

**COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
GRUPO DE TRABAJO PERMANENTE SOBRE LA CAPACIDAD
DE LA FLOTA**

23ª REUNIÓN

**Phoenix, Arizona (EE. UU.)
27 de julio de 2022**

DOCUMENTO CAP-23 INF-B (corrigendum)

Plan de Acción para la Ordenación de la Capacidad de la Flota en la CIAT

*Informe del Centro de Ciencias Pesqueras del Suroeste del NMFS de la NOAA a
la Comisión Interamericana del Atún Tropical*

**Parte II
Asignación Inicial de PEPP**

Resumen ejecutivo, Parte II.

A. Introducción al resumen ejecutivo

El presente resumen ejecutivo sobre la asignación inicial de Porciones de Esfuerzo Proporcional Permisible (PEPP) para este informe del Centro de Ciencias Pesqueras del Suroeste del NMFS de la NOAA sobre el Sistema de Crédito por Días Transferibles piloto para la Comisión Interamericana del Atún Tropical consta de tres partes. Los resultados y conclusiones científicas, así como los puntos de vista u opiniones expresados en este documento, son los del autor y no reflejan necesariamente las opiniones del Servicio Nacional de Pesca Marina de la NOAA de EE. UU. o del Departamento de Comercio de EE. UU.

El resumen ejecutivo se divide como sigue:

- La Parte A trata los propósitos del análisis y las cuatro fórmulas de asignación de PEPP.
- La Parte B ofrece un resumen general del análisis y de la consiguiente recomendación.
- La Parte C da más detalles sobre el análisis pero sigue siendo un resumen general.
- Los lectores que sólo desean conocer los resultados principales pueden leer únicamente las Partes A y B del resumen ejecutivo.

Al resumen ejecutivo le sigue el informe principal, el cual contiene un nivel considerable de detalle.

Así, existen tres niveles de detalle:

1. Muy poco detalle y el “panorama más general” en las Partes A y B del resumen ejecutivo,
2. Detalles adicionales en la Parte C del resumen ejecutivo y
3. El informe principal con un nivel considerable de detalle.

Los lectores que solamente desean conocer el “panorama general” y las principales conclusiones y la recomendación pueden limitarse a leer las Partes A y B de este resumen ejecutivo.

A.1. Propósito del análisis y cuatro fórmulas diferentes para la asignación de PEPP

El informe tiene cinco objetivos principales:

1. Desarrollar cuatro fórmulas alternativas para asignar PEPP a través de las Partes Contratantes de la Convención (CPC, también conocidas como Miembros y no Miembros Cooperantes) a sus buques activos en el Registro Regional de Buques de la CIAT.
2. Evaluar cada fórmula de asignación de PEPP en términos de equidad en la distribución entre CPC.
3. Evaluar cada fórmula de asignación de PEPP en términos de aumentos en eficiencia económica derivados del Sistema de Crédito por Días Transferibles. Los aumentos en eficiencia económica se miden por incrementos en la ganancia operativa e ingresos diarios de los buques después de la implementación del sistema para cada una de las cuatro fórmulas de PEPP.
4. Evaluar la equidad de la distribución de la ganancia operativa diaria de los buques para cada fórmula.

Principios muy bien establecidos de equidad y división justa (expresados como fórmulas matemáticas) aportan una base lógica para seleccionar el tipo de asignación de PEPP adecuado para este tipo de contexto. Estos principios se basan en el tipo de problema de asignación, como se expone a continuación. El impacto sobre la equidad después de la implementación del sistema se evalúa mediante métricas de equidad bien establecidas, derivadas de la economía y la teoría de la información, para cada una de las cuatro fórmulas.

5. Recomendar fórmulas de asignación de PEPP con base en principios de equidad y justicia en el diseño de las cuatro fórmulas de asignación de PEPP, así como en un análisis empírico de la eficiencia y equidad de las cuatro fórmulas de asignación de PEPP y de la pesquería en general a consecuencia del Sistema de Crédito por Días Transferibles piloto.

A.2. Las cuatro fórmulas de asignación de PEPP son:

1. *Promedio de 3 Años*: La fórmula de días históricos “Promedio de 3 Años” es el promedio de los días de cada buque durante el periodo de 2016 a 2018.

2. *Mejor X de Y*: La fórmula de días históricos “Mejor X de Y” corresponde a los días de cada buque durante el periodo de 2014 a 2018 y se escoge como:
 - a. Del historial de esfuerzo de los 5 años más recientes, a cada buque se le asigna un promedio de sus 3 mejores años de esfuerzo de los 5 años más recientes en que el buque ha estado activo en el Registro Regional de Buques.
 - b. El promedio de 3 de los 4 años más recientes de esfuerzo si un buque sólo ha estado activo en el Registro Regional de Buques durante 4 de los últimos 5 años.
 - c. El promedio de 2 de los 3 años más recientes de esfuerzo si un buque sólo ha estado activo en el Registro Regional de Buques durante 3 de los últimos 5 años.
 - d. El promedio de 1 de los 2 años más recientes de esfuerzo si un buque sólo ha estado activo en el Registro Regional de Buques durante 2 de los últimos 5 años.
 - e. Un buque activo en el Registro Regional de Buques durante 1 de los últimos 5 años recibe su esfuerzo por ese año.
3. *Días/m³ de Capacidad*: Los días son directamente proporcionales a la capacidad de un buque en m³.
4. *Híbrido de Mejor X de Y y Días/m³ de Capacidad*, o simplemente *Híbrido*: Los buques eligen lo que resulte mayor entre los días por *Mejor X de Y* y *Días/m³ de capacidad*. Esta cuarta fórmula, híbrida, constituye una línea media entre los días históricos y la capacidad para la PEPP.

Las cuatro fórmulas de asignación de PEPP producen porciones justas gracias al proceso de toma de decisiones de la CIAT. Las CPC gozan de paridad y toman decisiones voluntariamente y por consenso, sin imposición por terceros y de acuerdo con sus propias valoraciones.

B. Resumen y resultados finales del análisis de asignación de PEPP

B.1. Eficiencia económica: Cómo se mide, advertencias y preámbulo

La eficiencia económica y los aumentos en eficiencia económica (que se miden por incrementos en la ganancia operativa diaria de los buques y en menor medida en los ingresos totales diarios de los buques) derivados del Sistema quedan infravalorados ya que solamente dan cuenta del aumento de rentabilidad que se debe a la flexibilidad en la programación de las operaciones de pesca a lo largo del año tras la implementación del Sistema piloto (sin veda espaciotemporal), sin incluir los aumentos potencialmente muy altos en la eficiencia económica que se deben a la reorganización de los días entre los buques de compañías de múltiples buques.

La ganancia operativa de los buques (ingresos totales menos costos operativos) y los ingresos totales se estiman por día y no por año debido a que se utilizaron dos bases de datos diferentes. Cada base de datos produce un número total de días al año distinto para cada buque. Por ende, incluso con la misma ganancia operativa diaria o los mismos ingresos totales diarios, la ganancia operativa anual o los ingresos totales anuales del buque diferirían según la base de datos utilizada para el cálculo.

La ganancia operativa de los buques y los ingresos totales de los buques y sus incrementos derivados del Sistema de Crédito por Días Transferibles se calcularon únicamente para buques con al menos 99 días en un año. Este umbral excluye los buques de EE. UU. que realizan un solo viaje, así como otros buques con averías mecánicas, buques a tiempo parcial o buques que pescan 99 días o menos al año por otro motivo. La inclusión de estos buques (con un número de días ≤ 99) produce resultados sin sentido ya que estos buques son cualitativamente diferentes y no pueden compararse con los buques con más de 99 días en un año.

Los aumentos en la eficiencia económica derivados de una mayor flexibilidad en la pesca a lo largo del año tras la implementación del Sistema piloto se miden mediante la comparación del uso de días por un buque con un buque comparable de mejores prácticas (comparable en el tamaño del buque, el tipo de lance y el Estado de pabellón CPC; se mide por captura total por día) por medio una técnica de programación matemática conocida como análisis envolvente de datos (DEA). Las diferencias de eficiencia económica entre un buque y su contraparte de mejores prácticas que se deben a la “habilidad del capitán” (captura por día que se debe a factores distintos al uso de días) se eliminan de la medida de eficiencia económica. De esta manera, los aumentos en la eficiencia económica se deben totalmente a la mayor flexibilidad en la pesca tras la implementación del Sistema piloto. Los aumentos en la eficiencia económica corresponden a los máximos aumentos posibles.

Estos aumentos en la eficiencia económica derivados del Sistema piloto excluyen los aumentos potenciales que pudieran obtener las compañías de múltiples buques, las cuales pueden consolidar días en sus buques más eficientes, tal como se comenta a continuación. Por lo tanto, se espera que los aumentos en eficiencia económica para las compañías de múltiples buques sean considerablemente más altos que los indicados en este análisis.

Se desarrollaron simulaciones de compañías de múltiples buques artificialmente construidas que pueden elegir la combinación de días óptima para cada buque (por Estado de pabellón CPC). Los resultados indican que las compañías de múltiples buques pueden esperar aumentos considerablemente más altos en la ganancia operativa diaria de los buques. Los buques con ganancia operativa negativa pueden transferir todos o la mayoría de sus días a otros buques (con rentabilidad positiva) dentro de la compañía. Los buques con rentabilidad positiva más baja que otros buques de la misma compañía pueden transferir todos o algunos de sus días a dichos buques más rentables. Se construyeron compañías de múltiples buques para cada Estado de pabellón por medio de una selección aleatoria de buques. Los datos no permiten identificar buques individuales ni las compañías a las que pertenecen.

B.2. Demanda de descargas e importaciones en Ecuador e implicación para los precios

Un análisis económico de la demanda de descargas e importaciones de atún aleta amarilla, patudo y barrilete en Ecuador muestra que sólo existen aumentos muy pequeños en los precios e ingresos provenientes de descargas en los meses más favorables a las descargas de buques. Las importaciones constituyen gran parte de este mercado y sirven para estabilizar los precios

enfrentados por los buques que realizan descargas. Por otra parte, el análisis muestra que Bangkok sigue siendo el mercado de atún más importante a nivel mundial por volumen de descargas de aleta amarilla, barrilete y patudo y lleva la delantera en la fijación de los precios mundiales. Ahora Ecuador es el segundo mercado de atún más importante a nivel mundial por descargas y contribuye a fijar los precios mundiales del aleta amarilla, barrilete y patudo.

B.3. Base lógica subyacente de la asignación de PEPP

El desarrollo de la base subyacente de la asignación de PEPP lleva a formas muy claras de asignar las PEPP y descarta muchas otras formas de establecer la asignación. Todos los problemas de división o asignación (no sólo en las pesquerías) siguen un patrón sistemático, del cual esta asignación de PEPP parte de manera consciente y sistemática.

Las diferentes formas de dividir o asignar uno o varios “bienes” (aquí, días) dependen de diversos factores básicos. El primero de estos factores es el número, la naturaleza y los tipos de los “bienes” que se dividirán. El segundo consiste en establecer la base subyacente de la elegibilidad de los reclamantes (aquí, las CPC y sus buques). El tercero es el fundamento de los reclamos de los reclamantes sobre los diferentes “bienes” (aquí, días). Los reclamos se pueden basar sobre derechos exógenos, el precedente, la compensación, la recompensa o la adecuación (eficiencia). La asignación de PEPP solamente requiere establecer los reclamantes (aquí, las CPC y sus buques) elegibles según su condición de miembros de la CIAT y la resolución C-02-03 y el subsiguiente derecho exógeno de los reclamantes elegibles (la capacidad de las CPC y sus buques) y precedente (aquí, días históricos, lo cual no constituye un derecho ni bajo la resolución C-02-03 ni en virtud del Sistema de Crédito por Días Transferibles).

Todas las opciones para la asignación de PEPP se basan directa o indirectamente en la resolución C-02-03, la cual establece los reclamantes elegibles (aquí, las CPC de la CIAT y sus buques) y su consiguiente derecho exógeno de capacidad y el consiguiente precedente de días históricos de los buques de cada CPC elegible.

Existen muchas otras bases lógicas de asignación y han sido objeto de consideración, pero o bien (1) son incompatibles con la resolución C-02-03, que establece cuáles son los reclamantes (las CPC y sus buques) elegibles para la capacidad como derecho exógeno y el derecho a un reclamo de PEPP, o el precedente que establece los días históricos como base para el derecho y reclamo de PEPP, o (2) violan el principio de proporcionalidad para la división apropiada (cuando se asigna o se divide un “bien” homogéneo único –aquí, días y PEPP– que es divisible, medido cardinalmente por una métrica común –24 horas o día calendario– y que es robusto a la reasignación de días entre buques en compañías de múltiples buques).

Existen otros métodos de asignación o división de “bienes” pero son inapropiados para este tipo de “bien” (días), la base subyacente de la asignación de PEPP (el derecho exógeno de capacidad y el precedente de días históricos) y la robustez a la reasignación de días entre buques en las compañías de múltiples buques, tal como se aborda más adelante.

B.4. Equidad de las fórmulas de asignación de PEPP en sí y de la pesquería en general después del Sistema

Se utilizan métricas de equidad estándar derivadas de la economía y de la teoría de la información para evaluar la equidad de las cuatro fórmulas de asignación de PEPP y la rentabilidad resultante de la pesquería cerquera en su conjunto después del Sistema.

B.5. Recomendación

A partir de esta base lógica y análisis empírico para la eficiencia económica y equidad de las cuatro opciones de asignación de PEPP, este informe recomienda preferir ya sea la opción 2 o la opción 4:

- La opción 2, la fórmula “*Mejor X de Y*”, ya que daría la mayor eficiencia económica;
- La opción 4, la fórmula “*Híbrido*” como línea media entre la asignación de PEPP basada en días históricos (*Mejor X de Y*) y la capacidad de bodega en metros cúbicos (*Días/m³ de Capacidad*).
- En términos de equidad, la diferencia entre las cuatro opciones es escasa. Por ende, las recomendaciones se basan en la eficiencia económica (ganancia operativa diaria del buque) y la opción más apropiada para la CIAT.
- Las cuatro opciones corresponden a porciones justas, es decir PEPP justas, ya que la toma de decisiones en la CIAT es voluntaria y se realiza por consenso de CPC que gozan de paridad, sin que las decisiones sean impuestas por un tercero.
 - Ésa es la definición técnica de una negociación justa o porción justa.

Los valores de equidad de la ganancia operativa e ingresos totales diarios de los buques (como resultados del Sistema) y la PEPP justa asignada –y por ende el estado de justicia distributiva de la asignación de PEPP– son muy cercanos entre las cuatro PEPP. La justicia procesal es inherente al proceso ya que las cuatro fórmulas de asignación se basan en el principio ético normativo, el Principio de Equidad de Aristóteles o proporcionalidad, y el proceso es justo (por la definición estricta de la manera en que se toman decisiones). Por consiguiente, la recomendación puede basarse en la eficiencia económica y en el equilibrio de ideas contrapuestas sobre la naturaleza de los reclamos (el precedente a través de días históricos o el derecho exógeno a través de la capacidad derivada de la resolución C-02-03).

El presente estudio recomienda ya sea (1) El sistema de asignación de PEPP “*Mejor X de Y*” para obtener la mayor eficiencia económica, o (2) El sistema de asignación de PEPP “*Híbrido*” como una línea media entre la asignación de PEPP con base en días históricos (que representan costos de oportunidad y precedente) y capacidad (que representa un derecho exógeno). (Los días no constituyen un derecho exógeno bajo la resolución C-02-03 y el Sistema de Crédito por Días

Transferibles tampoco crea días como un derecho.) Además, el sistema de asignación de PEPP “Híbrido” permite alcanzar una línea media entre tipos opuestos de reclamos (derecho exógeno de capacidad o precedente de días históricos) y reclamantes (diferentes Estados de pabellón CPC y sus buques) y se basa más directamente en la resolución C-02-03 (que establece el derecho exógeno) y los consiguientes días históricos como precedente.

La opción de asignación de PEPP híbrida, mediante la cual las PEPP se basan en la capacidad en vez de días históricos, da cabida fácilmente a dos clases especiales de buques:

1. No todos pero la mayoría de los buques cerqueros de EE. UU. que pescan principalmente en el Océano Pacífico occidental y central y sólo pescan de forma secundaria en el Océano Pacífico oriental (unos cuantos buques de EE. UU. tienen su base en el Océano Pacífico oriental), u
2. Otros buques cerqueros que pescan menos de 99 días.

Tal como se señaló en la sección I del presente informe de investigación del Centro de Ciencias Pesqueras del Suroeste (SWFSC), la resolución C-02-03 sigue siendo fundamental para el Sistema de Crédito por Días Transferibles y por ende los buques cerqueros de EE. UU. conservan la opción de realizar un viaje único al Océano Pacífico oriental desde el Océano Pacífico occidental y central.

B.6. Compensación entre equidad y eficiencia para la ganancia operativa diaria de los buques

La siguiente tabla y la figura que la acompaña resumen las compensaciones entre equidad y eficiencia en las cuatro fórmulas de asignación de PEPP.

Las conclusiones sobre la compensación entre la equidad y la eficiencia para la ganancia operativa diaria de los buques después del Sistema:

- *Mejor X de Y* es la opción más eficiente económicamente y la que ofrece menor equidad.
- *Híbrido* es la segunda opción más eficiente económicamente y la que ofrece mayor equidad.
- Las diferencias en la equidad entre las diferentes fórmulas de PEPP son muy escasas.
- La opción *Híbrido* es justa desde dos perspectivas: primero cuando la CIAT elige una fórmula de PEPP y luego cuando los buques eligen entre *Mejor X de Y* y *Días/m³ de Capacidad*.

Tabla 5. Resumen de eficiencia económica y equidad por tipo de asignación de PEPP

Tipo de asignación de PEPP	Ganancia operativa diaria media de los buques (US\$)	Clasificación por rentabilidad, de mayor a menor	Medida de desigualdad de Atkinson ($\gamma=1$)	Clasificación por igualdad, de mayor a menor

<i>Promedio de 3 Años</i>	7,097	3	0.43520	2
<i>Mejor X de Y</i>	8,367	1	0.47350	4
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	6,733	4	0.46149	3
<i>Híbrido</i>	7,265	2	0.46316	1

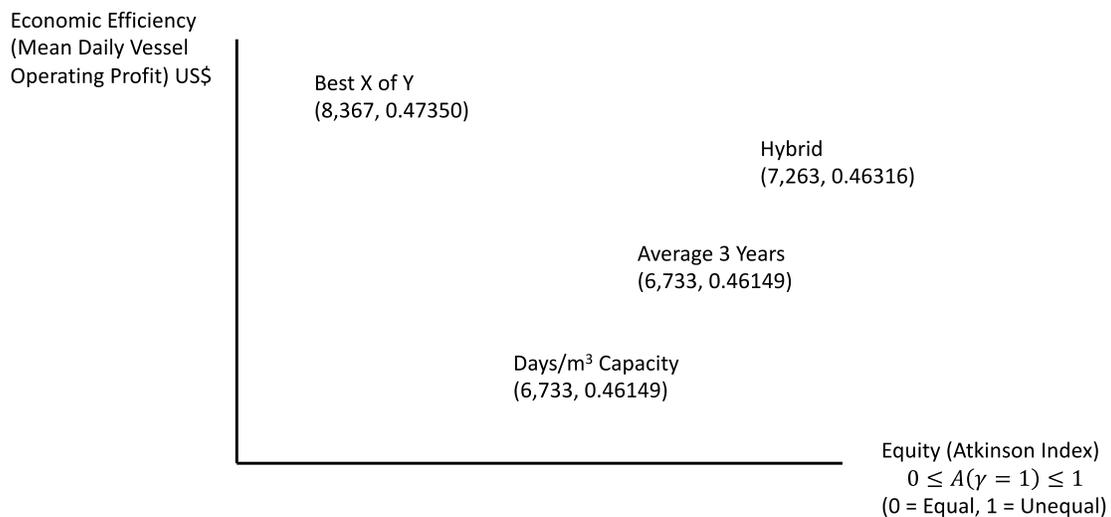
Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Los resultados excluyen los aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

Atkinson: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq A(\gamma = 1) \leq 1$.

Figura 27. Compensación entre equidad y eficiencia entre los buques: Ganancia operativa diaria de los buques



B.7. Justicia

Como lo evidencian estos resultados empíricos, se satisface claramente la justicia distributiva a través de la equidad del impacto, en el sentido de que las medidas de equidad son extremadamente cercanas para las cuatro fórmulas de asignación.

Se satisface la justicia procesal por la naturaleza del proceso de toma de decisiones de la CIAT, que hace que las PEPP asignadas sean porciones justas, es decir, PEPP justas.

La naturaleza del proceso de toma de decisiones de la CIAT y la elección del principio de asignación también establecen justicia como imparcialidad, un concepto importante de justicia en la literatura de filosofía moral y política.

Esta justicia procesal y distributiva, junto con la justicia como imparcialidad, constituye un enfoque para la satisfacción de la justicia ambiental.

C. Resumen de conclusiones más detalladas

Esta sección del resumen ejecutivo proporciona un resumen más detallado de lo anterior, sin aportar nuevas conclusiones. El cuerpo principal del informe, que se presenta más adelante, da un análisis aún más detallado. Esta sección ofrece más detalles sobre lo siguiente:

1. Asignación de PEPP
2. Equidad de la asignación de PEPP
3. Eficiencia económica después del Sistema: Ganancia operativa diaria de los buques
4. Equidad del impacto después del Sistema: Ganancia operativa diaria de los buques
5. Eficiencia económica después del Sistema: Ingresos totales
6. Equidad del impacto después del Sistema: Ingresos totales

C.1. Advertencias

En lo que sigue, para las dos fórmulas de PEPP de días históricos, muchas veces solamente se presenta *Mejor X de Y* y no *Promedio de 3 Años* debido a que *Mejor X de Y* aporta mayor eficiencia económica (mayor ganancia operativa diaria de los buques) que *Promedio de 3 Años*, con mínimas diferencias en la equidad de la distribución a las CPC y las dos representan porciones justas.

Se seleccionó la eficiencia económica por día y no por año porque los métodos de definición de las fórmulas de asignación produjeron conjuntos de datos con un número de buques y un número total de días diferentes, esto es, tamaños de muestra distintos, debido a que el número de buques no fue el mismo en los años 2014 a 2018 (utilizados para *Mejor X de Y*) y 2016 a 2018 (utilizados para *Promedio de 3 Años*). Dadas las ventajas que ofrece *Mejor X de Y* sobre *Promedio de 3 Años*, las otros dos fórmulas de asignación de PEPP, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*, se desarrollaron con los mismos datos que *Mejor X de Y*. Una medida de eficiencia económica diaria proporciona una pauta de eficiencia más consistente y estandarizada.

Una vez seleccionada una fórmula de PEPP, durante cada Año de Ordenación un buque *i* recibe una asignación de días a través de su CPC de Estado de pabellón como sigue (y como se comenta en la Parte I):

$$Días_i^* = PEPP_i \times ETP$$

donde ETP denota el Esfuerzo Total Permisible en días nominales, que sería calculado por la CIAT.

