



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Autoridad Portuaria  
Nacional

*“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”*

Callao, 15 de enero de 2021

**OFICIO N° 0062-2021-APN-GG-DIPLA**

Señora  
**VERÓNICA ZAMBRANO COPELLO**  
Presidenta del Consejo Directivo  
**OSITRAN**  
Presente. -

Asunto: Comentarios sobre la Propuesta de Fijación Tarifaria del servicio especial Pre-enfriado de Contenedor Vacío, a ser brindado en el Terminal Norte Multipropósito del Terminal Portuario del Callao”,

Referencia: Correo electrónico de fecha 11.01.2021

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted con relación al correo electrónico de la referencia, mediante el cual la Gerencia de Atención al Usuario de OSITRAN invita a la Autoridad Portuaria Nacional (APN) a la Audiencia Pública relativa a la **“Propuesta de Fijación Tarifaria del servicio especial Pre-enfriado de Contenedor Vacío, a ser brindado en el Terminal Norte Multipropósito del Terminal Portuario del Callao”**, que se llevó a cabo el día miércoles 13 de enero del 2021, a las 10:00 am, a través de la plataforma informática Microsoft Teams.

Al respecto, se remite adjunto comentarios a la Propuesta de Fijación Tarifaria del servicio especial Pre-enfriado de Contenedor Vacío, a ser brindado en el Terminal Norte Multipropósito del Terminal Portuario del Callao”, para su consideración.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial estima.

Atentamente,

*(Firmado digitalmente por)*  
Guillermo Bouroncle Calixto  
Gerente General  
AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL



“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”

## COMENTARIOS DE LA PROPUESTA DE FIJACIÓN TARIFARIA DEL SERVICIO ESPECIAL: PRE-ENFRIADO DE CONTENEDOR VACÍO

De acuerdo con la propuesta presentada por el Concesionario del Terminal Norte Multipropósito del Callao y del análisis y la propuesta modificada por parte del OSITRAN, se identifica que ambos coinciden en aplicar la metodología de Benchmarking para la fijación tarifaria del servicio en mención.

Al respecto, es necesario precisar que dicha metodología resulta sensible a la muestra de puertos seleccionada para el cálculo del promedio de tarifa que será usada para la fijación. Por lo tanto, la muestra a elegir para la implementación de dicha metodología debería de ser una muestra representativa de la población y considerar puertos que sean comparables con el Terminal Norte Multipropósito.

En ese sentido, la propuesta presentada por el regulador para la selección de la muestra, si bien contempla aspectos como la disponibilidad de información, que sean servicios comparables y la exclusión de valores extremos; consideramos que debe revisar los aspectos metodológicos y estadísticos utilizados para la selección de los puertos o terminales portuarios de la muestra. Dicha falta de análisis podría generar que las técnicas estadísticas implementadas para la identificación de datos extremos en la selección de la muestra como las pruebas estadísticas de Tukey y el criterio de Peirce no sean válidas, dado que no se tiene una muestra representativa de la población.

Al respecto, esto resulta relevante en el caso de querer estimar alguna medida de tendencia central de una variable de la muestra seleccionada, tales como la media, mediana o moda; debido a que si la muestra no es representativa de la población y no se cuenta con puertos o terminales comparables los resultados serán sesgados. Así, para la elección de una muestra de puertos o terminales portuarias comparables es posible realizar diversas técnicas estadísticas y/o econométricas que recogen la heterogeneidad y las agrupa en función de esta, tales como el análisis de clúster o los modelos de clases latentes. Esta última metodología ha sido aplicada recientemente por Chang (2017a<sup>1</sup>, 2017b<sup>2</sup>) para el análisis de eficiencia y productividad de terminales portuarias de Perú y Chile.

