques en rondas de reloj subsecuentes.

Ya que los tres participantes repiten sus ofertas de la Ronda 1, existe un exceso de demanda para las categorías A y G, por lo que incrementamos los precios para las categorías antes mencionadas en la Ronda 3. En este ejemplo incrementamos los precios de ambas categorías en 10%, redondeado a los 1,000 pesos más cercanos. El precio de los bloques J permanece sin cambios.

2.3. Ronda 3

En la ronda 3, los tres participantes realizan las siguientes ofertas:

Tabla 2.3: Ofertas Económicas de la Ronda 3

	A	G	J	Oferta Económica	Bloques Máximos	Bloques Ofertados
Precio	1,179,750,000	81,070,000	67,000,000			
Alex	1	2	2	1,475,890,000	5	5
Bill	2	0	2	2,493,500,000	4	4
Cory	3	3	0	3,782,460,000	6	6
Total	6	5	4	7,751,850,000	15	15

- Alex puede ofertar hasta por 5 bloques y realizó una oferta por el paquete 1-2-2. Alex tiene permitido ofertar hasta por 5 bloques en rondas de reloj subsecuentes.
- Bill puede ofertar hasta por 4 bloques y repite su oferta por el paquete 2-0-2. Bill tiene permitido ofertar hasta por 4 bloques en rondas de reloj subsecuentes.
- Cory puede ofertar hasta por 6 bloques y repite su oferta por el paquete 3-3-0. Cory tiene permitido ofertar hasta por 6 bloques en rondas de reloj subsecuentes.

Dado que Alex cambió su demanda de A y G a J, ahora hay un exceso de demanda en todas las categorías, por lo tanto incrementamos los precios de todas las categorías en la Ronda 4. En este ejemplo incrementamos los precios de todas las categorías en 10%, redondeado a los 1,000 pesos más cercanos.

2.4. Ronda 4

En la ronda 4, los tres participantes realizan las siguientes ofertas:

Tabla 2.4: Ofertas Económicas de la Ronda 4

	A	G	J	Oferta Económica	Bloques Máximos	Bloques Ofertados
Precio	1,297,725,000	89,177,000	73,700,000			
Alex	2	1	2	2,832,027,000	5	5
Bill	2	0	2	2,742,850,000	4	4
Cory	3	3	0	4,160,706,000	6	6
Total	7	4	4	9,735,583,000	15	15

- Alex puede ofertar hasta por 5 bloques y realizó una oferta por el paquete 2-1-2. Alex tiene permitido ofertar hasta por 5 bloques en rondas de reloj subsecuentes.
- Bill puede ofertar hasta por 4 bloques y repite su oferta por el paquete 2-0-2. Bill tiene permitido ofertar hasta por 4 bloques en rondas de reloj subsecuentes.
- Cory puede ofertar hasta por 6 bloques y repite su oferta por el paquete 3-3-0. Cory tiene permitido ofertar hasta por 6 bloques en rondas de reloj subsecuentes.

Todavía hay un exceso de demanda para todas las categorías, por lo que procedemos a incrementar los precios a todas las categorías en la Ronda 5. En este ejemplo incrementamos los precios de ambas categorías en 10%, redondeado a los 1,000 pesos más cercanos.

2.5. Ronda 5

En la ronda 5, los tres participantes realizan las siguientes ofertas:

Tabla 2.5: Ofertas Económicas de la Ronda 5

	A	G	J	Oferta Económica	Bloques Máximos	Bloques Ofertados
Precio	1,427,498,000	98,095,000	81,070,000			
Alex	2	1	0	2,953,091,000	5	3
Bill	2	0	2	3,017,136,000	4	4
Cory	0	0	0	0	6	0
Total	4	1	2	5,970,227,000	15	7

- Alex puede ofertar hasta por 5 bloques, pero realiza una oferta por el paquete 2-1-0. Este será un paquete restrictivo en la ronda suplementaria. Ahora Alex tiene permitido ofertar hasta por 3 bloques en rondas de reloj subsecuentes.
- Bill puede ofertar hasta por 4 bloques y repite su oferta por el paquete 2-0-2. Bill tiene permitido ofertar hasta por 4 bloques en rondas de reloj subsecuentes.
- Cory puede ofertar hasta por 6 bloques, pero decide introducir una oferta por cero bloques. A Cory no se le permite ofertar en rondas de reloj subsecuentes. Como se explica en la sección 4 a continuación, la oferta cero de Cory no será considerada para la determinación del ganador y del precio (ya que a Cory se le garantiza ganar al menos uno de sus paquetes mínimos).

Debido a que no existe exceso de demanda en ninguna categoría, no habrá más rondas de reloj. En esta ronda de reloj final existen 2 bloques desiertos en la categoría G.

3. Ronda Suplementaria

3.1. Ofertas Económicas de la Ronda Suplementaria para Alex

En la Ronda Suplementaria, Alex está restringido por sus ofertas en las rondas de reloj, resumidas en la Tabla 3.1:

Tabla 3.1: Ofertas Económicas en las Rondas de Reloj de Alex

Ronda	A	G	J	Ofertas Económicas	Bloques Ofertados	Paquete Restrictivo
1	2	3	0	2,151,000,000	5	Si
2	2	3	0	2,366,100,000	5	
3	1	2	2	1,475,890,000	5	
4	2	1	2	2,832,027,000	5	
5	2	1	0	2,953,091,000	3	Si

Supongamos que Alex decide incrementar sus ofertas económicas para diferentes paquetes por los cuales realizó ofertas económicas durante las rondas de reloj.