C.2. Asignación de PEPP

Conclusiones sobre la asignación de PEPP por las CPC:

- Algunas CPC de Estado de pabellón muestran una mayor variación en la PEPP media que otras, según el tipo de fórmula de asignación de PEPP. Por ejemplo, El Salvador y EE. UU. muestran una variación considerable en la PEPP media según la fórmula empleada, mientras que Colombia y Perú muestran una PEPP media bastante estable, independientemente de la fórmula.
- *Promedio de 3 Años y Días/m³ de Capacidad* favorecen a El Salvador.
- *Promedio de 3 Años* da en general una PEPP media más alta a la mayoría de las CPC que *Mejor X de Y*, y por ende una ganancia operativa mayor para la pesquería cerquera en su conjunto.
- *Días/m³ de Capacidad* favorece a España, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, EE. UU. y Venezuela, así como a los titulares de LMD.
- *Días/m³ de Capacidad* es menos favorable para Ecuador.
- *Híbrido* nunca domina para ninguna CPC, salvo muy ligeramente para Perú.

Conclusiones sobre la asignación de PEPP por clase de capacidad y LMD:

- Diferentes fórmulas de PEPP favorecen a diferentes clases de capacidad en términos de PEPP media por buque
- *Días/m³ de Capacidad*: las clases de capacidad más pequeñas reciben menos días y las clases de capacidad más grandes reciben más días
- *Promedio de 3 Años*: la mayor parte del tiempo, da la mayor PEPP media por clase de capacidad
- *Híbrido*: da la tercera PEPP media más alta para todas las clases de capacidad y con o sin LMD

Conclusiones sobre la rapidez con la que se asignan las PEPP de *Promedio de 3 Años* y *Mejor X de Y*:

- *Mejor X de Y* asigna más rápidamente las PEPP más pequeñas que *Promedio de 3 Años*, pero después de asignarse alrededor del 50% de las PEPP, *Promedio de 3 Años* asigna las PEPP más rápidamente que *Mejor X de Y*.

Conclusiones sobre la rapidez con la que se asignan las PEPP:

- Aunque *Híbrido* combina *Mejor X de Y* y *Días/m³ de Capacidad*, *Híbrido* asigna las PEPP de manera muy similar a *Mejor X de Y*
 - *Mejor X de Y* domina la asignación de PEPP más favorable para la mayoría de los buques y CPC

- *Días/m³ de Capacidad* asigna las PEPP de manera muy diferente a *Mejor X de Y* o *Híbrido*
- Se asigna más rápidamente una proporción mayor de las PEPP más pequeñas con *Híbrido*, seguido por *Mejor X de Y*, hasta que se asignan alrededor del 20% de las porciones y luego se invierte, con una asignación ligeramente más rápida con *Mejor X de Y*.
- Tanto *Mejor X de Y* como *Híbrido* alcanzan una PEPP bastante constante de alrededor de 0.04 para cuando se asignan el 40% de todas las PEPP y a partir de entonces el tamaño de las PEPP asignadas aumenta más lentamente, siendo la fórmula *Mejor X de Y* la que alcanza PEPP más grandes.
- *Días/m³ de Capacidad* muestra mayor desigualdad en el tamaño de las PEPP, con un menor número de PEPP más pequeñas y una mayor frecuencia de PEPP más grandes, se alcanza la igualdad más lentamente con *Mejor X de Y* e *Híbrido* en torno al 45% de todas las PEPP asignadas y divergen rápidamente con PEPP más grandes a partir de entonces.

Conclusiones sobre la distribución de frecuencias de PEPP asignadas por buque:

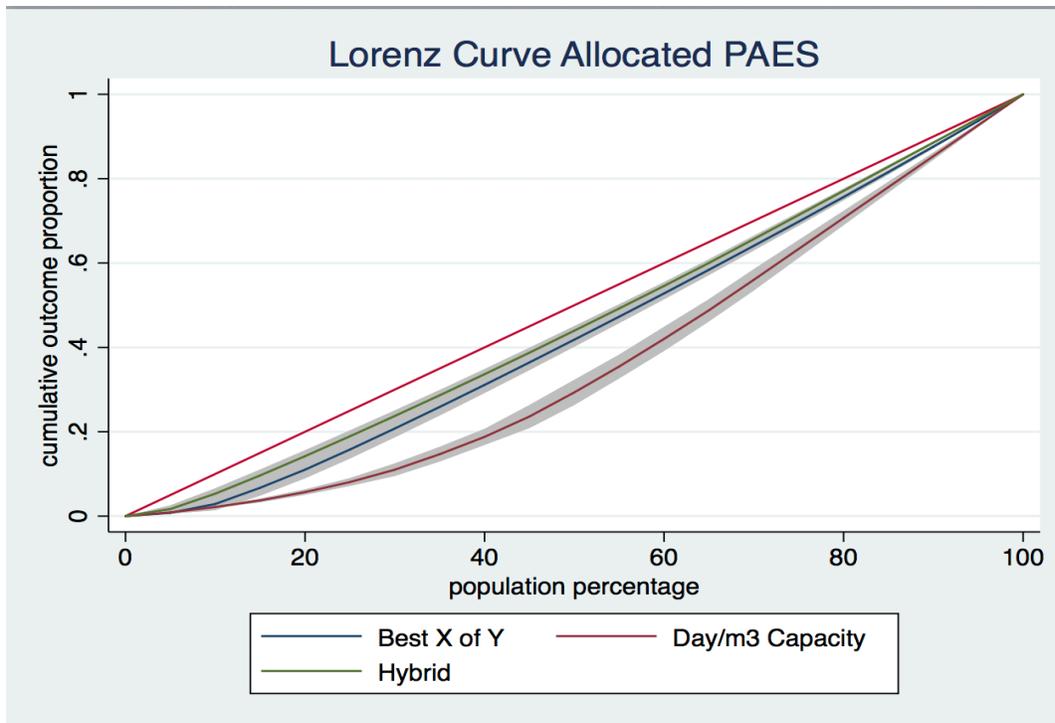
- Todos los métodos de asignación de PEPP dan lugar a un gran rango entre la PEPP asignada más pequeña y más grande
- *Mejor X de Y* e *Híbrido* son muy similares en comparación con *Días/m³ de Capacidad*.

C.3. Equidad de la asignación de PEPP

Conclusiones sobre la equidad de la asignación de PEPP:

- Los cuatro métodos alternativos de asignación de PEPP arrojan un alto grado de equidad, según métricas de equidad estándar.
- Las fórmulas de asignación de PEPP *Mejor X de Y*, *Promedio de 3 Años* e *Híbrido* tienen medidas de equidad muy cercanas según métricas de equidad estándar (lo cual se debe a que se basan, total o parcialmente, en días históricos).
- La clasificación de fórmulas en términos de equidad, de mayor a menor, queda como sigue:
 - *Híbrido* > *Mejor X de Y* > *Promedio de 3 Años* > *Días/m³ de Capacidad*

Figura 12. Curva de Lorenz para las PEPP asignadas por *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*



Nota: Sin restricciones sobre los días de los buques. Todos los cálculos provienen de los mismos datos.

La línea diagonal representa la equidad perfecta. Una mayor proximidad a (mayor distancia de) la línea diagonal indica mayor (menor) equidad.

Tabla 2. Métricas de equidad para PEPP diferentes

Tipo de asignación de PEPP	Coficiente de Gini	Razón del percentil 90 al percentil 10	Entropía generalizada de Theil, GE(1)	Medida de desigualdad de Atkinson ($\gamma=1$)
<i>Promedio de 3 Años</i>	0.16258	1.209	0.06225	0.08958
<i>Mejor X de Y</i>	0.12636	1.782	0.04937	0.07679
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	0.26022	5.151	0.13042	0.15962
<i>Híbrido</i>	0.08827	1.397	0.02379	0.03476

Sin restricciones sobre los días por buque.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

Atkinson: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq A(\gamma = 1) \leq 1$. El índice de Atkinson se puede interpretar como el porcentaje de “renta” per cápita (aquí, ganancia operativa diaria de los buques, por buque) que proporcionaría el mismo bienestar total que la “renta” real si se distribuyera por igual.

Coficiente de Gini: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq G \leq 1$.

Entropía generalizada de Theil: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq GE(1) \leq \infty$.

C.4. Eficiencia económica derivada del Sistema: Ganancia operativa diaria de los buques

Conclusiones sobre la eficiencia económica derivada del Sistema, medida por la ganancia operativa diaria de los buques:

Los resultados de la comparación de eficiencia económica máxima (medida por ganancia operativa diaria de los buques) antes y después del Sistema son los siguientes, ordenados de mayor a menor:

- *Mejor X de Y > Promedio de 3 Años > Híbrido > Días/m³ de Capacidad*
- Algunos buques mostraron una ganancia operativa diaria de buque negativa antes del sistema de crédito por días transferibles.
- Algunos buques –aunque menos– siguieron mostrando una ganancia operativa diaria de buque negativa, aunque en menor medida, después del sistema.
- La ganancia operativa diaria de algunos de los buques con mejor desempeño sigue sin cambios incluso después del sistema de crédito por días transferibles, ya que estos buques ya presentan un desempeño óptimo.
- Los cambios que se presentan en la ganancia operativa diaria de los buques tras el sistema de crédito por días transferibles se deben a mejoras en las operaciones de los buques resultantes de una pesca más flexible (con precios constantes).
- Los resultados excluyen los aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.
 - Análisis adicionales realizados con simulaciones de compañías de múltiples buques, en los que las compañías podían elegir la combinación óptima de días para cada buque, indican que las compañías de múltiples buques pueden esperar aumentos considerablemente más altos en la ganancia operativa diaria de los buques.

Tabla 3. Resumen estadístico de la ganancia operativa diaria de buque (\$)

Tipo de asignación de PEPP	Media	Desviación estándar
Antes:		
<i>Promedio de 3 Años</i>	5,036	10,008
<i>Mejor X de Y</i>	5,843	8,931
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	5,843	8,931
<i>Híbrido</i>	5,843	8,931
Después:		
<i>Promedio de 3 Años</i>	7,097	11,365
<i>Mejor X de Y</i>	8,367	11,488
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	6,733	9,750
<i>Híbrido</i>	7,263	9,897

Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras fórmulas de asignación de PEPP.

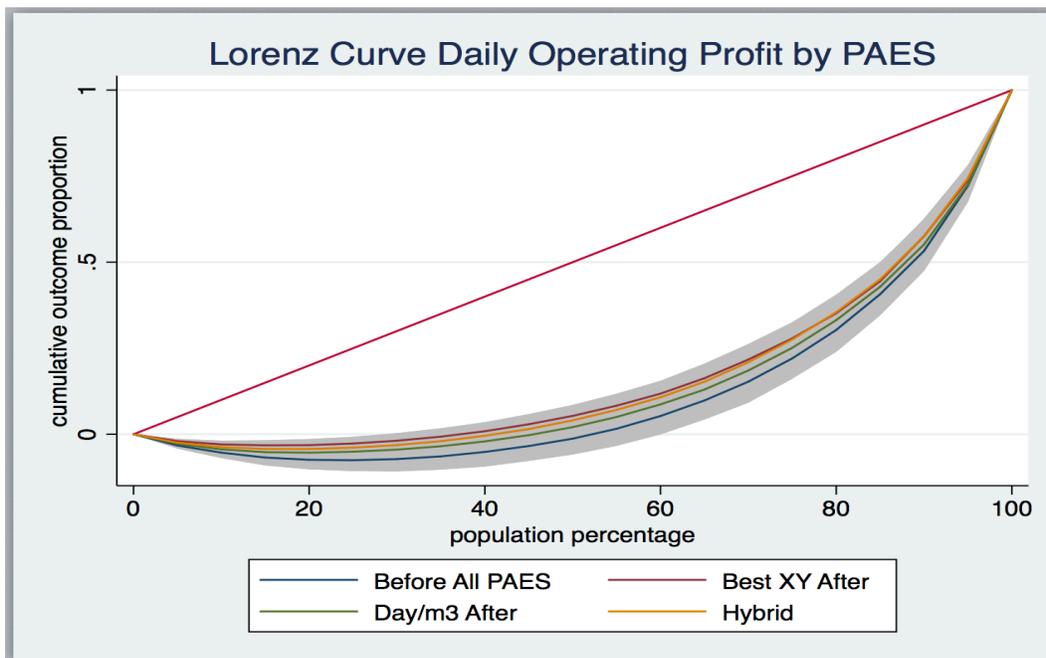
Las diferencias se calcularon directamente a partir de observaciones de buques individuales. Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

C.5. Equidad: Ganancia operativa diaria de los buques

Conclusiones sobre la equidad de la ganancia operativa diaria de los buques, distribuida entre buques individuales:

- Los cuatro métodos alternativos de asignación de PEPP arrojan un alto grado de equidad, según métricas de equidad estándar.
- La clasificación de fórmulas en términos de equidad, de mayor a menor, queda como sigue: *Híbrido* > *Mejor X de Y* > *Promedio de 3 Años* > *Días/m³ de Capacidad*
- Las diferencias entre las diferentes fórmulas de PEPP son estadísticamente significativas pero muy escasas.
- Existe menos equidad, para todos los buques y Estados, que para los ingresos totales, es decir que la ganancia operativa diaria de los buques se distribuye de forma menos equitativa entre todos los buques y Estados que los ingresos totales, lo cual refleja diferencias en los costos operativos diarios de los buques
- La equidad en la ganancia operativa diaria de los buques es menor a la equidad en la asignación de PEPP, según métricas de equidad estándar.

Figura 26. Curva de Lorenz de la ganancia operativa diaria de los buques: Antes de todas las PEPP, *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*



Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Los resultados excluyen los aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

Tabla 5. Métricas de equidad para la ganancia operativa de los buques con PEPP diferentes

Tipo de asignación de PEPP	Coficiente de Gini	Razón del percentil 90 al percentil 10	Entropía generalizada de Theil, GE(1)	Medida de desigualdad de Atkinson ($\gamma=1$)
<i>Antes de la asignación de PEPP y del Sistema</i>	0.52894	28.424	0.47446	0.46828
Después del Sistema				
<i>Promedio de 3 Años</i>	0.51651	19.419	0.45094	0.43520
<i>Mejor X de Y</i>	0.53698	25.323	0.49293	0.47350
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	0.53586	26.913	0.48782	0.46149
<i>Híbrido</i>	0.52724	24.092	0.46988	0.46316

Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Los resultados excluyen los aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

Atkinson: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq A(\gamma = 1) \leq 1$. El índice de Atkinson se puede interpretar como el porcentaje de "renta" per cápita (aquí, ganancia operativa diaria de los buques, por buque) que proporcionaría el mismo bienestar total que la "renta" real si se distribuyera por igual.

Coficiente de Gini: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq G \leq 1$.

Entropía generalizada de Theil: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq GE(1) \leq \infty$.

Tabla 6. Resumen de eficiencia económica y equidad después del Sistema, por tipo de asignación de PEPP

Tipo de asignación de PEPP	Ganancia operativa diaria media de los buques (US\$)	Clasificación por rentabilidad, de mayor a menor	Medida de desigualdad de Atkinson ($\gamma=1$)	Clasificación por igualdad, de mayor a menor
<i>Promedio de 3 Años</i>	7,097	3	0.43520	2
<i>Mejor X de Y</i>	8,367	2	0.47350	4

<i>Días/m³ de Capacidad</i>	6,733	4	0.46149	3
<i>Híbrido</i>	7,265	1	0.46316	1

Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Los resultados excluyen los aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

Atkinson: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq A(\gamma = 1) \leq 1$. El índice de Atkinson se puede interpretar como el porcentaje de “renta” per cápita (aquí, ganancia operativa diaria de los buques, por buque) que proporcionaría el mismo bienestar total que la “renta” real si se distribuyera por igual.

Conclusiones sobre la ganancia operativa diaria media de los buques antes y después: *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*:

- En todas las categorías, aumenta la ganancia operativa diaria de los buques debido al Sistema.
- Las clases de capacidad 3-4 y 5 cuentan con una ganancia operativa diaria media relativamente pequeña; la clase de capacidad 5 se enfrentaba a una ganancia negativa antes del Sistema.
- Los buques de clase de capacidad 6 con LMD tienen una ganancia operativa diaria media de buque menor que los buques de clase de capacidad 6 sin LMD.
 - Esto podría deberse potencialmente a precios de transferencia en muelle más bajos en compañías pesqueras integradas verticalmente.
- Los buques de clase de capacidad 6 sin LMD cuentan con la mayor rentabilidad media.
- Las fórmulas *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido* tienen todos impactos muy similares sobre la mejora de rentabilidad para los buques de clases 3-4 y clase 5.
- En el caso de los buques de clase 6, con y sin LMD, la clasificación de fórmulas por mejora de rentabilidad debido al Sistema, ordenadas de mayor a menor, queda como sigue: *Mejor X de Y > Híbrido > Días/m³ de Capacidad*.

Conclusiones sobre la ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema por CPC: *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*:

- El nivel de ganancia varía por CPC; los buques de algunas CPC gozan de mayores ganancias que los buques de otras CPC.
- Todas las CPC gozan de mayor rentabilidad bajo el Sistema para los cuatro métodos alternativos de asignación de PEPP, a excepción de EE. UU., que pierde rentabilidad en el caso de *Mejor X de Y*.
 - Es decir que EE. UU., debido a su arreglo único para los viajes de buques desde el Océano Pacífico occidental y central, pierde rentabilidad en el caso de una asignación de PEPP basada en días históricos.

- Algunas CPC obtienen por el Sistema aumentos mayores en la ganancia operativa diaria media de los buques que otras
- Los resultados excluyen los aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

C.6. Eficiencia económica derivada del Sistema: Ingresos totales diarios de los buques

Conclusiones:

- Clasificación por ingresos totales diarios de buque después del Sistema, de mayor a menor:
 - *Mejor X de Y > Promedio de 3 Años > Híbrido > Días/m³ de Capacidad*
- Clasificación por porcentaje del aumento en ingresos totales diarios debido al Sistema, de mayor a menor:
 - *Mejor X de Y > Promedio de 3 Años > Híbrido > Días/m³ de Capacidad*

Tabla 7. Resumen estadístico de los ingresos totales diarios de buque (\$)

Tipo de asignación de PEPP	Media	Desviación estándar
Antes:		
<i>Promedio de 3 Años</i>	19,933	10,969
<i>Mejor X de Y</i>	20,534	10,1967
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	20,534	10,1967
<i>Híbrido</i>	20,534	10,1967
Después:		
<i>Promedio de 3 Años</i>	22,003	12,293
<i>Mejor X de Y</i>	23,058	12,495
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	21,424	10,789
<i>Híbrido</i>	21,954	10,900
% de aumento		
<i>Promedio de 3 Años</i>	11.02	0.1852249
<i>Mejor X de Y</i>	14.58	0.3996459
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	6.52	0.3068319
<i>Híbrido</i>	9.95	0.3527731

Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras fórmulas de asignación de PEPP.

Las diferencias se calcularon directamente a partir de observaciones de buques individuales.

C.7. Equidad después del Sistema: Ingresos totales diarios de los buques

Conclusiones sobre la equidad de los ingresos totales diarios de los buques, por tipo de asignación de PEPP

- Los ingresos totales diarios de los buques se distribuyen con mayor equidad entre los buques que la ganancia operativa diaria de los buques (como lo indica el valor de las métricas de equidad)
- Clasificación en términos de equidad, de mayor a menor:
 - *Híbrido > Días/m³ de Capacidad > Mejor X de Y > Promedio de 3 Años*

Cuerpo principal del informe

El resto del informe constituye el cuerpo principal, que aporta un análisis mucho más detallado del resumen anterior. A modo de recordatorio, las Partes A y B del resumen ejecutivo aportan información suficiente para la recomendación y la Parte C del resumen ejecutivo aporta más detalles. El cuerpo principal del informe ofrece un nivel de detalle considerable y los lectores que solamente desean conocer el “panorama general” se lo pueden saltar.

Organización de la Parte II

1. Introducción

1.1. Propósito del análisis y la asignación

1.2. Base de la asignación

1.3. Equidad y justicia

1.4. Propiedades y características de la asignación de PEPP

1.5. Resumen de factores sobresalientes en las asignaciones de PEPP

1.6. Definiciones de términos en el Sistema de Crédito por Días Transferibles

2. Fórmulas generales de PEPP

3. Cuatro fórmulas alternativas de PEPP

4. Ejemplo resuelto de PEPP

5. Resumen de los principales resultados para las cuatro fórmulas de PEPP

5.1. Resumen estadístico de cuatro PEPP alternativas

5.2. Asignación de PEPP por CPC

5.3. Asignación de PEPP por clase de capacidad y posesión de LMD

5.4. ¿Cuán rápido se asignan las PEPP?