Posterior a la elección de la muestra de puertos o terminales portuarias comparables es posible la exclusión de valores extremos que permitan obtener mayor precisión y menor sesgo en la estimación. Cabe señalar que existen diversas técnicas estadísticas para dicho fin, tales como las implementadas por el OSITRAN, sin embargo, éstas no deben ser implementadas sin antes contar con una muestra representativa de la población, puesto que podría incrementar el sesgo. Para una mejor comprensión de dicho punto se formula el siguiente ejemplo. Supongamos que la población de puertos comparables con el Terminal Norte Multipropósito son 50 y las tarifas por un *servicio especial* se distribuyen normalmente con media 20 y desviación estándar 10, tal como se observa en la siguiente tabla.

<sup>1</sup> Chang, V. & Tovar, B. (2017) Heterogeneity Unobserved and Efficiency A Latent Class Model for West Coast of South Pacific Port Terminals. *Journal of Transport Economics and Policy*, Volume 51, Part 2, pp. 139–156.

<sup>2</sup> Chang, V. & Tovar, B. (2017) Metafrontier analysis on productivity for West Coast of South Pacific terminals. *Transportation Research Part A* Volume 103, pp. 118-134.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por la Autoridad Portuaria Nacional, Aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S.

026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web <http://consultadoc.apn.gob.pe/> e ingresando el siguiente código de verificación: **n6JQ00o**



“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”

**POBLACIÓN DE PUERTOS O TERMINALES PORTUARIOS COMPARABLES  
QUE PRESTAN EL SERVICIO ESPECIAL**

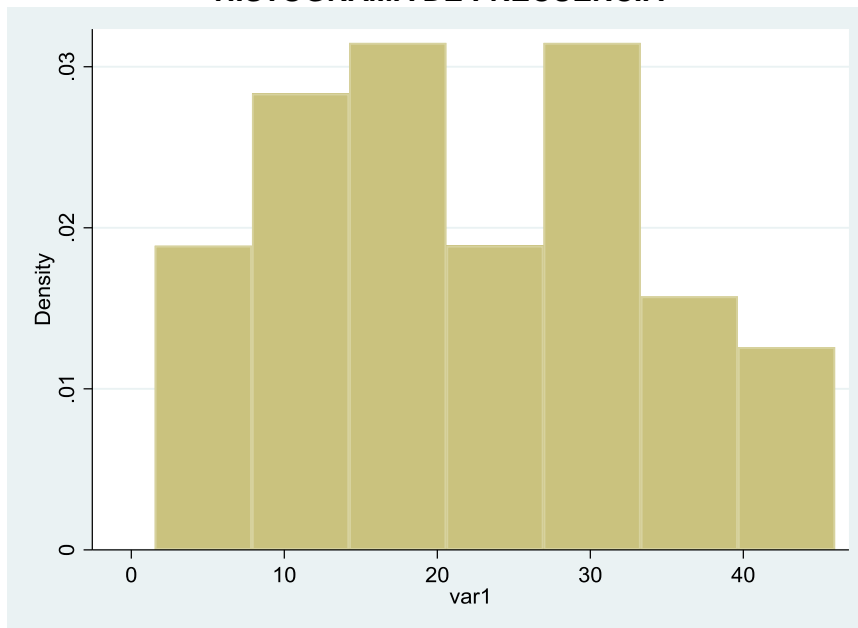
PUERTO/TERMINAL PORTUARIO	TARIFA USD/CONTENEDOR	PUERTO/TERMINAL PORTUARIO	TARIFA USD/CONTENEDOR
1	12.7	26	32.58
2	25.8	27	16.33
3	7.48	28	37.01
4	1.53	29	10.09
5	11.74	30	36.57
6	18.38	31	45.08
7	20.9	32	16.23
8	31.24	33	17.37
9	35.73	34	30.94
10	31.13	35	2.89
11	11.07	36	19.11
12	24.79	37	36.71
13	9.56	38	27.71
14	16.44	39	40.38
15	17.08	40	25.85
16	29.45	41	30.51
17	30.78	42	44
18	6.98	43	27.2
19	22.73	44	13.3
20	23	45	13.71
21	15.45	46	13.65
22	20.51	47	7.8
23	35.77	48	15.49
24	29.02	49	46
25	10.51	50	3.69

El siguiente gráfico muestra el histograma de la tarifa del *Servicio Especial*.