- Primero, Alex no tiene restricciones en su paquete de ronda de reloj final, 2-1-0. Alex decide incrementar su oferta económica para este paquete a 3,149,281,000.
- Segundo, Alex quiere incrementar su oferta económica para el paquete 2-1-2. El tope relativo (tope) para este paquete está determinado por los precios de la ronda de reloj en la cual pudo ofertar por el paquete 2-1-2 pero no lo hizo, esta fue la ronda 5. En esta ronda Alex ofertó por el paquete 2-1-0. Por lo que el tope de Alex para el paquete 2-1-2 es la diferencia entre el valor del paquete 2-1-2 y el paquete 2-1-0 a los precios de la ronda de reloj 5 más la oferta económica mayor que Alex ofertó por el paquete 2-1-0. La diferencia de los valores entre los paquetes 2-1-2 y 2-1-0 es de 162,140,000, por lo que el tope relativo de Alex para el paquete 2-1-2 es de 3,311,421,000 ($3,149,281,000 + 162,140,000$). Alex entonces decide ofertar 3,300,000,000 para el paquete 2-1-2.
- Tercero, Alex decide incrementar su oferta económica para el paquete 1-2-2. El tope para este paquete está determinado por los precios de la ronda de reloj en la cual pudo ofertar por el paquete 1-2-2 pero no lo hizo, esta fue la ronda 5. En esta ronda Alex ofertó por el paquete 2-1-0. Por lo que el tope de Alex para el paquete 1-2-2 es la diferencia entre el valor del paquete 1-2-2 y el paquete 2-1-0 a los precios de la ronda

de reloj 5 más la oferta económica mayor que Alex ofertó por el paquete 2-1-0. La diferencia entre los paquetes 1-2-2 y 2-1-0 es de -1,167,263,000, por lo que el tope relativo de Alex para el paquete 1-2-2 es de 1,982,018,000 (3,149,281,000 - 1,167,263,000). Alex entonces decide ofertar 1,600,000,000 para el paquete 1-2-2.

- Cuarto, Alex quiere incrementar su oferta para el paquete 2-3-0. El tope para este paquete está determinado por los precios de la ronda de reloj en la cual pudo ofertar por el paquete 2-3-0 pero no lo hizo, la cual fue la ronda 5. En esta ronda Alex ofertó por el paquete 2-1-0. Por lo que el tope de Alex para el paquete 2-3-0 es la diferencia entre el valor del paquete 2-3-0 y el paquete 2-1-0 a los precios de reloj de la ronda 5 más la oferta económica mayor que Alex ofertó por el paquete 2-1-0. La diferencia entre los paquetes 2-3-0 y 2-1-0 es 196,190,000, por lo que el tope relativo de Alex para el paquete 2-3-0 es de 3,345,471,000 (3,149,281,000 + 196,190,000). Alex entonces decide ofertar 2,900,000,000 para el paquete 2-3-0.
- Adicionalmente a estas ofertas de la ronda suplementaria, Alex tendrá una oferta por defecto para el paquete 0-0-0 para la determinación del ganador y del precio. La lista de las ofertas en la ronda suplementaria de Alex se resume en la Tabla 3.2, de las cuales se le garantiza a Alex ganar uno de estos 5 paquetes.

Tabla 3.2: Ofertas Económicas de la Ronda Suplementaria de Alex

#	A	G	J	Fuente	Bloques	Tope Relativo	Oferta Económica Suplementaria
1	2	3	0	Oferta en Ronda de Reloj	5	3,345,471,000	2,900,000,000
2	1	2	2	Oferta en Ronda de Reloj	5	1,982,018,000	1,600,000,000
3	2	1	2	Oferta en Ronda de Reloj	5	3,311,421,000	3,300,000,000
4	2	1	0	Oferta en ronda de Reloj	3	Sin Límite	3,149,281,000
5	0	0	0	Oferta por Defecto	0	-	0

3.2. Ofertas Económicas de la Ronda Suplementaria para Bill

En la Ronda Suplementaria, Bill está restringido por sus ofertas en las rondas de reloj, resumidas en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3: Ofertas Económicas en las Rondas de Reloj de Bill

Ronda	A	G	J	Oferta Económica	Bloques Ofertados	Paquete Restringido
1	2	0	2	2,084,000,000	4	Si
2	2	0	2	2,279,000,000	4	
3	2	0	2	2,493,500,000	4	
4	2	0	2	2,742,850,000	4	
5	2	0	2	3,017,136,000	4	Si

- Bill ofertó por el mismo paquete a través de las rondas de reloj, este fue el paquete 2-0-2. Bill no tiene límite en el monto que puede ofertar por el paquete 2-0-2, así que decide incrementar su oferta por dicho paquete a 3,213,326,000.
- Adicionalmente a la oferta de la ronda suplementaria antes mencionada, Bill tendrá una oferta predeterminada por el paquete 1-0-0 para la determinación del ganador y del precio (ya que Bill seleccionó la Opción 1).