5.5. Distribución de frecuencias de PEPP por buque

5.6. Equidad en la asignación de PEPP

5.6.1. Curva de Lorenz de equidad en la asignación de PEPP por buque individual

5.6.2. Métricas de equidad de las PEPP asignadas

6. Aumentos de eficiencia máximos potenciales en el corto plazo

6.1. Eficiencia económica: Ganancia operativa diaria de los buques

6.1.1. Ganancia operativa diaria media de los buques

6.1.2. Diferencias entre la ganancia operativa diaria de los buques antes y después

6.1.3. Velocidad comparativa de crecimiento de la ganancia operativa diaria de los buques:

Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido

6.1.4. Ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema, por CPC o clase de capacidad y posesión de LMD

7. Equidad de la ganancia operativa diaria de los buques

7.1. Curva de Lorenz de equidad en la ganancia operativa diaria de los buques

7.2. Métricas de equidad de la ganancia operativa diaria de los buques

7.2.1. Compensaciones entre equidad y eficiencia: Ganancia operativa diaria de los buques

8. Aumentos máximos potenciales de ingresos totales diarios

8.1. Ingresos totales diarios medios de los buques antes y después del Sistema

8.2. Equidad de los ingresos totales diarios de los buques por tipo de asignación de PEPP

Tablas en la Parte II

Tabla 1. Resumen estadístico de cuatro PEPP alternativas

Tabla 2. Métricas de equidad de PEPP diferentes

Tabla 3. Resumen estadístico de ganancia operativa diaria de buque (\$)

Tabla 4. Ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema de Crédito por Días Transferibles: *Mejor X de Y y Promedio de 3 Años*

Tabla 5. Métricas de equidad de la ganancia operativa de los buques con PEPP diferentes

Tabla 6. Resumen de eficiencia económica y equidad por tipo de asignación de PEPP

Tabla 7. Resumen estadístico de ingresos totales diarios de buque (\$)

Tabla 8. Ingresos totales diarios medios de los buques antes y después del Sistema de Crédito por Días Transferibles: *Mejor X de Y y Promedio de 3 Años*

Tabla 9. Resumen de eficiencia económica y equidad por tipo de asignación de PEPP

Figuras en la Parte II

Figura 1. PEPP media por tipo y Estado de pabellón

Figura 2. PEPP acumulativa por tipo y Estado de pabellón

Figura 3. PEPP media por tipo y Estado de pabellón CPC

Figura 4. PEPP acumulativa por clase de capacidad y Estado de pabellón

Figura 5. Desfile de Pen (distribución acumulativa) de PEPP asignadas para fórmulas de días históricos

Figura 6. Desfile de Pen (distribución acumulativa) de PEPP asignadas para *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*

Figura 7. PEPP asignadas para las fórmulas de días históricos

Figura 8. Distribución de frecuencias de PEPP asignadas para *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*

Figura 9. Distribución de frecuencias de la diferencia en las PEPP asignadas: *Mejor X de Y - Híbrido*

Figura 10. La curva de Lorenz

Figura 11. Curva de Lorenz de PEPP asignadas para fórmulas de días históricos

Figura 12. Curva de Lorenz de PEPP asignadas para *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*

Figura 13. Ganancia operativa diaria de los buques **después** para *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido* en comparación con *Mejor X de Y antes* del Sistema

Figura 14A. Ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Promedio de 3 Años*

Figura 14B. Diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Promedio de 3 Años*

Figura 14C. Aumento proporcional en la ganancia operativa diaria: *Promedio de 3 Años*

Figura 15A. Ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Mejor X de Y*

Figura 15B. Diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Mejor X de Y*

Figura 15C. Aumento proporcional en la ganancia operativa diaria: *Mejor X de Y*

Figura 16A. Ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Días/m³ de Capacidad*

Figura 16B. Diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Días/m³ de Capacidad*

Figura 16C. Aumento proporcional en la ganancia operativa diaria: *Días/m³ de Capacidad*

Figura 17A. Ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Híbrido*

Figura 17B. Diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Híbrido*

Figura 17C. Aumento proporcional en la ganancia operativa diaria: *Híbrido*

Figura 18. Diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques después del Sistema: *Mejor X de Y - Días/m³ de Capacidad*

Figura 19. Diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques después del Sistema: *Mejor X de Y - Híbrido*

Figura 20. Diferencias en la ganancia operativa diaria de los buques después del Sistema: *Híbrido - Días/m³ de Capacidad*

Figura 21. Ganancia operativa diaria de los buques después del Sistema: *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*

Figura 22. Desfile de Pen de la ganancia operativa diaria de los buques: *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*

Figura 23. Ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema por CPC: *Mejor X de Y y Promedio de 3 Años*

Figura 24. Ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema por CPC: *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*

Figura 25. Ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema por clase de capacidad y posesión de LMD: *Días/m³ de Capacidad e Híbrido*

Figura 26. Curva de Lorenz de la ganancia operativa diaria de los buques: *Antes de todas las PEPP, Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*

Figura 27. Compensación entre equidad y eficiencia entre los buques: *Ganancia operativa diaria de los buques*

Figura 28A. Ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema: *Promedio de 3 Años*

Figura 28B. Aumento proporcional en los ingresos diarios de los buques de todos los Estados: *Promedio de 3 Años*

Figura 29A. Ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema: *Mejor X de Y*

Figura 29B. Aumento proporcional en los ingresos diarios de los buques de todos los Estados: *Mejor X de Y*

Figura 30A. Ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema: *Días/m³ de Capacidad*

Figura 30B. Aumento proporcional en los ingresos diarios de los buques de todos los Estados: *Días/m³ de Capacidad*

Figura 31A. Ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema: *Híbrido*

Figura 31B. Aumento proporcional en los ingresos diarios de los buques de todos los Estados:
Híbrido

Figura 32. Ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema: *Mejor X de Y*
antes vs. después para *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido* por CPC

Figura 33. Ingresos totales diarios medios de los buques antes y después del Sistema de Crédito
por Días Transferibles: *Mejor X de Y y Promedio de 3 Años* por CPC

Figura 34. Curva de Lorenz de ingresos totales diarios de los buques por tipo de asignación de
PEPP

Figura 35. Compensación entre equidad y eficiencia entre buques: Ingresos totales diarios de
los buques

1. Introducción

1.1. Propósito del análisis y la asignación

El presente análisis:

1. desarrolla la base lógica de la elegibilidad de los reclamantes y sus derechos y reclamos de PEPP,
2. expone las propiedades de las asignaciones de PEPP,
3. desarrolla cuatro fórmulas alternativas para asignar Porciones de Esfuerzo Proporcional Permisible (PEPP) a los buques activos en el Registro Regional de Buques de la CIAT,
4. evalúa cada fórmula de asignación de PEPP en términos de su equidad en la distribución entre Partes Contratantes de la Convención (las CPC, también conocidas como Miembros y No Miembros Cooperantes),
5. evalúa cada fórmula de asignación de PEPP en términos de aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques (eficiencia económica) derivados del sistema de crédito por días transferibles y
6. evalúa, para cada fórmula, la equidad de la distribución de la ganancia operativa diaria de los buques.

Los aumentos en la eficiencia económica se miden por incrementos en la ganancia operativa e ingresos totales diarios de los buques tras la implementación del sistema para cada una de las cuatro fórmulas de PEPP. Se emplean principios de equidad y justicia muy bien establecidos no en aras de la equidad en sí, sino para aportar una base lógica para elegir el tipo de asignación de PEPP más apropiado para este tipo de sistema de asignación. El impacto sobre la equidad después del sistema se evalúa por métricas de equidad bien establecidas, derivadas de la economía y la teoría de la información, para cada una de las cuatro fórmulas.

Una de las funciones del análisis consiste en exponer claramente la base de los supuestos que sustentan implícitamente las cuatro fórmulas de asignación de PEPP y analizar sus consecuencias lógicas y empíricas. Existe una gran cantidad de análisis y literatura sobre las asignaciones en muchas industrias, que se remontan miles de años. Este análisis parte de esta experiencia previa

en lugar de “reinventar la rueda”. El resto de la sección 1 expone la base lógica y fundamento de la asignación a partir de esta experiencia extensa.

Los lectores que solamente desean conocer el análisis y los resultados empíricos pueden saltarse el resto de la sección 1 y pasar directamente a la sección 2.

1.2. Base de la asignación

La propuesta de asignación se basa en los siguientes *criterios de elegibilidad*:

- Los Estados deben ser Partes Contratantes de la Convención de la CIAT (en lo sucesivo, CPC)
- Los derechos exógenos a capacidad de una CPC, establecidos por la resolución C-02-03
- Los buques activos de una CPC en el Registro Regional de Buques de la CIAT

Las PEPP distribuidas son reclamos y los reclamos exigen una justificación. Los reclamos de PEPP se justifican sobre la base de derechos exógenos y precedente.¹ Los derechos exógenos son exógenos a la asignación de PEPP y al proceso de pesca. Consideremos primero los derechos exógenos y luego el precedente.

Los derechos exógenos justifican y sirven de base para el derecho, los reclamos y la asignación. A igualdad de derechos exógenos, la existencia de diferencias en los reclamos constituye la única razón para otorgar PEPP diferentes a las CPC y sus buques (los reclamantes). Derechos exógenos iguales corresponden a igualdad *ex ante* en el sentido de un reclamo igual sobre los días por distribuir. Esto contrasta con la igualdad *ex post* (que será evaluada por métricas de equidad estándar).

Una asignación de PEPP debe considerar dos derechos exógenos y los derechos y reclamos que los acompañan. El primer derecho exógeno corresponde a los derechos legales y formales de Estados Parte como Estados de pabellón conforme al derecho internacional y como CPC de la CIAT. El segundo derecho exógeno corresponde a la capacidad, establecida por la resolución C-02-03.

El precedente también puede justificar el derecho y los reclamos y por ende servir de base para la definición y asignación de PEPP. El precedente establece lo que es normal, habitual y esperado. El precedente puede no ser tan fuerte como los derechos exógenos formales como base para los derechos y reclamos, pero sigue siendo ampliamente utilizado por la humanidad, desde hace miles de años y en muchos casos diferentes de división y asignación.

El precedente se forma por días históricos de buques elegibles. Los días históricos no son derechos exógenos con reclamos que los acompañan, ya que la CIAT no ha establecido los días históricos como un derecho, ni a través de la resolución C-02-03 ni por otros medios, ni lo hará a

¹ Otras bases de reclamos ampliamente utilizadas son la compensación, la recompensa o la adecuación (eficiencia). Ninguna de ellas es relevante aquí.

través de este Sistema de Crédito por Días Transferibles piloto. Más bien, los días históricos reflejan patrones históricos de actividad y establecen un precedente para las PEPP. Además, el Sistema de Crédito por Días Transferibles piloto es un sistema de crédito en el que los días de un buque son un límite y no un derecho de propiedad. El sistema de crédito no establece un derecho exógeno y reclamo adjunto de días por parte de los Estados de pabellón o buques.

A modo de resumen hasta aquí, las CPC elegibles cuentan con derechos exógenos a la capacidad, establecidos por la resolución C-02-03, y los buques activos en el Registro Regional de Buques son elegibles para recibir PEPP. Las PEPP se establecerán sobre la base del derecho exógeno a la capacidad y del precedente, en forma de días históricos, para buques elegibles.

Para medir la eficiencia económica, se optó por la ganancia operativa de los buques al día y no al año debido a que los métodos de definición de fórmulas de asignación arrojan conjuntos de datos con un número de buques y un número total de días diferentes. Es decir, las diferentes fórmulas de asignación tienen diferentes tamaños de muestra, ya que los periodos 2014-2018 y 2016-2018, que se utilizan para calcular las diferentes fórmulas de asignación, no registran el mismo número de buques. En suma, una medida de eficiencia económica diaria –y no anual– proporciona una pauta de eficiencia más consistente y estandarizada.²

1.3. Equidad y justicia

Se incorporó al análisis una solicitud para considerar la equidad.³ El concepto estrechamente relacionado de división justa también se incorporó al análisis con el fin de aportar un análisis más amplio. El análisis resultante desarrolla fórmulas de asignación de PEPP mediante un proceso que cuenta con equidad y división justa, lo cual aporta justicia al proceso, y resultados, lo cual aporta justicia distributiva. El uso de principios de equidad y división justa (lo cual incluye la eficiencia económica) establece una base plausible y justificable para el acuerdo que restringe el rango de negociación para coordinar y legitimar expectativas que conforman las fórmulas de asignación. Este enfoque reduce las alternativas con base en principios racionales. Las métricas empíricas de equidad y los modelos de eficiencia económica evalúan cuantitativamente y *ex post* distribuciones alternativas a efectos de justicia distributiva y eficiencia económica.

La *proporcionalidad* (el Principio de Equidad de Aristóteles) establece que un “bien” –en este caso, el ETP y los días– debe dividirse en proporción a las diferencias de los reclamantes, en este caso las CPC y la capacidad y días históricos de sus buques. El ETP y los días deben ser

² La multiplicación de la ganancia operativa diaria de los buques por diferentes ETP para dar la ganancia operativa anual de los buques no cambia cualitativamente los resultados generales de este análisis. Es decir, las conclusiones son válidas para la ganancia operativa anual y diaria para toda la flota.

³ En este análisis, no se pretende entender por equidad la justicia social de la “sociedad” o el orden internacional, sino la equidad del proceso de asignación de PEPP de la CIAT, es decir la equidad “a nivel micro” más que la equidad “a nivel macro” o la “justicia local” más que la “justicia social mundial amplia”. Basta decir aquí que no existe ninguna definición única global de la equidad, que la equidad depende del contexto del asunto en cuestión y que la equidad no significa necesariamente lo “ético” o lo “moral”, sino lo que la CIAT (junto con sus CPC) considera adecuado para satisfacer sus necesidades.

homogéneos (de 24 horas, en el Sistema) y divisibles y deben medirse por una métrica común, en este caso el día según se define en la sección I.

La *equidad de la distribución* se implementa por el uso de proporcionalidad para dividir el ETP a través de PEPP entre las CPC y sus buques y por la evaluación de la equidad de la distribución de PEPP entre las CPC y sus buques mediante métricas de equidad estándar.

Las PEPP son *porciones justas* porque se asignan con base en CPC de la CIAT que gozan de paridad y que toman decisiones voluntariamente por consenso, sin que un tercero tome o imponga la decisión. Debido a la imparcialidad de esta toma de decisiones y procedimiento, estas reglas de asignación deben ser *libres de envidia*, lo que constituye otra forma de otorgar PEPP justas. (La asignación de PEPP es libre de envidia en la medida en que ninguna CPC o buque prefiere alguna asignación de PEPP ajena a la suya propia, debido a la naturaleza de la toma de decisiones procesal de la asignación de PEPP y debido a que los reclamantes y sus reclamos son iguales ya que la compensación, la recompensa o la adecuación sirven de base para la asignación.)

1.4. Propiedades y características de la asignación de PEPP

Las cuatro fórmulas de asignación de PEPP que se desarrollan a continuación cumplen con ciertas propiedades deseables. Los lectores que solamente desean conocer los resultados empíricos pueden saltarse esta discusión sin que ello afecte su comprensión.

La asignación de PEPP es *económicamente eficiente* de acuerdo con la definición de eficiencia de Pareto –sacada de la economía estándar– en el sentido de que si una CPC o buque recibe más PEPP, otra CPC o buque forzosamente recibirá menos.

La asignación de PEPP es *imparcial* ya que las CPC y buques con igualdad de derecho reciben el mismo tratamiento en la CIAT.

La regla de asignación de PEPP es *robusta a la transferencia de días verificables* porque no queda sujeta a la manipulación y la consiguiente distorsión de los incentivos; se dice que es a prueba de colusión. Es probable que las compañías de múltiples buques transfieran PEPP de sus buques menos eficientes a sus buques más eficientes. Al transferirse PEPP/días, efectivamente se fusionan las PEPP en una única PEPP o bien se dividen las PEPP en múltiples PEPP. Ya sea que las PEPP se consoliden o se dividan, la PEPP total asignada a la compañía de múltiples buques debe permanecer igual. Se cita el siguiente ejemplo numérico sencillo. Supongamos que el ETP es de 1,000 días y una compañía que posee dos buques recibe 200 días para el buque A ($PEPP = 0.2 = 200/1,000$) y 100 días para un buque B menos eficiente ($PEPP = 0.1 = 100/1,000$); en total la compañía tiene una $PEPP = 300/1,000 = 0.3$. Si se transfieren todos los días de B a A, la PEPP total de la compañía se mantiene en 0.3.

Las reglas de asignación de PEPP deben ser *aceptables* para las CPC: la ganancia operativa de un buque después de la evaluación no debe estar peor que antes del Sistema, dado un ETP. Es decir, la ganancia operativa de un buque después de la PEPP debe ser mayor o igual al costo de

oportunidad independiente de su ganancia operativa antes del Sistema, dado un ETP. Al excluir reglas de asignación de PEPP o al limitar el rango de las reglas de asignación de PEPP potenciales, estos costos de oportunidad independientes delimitan el rango de acuerdo plausible por parte de las CPC. Todos los buques y CPC ganan en conjunto y ninguna CPC o buque individual pierde ganancia operativa diaria de buque. Ningún buque o CPC deberá verse perjudicado por unirse al sistema cooperativo. En resumen, toda regla de asignación de PEPP que sea racional deberá asegurar que las CPC y los buques, tanto individualmente como por grupos, cubran como mínimo sus costos de oportunidad independientes para que la regla sea aceptable dado un ETP. Así, estas CPC y sus buques son *individualmente racionales* y *colectivamente racionales*.

Las reglas de asignación de PEPP son *coherentes* en el sentido de que cada grupo de dos reclamantes –las CPC y los buques– dividió el ETP de la misma manera que si fuesen los únicos dos reclamantes. Una distribución justa para la CIAT en su conjunto también debe ser justa desde la perspectiva de cada subgrupo (CPC, compañía, clase de capacidad, titulares y no titulares de LMD, método de pesca) dentro de la CIAT.

Las fórmulas de asignación de PEPP satisfacen la *paridad* en el sentido de que no existe prioridad de ninguna CPC o buque en la asignación de PEPP más que sobre la base del derecho exógeno de capacidad y del precedente de días históricos.

Las fórmulas de asignación de PEPP son *apropiadas* en el sentido de que se configuran en parte por principio, en parte por precedente y en parte por lo que puede implementarse en la práctica. Lo apropiado se refiere a lo que la CIAT considera razonable y habitual en esta situación de distribución.

1.5. Resumen de factores sobresalientes en las asignaciones de PEPP

En suma, los factores y características sobresalientes en las asignaciones de PEPP son:

- La elegibilidad
 - Los Estados deben ser Partes Contratantes de la Convención de la CIAT
 - Derechos exógenos de capacidad, establecidos por la resolución C-02-03
 - Buques activos en el Registro Regional de Buques de la CIAT
- Los derechos exógenos
 - Capacidad otorgada a las CPC a través de la resolución C-02-03 (que forma un derecho exógeno)
- El precedente
 - Días históricos de buques elegibles (que forma un precedente)
- La naturaleza del “bien” por distribuir – días
 - Un bien único, homogéneo, divisible, medido cardinalmente por una métrica común, deseable y determinístico

- Frente a múltiples bienes o “males” indeseables que son heterogéneos, ordinales, no medidos por una métrica común, no deseables (por ejemplo, captura incidental) y estocásticos
- La elección de principios para la asignación inicial
 - Proporcionalidad (un bien único, homogéneo y divisible –los días– que se puede medir cardinalmente por una métrica común)
 - El Principio de Equidad de Aristóteles
 - Robusta a la transferencia de días entre buques
- La equidad de la asignación de PEPP y la distribución de la ganancia operativa o ingresos totales diarios de los buques (según se mide por métricas de equidad)
- La eficiencia económica de la asignación inicial de PEPP, medida por la ganancia operativa diaria de los buques
- PEPP justas (las CPC toman decisiones voluntariamente y por consenso, sin que un tercero las tome; eso también hace que la asignación de PEPP sea libre de envidia)
- La imparcialidad (las CPC y los buques con igualdad de derecho reciben el mismo tratamiento en la CIAT)
- A prueba de colusión (las asignaciones de PEPP son robustas a la transferencia de PEPP dentro de compañías de múltiples buques)
- La aceptabilidad (la ganancia operativa de un buque después de la evaluación no puede quedar peor que antes del Sistema, dado un ETP; es decir, las ganancias operativas de los buques después del Sistema deben ser mayores o iguales a las de antes del Sistema)
- La congruencia (cada grupo de dos reclamantes –las CPC y los buques– dividen el ETP en PEPP de la misma manera que si fuesen los únicos dos reclamantes)
- La paridad (no existe prioridad de ninguna CPC o buque en la asignación de PEPP, a igualdad de capacidad y días históricos)
- Lo apropiado (expresa lo que la CIAT considera razonable y habitual en esta situación de distribución)
- Potencialmente, el tamaño (la capacidad) del buque y si es titular de LMD o no

1.6. Definiciones de términos en el Sistema de Crédito por Días Transferibles

Las siguientes definiciones se presentaron anteriormente y se utilizan aquí:

- *Día*: Cualquier día calendario, o parte de un día calendario, en un Año de Ordenación durante el cual un buque cerquero se encuentra en aguas bajo la jurisdicción de la CIAT fuera de un puerto. Los días no son una fracción de día (por ejemplo, 18 horas en lugar de 24 horas).
- *Esfuerzo Total Permisible (ETP)*: Total de días nominales para un Año de Ordenación.
- *Porción de Esfuerzo Proporcional Permisible (PEPP)*: La porción (porción) del Esfuerzo Total Permisible que corresponde a una CPC y la que a su vez se asigna a buques individuales, de la misma manera proporcional

- *Esfuerzo Permisible de Parte (EPP)*: Días permitidos en el Año de Ordenación, con base en la PEPP y el ETP
- *Año de Ordenación*:
- *Crédito*: Porción no utilizada del Esfuerzo Permisible de un buque durante un Año de Ordenación
- *Capacidad*: m³ de capacidad de bodega de un buque cerquero activo en el Registro Regional de Buques de la CIAT

2. Fórmulas generales de PEPP

El primer paso en la implementación del Sistema piloto consiste en calcular la PEPP correspondiente a cada buque. La asignación de PEPP se realiza en primer lugar a la CPC elegible y luego de la respectiva CPC a cada buque individual elegible.

Como se ha establecido anteriormente, las PEPP se pueden calcular a partir de los días históricos de los buques de las CPC, los días por m³ de capacidad de un buque o una fórmula híbrida que toma en cuenta los días históricos del buque (*Mejor X de Y*) y los *Días/m³ de Capacidad* para los buques cerqueros activos en el Registro Regional de Buques. La asignación híbrida es creada por cada CPC y sus buques, que seleccionan de manera justa ya sea los días históricos (*Mejor X de Y*) o *Días/m³ de Capacidad* como base de su asignación de PEPP.

Se promedian los días de múltiples años para moderar las variaciones sistemáticas y aleatorias, por ejemplo por avería mecánica, transferencia de propiedad, clima, fluctuaciones de biomasa, etc. Específicamente, se consideran cuatro opciones o fórmulas para calcular las PEPP:

Opción 1: Promedio de 3 Años: La fórmula de días históricos *Promedio de 3 Años* corresponde al promedio de los días de cada buque durante el periodo 2016-2018.

Opción 2: Mejor X de Y: La fórmula de días históricos *Mejor X de Y* corresponde a los días de cada buque durante el periodo 2014-2018 y se escoge como:

- Del historial de esfuerzo de los 5 años más recientes, a cada buque se le asigna un promedio de sus 3 mejores años de esfuerzo de los 5 años más recientes en que el buque ha estado activo en el Registro Regional de Buques.
- El promedio de 3 de los 4 años más recientes de esfuerzo si un buque sólo ha estado activo en el Registro Regional de Buques durante 4 de los últimos 5 años.
- El promedio de 2 de los 3 años más recientes de esfuerzo si un buque sólo ha estado activo en el Registro Regional de Buques durante 3 de los últimos 5 años.
- El promedio de 1 de los 2 años más recientes de esfuerzo si un buque sólo ha estado activo en el Registro Regional de Buques durante 2 de los últimos 5 años.
- Un buque activo en el Registro Regional de Buques durante 1 de los últimos 5 años recibe su esfuerzo por ese año.

Opción 3: Días/m³ de Capacidad: Los días son directamente proporcionales a la capacidad de un buque en m³.

Opción 4: Híbrido de Mejor X de Y y Días/m³ de Capacidad o simplemente **Híbrido** permite que los buques elijan lo que resulte mayor, días por Mejor X de Y o días directamente proporcionales a la capacidad del buque en m³. Esta cuarta fórmula híbrida constituye una línea media entre días históricos y capacidad para determinar las PEPP.

Se utilizan datos actualizados pero el método de análisis es el mismo que se empleó anteriormente para analizar los aumentos en la eficiencia económica, descrito en el “Plan de Acción para la Ordenación de la Capacidad de la Flota” en abril de 2019 en La Jolla, CA, EE. UU. y en julio de 2019 en Bilbao, España.⁴ No se utilizan datos de años posteriores debido a los patrones de pesca inhabituales que surgieron a consecuencia del COVID-19. Posteriormente el análisis se podrá actualizar con datos más recientes cuando la pesquería retome patrones más establecidos.