“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”

### HISTOGRAMA DE FRECUENCIA

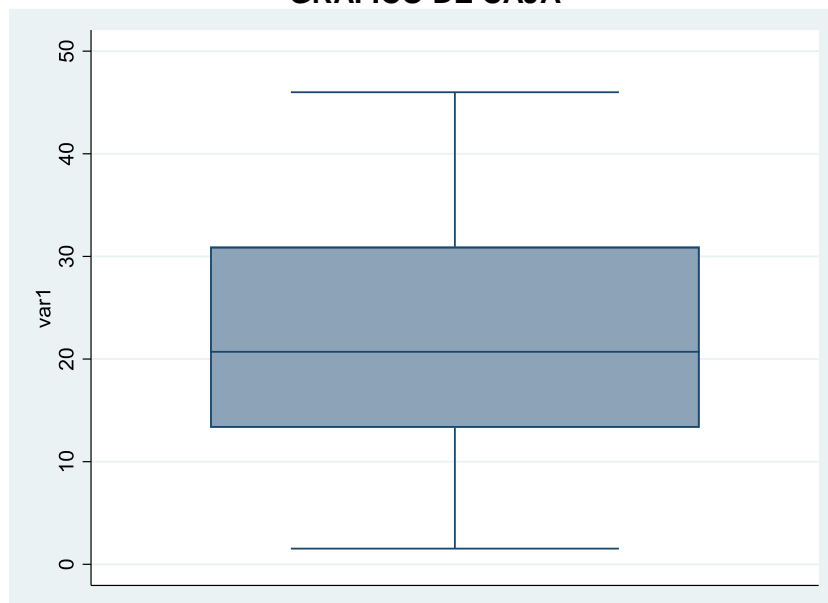


Si aplicamos la metodología de Benchmarking a la población para la estimación de la tarifa del Servicio Especial, ésta resultaría de USD 22.20 por contenedor, como se muestra en el siguiente cuadro

Variable	Obs	Promedio	Desv. Estándar	Min	Max
Tarifa	50	22.1994	11.63862	1.53	46

Asimismo, el gráfico de caja muestra que no existe ningún valor extremo a excluir por lo tanto la tarifa del *Servicio Especial* resultaría de USD 22.20 por contenedor

### GRÁFICO DE CAJA





“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”

Sin embargo, debido a que la obtención de información sobre toda la población muchas veces resulta costosa, se recurre a realizar un muestreo. Al respecto se presentan tres tipos de muestras de tamaño 15 para la aplicación de la metodología Benchmarking: a) muestra aleatoria, b) muestra sesgada a la izquierda, c) muestra sesgada a la derecha. Cabe señalar que el valor para que el estimador de la tarifa sea insesgado, este deberá de aproximarse al valor de USD 22.20 por contenedor, obtenido con toda la población.

**a. Muestra aleatoria**

Si a partir de dicha población se extrae una muestra aleatoria de 15 puertos obtenemos lo siguiente.

**MUESTRA ALEATORIA DE PUERTOS O TERMINALES PORTUARIOS COMPARABLES QUE PRESTAN EL *SERVICIO ESPECIAL***

PUERTO/TERMINAL PORTUARIO	TARIFA USD/CONTENEDOR
43	27.2
27	16.33
40	25.85
33	17.37
38	27.71
12	24.79
27	16.33
26	32.58
47	7.8
30	36.57
35	2.89
38	27.71
34	30.94
46	13.65
28	37.01

Si aplicamos la metodología de Benchmarking a la muestra aleatoria para la estimación de la tarifa del *Servicio Especial*, ésta resultaría de USD 22.98 por contenedor, como se muestra en el siguiente cuadro