La lista de las ofertas en la ronda suplementaria de Bill se resume en la Tabla 3.4, de las cuales se le garantiza a Bill ganar uno de estos 2 paquetes.

Tabla 3.4: Ofertas Económicas de la Ronda Suplementaria de Bill

#	A	G	J	Fuente	Bloques	Tope Relativo	Oferta Económica Suplementaria
1	2	0	2	Oferta en ronda de Reloj	4	Sin Límite	3,213,326,000
2	1	0	0	Oferta por Defecto	1	-	975,000,000

3.3. Ofertas Económicas de la Ronda Suplementaria para Cory

En la Ronda Suplementaria, Cory está restringido por sus ofertas en las rondas de reloj, resumidas en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5: Ofertas Económicas en las Rondas de Reloj de Cory

Ronda	A	G	J	Oferta Económica	Bloques Ofertados	Paquete Restringido
1	3	3	0	3,126,000,000	6	Si
2	3	3	0	3,438,600,000	6	
3	3	3	0	3,782,460,000	6	
4	3	3	0	4,160,706,000	6	
5	0	0	0	0	0	Si

- En primera instancia, ya que Cory no tiene una oferta económica diferente a 0 en la ronda de reloj final, Cory estará restringido en su oferta económica para su paquete de reloj final 3-3-0; en este caso, Cory está restringido por los precios de la ronda de reloj en la cual pudo ofertar por el paquete 3-3-0 pero no lo hizo, esta fue la ronda 5. En la ronda 5, Cory ofertó por el paquete 0-0-0, por lo que el tope para el paquete 3-3-0 es la diferencia entre el valor del paquete 3-3-0 y el paquete 0-0-0 a los precios de la ronda de reloj 5 (el valor del paquete 3-3-0 a los precios de la ronda 5 es 4,576,779,000). Cory entonces decide ofertar 4,500,000,000 por el paquete 3-3-0.
- En segundo lugar, Cory decide ofertar por el paquete 3-0-0 el cual es un paquete por el cual Cory no realizó una oferta en las rondas de reloj. El tope para este paquete se determina por los precios de la ronda de reloj en la cual pudo ofertar por el paquete 3-0-0 pero no lo hizo, esta fue la ronda 5. En la ronda 5, Cory ofertó por el paquete 0-0-0, por lo que el tope para el paquete 3-0-0 es la diferencia entre el valor del paquete 3-0-0 y el paquete 0-0-0 a los precios de la ronda de reloj 5 (el valor del paquete 3-0-0 a los precios de la ronda 5 es 4,282,494,000). Cory entonces decide ofertar 4,282,494,000 por el paquete 3-0-0.
- Por último, Cory decide ofertar por el paquete 0-2-0, el cual es un paquete por el cual Cory no realizó una oferta en las rondas de reloj. El tope para este paquete se determina por los precios de la ronda de reloj por la cual pudo ofertar por el paquete 0-2-0 pero no lo hizo, la cual fue la ronda 5. En la ronda 5, Cory ofertó por el paquete 0-0-0, por lo que el tope para el paquete 0-2-0 es la diferencia entre el valor del paquete 0-2-0 y el paquete 0-0-0 a los precios de la ronda de reloj 5 (el valor del paquete 0-2-0 a los precios de la ronda 5 es de 196,190,000). Cory entonces decide ofertar 196,190,000 por el paquete 0-2-0.
- Adicionalmente a las ofertas de la ronda suplementaria, Cory tendrá dos ofertas predeterminadas por los paquetes 1-0-0 y 0-1-0 para la determinación del ganador y del precio (ya que Cory seleccionó la Opción 2).

La lista de las ofertas en la ronda suplementaria de Cory se resume en la Tabla 3.6, de las cuales se le garantiza a Cory ganar uno de estos 5 paquetes.

Tabla 3.6: Ofertas Económicas de la Ronda Suplementaria de Cory

#	A	G	J	Fuente	Bloques	Tope Relativo	Oferta Económica Suplementaria
1	3	3	0	Oferta en ronda de Reloj	6	4,576,779,000	4,500,000,000
2	3	0	0	Nueva Oferta	3	4,282,494,000	4,282,494,000
3	0	2	0	Nueva Oferta	2	196,190,000	196,190,000
4	0	1	0	Oferta por defecto	1	-	67,000,000
5	1	0	0	Oferta por defecto	1	-	975,000,000

4. Determinación del Ganador y del Precio

4.1. Determinación del Ganador

Para poder identificar el conjunto de ofertas ganadoras, tenemos que fijarnos en todas las combinaciones viables de la ronda suplementaria que fueron ofertadas por los tres participantes y posteriormente seleccionar la combinación que maximice el valor de las ofertas económicas presentadas (incluyendo los bloques desiertos valuados a precio de reserva).