3. Cuatro fórmulas alternativas de PEPP

Las PEPP de días históricos de los buques se calculan como sigue, donde las dos definiciones distintas de días históricos que se utilizan para calcular las PEPP dan dos versiones de la siguiente fórmula:⁵

Las siguientes fórmulas se pueden diferenciar por clase de capacidad de buque, la posesión de LMD o no o cualquier otro criterio adecuado.

$$S_i = \frac{Días_i}{\sum_{i=1}^N Días_i} = \text{Porción de Esfuerzo Proporcional Permisible (PEPP)}$$

donde:

$$i = \text{Buque } i$$

⁴ Informe elaborado para dar cumplimiento al contrato con la CIAT y titulado “Action Plan for Fleet Capacity Management in the IATTC” (“Plan de Acción para la Ordenación de la Capacidad de la Flota en la CIAT”), financiado por la Dirección General de Asuntos Marítimos y Pesca de la Comisión Europea y dirigido por el Dr. Dale Squires. Distribuido el 5 de abril de 2019, ref: 0170-410 y presentado al “Taller para analizar el documento técnico elaborado por el consultor para el desarrollo de un plan de ordenación de capacidad de la flota y medidas asociadas”, llevado a cabo en La Jolla del 23 al 25 de abril de 2019, según lo notificado en el memorando ref. 0120-410 con fecha 20 de marzo de 2019. El informe fue un seguimiento de la presentación realizada a la Comisión en agosto de 2018. Ver también “New Alternatives for Capacity Management” (“Nuevas alternativas para la ordenación de la capacidad”), presentado ante el 21ª reunión del Grupo de Trabajo Permanente sobre la Capacidad de la Flota, el 20 de julio de 2019 y la 94ª reunión de la CIAT en Bilbao, España. Disponible en: XXX

⁵ Todas estas fórmulas de asignación de PEPP son económicamente eficientes (se dice que son Pareto-óptimas) debido a que la PEPP de una CPC incrementa únicamente cuando la PEPP de otra CPC disminuye y no se desecha ninguna parte. La eficiencia económica de la asignación de PEPP difiere del impacto en términos de eficiencia económica sobre el desempeño de buques individuales una vez que reciben la asignación de PEPP. La eficiencia económica del buque después de que recibe su PEPP se evalúa en términos de ganancia operativa diaria del buque.

$Días_i =$ Días históricos del buque i como medida de esfuerzo

$N =$ número de buques

$$0 < S_i < 1, \sum_{i=1}^N S_i = 1$$

Esfuerzo permisible del buque i en el Año de Ordenación = $S_i * Esfuerzo\ total\ permisible$

La fórmula de días históricos *Promedio de 3 Años* corresponde al promedio de los días de cada buque durante el periodo de 2016 a 2018.

La fórmula de días históricos *Mejor X de Y* corresponde a los días de cada buque y se escoge como:

- Del historial de esfuerzo de los 5 años más recientes, a cada buque se le asigna un promedio de sus mejores 3 años de esfuerzo de los 5 años más recientes en que el buque ha estado activo en el Registro Regional de Buques.
- El promedio de 3 de los 4 años más recientes de esfuerzo si un buque sólo ha estado activo en el Registro Regional de Buques durante 4 de los últimos 5 años.
- El promedio de 2 de los 3 años más recientes de esfuerzo si un buque sólo ha estado activo en el Registro Regional de Buques durante 3 de los últimos 5 años.
- El promedio de 1 de los 2 años más recientes de esfuerzo si un buque sólo ha estado activo en el Registro Regional de Buques durante 2 de los últimos 5 años.
- Un buque activo en el Registro Regional de Buques durante 1 de los últimos 5 años recibe su esfuerzo por ese año.

Las PEPP basadas en la capacidad histórica de los buques se calculan de manera similar, siguiendo una fórmula denominada *Días por m³ de Capacidad*:

$$S_i = \frac{Capacidad_i}{\sum_{i=1}^N Capacidad_i}, \text{ donde:}$$

$Capacidad_i =$ capacidad histórica del buque cerquero i , medida en m³ de capacidad de bodega de los buques inscritos en el Registro Regional de Buques.

Los días resultantes de esta aplicación se pueden llamar *Días-Capacidad*.

La PEPP *híbrida*, que representa una línea media entre días históricos y capacidad, se calcula de la siguiente manera. A cada buque i se le asigna uno de los siguientes días-híbrido:

$$Días_i - Híbrido_i = Días_i \text{ si } Días_i > Días_i - Capacidad_i$$

$$Días_i - Híbrido_i = Días_i - Capacidad_i \text{ si } Días_i < Días_i - Capacidad_i$$

Esta asignación otorga a cada buque la asignación de días que le resulta más favorable, en función de que $Días_i$ resulte mayor o menor que $Días_i - Capacidad_i$.

Una vez realizada esta asignación, las PEPP *híbridas* se calculan como sigue:

$$S_i = PEPP_i = \frac{Días_i - Híbrido_i}{\sum_{i=1}^N Días_i - Híbrido_i}$$

A los buques se les permitió un máximo de $300 Días_i - Híbrido_i$.

Este enfoque permite que los buques elijan ya sea $Días$ o $Días_i$ o $Días_i - Híbrido_i$ según convenga a sus intereses, en vez de que se imponga por un tercero, lo que produce una división equitativa y un proceso y negociación justos⁶. Además, no se requieren ponderaciones por días históricos y capacidad ni fórmula de ponderación, lo cual evita la decisión difícil sobre la ponderación más adecuada.

Otras dos fórmulas posibles, rechazadas por ser incompatibles con los derechos exógenos y el precedente de días históricos, son la división uniforme por CPC o por buque. La división uniforme por CPC corresponde a $S_i = \frac{1}{N}$, donde N denota el número de CPC elegibles. La división uniforme por buque corresponde a $S_i = \frac{1}{N}$, donde N denota el número de buques elegibles.

Una vez seleccionada una fórmula de PEPP, durante cada Año de Ordenación un buque i recibe una asignación de días a través de su CPC de Estado de pabellón como sigue:

$$Días_i^* = PEPP_i \times ETP$$

4. Ejemplo resuelto de PEPP

A continuación se presenta un ejemplo resuelto de la fórmula de asignación de PEPP. Supongamos que un buque tenía un promedio de 200 días al año durante los tres años de 2016 a 2018 y que el Esfuerzo Total Permisible (ETP) de un Año de Ordenación se calculó en 47,000 días nominales. La CPC del buque recibiría entonces una PEPP de

$$S_i = \frac{200}{47,000} = 0.00444$$

⁶ Este enfoque también puede satisfacer otro criterio de justicia bien conocido, la no envidia, al menos desde cierta perspectiva. Se produce una distribución libre de envidia si ningún reclamante prefiere una porción ajena de una asignación particular de un “bien” a la suya propia. La distribución libre de envidia requiere “bienes” divisibles y partes con reclamos iguales. Aquí, los reclamos son iguales en el sentido de que cuando la unidad es el día o el m³ de capacidad de bodega, es igual entre los reclamantes (buques y Estados de pabellón), aunque el total de tenencias de cada buque, cuando se diferencian por días o m³ de capacidad, no sea igual.

Para cada año de un ciclo de resolución, se multiplica la PEPP = 0.00444 por el ETP de ese año para obtener el esfuerzo permisible. Así, el esfuerzo permisible de la CPC es

$$0.00444 * 47,000 = 208.68,$$

Que redondeado da 209 días de esfuerzo permisible para un buque de la CPC. El redondeo seguirá las reglas convencionales, según las cuales un valor igual o mayor a 0.50 se redondea hacia arriba a 1, mientras que un valor menor a 0.50 se redondea hacia abajo a 0. Después del redondeo, el total de días nominales de todos los buques podría resultar ligeramente superior o inferior al ETP.

5. Resumen de los principales resultados para las cuatro fórmulas de PEPP

Esta sección ofrece un resumen de los aumentos en la ganancia operativa diaria de buque derivados del sistema de crédito por días transferibles para las cuatro fórmulas de asignación de PEPP. Luego, en esta misma sección, se examina la compensación entre equidad y eficiencia para estas dos fórmulas alternativas de asignación de PEPP, mediante métricas de equidad bien establecidas.

En lo que sigue, para las dos fórmulas de PEPP de días históricos, en ocasiones solamente se presenta *Mejor X de Y* y no *Promedio de 3 Años* debido a que, como se evidenciará, *Mejor X de Y* da una mayor eficiencia económica (una mayor ganancia operativa diaria de buque) que *Promedio de 3 Años*, con diferencias mínimas en la equidad de la distribución a las CPC y ambas porciones son justas.

Los resultados clave van precedidos por la palabra “Conclusiones”.

5.1. Resumen estadístico de cuatro PEPP alternativas

La Tabla 1 presenta el resumen estadístico de cada una de las cuatro fórmulas alternativas de PEPP, calculado sobre los días de todos los buques. Cada fórmula de PEPP asigna, en promedio, una PEPP a cada buque que equivale al 0.38% aproximadamente del ETP.⁷ La fórmula *Híbrido* muestra la menor dispersión de PEPP entre los buques (medida por la desviación estándar). *Mejor X de Y* asigna la menor PEPP (0.028%). *Promedio de 3 Años* asigna la mayor PEPP (0.62%).

Tabla 1. Resumen estadístico de cuatro PEPP alternativas

Tipo de asignación	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
<i>Promedio de 3 Años</i>	0.0042373	0.0013243	0.0003485	0.0061636
<i>Mejor X de Y</i>	0.0038462	0.0010398	0.0002811	0.0050643

⁷ *Promedio de 3 Años* da una PEPP media diferente porque se calcula con datos distintos.

<i>Días/m³ de Capacidad</i>	0.0038462	0.0018143	0.0004013	0.0056375
<i>Híbrido</i>	0.0038462	0.0007397	0.0003511	0.0044918

Nota: Sin restricciones sobre el número de días por buque.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

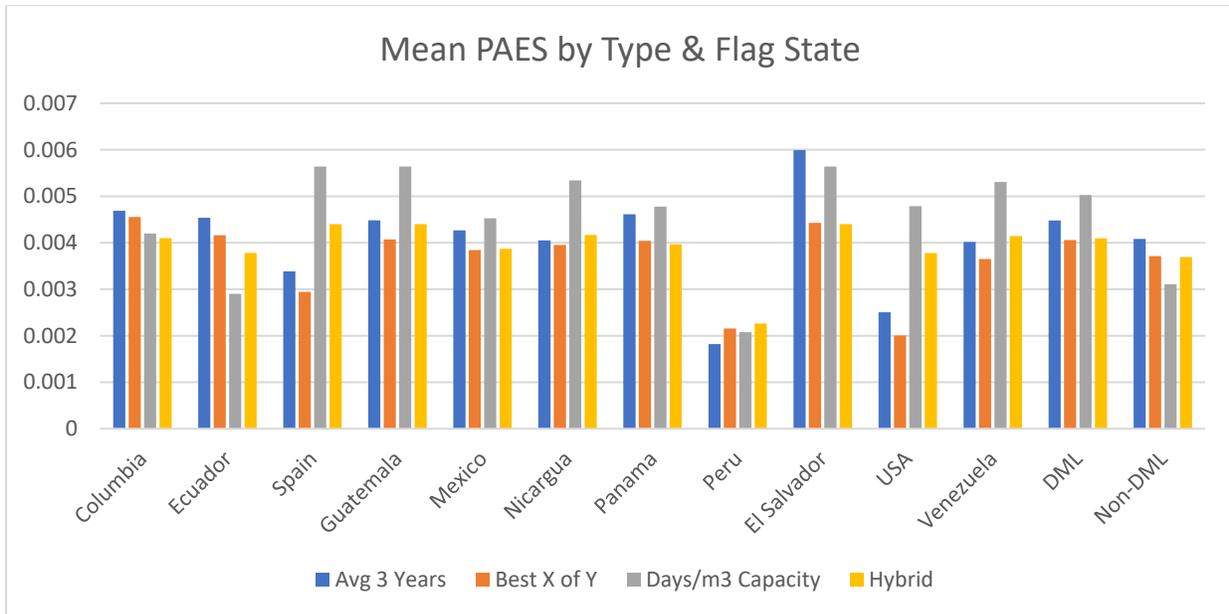
5.2. Asignación de PEPP por CPC

La figura 1 muestra la PEPP media asignada con cada una de las cuatro fórmulas de asignación de PEPP, por Estado de pabellón CPC y por buques con y sin LMD (independientemente del Estado de pabellón CPC), para todos los buques independientemente del número de días.

Conclusiones sobre la asignación de PEPP por CPC:

- Algunos Estados de pabellón CPC muestran una mayor variación que otros en la PEPP media, en función del tipo de fórmula de asignación de PEPP. Por ejemplo, El Salvador y EE. UU. muestran una variación considerable en la PEPP media en función de la fórmula, mientras que Colombia y Perú muestran una PEPP media bastante estable independientemente de la fórmula.
- *Promedio de 3 Años* y *Días/m³ de Capacidad* favorecen a El Salvador.
- *Promedio de 3 Años* suele arrojar una PEPP media más alta para la mayoría de las CPC que *Mejor X de Y*
- *Días/m³ de Capacidad* favorece a España, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, EE. UU. y Venezuela, así como a los titulares de LMD.
- *Días/m³ de Capacidad* resulta menos favorable para Ecuador.
- *Híbrido* nunca domina para ninguna CPC, salvo muy ligeramente en el caso de Perú.

Figura 1. PEPP media por tipo y Estado de pabellón



Nota: Sin restricciones sobre el número de días por buque.

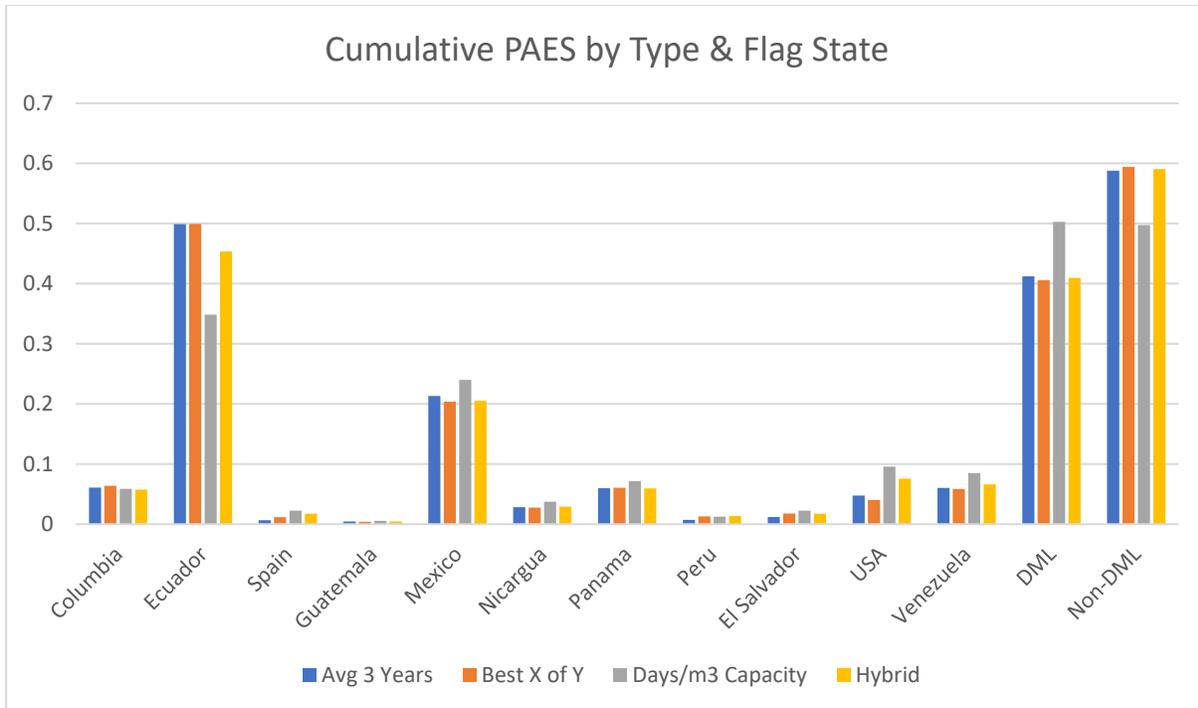
Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

La figura 2 muestra la PEPP total o acumulativa (agregada para todos los buques) para cada una de las cuatro fórmulas de asignación de PEPP, por Estado de pabellón CPC y por buques con y sin LMD, para todos los buques independientemente del número de días.

Conclusiones sobre la asignación de PEPP total por CPC:

- Ecuador recibe la mayor asignación total de PEPP con cualquier fórmula, seguido de México
- España, Guatemala, Perú y El Salvador reciben la menor asignación total de PEPP con cualquier fórmula
- Se asigna en total una mayor PEPP a buques sin LMD que a buques con LMD.
- *Días/m³ de Capacidad* es la fórmula de PEPP menos favorable para Ecuador, pero la más favorable para México, EE. UU. y Venezuela, así como para los titulares de LMD.

Figura 2. PEPP acumulativa por tipo y Estado de pabellón CPC



Nota: Sin restricciones sobre el número de días por buque.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

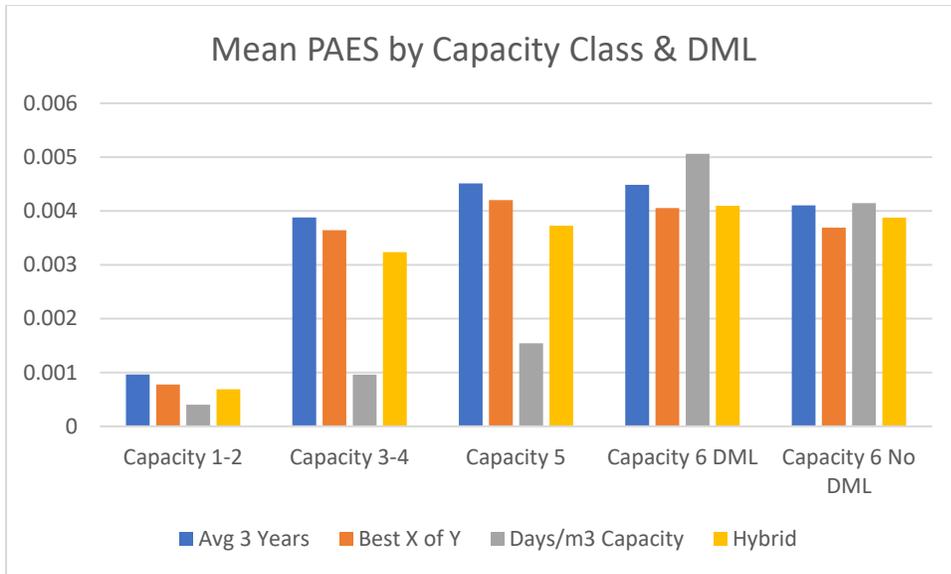
5.3. Asignación de PEPP por clase de capacidad y posesión de LMD

La figura 3 muestra la PEPP media asignada a cada clase de capacidad, independientemente del Estado de pabellón, para cada una de las cuatro fórmulas de PEPP. Debido a que todos los buques titulares de LMD son de clase 6, en el caso de los buques de clase 6 se distingue entre buques con y sin LMD.

Conclusiones sobre la asignación de PEPP por clase de capacidad y posesión de LMD

- Las diferentes fórmulas de PEPP favorecen a diferentes clases de capacidad, en términos de PEPP media por buque
- *Días/m³ de Capacidad*: las clases de capacidad menores reciben menos días y las clases de capacidad mayores reciben más días
- *Promedio de 3 Años*: suele arrojar la PEPP media más alta por clase de capacidad
- *Híbrido* da la tercera PEPP media más alta para todas las clases de capacidad y para los buques con y sin LMD

Figura 3. PEPP media por tipo y Estado de pabellón CPC



Nota: Sin restricciones sobre el número de días por buque.

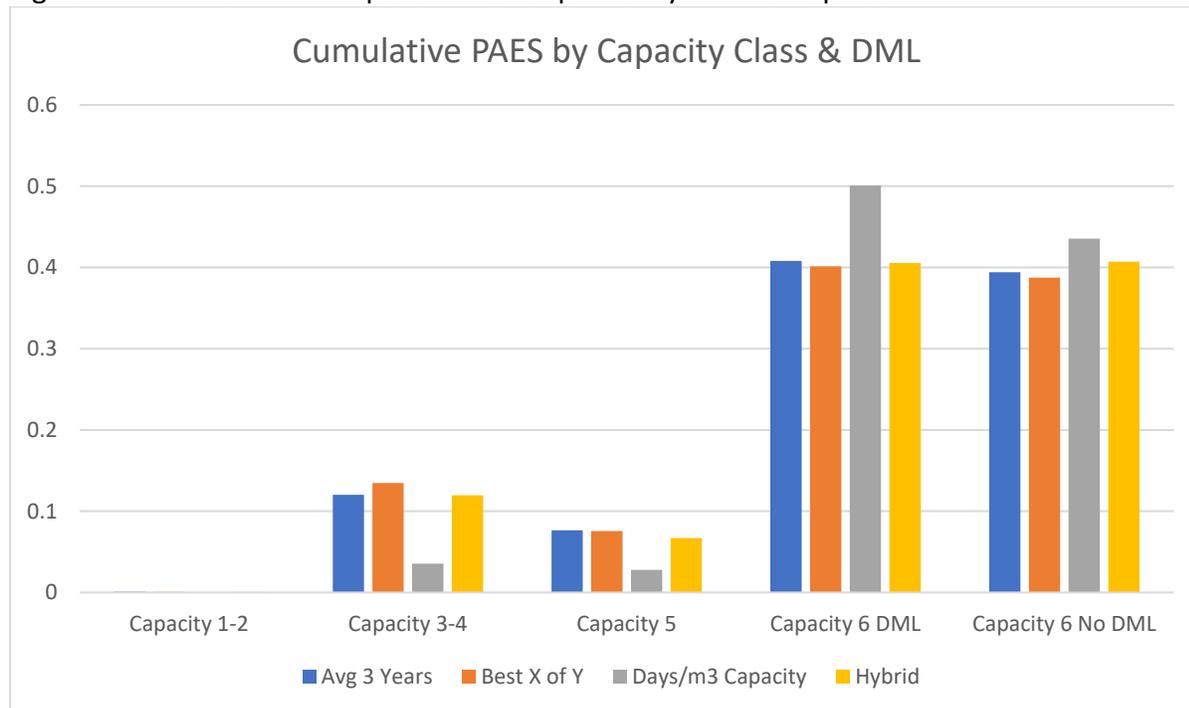
Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

La figura 4 muestra la PEPP total o acumulativa para cada una de las cuatro fórmulas de asignación de PEPP por clase de capacidad, con distinción por posesión de LMD en el caso de los buques de clase de capacidad 6, para todos los buques independientemente del número de días.

Algunas conclusiones sobre la asignación acumulativa de PEPP por clase de capacidad y Estado de pabellón:

- Los buques de clase de capacidad 6 reciben la mayor tajada de las PEPP
- La asignación de PEPP por *Días/m³ Capacidad* domina en el total de PEPP para la clase de capacidad 6 y particularmente en el caso de los buques de clase de capacidad 6 con LMD
- *Días/m³ de Capacidad* arroja la menor PEPP total para las clases de capacidad 1-5
- *Promedio de 3 Años*, *Mejor X de Y* e *Híbrido* arrojan una PEPP total muy similar en el caso de los buques de clase de capacidad 6, con y sin LMD

Figura 4. PEPP acumulativa por clase de capacidad y Estado de pabellón



Nota: Sin restricciones sobre el número de días por buque.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

5.4. ¿Cuán rápido se asignan las PEPP?

El desfile de Pen de la asignación de PEPP por buque que se presenta en esta sección muestra la variación y la concentración.