Variable	Obs	Promedio	Desv. Estándar	Min	Max
Tarifa	15	22.982	10.18446	2.89	37.01

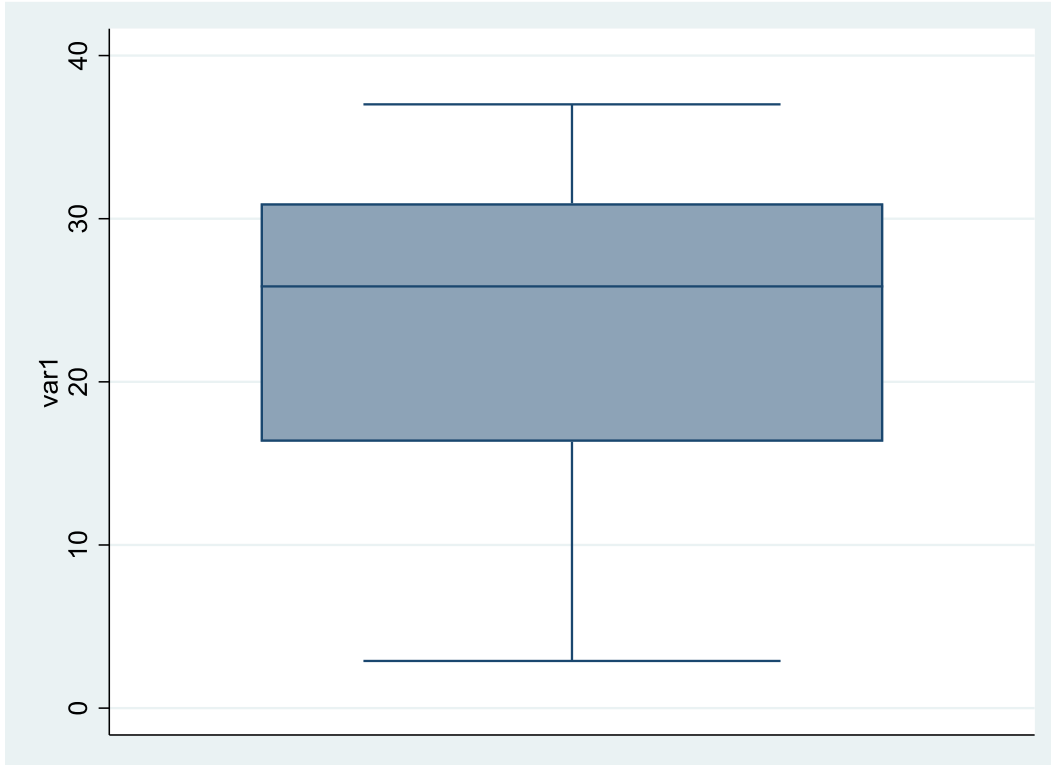
Asimismo, el gráfico de caja muestra que no existe ningún valor extremo a excluir por lo tanto la tarifa del *Servicio Especial* resultaría de USD 22.98 por contenedor.

Cabe señalar que dicho estimador resulta ser un estimador insesgado del valor poblacional que asciende a USD 22.20 por contenedor.



“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”  
 “Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”

**GRÁFICO DE CAJA**



**b. Muestra sesgada a la izquierda**

Si a partir de dicha población se extrae una muestra no aleatoria de 15 puertos obtenemos lo siguiente.