Alex tiene 5 ofertas en la ronda suplementaria (ver Tabla 3.2), mientras que Bill tiene 2 ofertas en la ronda suplementaria (ver Tabla 3.4) y Cory tiene 5 ofertas en la ronda suplementaria (ver Tabla 3.6). Por lo tanto, contamos con un total de $(5) \times (2) \times (5) = 50$ posibles combinaciones de ofertas. Sin embargo, algunas de estas combinaciones no están permitidas ya que el número de bloques que podrían otorgarse es mayor al número de bloques disponibles. Por ejemplo, ambas ofertas de Cory por paquetes con 3 bloques A son incompatibles con las ofertas de Alex y Bill que contienen 2 bloques A (dado que solo hay 4 bloques A disponibles).

La lista completa de todas las combinaciones permitidas se encuentra anexada como Apéndice B.1; la combinación que maximiza el ingreso (combinación de ofertas económicas ganadoras) se enlista en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1: Ofertas Económicas Ganadoras

Participante	A	G	J	Oferta Económica	Precio de Reserva
Alex	2	1	0	3,149,281,000	2,017,000,000
Bill	2	0	2	3,213,326,000	2,084,000,000
Cory	0	2	0	196,190,000	134,000,000
Desierto	0	0	0	0	0
Total	4	3	2	6,558,797,000	4,235,000,000

En este punto, sabemos el paquete ganador para cada participante, así como un intervalo de precios para cada uno: el límite inferior es el precio de reserva y el límite superior es la oferta económica presentada por su paquete ganador.

4.2. Determinación del Precio

4.2.1. Costo de Oportunidad Individual

El primer paso en la determinación del precio involucra el cálculo del costo de oportunidad individual para cada uno de los tres participantes. El costo de oportunidad individual de Alex se calcula como la diferencia de:

- El valor de un escenario alternativo en el cual las ofertas económicas de Alex son excluidas (5,609,000,000 en la Tabla 4.2); y
- El valor del escenario ganador, excluyendo el monto de la oferta económica ganadora de Alex (3,409,516,000 en la Tabla 4.2)

Tabla 4.2: Costo de Oportunidad Individual - Alex

Participante	Escenario Alternativo				Escenario Ganador				Costo de Oportunidad
	A	G	J	Oferta Económica	A	G	J	Oferta Económica	
Alex	0	0	0	0	2	1	0	0	0
Bill	1	0	0	975,000,000	2	0	2	3,213,326,000	-2,238,326,000
Cory	3	3	0	4,500,000,000	0	2	0	196,190,000	4,303,810,000
Desierto	0	0	2	134,000,000	0	0	0	0	134,000,000
Total	4	3	2	5,609,000,000	4	3	2	3,409,516,000	2,199,484,000

Después de este primer paso en la determinación del precio, concluimos que el precio de la subasta para Alex es de al menos 2,199,484,000. Para mayor detalle de las combinaciones de las ofertas económicas que están siendo consideradas en el escenario alternativo para Alex, favor de referirse al Apéndice B.2.

Para determinar el costo de oportunidad individual de Bill, procedemos a realizar un cálculo similar basándonos en la diferencia de:

- El valor de un escenario alternativo en el cual las ofertas económicas de Bill son excluidas (5,609,000,000 en la Tabla 4.3); y
- El valor del escenario ganador, excluyendo el monto de la oferta económica ganadora de Bill (3,345,471,000 en la Tabla 4.3)

Tabla 4.3: Costo de Oportunidad Individual - Bill

Participante	Escenario Alternativo				Escenario Ganador				Costo de Oportunidad
	A	G	J	Oferta Económica	A	G	J	Oferta Económica	
Alex	0	0	0	0	2	1	0	3,149,281,000	-3,149,281,000
Bill	1	0	0	975,000,000	2	0	2	0	975,000,000
Cory	3	3	0	4,500,000,000	0	2	0	196,190,000	4,303,810,000
Desierto	0	0	2	134,000,000	0	0	0	0	134,000,000
Total	4	3	2	5,609,000,000	4	3	2	3,345,471,000	2,263,529,000

Concluimos que el precio de la subasta para Bill es de al menos 2,263,529,000. Para mayor detalle de las combinaciones de las ofertas económicas que están siendo consideradas en el escenario alternativo para Bill, favor de referirse al Apéndice B.3. Se debe señalar que el paquete mínimo de Bill (1-0-0) está incluido en la lista de posibles ofertas económicas.

Para determinar el costo de oportunidad individual de Cory, procedemos a realizar un cálculo similar basándonos en la diferencia de:

- El valor de un escenario alternativo en el cual las ofertas económicas de Cory son excluidas (6,496,607,000 en la Tabla 4.4); y
- El valor del escenario ganador, excluyendo el monto de la oferta económica ganadora de Cory (6,362,607,000 en la Tabla 4.4)

Tabla 4.4: Costo de Oportunidad Individual - Cory

Participante	Escenario Alternativo				Escenario Ganador				Costo de Oportunidad
	A	G	J	Oferta Económica	A	G	J	Oferta Económica	
Alex	2	1	0	3,149,281,000	2	1	0	3,149,281,000	0
Bill	2	0	2	3,213,326,000	2	0	2	3,213,326,000	0
Cory	0	1	0	67,000,000	0	2	0	0	67,000,000
Desierto	0	1	0	67,000,000	0	0	0	0	67,000,000
Total	4	3	2	6,496,607,000	4	3	2	6,362,607,000	134,000,000

Concluimos que el precio de la subasta para Cory es de al menos 134,000,000. Para mayor detalle de las combinaciones de las ofertas económicas que están siendo consideradas en el escenario alternativo para Cory, favor de referirse al Apéndice B.4. Hay que tener en cuenta que los paquetes mínimos de Cory (1-0-0 y 0-1-0) están incluidos en la lista de ofertas económicas.