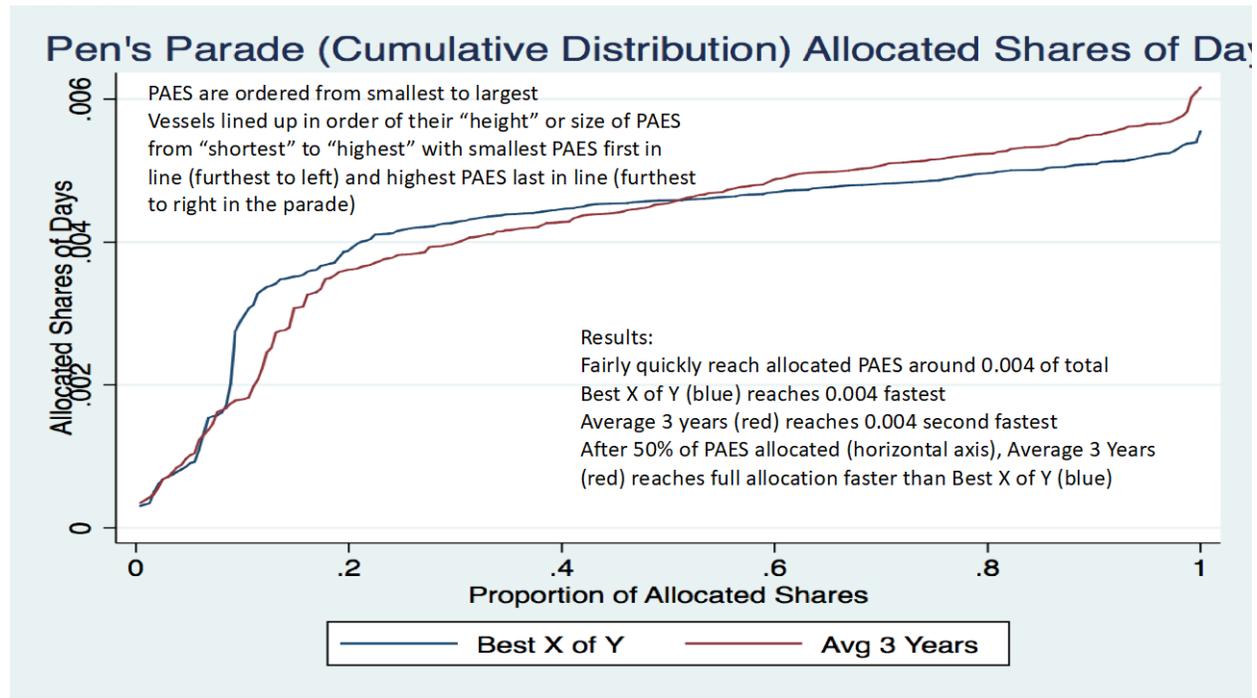
Conclusiones sobre la rapidez con la que se asignan las PEPP por *Mejor X de Y* y *Promedio de 3 Años*:

- *Mejor X de Y* asigna más rápidamente las PEPP más pequeñas que *Promedio de 3 Años*, pero después de asignarse alrededor del 50% de las PEPP, *Promedio de 3 Años* asigna las PEPP más rápidamente que *Mejor X de Y*.

Las siguientes figuras muestran el “desfile de Pen” o distribución acumulativa de las PEPP asignadas por *Mejor X de Y* y *Promedio de 3 Años*. Las PEPP por buque se ordenan de menor a mayor. Las PEPP más pequeñas se encuentran en la parte izquierda de la figura (más cerca de cero en el eje horizontal). Las PEPP más grandes se encuentran en la parte derecha de la figura (más cerca de uno en el eje horizontal). El eje vertical muestra la PEPP acumulativa o agregada; cuanto más se acerca a cero en el eje vertical, más pequeñas son las PEPP asignadas y cuanto más se sube por el eje vertical, más PEPP se asignan (comenzando con las PEPP más pequeñas y terminando con las PEPP más grandes).

Los resultados que se presentan en la figura 5 muestran que se asigna más rápidamente una proporción mayor de las PEPP más pequeñas con *Mejor X de Y* (línea azul) que con *Promedio de 3 Años* (línea roja). Después de asignarse alrededor del 50% de las PEPP, la PEPP por *Promedio de 3 Años* es ligeramente más grande que la PEPP por *Mejor X de Y*.

Figura 5. Desfile de Pen (distribución acumulativa) de PEPP asignadas para fórmulas de días históricos



Nota: Sin restricciones sobre los días de los buques.

La siguiente gráfica de desfile de Pen, que se presenta en la figura 6, muestra la rapidez con la que se asignan las PEPP por *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*.

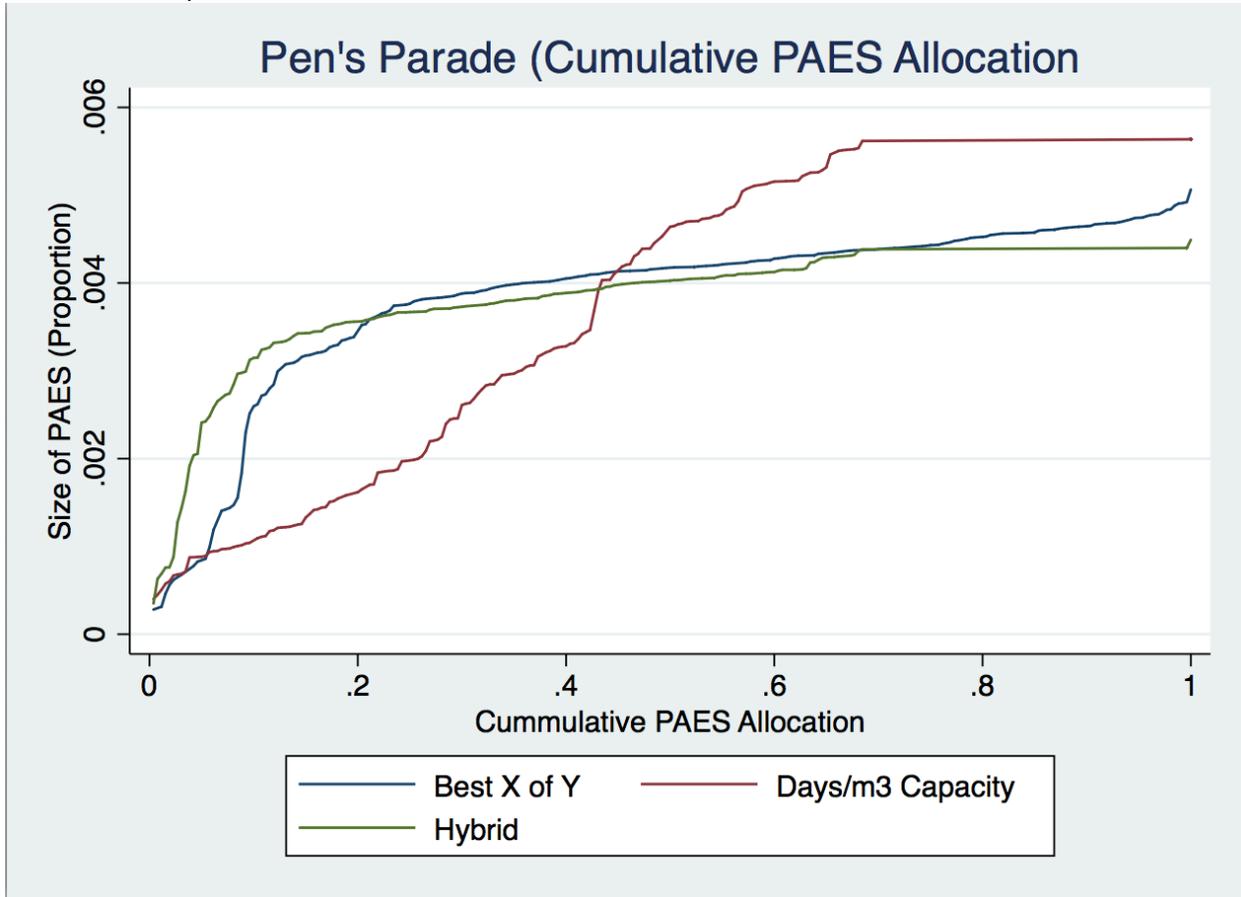
Conclusiones sobre la rapidez con la que se asignan las PEPP por *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*:

- Aunque *Híbrido* combina *Mejor X de Y* y *Días/m³ de Capacidad*, *Híbrido* asigna las PEPP de manera muy similar a *Mejor X de Y*
 - *Mejor X de Y* domina el tipo de asignación de PEPP para la mayoría de los buques y CPC
- *Días/m³ de Capacidad* asigna las PEPP de manera muy diferente a *Mejor X de Y* o *Híbrido*
- Se asigna más rápidamente una proporción mayor de las PEPP más pequeñas con *Híbrido*, seguido por *Mejor X de Y*, hasta que se asignan alrededor del 20% de las porciones y luego se invierte, con una asignación ligeramente más rápida con *Mejor X de Y*.
- Tanto *Mejor X de Y* como *Híbrido* alcanzan una PEPP bastante constante de alrededor de 0.04 para cuando se asignan el 40% de todas las PEPP y a partir de entonces el tamaño de

las PEPP asignadas aumenta más lentamente, siendo la fórmula *Mejor X de Y* la que alcanza PEPP más grandes.

- *Días/m³ de Capacidad* muestra mayor desigualdad en el tamaño de las PEPP, con un menor número de PEPP más pequeñas y una mayor frecuencia de PEPP más grandes, se alcanza la igualdad más lentamente con *Mejor X de Y* e *Híbrido* en torno al 45% de todas las PEPP asignadas y divergen rápidamente con PEPP más grandes a partir de entonces.

Figura 6. Desfile de Pen (distribución acumulativa) de PEPP asignadas para *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*



Nota: Sin restricciones sobre los días de los buques. Todos los cálculos se realizaron a partir de la base de datos de *Mejor X de Y*.

Se presentan las siguientes conclusiones a partir de las dos gráficas de desfile de Pen:

- Las dos fórmulas de PEPP que se basan en días históricos –*Mejor X de Y* y *Promedio de 3 Años*– asignan PEPP de tamaño comparable más o menos al mismo ritmo.
- *Mejor X de Y* e *Híbrido* también asignan PEPP de tamaño comparable más o menos al mismo ritmo.
- *Días/m³ de Capacidad* asigna las PEPP de manera muy diferente a *Mejor X de Y*, *Promedio de 3 Años* o *Híbrido*

- *Días/m³ de Capacidad* tiene un menor número de PEPP más pequeñas y una mayor proporción de PEPP más grandes, que también son considerablemente más grandes que con *Mejor X de Y* e *Híbrido*

5.5. Distribución de frecuencias de PEPP asignadas por buque

Las distribuciones de frecuencias de PEPP asignadas por buque que se presentan en esta sección muestran la variación y la concentración.

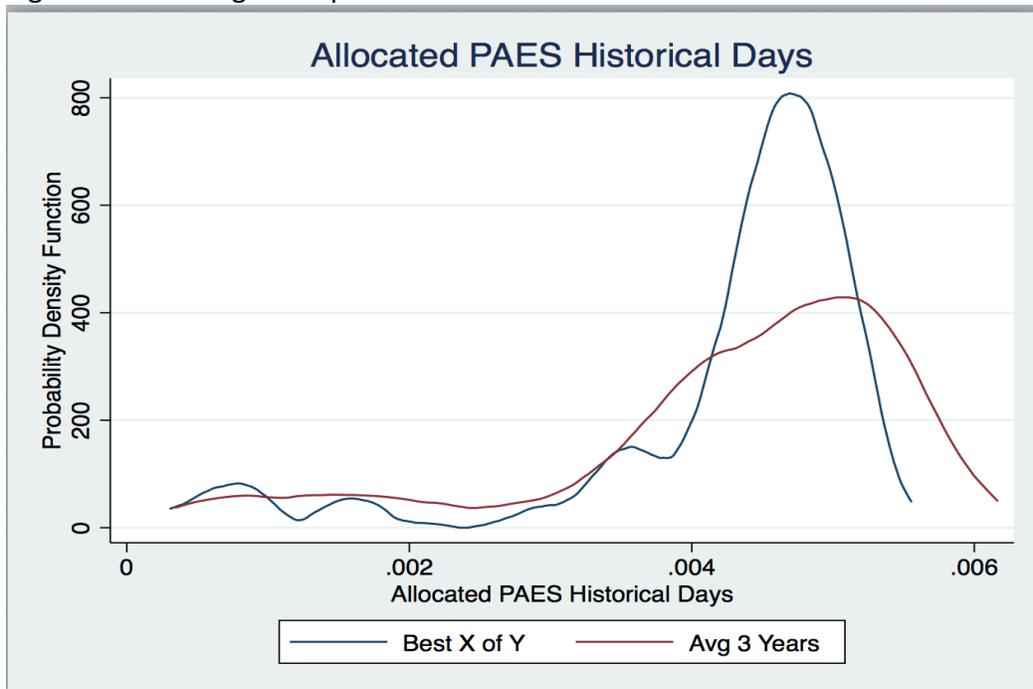
Conclusiones sobre la distribución de frecuencias de las PEPP asignadas por buque:

- Todos los métodos de asignación de PEPP dan lugar a un gran rango entre la PEPP asignada más pequeña y más grande
- *Mejor X de Y* e *Híbrido* son muy similares en comparación con *Días/m³ de Capacidad*

La figura 7 muestra la distribución de frecuencias de las PEPP asignadas para las dos fórmulas de días históricos, *Promedio de 3 Años* y *Mejor X de Y*. La figura 7 muestra que:

- Tanto *Promedio de 3 Años* como *Mejor X de Y* presentan una distribución amplia, que va desde PEPP muy pequeñas a PEPP grandes
- *Promedio de 3 Años* tiene PEPP más grandes que *Mejor X de Y*
- *Mejor X de Y* se concentra más alrededor de un valor único (ligeramente mayor a la PEPP media) que *Promedio de 3 Años*

Figura 7. PEPP asignadas para las fórmulas de días históricos



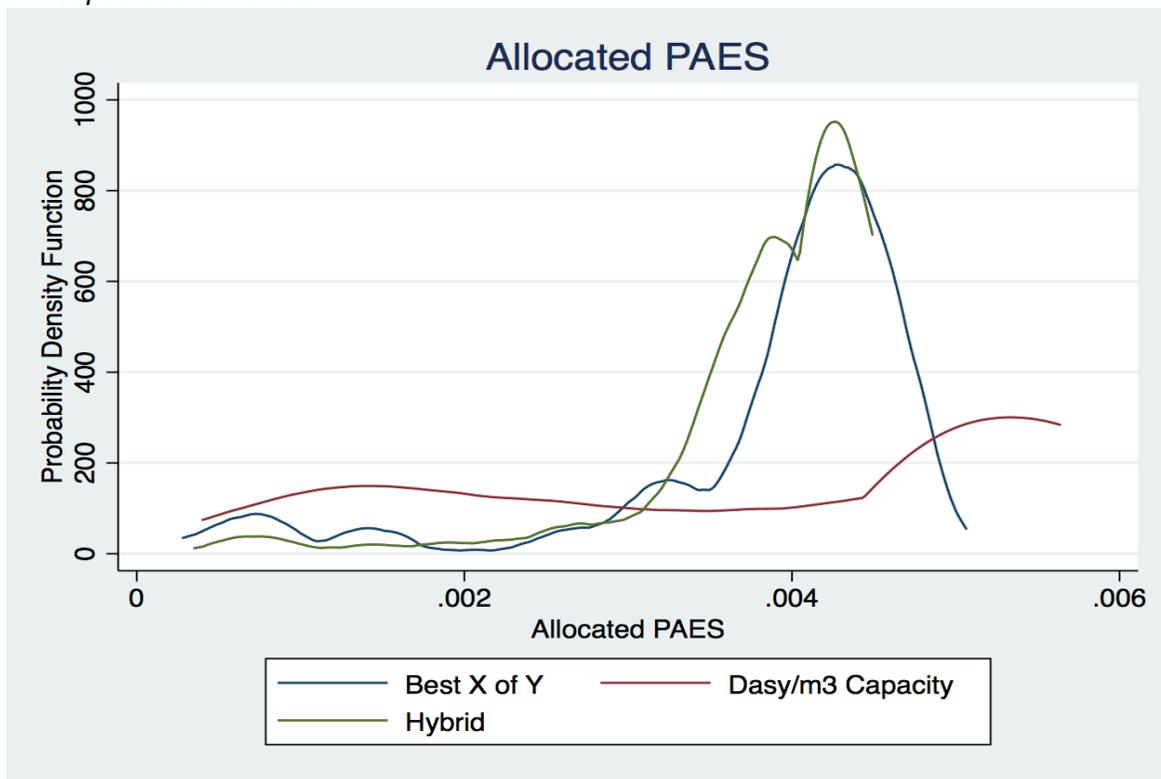
Nota: Sin restricciones sobre los días de los buques. Todos los cálculos se realizaron a partir de la base de datos de *Promedio de 3 Años*.

La figura 8 muestra la distribución de frecuencias de las PEPP asignadas por buque para *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*.

Conclusiones sobre la distribución de frecuencias de las PEPP asignadas para *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*:

- *Mejor X de Y* e *Híbrido* presentan distribuciones de frecuencias de PEPP asignadas que son relativamente similares, en comparación con la fórmula *Días/m³ de Capacidad*, que es visiblemente diferente
- *Días/m³ de Capacidad* presenta una distribución más amplia que *Mejor X de Y* e *Híbrido*.
 - *Días/m³ de Capacidad* presenta los valores mínimos más bajos y la PEPP máxima más alta por buque y no presenta la concentración o “agrupación” de PEPP alrededor de la PEPP media de aproximadamente 0.004.
- *Mejor X de Y* tiene más PEPP por buque más grandes que *Híbrido* y se centran alrededor de un valor ligeramente más alto que con *Híbrido*.

Figura 8. Distribución de frecuencias de PEPP asignadas para *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*



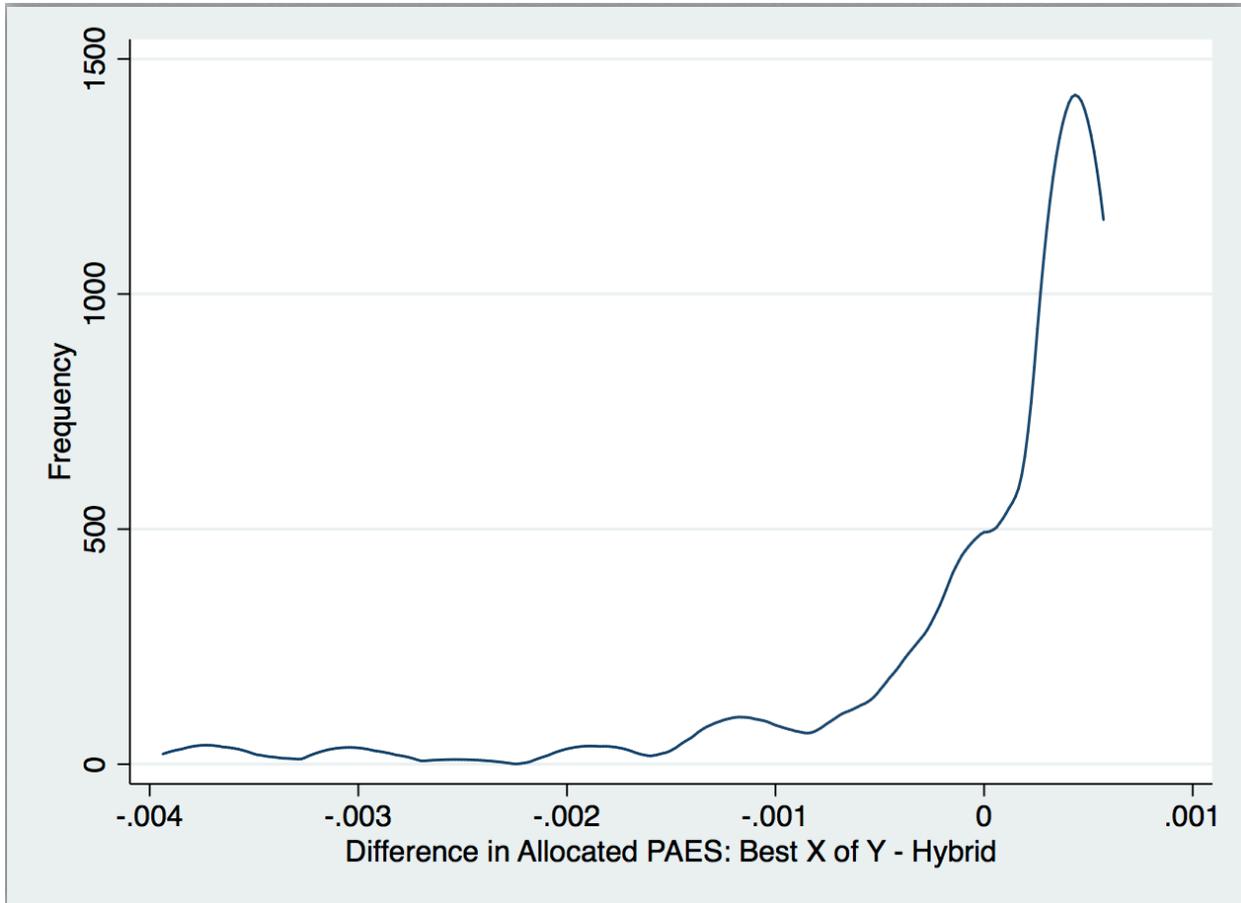
Nota: Sin restricciones sobre los días de los buques. Todos los cálculos se realizaron a partir de a base de datos de *Mejor X de Y*.

La figura 9 muestra la distribución de frecuencias de la diferencia en las PEPP asignadas, entre *Mejor X de Y* e *Híbrido*, calculada como la PEPP de *Mejor X de Y* menos la PEPP de *Híbrido*.

Conclusión sobre la distribución de frecuencias de las diferencias en las PEPP asignadas entre *Mejor X de Y* e *Híbrido*:

- Para la mayoría de las PEPP, la PEPP de *Mejor X de Y* > *Híbrido*, la misma conclusión que se obtiene de la figura 8

Figura 9. Distribución de frecuencias de la diferencia en las PEPP asignadas: *Mejor X de Y* - *Híbrido*



5.6. Equidad en la asignación de PEPP

En la presente sección se evalúa la equidad de las PEPP asignadas, mediante métricas de equidad estándar derivadas de la economía y la teoría de la información.