**MUESTRA SESGADA A LA IZQUIERDA DE PUERTOS O TERMINALES PORTUARIOS COMPARABLES QUE PRESTAN EL SERVICIO ESPECIAL**

PUERTO/TERMINAL PORTUARIO	TARIFA USD/CONTENEDOR
4	1.53
35	2.89
50	3.69
18	6.98
3	7.48
47	7.8
13	9.56
29	10.09
25	10.51
11	11.07
5	11.74
1	12.7
44	13.3
46	13.65
49	46

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por la Autoridad Portuaria Nacional, Aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web <http://consultadoc.apn.gob.pe/> e ingresando el siguiente código de verificación: **n6JQ00o**



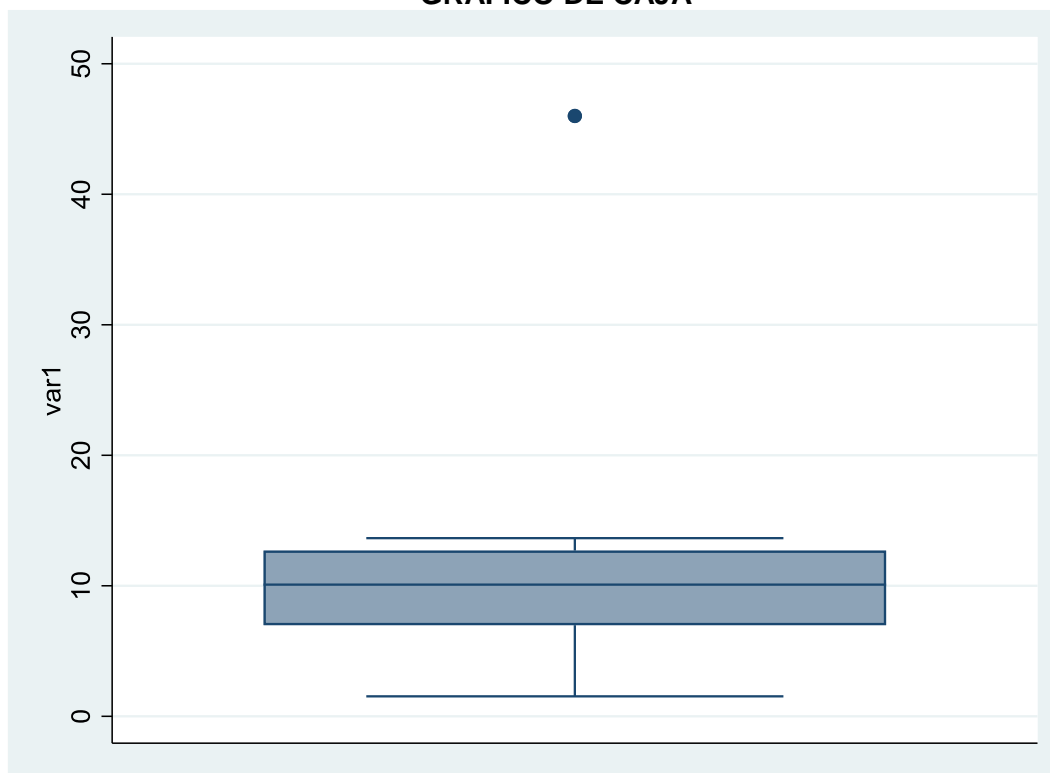
“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”

Si aplicamos la metodología de Benchmarking a la muestra no aleatoria para la estimación de la tarifa del *Servicio Especial*, ésta resultaría de USD 11.27 por contenedor, como se muestra en el siguiente cuadro

Variable	Obs	Promedio	Desv. Estándar	Min	Max
Tarifa	15	11.266	10.31821	1.53	46

Por su parte, el gráfico de caja muestra que existe un valor extremo a excluir que toma un valor de USD 46.00 por contenedor.