4.2.2. Costo de Oportunidad Conjunto

El Segundo paso en la determinación del precio, involucra el cálculo del costo de oportunidad conjunto para todos los grupos de participantes. En este ejemplo hay tres grupos de participantes a considerar: Alex y Bill; Alex y Cory; y Bill y Cory.

El costo de oportunidad de Alex y Bill se calcula como la diferencia entre:

- El valor de un escenario alternativo en el cual las ofertas económicas de Alex y Bill son excluidas (5,609,000,000 en la Tabla 4.5); y
- El valor del escenario ganador, excluyendo el monto de las ofertas económicas ganadoras de Alex y Bill (196,190,000 en la Tabla 4.5).

Tabla 4.5: Costo de Oportunidad Conjunto – Alex y Bill

Participante	Escenario Alternativo				Escenario Ganador				Costo de Oportunidad
	A	G	J	Oferta Económica	A	G	J	Oferta Económica	
Alex	0	0	0	0	2	1	0	0	0
Bill	1	0	0	975,000,000	2	0	2	0	975,000,000
Cory	3	3	0	4,500,000,000	0	2	0	196,190,000	4,303,810,000
Desierto	0	0	2	134,000,000	0	0	0	0	134,000,000
Total	4	3	2	5,609,000,000	4	3	2	196,190,000	5,412,810,000

Concluimos que la suma total de precios de la subasta para Alex y Bill es de al menos 5,412,810,000. Para mayor detalle de las combinaciones de las ofertas económicas que están siendo consideradas en el escenario alternativo para Alex y Bill, favor de referirse al Apéndice B.5. Hay que tener en cuenta que el paquete mínimo de Bill (1-0-0) está incluido en la lista de ofertas económicas.

Por otra parte, el costo de oportunidad de Alex y Cory se calcula como la diferencia entre:

- El valor de un escenario alternativo en el cual las ofertas económicas de Alex y Cory son excluidas (5,364,326,000 en la Tabla 4.6); y
- El valor del escenario ganador, excluyendo el monto de las ofertas económicas ganadoras de Alex y Cory (3,123,326,000 en la Tabla 4.6).

Tabla 4.6: Costo de Oportunidad Conjunto – Alex y Cory

Participante	Escenario Alternativo				Escenario Ganador				Costo de Oportunidad
	A	G	J	Oferta Económica	A	G	J	Oferta Económica	
Alex				0	2	1	0	0	0
Bill	2		2	3,213,326,000	2	0	2	3,213,326,000	0
Cory	1			975,000,000	0	2	0	0	975,000,000
Desierto	1	3		1,176,000,000	0	0	0	0	1,176,000,000
Total	4	3	2	5,364,326,000	4	3	2	3,213,326,000	2,151,000,000

Concluimos que la suma total de precios de la subasta para Alex y Cory es de al menos 2,151,000,000. Para mayor detalle de las combinaciones de las ofertas económicas que están siendo consideradas en el escenario alternativo para Alex y Cory, favor de referirse al Apéndice B.6. Hay que tener en cuenta que los paquetes mínimos de Cory (1-0-0 y 0-1-0) están incluidos en la lista de ofertas económicas.

De igual forma, el costo de oportunidad de Bill y Cory se calcula como la diferencia entre:

- El valor de un escenario alternativo en el cual las ofertas económicas de Bill y Cory son excluidas (5,384,000,000 en la Tabla 4.7); y
- El valor del escenario ganador, excluyendo el monto de las ofertas económicas ganadoras de Bill y Cory (3,149,281,000 en la Tabla 4.7)

Tabla 4.7: Costo de Oportunidad Conjunto – Bill y Cory

Participante	Escenario Alternativo				Escenario Ganador				Costo de Oportunidad
	A	G	J	Oferta Económica	A	G	J	Oferta Económica	
Alex	2	1	2	3,300,000,000	2	1	0	3,149,281,000	150,719,000
Bill	1	0	0	975,000,000	2	0	2	0	975,000,000
Cory	1	0	0	975,000,000	0	2	0	0	975,000,000
Desierto	0	2	0	134,000,000	0	0	0	0	134,000,000
Total	4	3	2	5,384,000,000	4	3	2	3,149,281,000	2,234,719,000

Concluimos que la suma total de precios de la subasta para Bill y Cory es de al menos 2,234,719,000. Para mayor detalle de las combinaciones de las ofertas económicas que están siendo consideradas en el escenario alternativo para Bill y Cory, favor de referirse al Apéndice B.7. Hay que tener en cuenta que los paquetes mínimos tanto de Bill (1-0-0) como de Cory (1-0-0 y 0-1-0) están incluidos en la lista de ofertas económicas.