Conclusiones sobre la equidad en la asignación de PEPP:

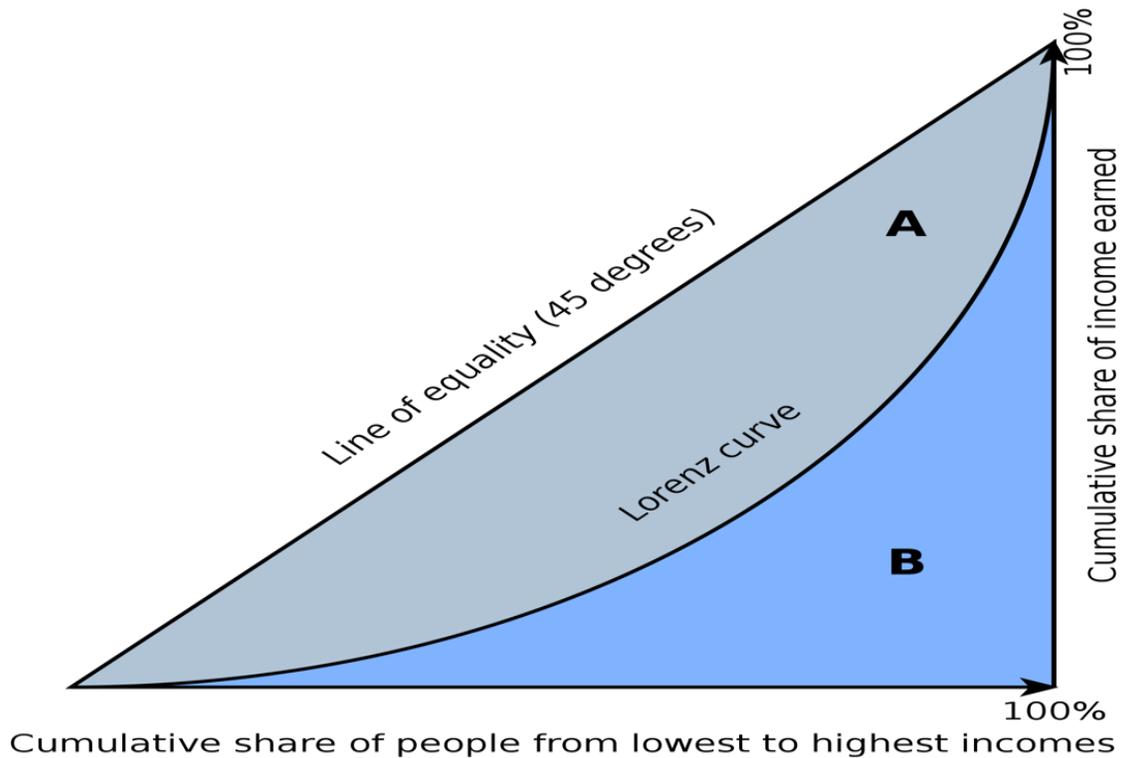
- Los cuatro métodos de asignación de PEPP arrojan un alto grado de equidad, de acuerdo con métricas de equidad estándar.

- La clasificación de fórmulas en términos de equidad, de mayor a menor, es la siguiente:
Híbrido > Mejor X de Y > Promedio de 3 Años > Días/m³ de Capacidad

5.6.1. Curva de Lorenz de equidad en la asignación de PEPP por buque individual

La curva de Lorenz que se presenta aquí es una representación gráfica de la distribución de PEPP dentro de una población de buques. En la curva de Lorenz se trazan los percentiles acumulativos de los buques sobre el eje horizontal, de acuerdo con las PEPP, y se trazan las PEPP acumulativas sobre el eje vertical. La línea de 45 grados representa la igualdad perfecta y cuanto más se aleja de la línea de 45 grados, mayor es la desigualdad. La relación entre el área A y el área A+B, es decir $\frac{A}{A+B}$, da el coeficiente de Gini (que se utiliza en la siguiente subsección).

Figura 10. La curva de Lorenz



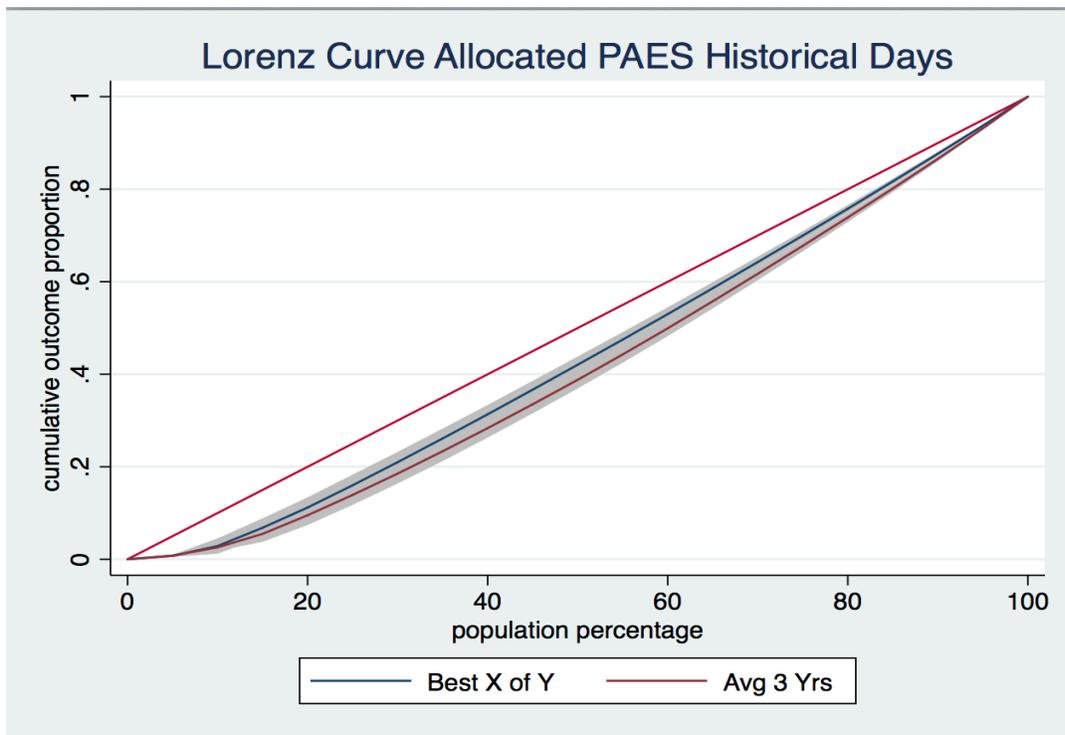
Conclusiones sobre la equidad a partir de la curva de Lorenz:

- *Promedio de 3 Años, Mejor X de Y e Híbrido* asignan las PEPP con un nivel de equidad muy similar y alto (cerca de la línea diagonal)
- *Días/m³ de Capacidad* produce visiblemente la asignación menos equitativa entre los buques

La curva de Lorenz de la figura 11 muestra que:

- La asignación de PEPP de *Mejor X de Y* presenta un poco más equidad (se encuentra más cerca de la línea diagonal) que *Promedio de 3 Años* en la asignación entre buques
- Las dos fórmulas de PEPP basadas en días históricos presentan básicamente el mismo grado de equidad en la asignación entre buques

Figura 11. Curva de Lorenz de PEPP asignadas para fórmulas de días históricos



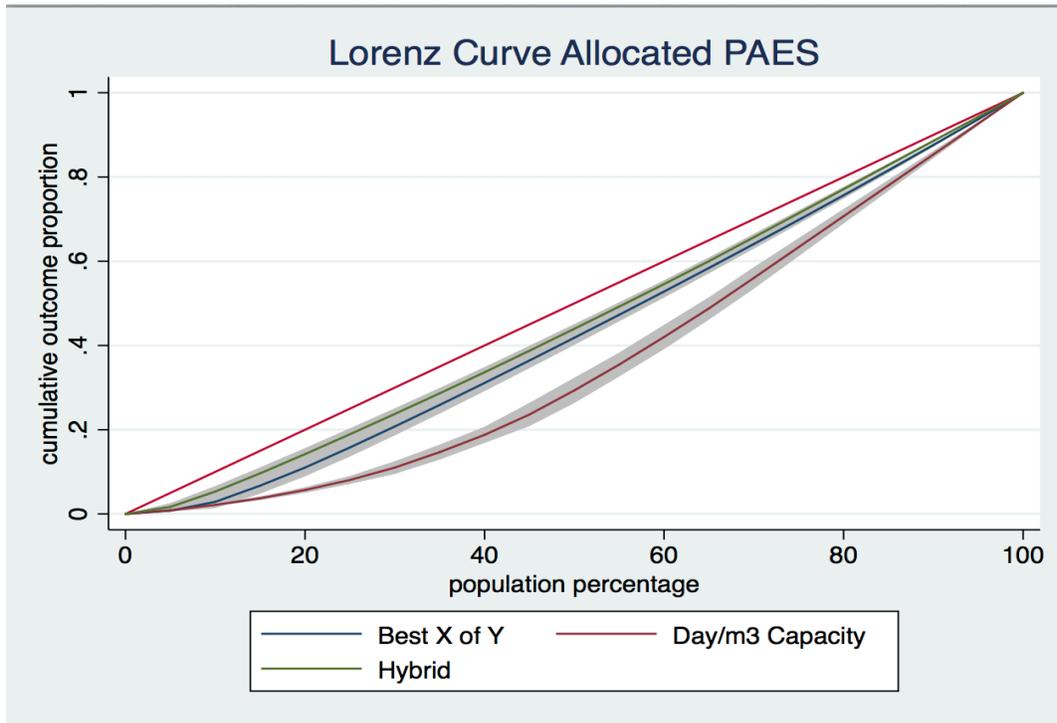
Nota: Sin restricciones sobre los días de los buques. Todos los cálculos se realizaron a partir de la base de datos de *Promedio de 3 Años*.

La línea diagonal representa la equidad perfecta. Una mayor proximidad a (mayor distancia de) la línea diagonal indica mayor (menor) equidad.

La curva de Lorenz de la figura 12 para las PEPP asignadas muestra que:

- Tanto *Mejor X de Y* como *Híbrido* asignan PEPP entre los buques con un alto grado de equidad (cerca de la línea diagonal)
- *Híbrido* presenta una asignación un poco más equitativa entre los buques que *Mejor X de Y*
- *Días/m³ de Capacidad* produce visiblemente una asignación menos equitativa entre los buques

Figura 12. Curva de Lorenz de PEPP asignadas para *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*



Nota: Sin restricciones sobre los días de los buques. Todos los cálculos se realizaron a partir de la base de datos de *Mejor X de Y*.

La línea diagonal representa la equidad perfecta. Una mayor proximidad a (mayor distancia de) la línea diagonal indica mayor (menor) equidad.

La conclusión general sobre la equidad en la asignación de PEPP entre buques es la siguiente:

- *Promedio de 3 Años*, *Mejor X de Y* e *Híbrido* asignan las PEPP con un nivel de equidad muy similar y alto (cerca de la línea diagonal)
- *Días/m³ de Capacidad* produce visiblemente la asignación menos equitativa entre los buques.

5.6.2. Métricas de equidad de las PEPP asignadas

Conclusiones sobre la equidad de las PEPP asignadas por buque:

- Los cuatro métodos de asignación de PEPP arrojan un alto grado de equidad, de acuerdo con métricas de equidad estándar.
- La clasificación de fórmulas en términos de equidad, de mayor a menor, es la siguiente: *Híbrido* > *Mejor X de Y* > *Promedio de 3 Años* > *Días/m³ de Capacidad*

Tabla 2. Métricas de equidad de PEPP diferentes

Tipo de asignación de PEPP	Coefficiente de Gini	Razón del percentil 90 al percentil 10	Entropía generalizada de Theil, GE(1)	Medida de desigualdad de Atkinson ($\gamma=1$)
<i>Promedio de 3 Años</i>	0.16258	1.209	0.06225	0.08958
<i>Mejor X de Y</i>	0.12636	1.782	0.04937	0.07679
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	0.26022	5.151	0.13042	0.15962
<i>Híbrido</i>	0.08827	1.397	0.02379	0.03476

Sin restricciones sobre el número de días por buque.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

Atkinson: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq A(\gamma = 1) \leq 1$. El índice de Atkinson se puede interpretar como el porcentaje de “renta” per cápita (aquí, ganancia operativa diaria de los buques, por buque) que proporcionaría el mismo bienestar total que la “renta” real si se distribuyera por igual.

Coefficiente de Gini: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq G \leq 1$.

Entropía generalizada de Theil: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq GE(1) \leq \infty$.

6. Aumentos de eficiencia máximos potenciales en el corto plazo: Ganancia operativa diaria de los buques

En la presente sección se evalúan los aumentos de eficiencia y los impactos sobre la equidad en términos de ganancia operativa diaria de los buques para los diferentes sistemas de asignación de PEPP.

Este análisis es de corto plazo porque no contempla la consolidación de días entre compañías de múltiples buques y los consiguientes ahorros en costos fijos. Es probable que esta consolidación de días produzca un gran aumento de rentabilidad, pero no puede estimarse debido a que todos los datos carecen de identificadores de buque o de compañía. El análisis proporciona los aumentos máximos potenciales porque supone una transferibilidad perfecta de créditos, sin considerar costos de información, transacciones y transferencias entre Estados de pabellón CPC, con precios constantes y una captura por unidad de esfuerzo constante.

Un análisis por separado del mercado de atún en muelle de Ecuador muestra que se pueden generar pequeños aumentos de ingresos al pasar el periodo de extracciones al primer trimestre del año, pero los resultados son de magnitud mínima; el impacto provocado por cambiar las descargas a diferentes momentos del año es escaso.

El análisis excluye los buques con menos de 99 días y sin LMD porque dichos buques son visiblemente diferentes y su inclusión produjo resultados cuantitativos sin sentido. Estos buques incluían los viajes únicos de buques de EE. UU. permitidos desde el Océano Pacífico occidental y central, así como algunos buques peruanos y ecuatorianos. Se supuso que estos buques eran cualitativamente diferentes de los otros buques (por ejemplo, tenían objetivos de comportamiento distintos o habían sufrido problemas mecánicos) y por ende se excluyeron del

análisis. De los 18 buques sin LMD que fueron excluidos de la asignación de *Mejor X de Y*, 10 eran buques de EE. UU. Dos buques con LMD tenían menos de 99 días, pero se incluyeron en el análisis ya que su inclusión no impactaba visiblemente el análisis.

6.1. Eficiencia económica: Ganancia operativa diaria de los buques

Conclusiones: *Los resultados de eficiencia económica máxima que se obtienen al comparar la ganancia operativa diaria de los buques antes y después del Sistema son los siguientes:*

- *Mejor X de Y > Promedio de 3 Años > Híbrido > Días/m³ de Capacidad*
- *Algunos buques mostraron una ganancia operativa diaria de buque negativa antes del sistema de crédito por días transferibles.*
- *Algunos buques –aunque menos– siguieron mostraron una ganancia operativa diaria de buque negativa, aunque en menor medida, después del sistema.*
- *La ganancia operativa diaria de algunos de los buques con mejor desempeño sigue sin cambios incluso después del sistema de crédito por días transferibles, ya que estos buques ya presentan un desempeño óptimo.*
- *Los cambios que se presentan en la ganancia operativa diaria de los buques tras el sistema de crédito por días transferibles se deben a mejoras en las operaciones de los buques resultantes de una pesca más flexible (con precios constantes).*
- Los resultados excluyen los aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.
 - *Análisis adicionales realizados con simulaciones de compañías de múltiples buques, en los que las compañías podían elegir la combinación óptima de días para cada buque, indican que las compañías de múltiples buques pueden esperar aumentos considerablemente más altos en la ganancia operativa diaria de los buques.*

6.1.1. Ganancia operativa diaria media de los buques

La siguiente tabla presenta un resumen de la ganancia operativa diaria de buque para las cuatro fórmulas alternativas de PEPP. Antes del sistema de crédito por días transferibles, la ganancia operativa diaria de buque (aplicable a todas las PEPP para *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*) es de \$5,843; algunos buques realizan pérdidas (valores negativos) y otros presentan un valor alto de \$55,512. Los buques que presentan el valor alto de \$55,512 son los buques de mejor desempeño. Dado que son los buques que mejor se desempeñan, en su caso la ganancia operativa diaria de buque sigue sin cambios incluso después de la implementación del sistema de crédito por días transferibles.

Tabla 3. Resumen estadístico de la ganancia operativa diaria de buque (\$)

Tipo de asignación de PEPP	Media	Desviación estándar
Antes:		
<i>Promedio de 3 Años</i>	5,036	10,008
<i>Mejor X de Y</i>	5,843	8,931

<i>Días/m³ de Capacidad</i>	5,843	8,931
<i>Híbrido</i>	5,843	8,931
Después:		
<i>Promedio de 3 Años</i>	7,097	11,365
<i>Mejor X de Y</i>	8,367	11,488
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	6,733	9,750
<i>Híbrido</i>	7,263	9,897

Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras fórmulas de asignación de PEPP.

Las diferencias se calcularon directamente a partir de observaciones de buques individuales. Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La clasificación de las fórmulas de asignación de PEPP en términos de ganancia operativa diaria media de los buques después del sistema de crédito por días transferibles, de mayor a menor, queda como sigue:

1. *Mejor X de Y*: \$8,367
2. *Híbrido*: \$7,263
3. *Promedio de 3 Años*: \$7,097
4. *Días/m³ de Capacidad*: \$6,733

La explicación más probable es que el uso de días históricos mejor refleja el uso óptimo existente, que cabe esperar que continúe en el Sistema de Crédito por Días Transferibles piloto. *Mejor X de Y* (y por ende *Híbrido*) presenta una ganancia operativa diaria de buque mayor que *Promedio de 3 Años* debido a que la fórmula *Mejor X de Y* elige intrínsecamente los mejores años de un buque.

La aplicación de pruebas t pareadas para detectar diferencias estadísticamente significativas en la ganancia operativa diaria media de los buques lleva a las siguientes conclusiones:

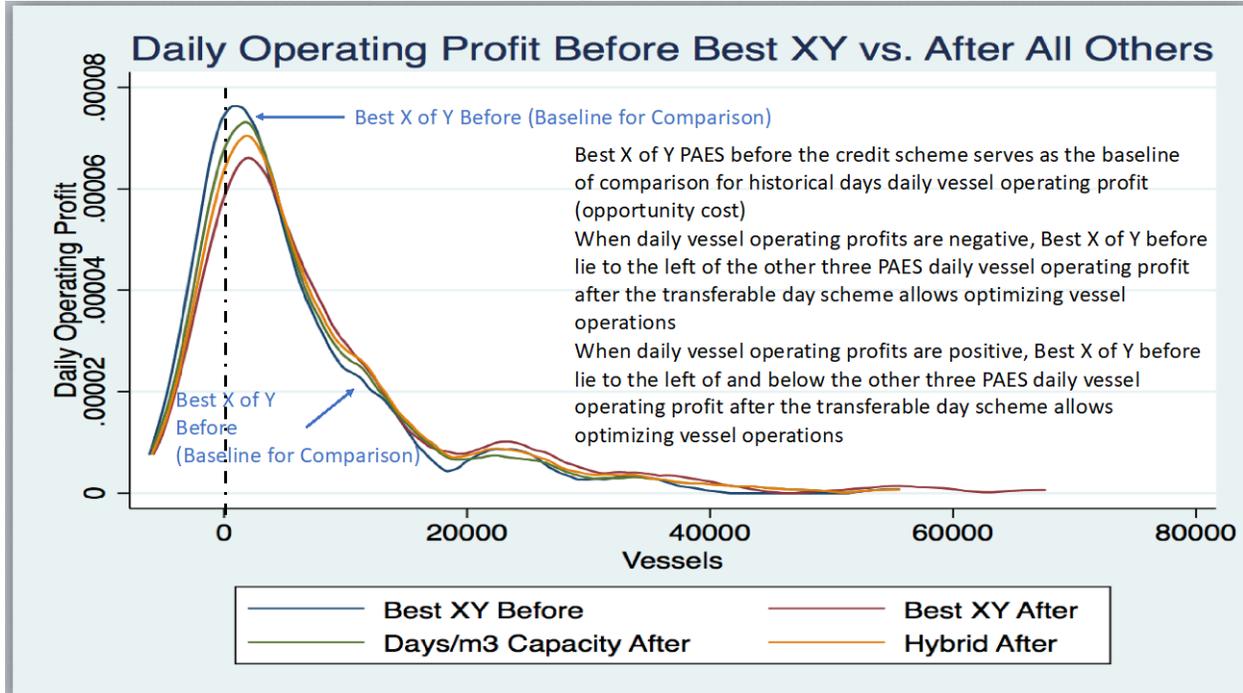
- El Sistema siempre produce un aumento estadísticamente significativo en la ganancia operativa diaria de los buques para cada una de las cuatro alternativas de asignación de PEPP, en comparación con antes del Sistema.
- Clasificación de mayor a menor de los aumentos estadísticamente significativos en la ganancia operativa diaria de los buques derivados del Sistema: *Mejor X de Y* > *Promedio de 3 Años* > *Híbrido* > *Días/m³ de Capacidad*

6.1.2. Diferencias entre la ganancia operativa diaria de los buques antes y después

Los resultados gráficos de la siguiente figura muestran que todos los resultados de ganancia operativa diaria de los buques **después** del Sistema, para *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*, son superiores al costo de oportunidad de la ganancia operativa diaria de los buques de

Mejor X de Y **antes** del Sistema, lo cual confirma los valores medios y las pruebas t pareadas que se presentaron anteriormente.

Figura 13. Ganancia operativa diaria de los buques **después** para *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido* en comparación con *Mejor X de Y antes* del Sistema

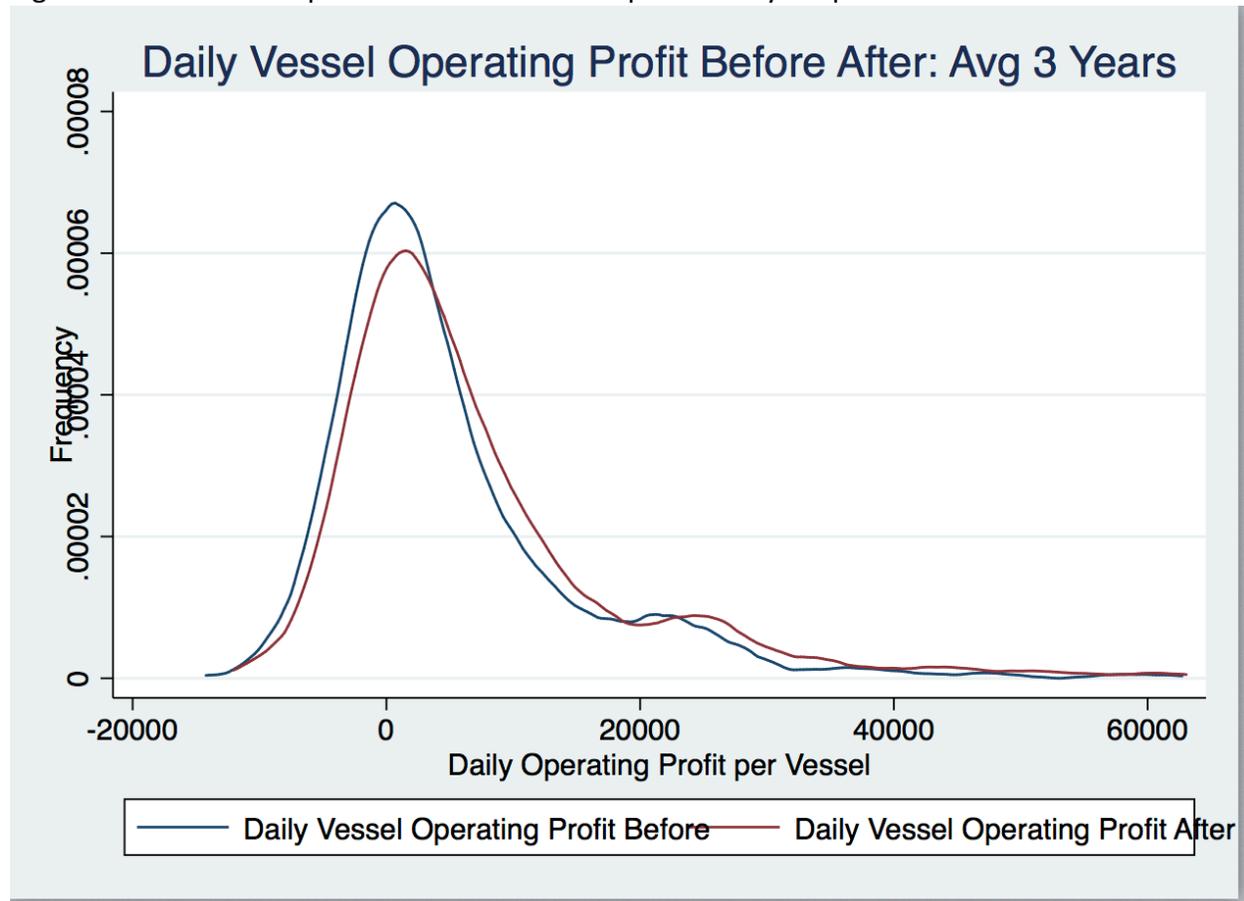


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 14A que se presenta a continuación muestra la ganancia operativa diaria de los buques antes y después del Sistema para la fórmula de asignación de PEPP *Promedio de 3 Años*. La línea correspondiente a “después” se ubica dentro de la línea de “antes” a la izquierda de 0 y fuera de la línea de “antes” a la derecha de 0. El pico un tanto más pequeño y su ligero desplazamiento hacia la derecha indican un aumento en la ganancia operativa diaria de los buques (los buques se desplazaron hacia la derecha, en la cola derecha). Estos resultados indican que la ganancia operativa diaria de los buques “después” del Sistema es superior a la ganancia operativa diaria de los buques “antes” del Sistema.