### GRÁFICO DE CAJA



Si quitamos el valor extremo, la tarifa del *Servicio Especial* resultaría de USD 8.79 por contenedor, como se muestra en el siguiente cuadro

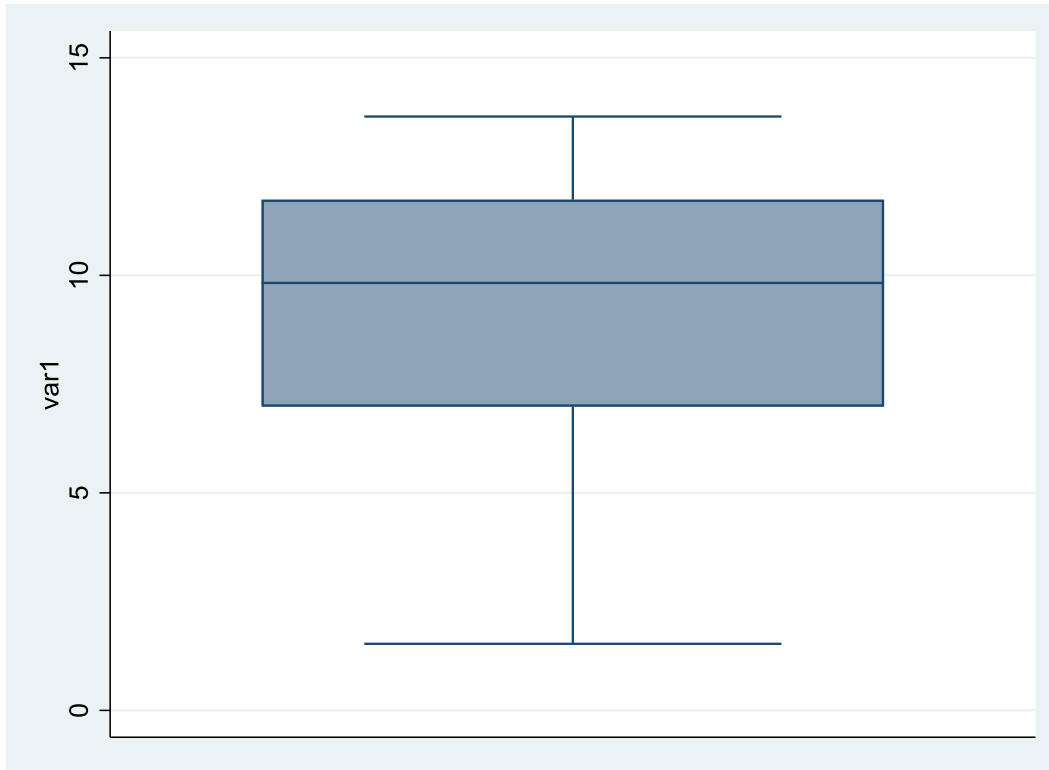
Variable	Obs	Promedio	Desv. Estándar	Min	Max
Tarifa	14	8.785	3.901573	1.53	13.65

Tal como se muestra en el gráfico de caja, no existe ningún valor extremo adicional a excluir por lo tanto la tarifa del *Servicio Especial* resultaría de USD 8.79 por contenedor.



*“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”*

**GRÁFICO DE CAJA**



Por lo tanto, la tarifa del Servicio Especial con el valor extremo es USD 11.27 y sin el valor extremo de USD 8.79. Sin embargo, se conoce que la tarifa promedio poblacional es de USD 22.20 por contenedor, por lo que el quitar el valor extremo incrementó el sesgo de la tarifa estimada.

**c. Muestra sesgada a la derecha**

Si a partir de dicha población se extrae una muestra no aleatoria de 15 puertos obtenemos lo siguiente.

**MUESTRA SESGADA A LA DERECHA DE PUERTOS O TERMINALES PORTUARIOS COMPARABLES QUE PRESTAN EL SERVICIO ESPECIAL**

<b>PUERTO/TERMINAL PORTUARIO</b>	<b>TARIFA USD/CONTENEDOR</b>
49	46
31	45.08
42	44
39	40.38
28	37.01
37	36.71
30	36.57
23	35.77
9	35.73
26	32.58
8	31.24





“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”  
 “Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”