4.3. Precio Final para Cada Ganador

El paso final en la determinación del precio involucra realizar una revisión de si el costo de oportunidad individual es suficiente para cubrir el costo de oportunidad en conjunto para todos los participantes y grupos de participantes. La Tabla 4.9 resume el costo de oportunidad en conjunto para todos los grupos de participantes, así como la suma de los costos de oportunidad individuales para los mismos grupos de participantes. Todos los números de la Tabla 4.8 se derivan de los cálculos de los costos de oportunidad de las Tablas 4.2 – 4.7.

Tabla 4.8: Prueba de Costo de Oportunidad Conjunto

Participantes	Costo de Oportunidad Conjunto	Suma de los Costos de Oportunidad Individuales	Déficit
Alex & Bill	5,412,810,000	$2,199,484,000 + 2,263,529,000 = 4,463,013,000$	949,797,000
Alex & Cory	2,151,000,000	$2,199,484,000 + 134,000,000 = 2,333,484,000$	-162,810,000
Bill & Cory	2,234,719,000	$2,263,529,000 + 134,000,000 = 2,397,529,000$	-182,484,000

Primero consideremos a Alex y Cory. La suma de su costo de oportunidad individual es más que suficiente para cubrir su costo de oportunidad en conjunto. Lo mismo aplica para Bill y Cory. Sin embargo, la suma del costo de oportunidad de Alex y Bill es insuficiente para cubrir su costo de oportunidad en conjunto; ellos tienen un déficit de 949,797,000 que tienen que pagar en conjunto.

Para determinar cómo este déficit se debe distribuir entre Alex y Bill, minimizamos la suma de las diferencias de los cuadrados entre los precios de la Licitación y los costos de oportunidad individual. Formalmente, si p_a y p_b denotan los precios de la Licitación para Alex y Bill:

$$\min_{p_a, p_b} (p_a - 2,199,484,000)^2 + (p_b - 2,263,529,000)^2$$

Dado que $(p_a + p_b) \geq 5,412,810,000$ y condicionado a que ningún precio de Licitación puede ser menor al precio de reserva y que ningún precio de Licitación puede exceder el monto de las ofertas ganadoras, la solución al problema radica en una separación del déficit en partes iguales de 949,797,000 para Alex y Bill. Los precios para este ejemplo (redondeados a los 1,000 pesos más cercanos) se encuentran resumidos en la Tabla 4.9.

Tabla 4.9: Precios de la Licitación

Participante	A	G	J	Monto de Oferta Económica	Precio de Reserva	Costo de Oportunidad Individual	Ajuste del Costo de Oportunidad Conjunto	Precio de Licitación
Alex	2	1	0	3,149,281,000	2,017,000,000	2,199,484,000	474,898,500	2,674,383,000
Bill	2	0	2	3,213,326,000	2,084,000,000	2,263,529,000	474,898,500	2,738,428,000
Cory	0	2	0	196,190,000	134,000,000	134,000,000	0	134,000,000
Desierto	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	4	3	2	6,558,797,000	4,235,000,000	4,597,013,000	949,797,000	5,546,810,000

Con esta última tabla, damos por terminado el ejemplo práctico.

Apéndice A. Opciones específicas de Ofertas para cada participante

Las Opciones de Ofertas Económicas para Alex se determinan de la manera siguiente, señalando que Alex tiene en AWS -1 tenencias de 2x10MHz:

- Los paquetes con 7 u 8 bloques no están permitidos de acuerdo al límite global de espectro
- Los paquetes con 4 bloques en A no están permitidos de acuerdo al tope de espectro en AWS - 1

Las opciones de Oferta para Bill se determinan de la manera siguiente, teniendo en cuenta que Bill tiene en AWS -1 tenencias de 2x10MHz después de renunciar a su bloque regional.

- Paquetes con 7 u 8 bloques no están permitidos de acuerdo al límite global de espectro
- Los paquetes con 4 bloques en A no están permitidos de acuerdo al tope de espectro en AWS – 1
- Paquetes sin bloques en A no están permitidos ya que Bill seleccionó los paquetes mínimos incluidos en la opción 1

Las opciones de Oferta para Cory se determinan de la siguiente manera, señalando que tiene en AWS -1 tenencias de 2x5MHz después de renunciar a su bloque regional:

- Paquetes con 8 bloques no están permitidos de acuerdo al límite global de espectro
- Paquetes sin bloques A o G bloques no están permitidos ya que Cory seleccionó los paquetes mínimos incluidos en la opción 2.
- Los paquetes con 4 bloques en A no están permitidos ya que a Bill se le garantizará ganar al menos un bloque en A

La lista completa de opciones de oferta para los tres participantes se proporciona en la Tabla A.1:

Tabla 0.1: Ofertas Específicas de los Participantes

Paquete #	A	G	J	Alex	Bill	Cory
1	4	2	2	No	No	No
2	3	3	2	No	No	No
3	4	3	0	No	No	No
4	4	1	2	No	No	No
5	3	2	2	No	No	Sí
6	2	3	2	No	No	Sí
7	4	2	0	No	No	No
8	4	0	2	No	No	No
9	3	3	0	Sí	Sí	Sí
10	3	1	2	Sí	Sí	Sí
11	2	2	2	Sí	Sí	Sí
12	1	3	2	Sí	Sí	Sí
13	4	1	0	No	No	No
14	3	2	0	Sí	Sí	Sí
15	3	0	2	Sí	Sí	Sí
16	2	3	0	Sí	Sí	Sí
17	2	1	2	Sí	Sí	Sí
18	1	2	2	Sí	Sí	Sí
19	0	3	2	Sí	No	Sí
20	4	0	0	No	No	No