Figura 14A. Ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Promedio de 3 Años*

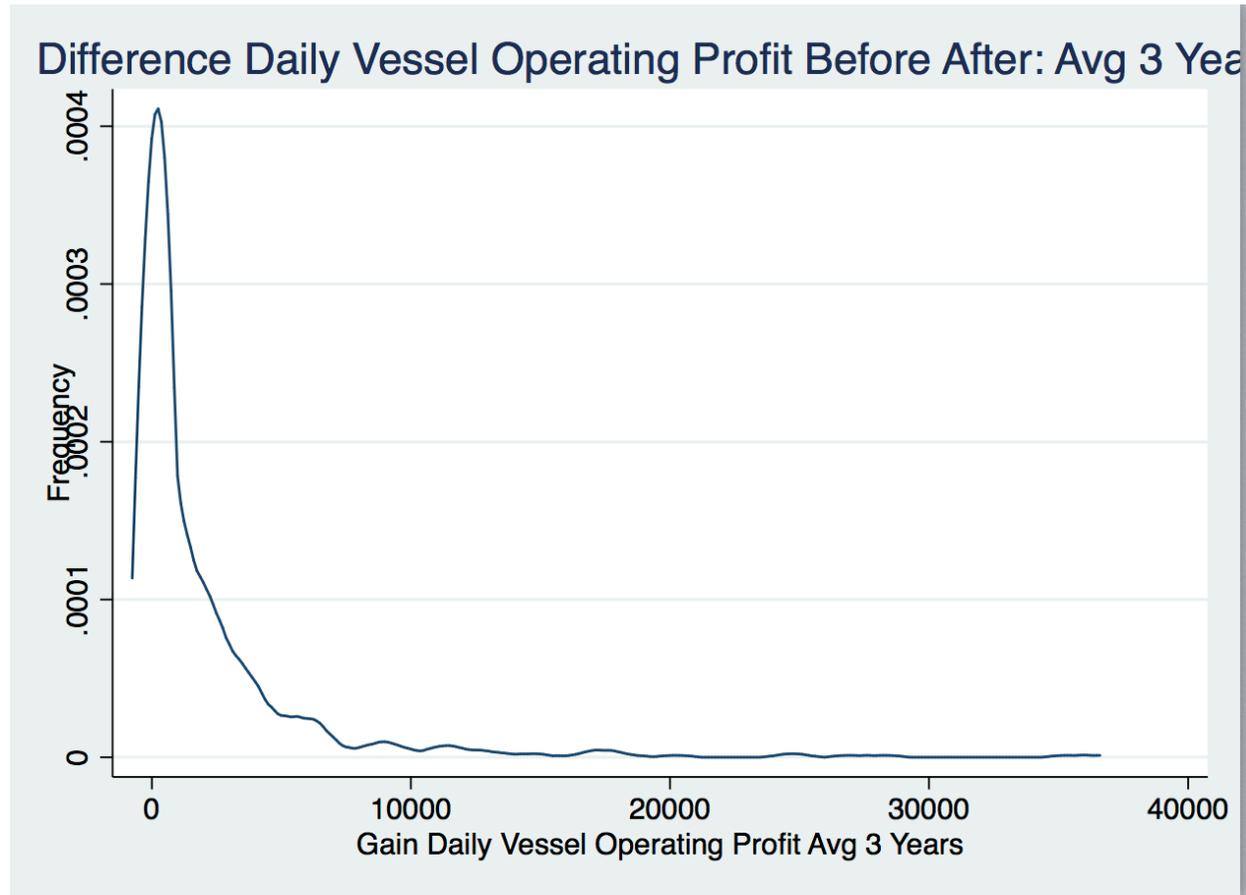


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 14B que se presenta a continuación muestra la diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques antes y después de la asignación de PEPP por la fórmula *Promedio de 3 Años* y del sistema de crédito por días transferibles (para los buques con un mínimo de 99 días). (Esta diferencia se calcula como la ganancia operativa diaria de los buques después del sistema menos la de antes del sistema.) La figura 14B muestra que la ganancia operativa diaria de los buques aumenta a consecuencia del Sistema, como lo indica la larga cola derecha. La mayoría de los buques se encuentran agrupados pero algunos buques gozan de aumentos excepcionalmente elevados en su ganancia operativa diaria.

Figura 14B. Diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Promedio de 3 Años*



Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

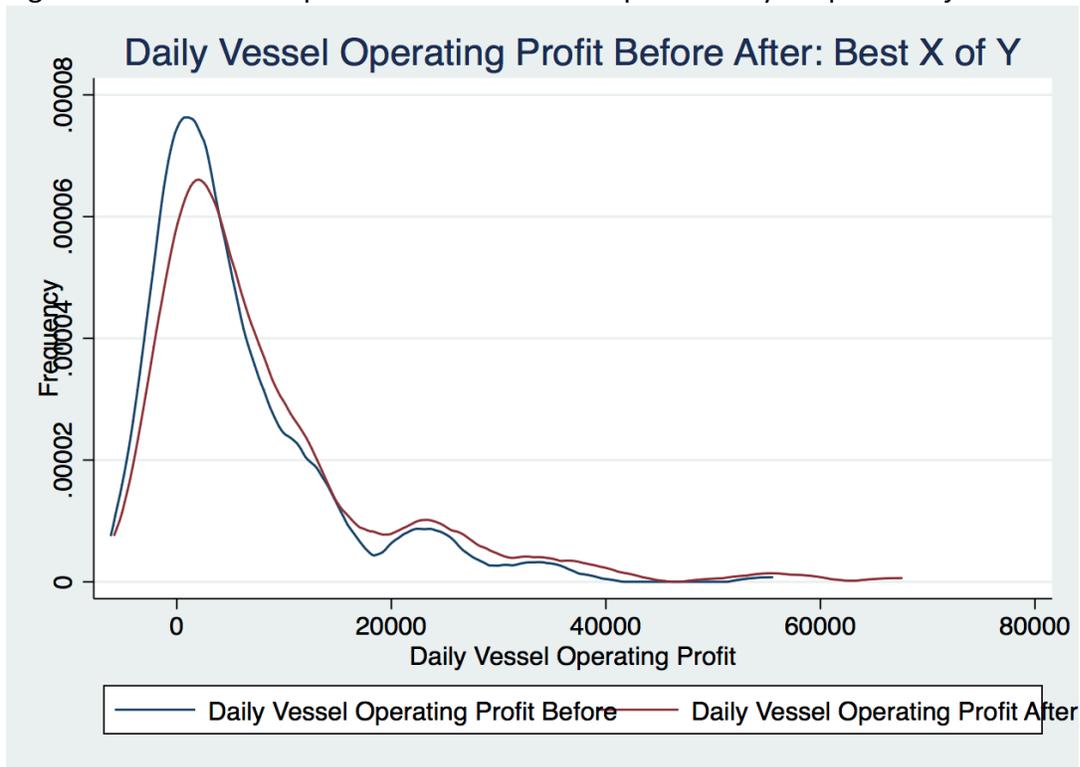
La figura 14C que se presenta a continuación muestra el aumento proporcional en la ganancia operativa diaria de los buques para *Promedio de 3 Años* debido a la asignación de PEPP por *Promedio de 3 Años* y al sistema de crédito por días transferibles (para buques con un mínimo de 99 días). Estos resultados muestran que la ganancia operativa diaria de los buques aumenta, en algunos casos con un aumento proporcionalmente alto, como lo indica la larga cola derecha. La mayoría de los buques se encuentran agrupados, con aumentos moderados en su ganancia operativa diaria. Ningún buque se encuentra en peor situación debido al Sistema.

Figura 14C. Aumento proporcional en la ganancia operativa diaria: *Promedio de 3 Años*



La figura 15A que se presenta a continuación muestra la ganancia operativa diaria de los buques antes y después del Sistema para la fórmula de asignación de PEPP *Mejor X de Y*. La línea correspondiente a “después” se ubica dentro de la línea de “antes” a la izquierda de 0 y fuera de la línea de “antes” a la derecha de 0. El pico un tanto más pequeño y su ligero desplazamiento hacia la derecha indican un aumento en la ganancia operativa diaria de los buques (los buques se desplazaron hacia la derecha, en la cola derecha). Estos resultados indican que la ganancia operativa diaria de los buques “después” del Sistema es superior a la ganancia operativa diaria de los buques “antes” del Sistema.

Figura 15A. Ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Mejor X de Y*

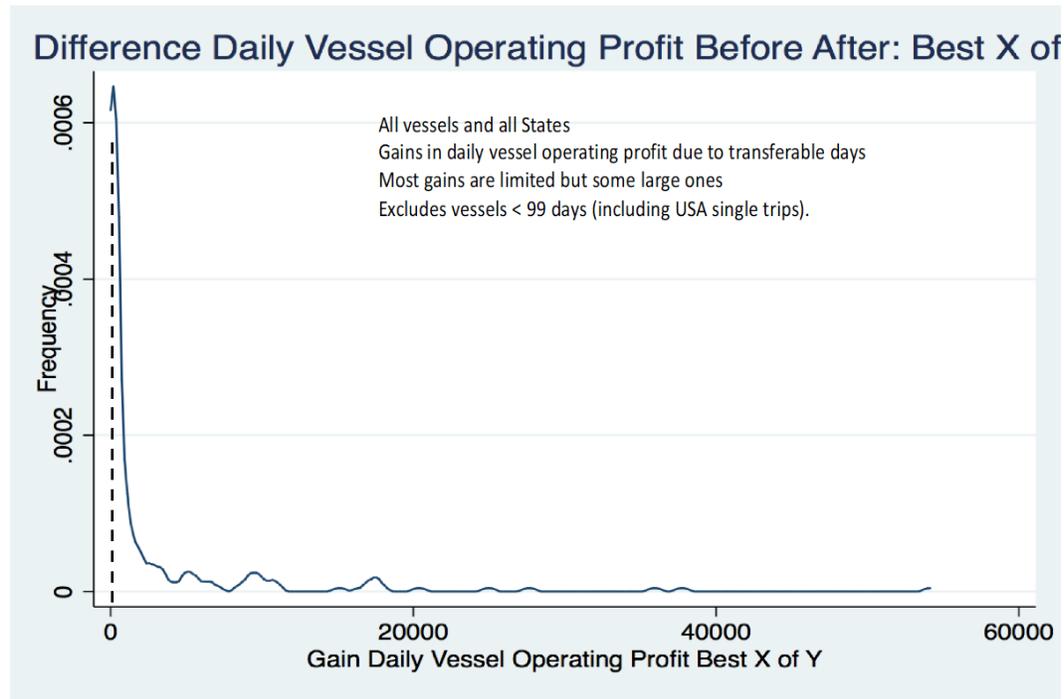


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 15B que se presenta a continuación muestra la diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques antes y después de la asignación de PEPP por la fórmula *Mejor X de Y* y del sistema de crédito por días transferibles (para los buques con un mínimo de 99 días). (Esta diferencia se calcula como la ganancia operativa diaria de los buques después del sistema menos la de antes del sistema.) La figura 15B muestra que la ganancia operativa diaria de los buques aumenta a consecuencia del Sistema, como lo indica la larga cola derecha. La mayoría de los buques se encuentran agrupados pero algunos buques gozan de aumentos excepcionalmente elevados en su ganancia operativa diaria. Ningún buque se encuentra en peor situación debido al Sistema.

Figura 15B. Diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Mejor X de Y*

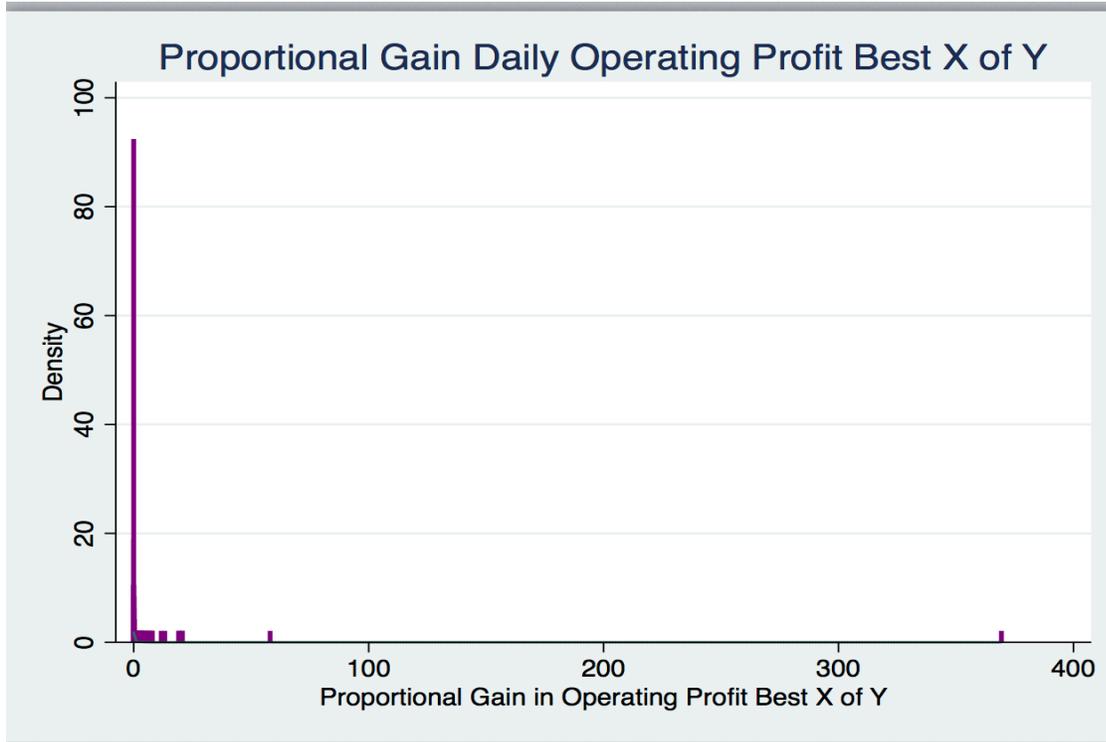


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 15C que se presenta a continuación muestra el aumento proporcional en la ganancia operativa diaria de los buques para *Mejor X de Y* debido a la asignación de PEPP por *Mejor X de Y* y al sistema de crédito por días transferibles (para buques con un mínimo de 99 días). Estos resultados muestran que la ganancia operativa diaria de los buques aumenta, en algunos casos con un aumento proporcionalmente alto, como lo indica la larga cola derecha. La mayoría de los buques se encuentran agrupados, con aumentos moderados en su ganancia operativa diaria. Ningún buque se encuentra en peor situación debido al Sistema.

Figura 15C. Aumento proporcional en la ganancia operativa diaria de los buques: *Mejor X de Y*

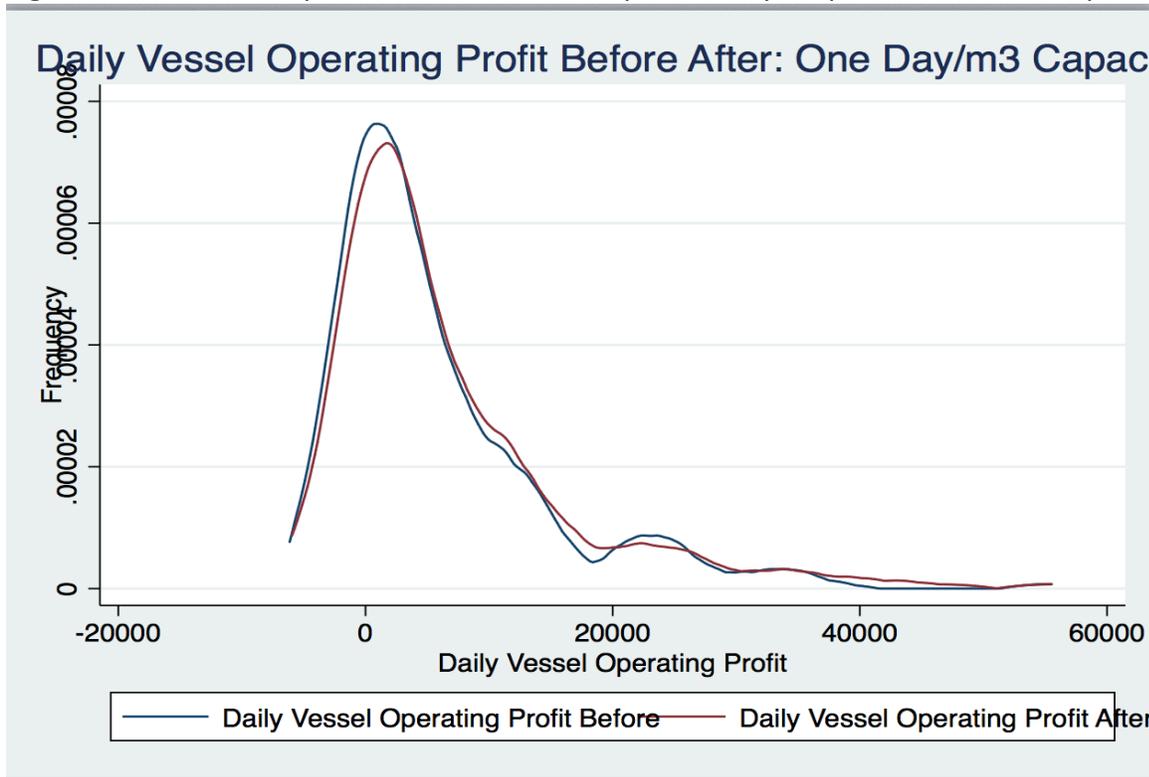


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 16A que se presenta a continuación muestra la ganancia operativa diaria de los buques antes y después del Sistema para la fórmula de asignación de PEPP *Días/m³ de Capacidad*. La línea correspondiente a "después" se ubica dentro de la línea de "antes" a la izquierda de 0 y fuera de la línea de "antes" a la derecha de 0. El pico un tanto más pequeño y su ligero desplazamiento hacia la derecha indican un aumento en la ganancia operativa diaria de los buques (los buques se desplazaron hacia la derecha, en la cola derecha). Estos resultados indican que la ganancia operativa diaria de los buques "después" del Sistema es superior a la ganancia operativa diaria de los buques "antes" del Sistema.

Figura 16A. Ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Días/m³ de Capacidad*

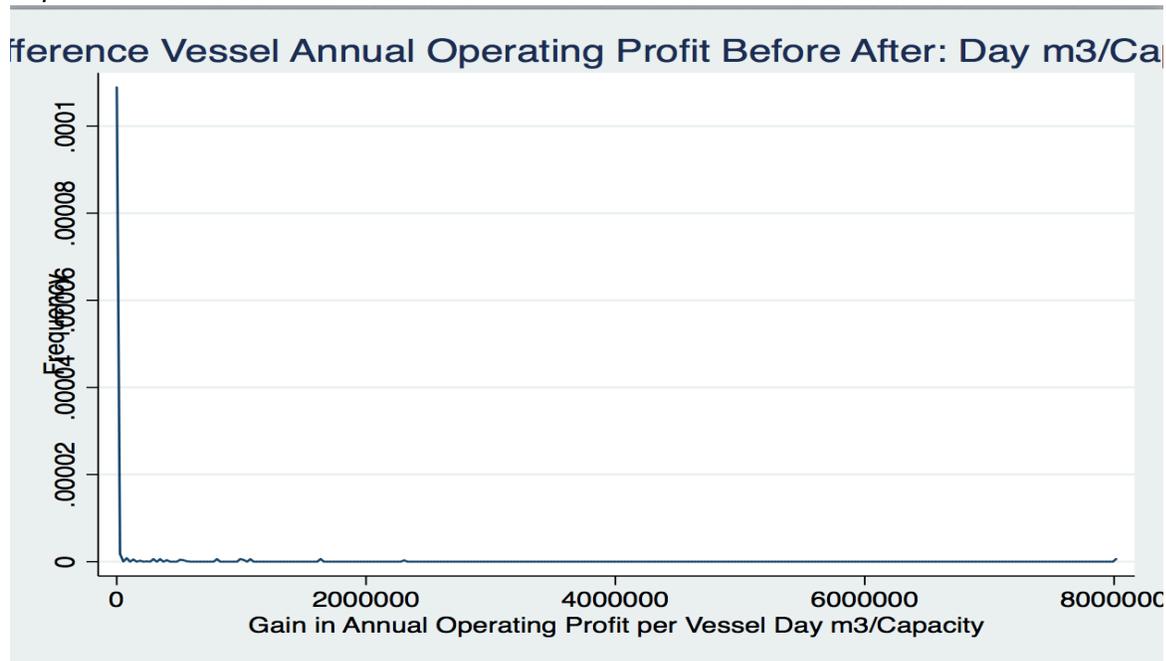


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 16B que se presenta a continuación muestra la diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques antes y después de la asignación de PEPP por la fórmula *Días/m³ de Capacidad* y del sistema de crédito por días transferibles (para los buques con un mínimo de 99 días). (Esta diferencia se calcula como la ganancia operativa diaria de los buques después del sistema menos la de antes del sistema.) La figura 16B muestra que la ganancia operativa diaria de los buques aumenta a consecuencia del Sistema, como lo indica la larga cola derecha. La mayoría de los buques se encuentran agrupados pero algunos buques gozan de aumentos excepcionalmente elevados en su ganancia operativa diaria. Ningún buque se encuentra en peor situación debido al Sistema.