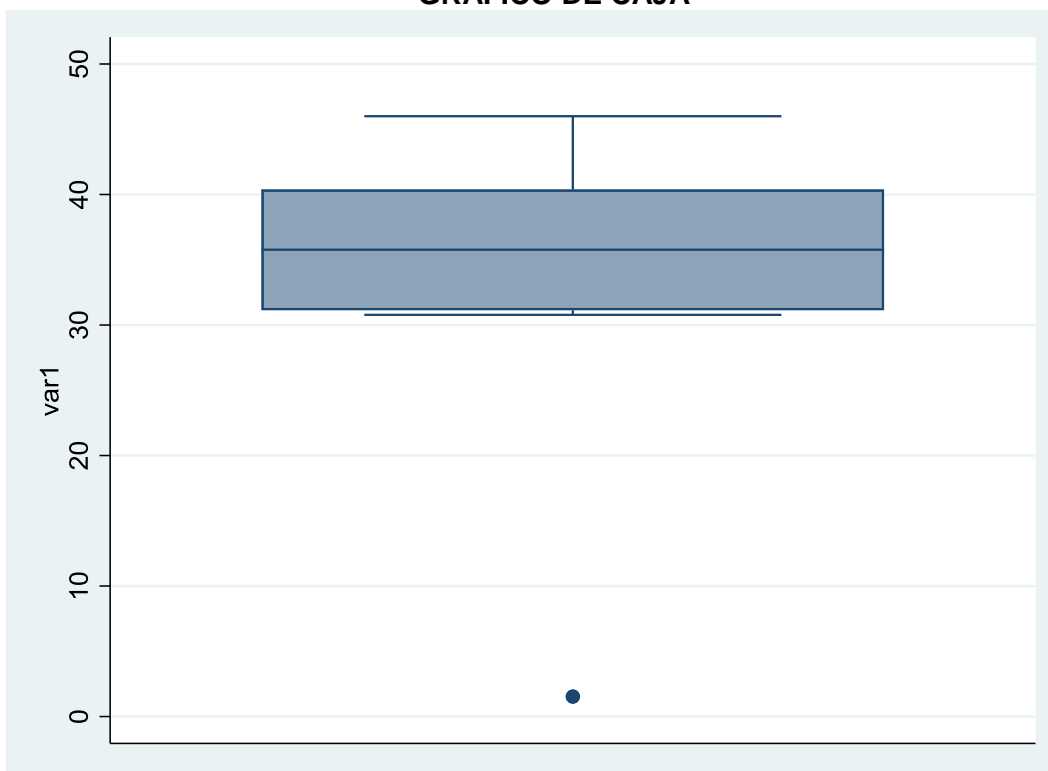
10	31.13
34	30.94
17	30.78
4	1.53

Si aplicamos la metodología de Benchmarking a la muestra no aleatoria para la estimación de la tarifa del *Servicio Especial*, ésta resultaría de USD 34.36 por contenedor, como se muestra en el siguiente cuadro.

Variable	Obs	Promedio	Desv. Estándar	Min	Max
Tarifa	15	34.36333	10.44212	1.53	46

Por su parte, el gráfico de caja muestra que existe un valor extremo a excluir que toma un valor de USD 1.53 por contenedor.

### GRÁFICO DE CAJA



Si quitamos el valor extremo, la tarifa del *Servicio Especial* resultaría de USD 36.71 por contenedor, como se muestra en el siguiente cuadro.

Variable	Obs	Promedio	Desv. Estándar	Min	Max
Tarifa	14	36.70857	5.345736	30.78	46

Tal como se muestra en el gráfico de caja, no existe ningún valor extremo adicional a excluir por lo tanto la tarifa del *Servicio Especial* resultaría de USD 36.71 por contenedor.