Paquete #	A	G	J	Alex	Bill	Cory
21	3	1	0	Sí	Sí	Sí
22	2	2	0	Sí	Sí	Sí
23	2	0	2	Sí	Sí	Sí
24	1	3	0	Sí	Sí	Sí
25	1	1	2	Sí	Sí	Sí
26	0	2	2	Sí	No	Sí
27	3	0	0	Sí	Sí	Sí
28	2	1	0	Sí	Sí	Sí
29	1	2	0	Sí	Sí	Sí
30	1	0	2	Sí	Sí	Sí
31	0	3	0	Sí	No	Sí
32	0	1	2	Sí	No	Sí
33	2	0	0	Sí	Sí	Sí
34	1	1	0	Sí	Sí	Sí
35	0	2	0	Sí	No	Sí
36	0	0	2	Sí	No	No
37	1	0	0	Sí	Sí	Sí
38	0	1	0	Sí	No	Sí
39	0	0	0	Sí	No*	No*

* A Bill y a Cory se les permite seleccionar el paquete de cero (# 39) durante las rondas de reloj, en caso de que no deseen continuar con la licitación a precios de reloj. Sin embargo, dicha oferta de cero no se tendrá en cuenta en la determinación del ganador y la del precio. En este ejemplo a Bill y Cory se les garantiza ganar uno de sus paquetes mínimos, o un paquete más grande.

Apéndice B. Combinaciones Válidas de Ofertas Económicas

B.1 Todas las combinaciones de ofertas económicas

Tabla 0.1: Todas las combinaciones de ofertas económicas

Alex				Bill				Cory				Precio de reserva				Total			
A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Valor
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,446,190,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	0	1,042,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	134,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	0	0	0	0	4	3	2	6,558,797,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	6,496,607,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	2	1,109,000,000	4	3	2	5,429,471,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	2	1,176,000,000	4	3	2	5,367,281,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	2	268,000,000	4	3	2	5,367,281,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	2	1	0	2,017,000,000	4	3	2	5,426,516,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	2	2	0	2,084,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	1	0	0	975,000,000	1	3	0	1,176,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	3	0	4,500,000,000	0	0	2	134,000,000	4	3	2	5,609,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	0	0	4,282,494,000	0	3	2	335,000,000	4	3	2	5,592,494,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	3	1	2	3,126,000,000	4	3	2	4,297,190,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	3	2	2	3,193,000,000	4	3	2	4,235,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	2	3	2	2,285,000,000	4	3	2	4,235,000,000

La combinación de mayor valor está marcada con rojo.

B.2 Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Alex

Tabla 0.2: Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Alex

Alex				Bill				Cory				Precio de reserva				Total			
A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Valor
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,446,190,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	0	1,042,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	134,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	0	0	0	0	4	3	2	6,558,797,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	6,496,607,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	2	1,109,000,000	4	3	2	5,429,471,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	2	1,176,000,000	4	3	2	5,367,281,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	2	268,000,000	4	3	2	5,367,281,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	2	1	0	2,017,000,000	4	3	2	5,426,516,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	2	2	0	2,084,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	1	0	0	975,000,000	1	3	0	1,176,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	3	0	4,500,000,000	0	0	2	134,000,000	4	3	2	5,609,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	0	0	4,282,494,000	0	3	2	335,000,000	4	3	2	5,592,494,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	3	1	2	3,126,000,000	4	3	2	4,297,190,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	3	2	2	3,193,000,000	4	3	2	4,235,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	2	3	2	2,285,000,000	4	3	2	4,235,000,000

La combinación de mayor valor está marcada con rojo. Las combinaciones de oferta que no se consideran aparecen en gris.

B.3 Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Bill

Table 0.3: Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Bill

Alex				Bill				Cory				Precio de Reserva				Total			
A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Valor
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,446,190,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	0	1,042,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	134,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	0	0	0	0	4	3	2	6,558,797,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	6,496,607,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	2	1,109,000,000	4	3	2	5,429,471,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	2	1,176,000,000	4	3	2	5,367,281,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	2	268,000,000	4	3	2	5,367,281,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	2	1	0	2,017,000,000	4	3	2	5,426,516,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	2	2	0	2,084,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	1	0	0	975,000,000	1	3	0	1,176,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	3	0	4,500,000,000	0	0	2	134,000,000	4	3	2	5,609,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	0	0	4,282,494,000	0	3	2	335,000,000	4	3	2	5,592,494,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	3	1	2	3,126,000,000	4	3	2	4,297,190,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	3	2	2	3,193,000,000	4	3	2	4,235,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	2	3	2	2,285,000,000	4	3	2	4,235,000,000

La combinación de mayor valor está marcada con rojo. Las combinaciones de oferta que no se consideran aparecen en gris.

B.4 Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Cory

Tabla 0.4: Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Cory

Alex				Bill				Cory				Precio de Reserva				Total			
A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Valor
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,446,190,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	0	1,042,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	134,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	0	0	0	0	4	3	2	6,558,797,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	6,496,607,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	2	1,109,000,000	4	3	2	5,429,471,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	2	1,176,000,000	4	3	2	5,367,281,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	2	268,000,000	4	3	2	5,367,281,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	2	1	0	2,017,000,000	4	3	2	5,426,516,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	2	2	0	2,084,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	1	0	0	975,000,000	1	3	0	1,176,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	3	0	4,500,000,000	0	0	2	134,000,000	4	3	2	5,609,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	0	0	4,282,494,000	0	3	2	335,000,000	4	3	2	5,592,494,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	3	1	2	3,126,000,000	4	3	2	4,297,190,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	3	2	2	3,193,000,000	4	3	2	4,235,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	2	3	2	2,285,000,000	4	3	2	4,235,000,000

La combinación de mayor valor está marcada con rojo. Las combinaciones de oferta que no se consideran aparecen en gris.

B.5 Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Alex & Bill

Tabla 0.5: Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Alex & Bill

Alex				Bill				Cory				Precio de Reserva				Total			
A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Valor
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,446,190,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	0	1,042,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	134,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	0	0	0	0	4	3	2	6,558,797,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	6,496,607,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	2	1,109,000,000	4	3	2	5,429,471,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	2	1,176,000,000	4	3	2	5,367,281,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	2	268,000,000	4	3	2	5,367,281,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	2	1	0	2,017,000,000	4	3	2	5,426,516,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	2	2	0	2,084,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	1	0	0	975,000,000	1	3	0	1,176,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	3	0	4,500,000,000	0	0	2	134,000,000	4	3	2	5,609,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	0	0	4,282,494,000	0	3	2	335,000,000	4	3	2	5,592,494,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	3	1	2	3,126,000,000	4	3	2	4,297,190,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	3	2	2	3,193,000,000	4	3	2	4,235,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	2	3	2	2,285,000,000	4	3	2	4,235,000,000

La combinación de mayor valor está marcada con rojo. Las combinaciones de oferta que no se consideran aparecen en gris.

B.6 Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Alex & Cory

Tabla 0.6: Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Alex & Cory

Alex				Bill				Cory				Precio de Reserva				Total			
A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Valor
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,446,190,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	0	1,042,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	134,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	0	0	0	0	4	3	2	6,558,797,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	6,496,607,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	2	1,109,000,000	4	3	2	5,429,471,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	2	1,176,000,000	4	3	2	5,367,281,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	2	268,000,000	4	3	2	5,367,281,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	2	1	0	2,017,000,000	4	3	2	5,426,516,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	2	2	0	2,084,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	1	0	0	975,000,000	1	3	0	1,176,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	3	0	4,500,000,000	0	0	2	134,000,000	4	3	2	5,609,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	0	0	4,282,494,000	0	3	2	335,000,000	4	3	2	5,592,494,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	3	1	2	3,126,000,000	4	3	2	4,297,190,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	3	2	2	3,193,000,000	4	3	2	4,235,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	2	3	2	2,285,000,000	4	3	2	4,235,000,000

La combinación de mayor valor está marcada con rojo. Las combinaciones de oferta que no se consideran aparecen en gris. Las combinaciones 12 y 13 están empatadas con el mismo valor, para este ejemplo seleccionamos la combinación 13 mediante sorteo.

B.7 Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Bill & Cory

Table 0.7: Todas las combinaciones de ofertas económicas – Sin Bill & Cory

Alex				Bill				Cory				Precio de Reserva				Total			
A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Oferta	A	G	J	Valor
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	2	2	3,350,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	5,367,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	0	975,000,000	4	3	2	5,446,190,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	0	1,042,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	2	3,300,000,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	134,000,000	4	3	2	5,384,000,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	0	0	0	0	4	3	2	6,558,797,000
2	1	0	3,149,281,000	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	0	1	0	67,000,000	4	3	2	6,496,607,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	1	0	2	1,109,000,000	4	3	2	5,429,471,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	1	1	2	1,176,000,000	4	3	2	5,367,281,000
2	1	0	3,149,281,000	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	0	2	2	268,000,000	4	3	2	5,367,281,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	2	0	196,190,000	2	1	0	2,017,000,000	4	3	2	5,426,516,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	0	1	0	67,000,000	2	2	0	2,084,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	2	0	2	3,213,326,000	1	0	0	975,000,000	1	3	0	1,176,000,000	4	3	2	5,364,326,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	3	0	4,500,000,000	0	0	2	134,000,000	4	3	2	5,609,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	3	0	0	4,282,494,000	0	3	2	335,000,000	4	3	2	5,592,494,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	2	0	196,190,000	3	1	2	3,126,000,000	4	3	2	4,297,190,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	0	1	0	67,000,000	3	2	2	3,193,000,000	4	3	2	4,235,000,000
0	0	0	0	1	0	0	975,000,000	1	0	0	975,000,000	2	3	2	2,285,000,000	4	3	2	4,235,000,000

La combinación de mayor valor está marcada con rojo. Las combinaciones de oferta que no se consideran aparecen en gris. Las combinaciones 4 y 5 están empatadas con el mismo valor, para este ejemplo seleccionamos la combinación 5 mediante sorteo.