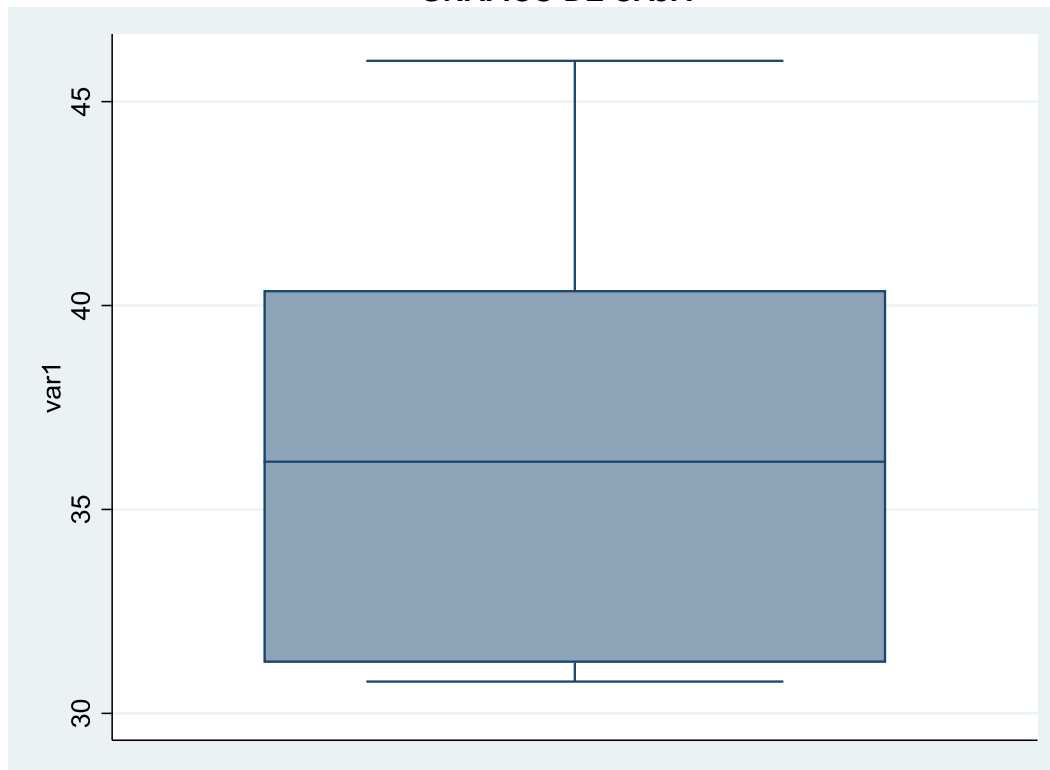
PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Autoridad Portuaria  
Nacional

“Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”

### GRÁFICO DE CAJA



Por lo tanto, la tarifa del *Servicio Especial* con el valor extremo es USD 34.36 y sin el valor extremo de USD 36.71. Sin embargo, se conoce que la tarifa promedio poblacional es de USD 22.20 por contenedor, por lo que en este caso el quitar el valor extremo también incrementó el sesgo de la tarifa estimada.

### CONCLUSIÓN

A partir de los comentarios y los ejemplos mencionados se considera necesario que el OSITRAN realice lo siguiente:

1. Identifique adecuadamente la población de puertos o terminales portuarios comparables con el Terminal Norte Multipropósito del Callao que preste el servicio de pre-enfriado de contenedor vacío.
2. Seleccione la muestra de puertos o terminales portuarios representativo de la población que preste el servicio de pre-enfriado de contenedor vacío. Para ello, es posible utilizar algunas técnicas estadísticas o econométricas, tales como el análisis de clusters o los modelos de clases latentes. Esto evitará contar con un estimador sesgado de la tarifa del servicio en mención.
3. De ser necesario, eliminar los valores extremos de la muestra con las técnicas estadísticas existentes en la literatura.
4. Después de seguir los pasos indicados previamente, realizar la estimación del promedio de la tarifa del servicio de pre-enfriado de contenedor vacío para fijar la tarifa del servicio especial en mención para el Terminal Norte Multipropósito del Callao.