Figura 16B. Diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Días/m³ de Capacidad*

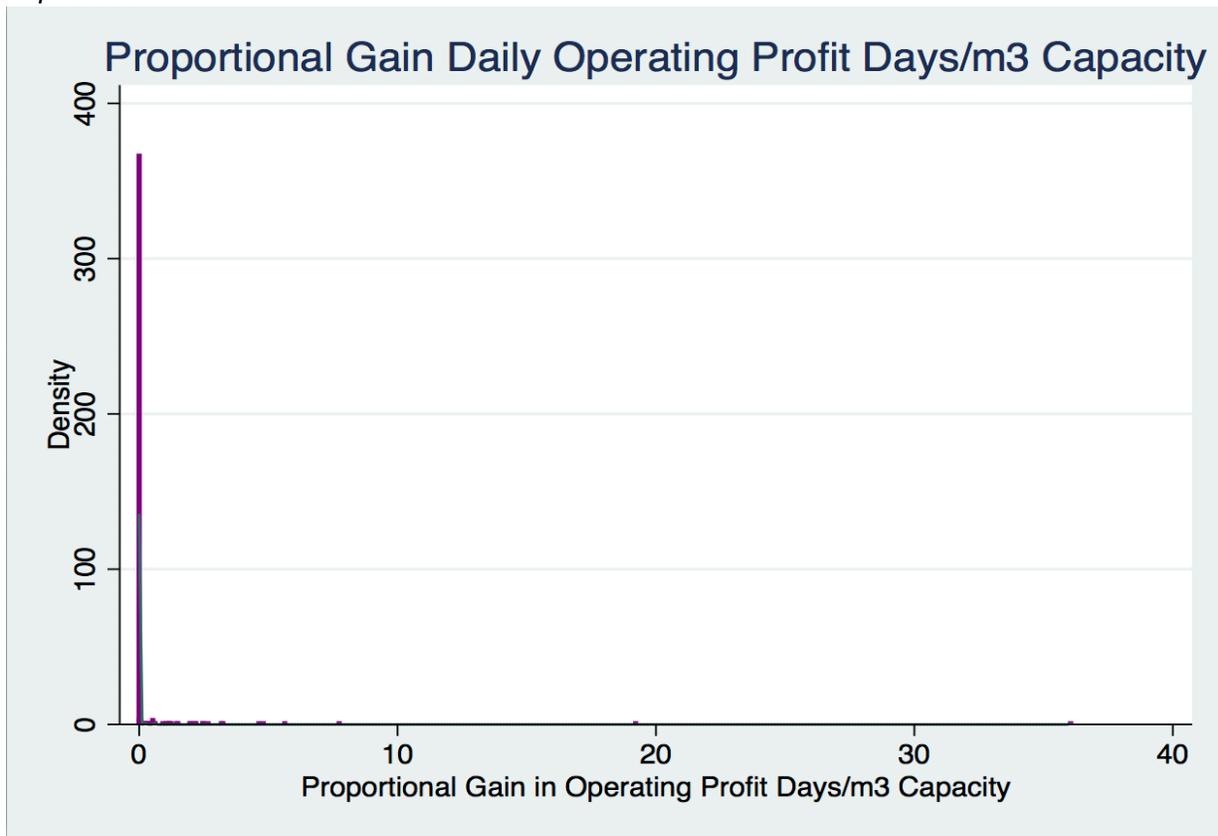


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 16C que se presenta a continuación muestra el aumento proporcional en la ganancia operativa diaria de los buques para *Días/m³ de Capacidad* debido a la asignación de PEPP por *Días/m³ de Capacidad* y al sistema de crédito por días transferibles (para buques con un mínimo de 99 días). Estos resultados muestran que la ganancia operativa diaria de los buques aumenta, en algunos casos con un aumento proporcionalmente alto, como lo indica la larga cola derecha. La mayoría de los buques se encuentran agrupados, con aumentos moderados en su ganancia operativa diaria. Ningún buque se encuentra en peor situación debido al Sistema.

Figura 16C. Aumento proporcional en la ganancia operativa diaria de los buques: *Días/m³ de Capacidad*

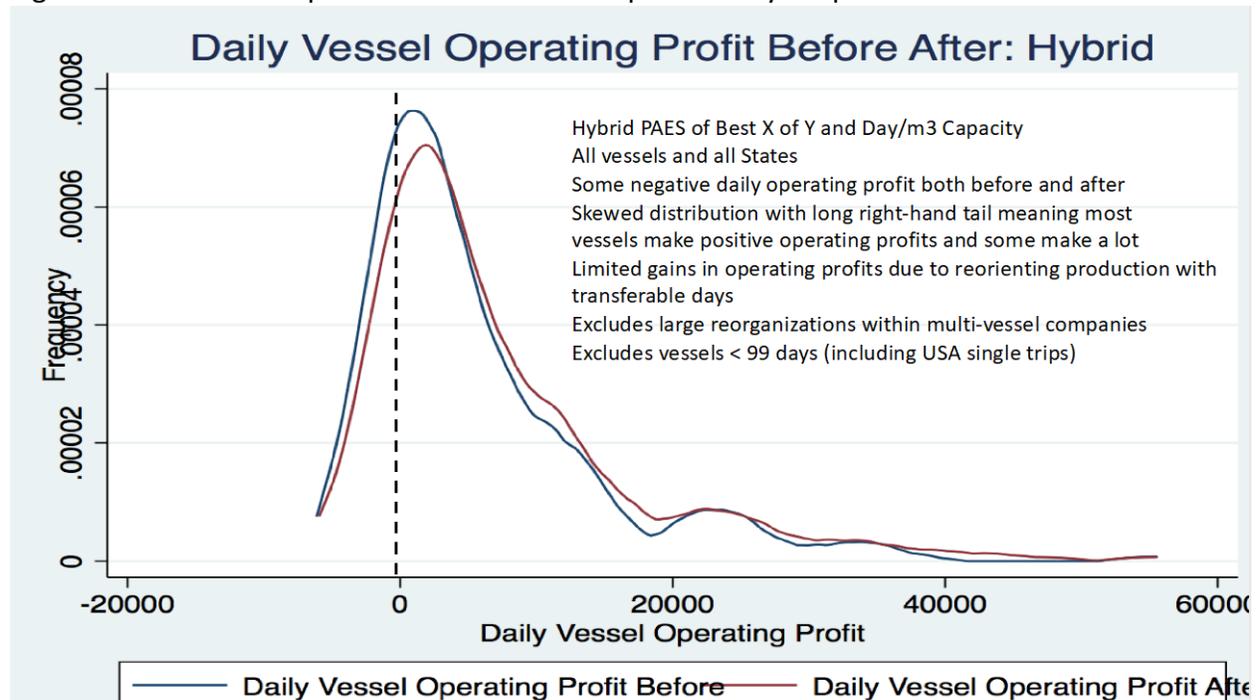


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 17A que se presenta a continuación muestra la ganancia operativa diaria de los buques antes y después del Sistema para la fórmula de asignación de PEPP *Híbrido*. La línea correspondiente a “después” se ubica dentro de la línea de “antes” a la izquierda de 0 y fuera de la línea de “antes” a la derecha de 0. El pico un tanto más pequeño y su ligero desplazamiento hacia la derecha indican un aumento en la ganancia operativa diaria de los buques (los buques se desplazaron hacia la derecha, en la cola derecha). Estos resultados indican que la ganancia operativa diaria de los buques “después” del Sistema es superior a la ganancia operativa diaria de los buques “antes” del Sistema.

Figura 17A. Ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Híbrido*

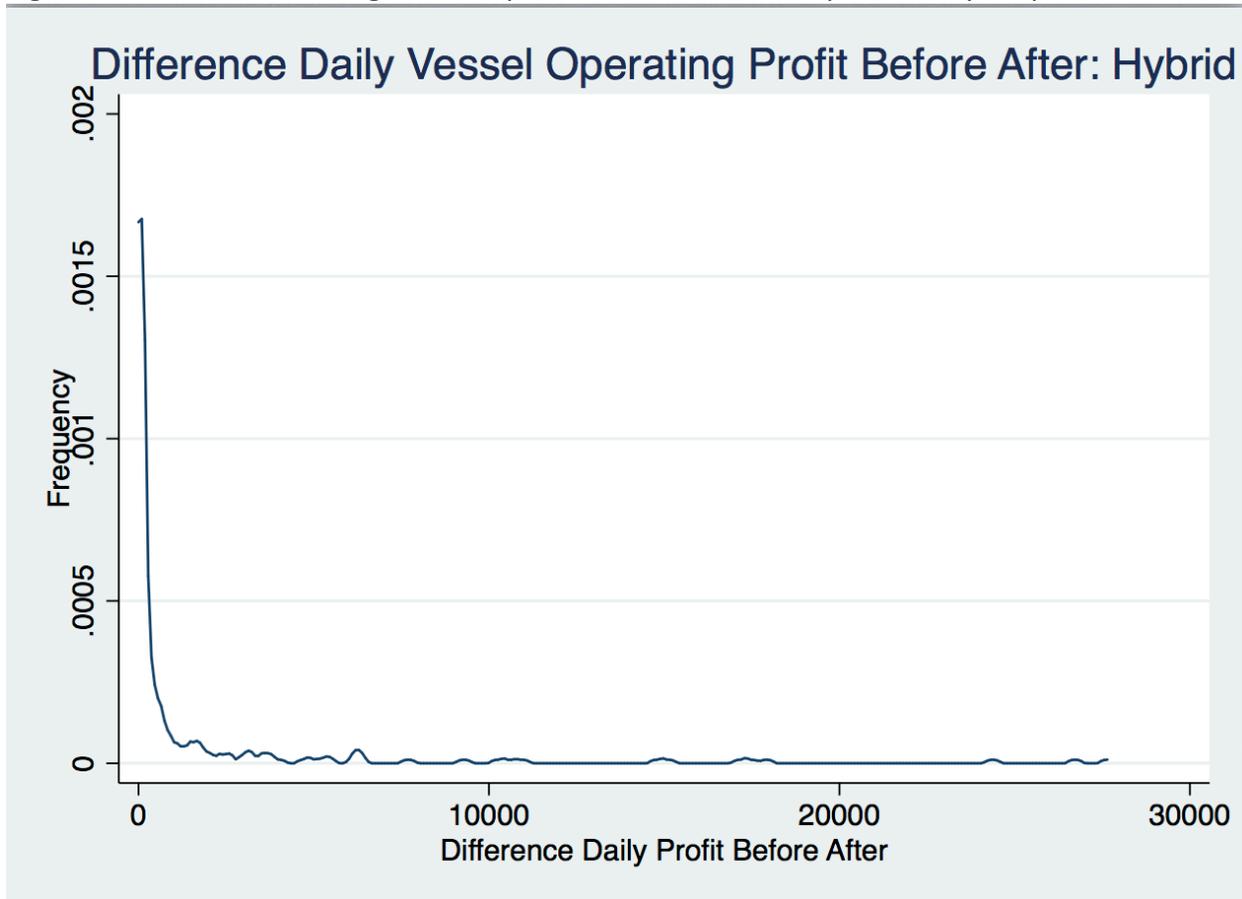


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 17B que se presenta a continuación muestra la diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques antes y después de la asignación de PEPP por la fórmula *Híbrido* y del sistema de crédito por días transferibles (para los buques con un mínimo de 99 días). (Esta diferencia se calcula como la ganancia operativa diaria de los buques después del sistema menos la de antes del sistema.) La figura 17B muestra que la ganancia operativa diaria de los buques aumenta a consecuencia del Sistema, como lo indica la larga cola derecha. La mayoría de los buques se encuentran agrupados pero algunos buques gozan de aumentos excepcionalmente elevados en su ganancia operativa diaria. Ningún buque se encuentra en peor situación debido al Sistema.

Figura 17B. Diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques antes y después: *Híbrido*

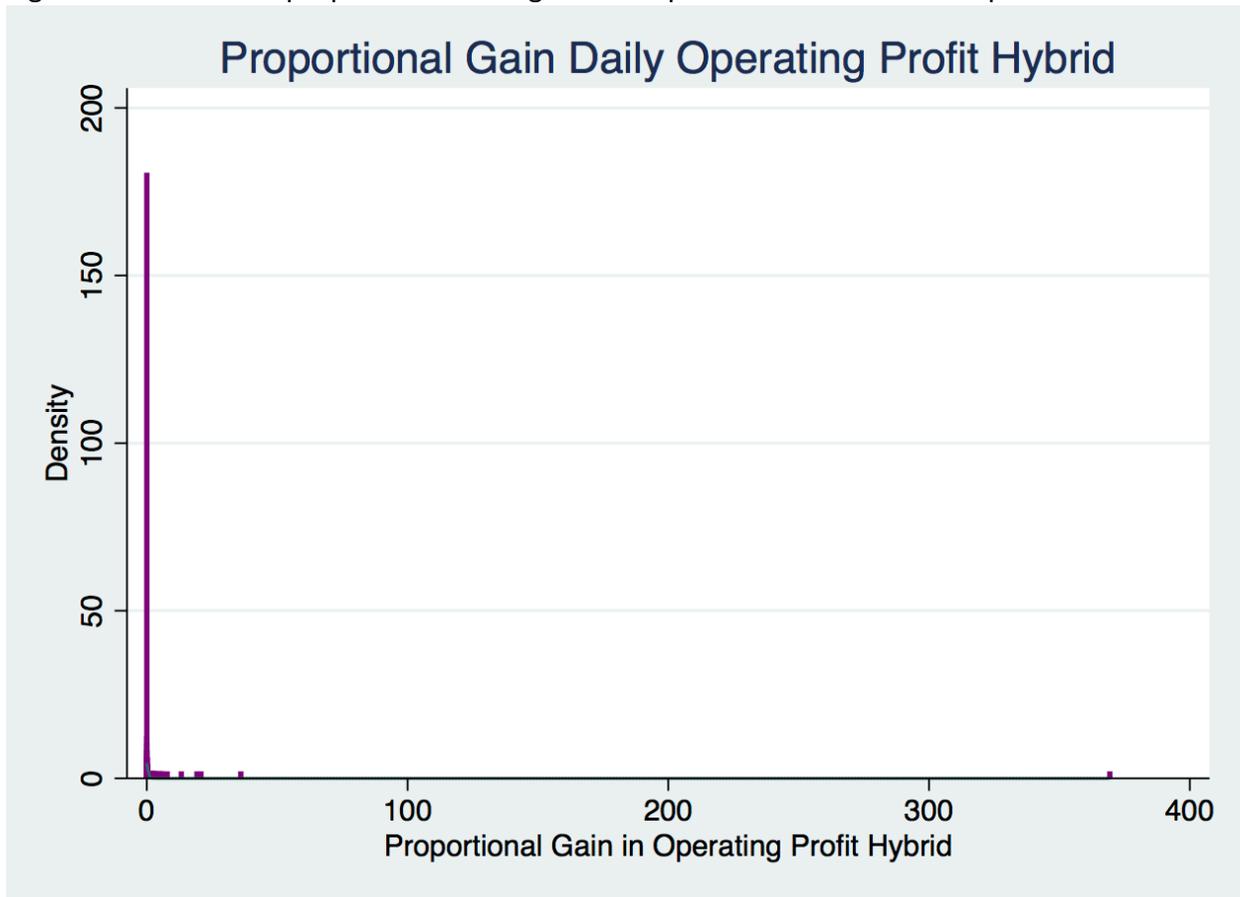


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 17C que se presenta a continuación muestra el aumento proporcional en la ganancia operativa diaria de los buques para *Híbrido* debido a la asignación de PEPP por *Híbrido* y al sistema de crédito por días transferibles (para buques con un mínimo de 99 días). Estos resultados muestran que la ganancia operativa diaria de los buques aumenta, en algunos casos con un aumento proporcionalmente alto, como lo indica la larga cola derecha. La mayoría de los buques se encuentran agrupados, con aumentos moderados en su ganancia operativa diaria. Ningún buque se encuentra en peor situación debido al Sistema.

Figura 17C. Aumento proporcional en la ganancia operativa diaria de los buques: *Híbrido*

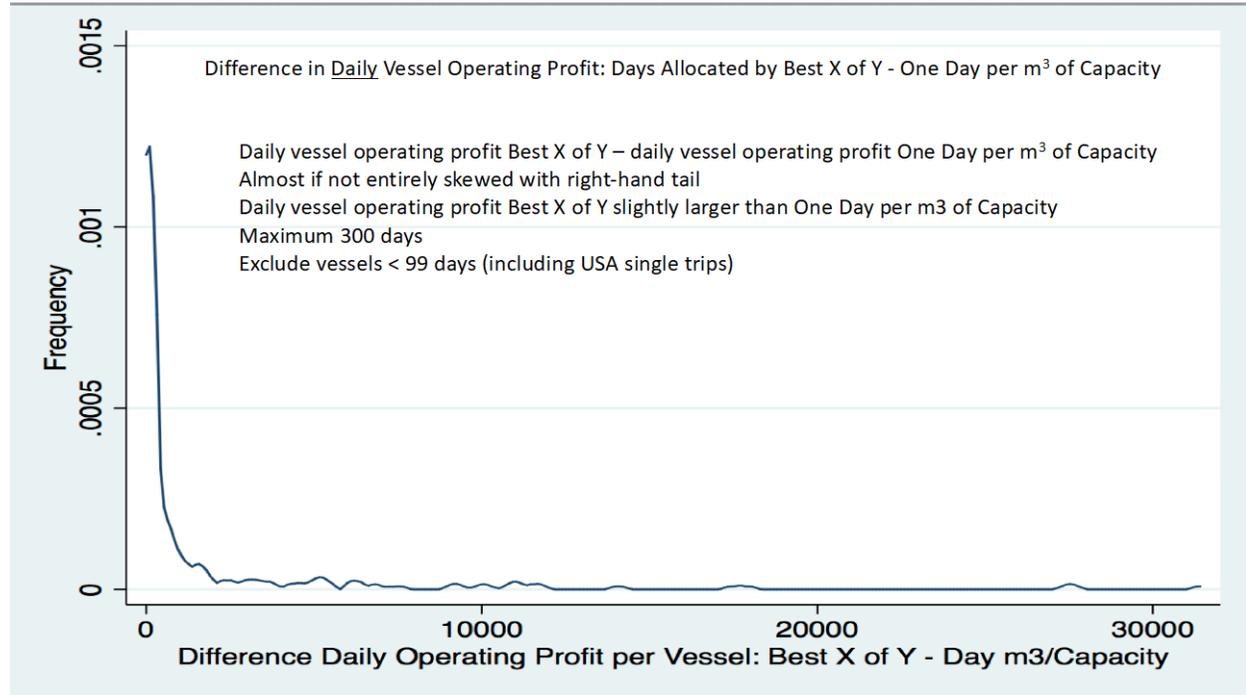


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 18 que se presenta a continuación muestra la diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques después del sistema de crédito por días transferibles entre la asignación de PEPP por *Mejor X de Y* y *Días/m³ de Capacidad* (para buques con un mínimo de 99 días). La ganancia operativa diaria de los buques que se obtiene con *Mejor X de Y* es casi siempre superior o igual a la de *Días/m³ de Capacidad*. Sin embargo, las diferencias son escasas, como lo muestra la figura, que empieza con un pico en 0 (que indica que no existe diferencia) y cae rápidamente en una diferencia muy pequeña (en un número positivo no mucho mayor que 0), con un número reducido de buques que muestran diferencias muy altas. Este resultado indica que en promedio, para toda la flota (con un número de días mayor a 99), los dos sistemas de PEPP producen un resultado similar.

Figura 18. Diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques después del Sistema: *Mejor X de Y - Días/m³ de Capacidad*

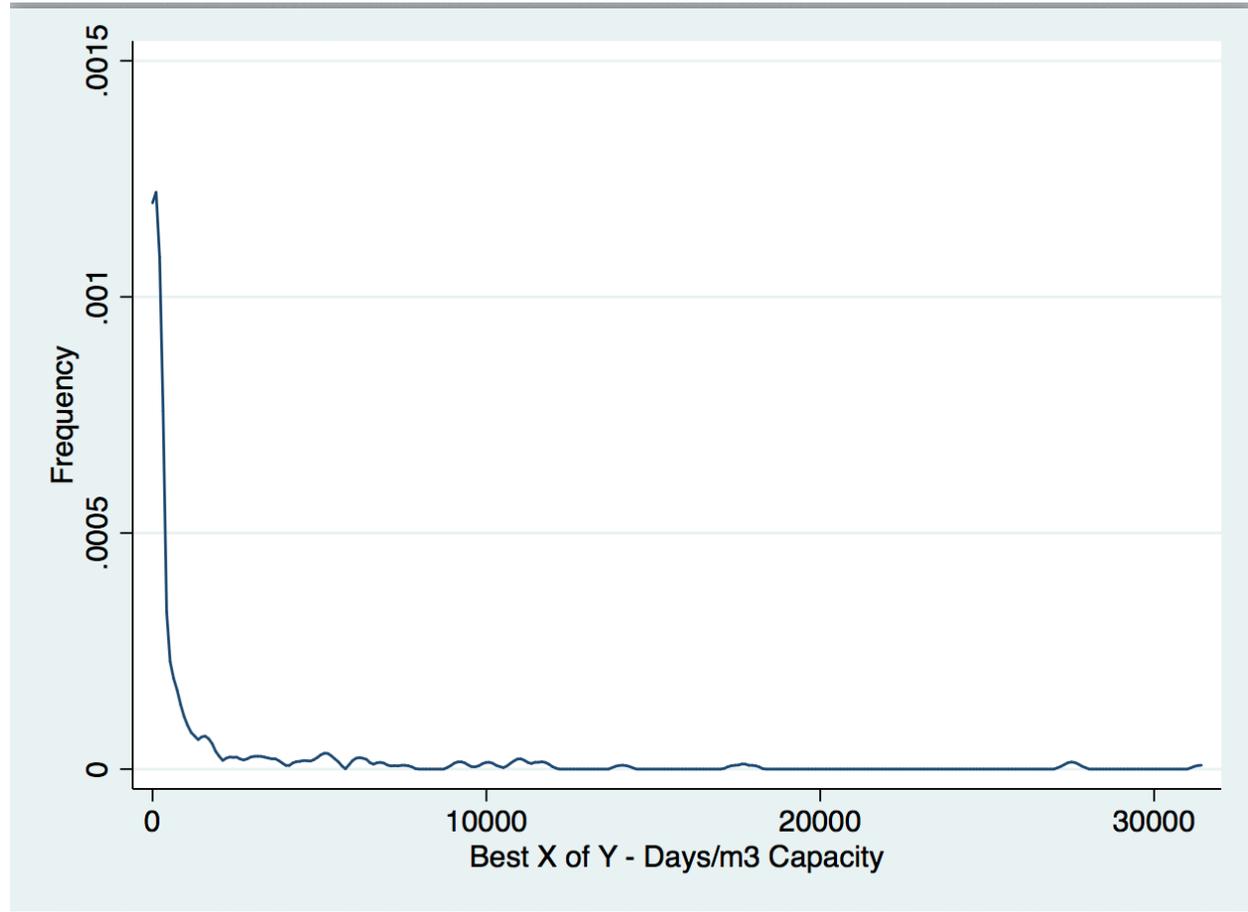


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

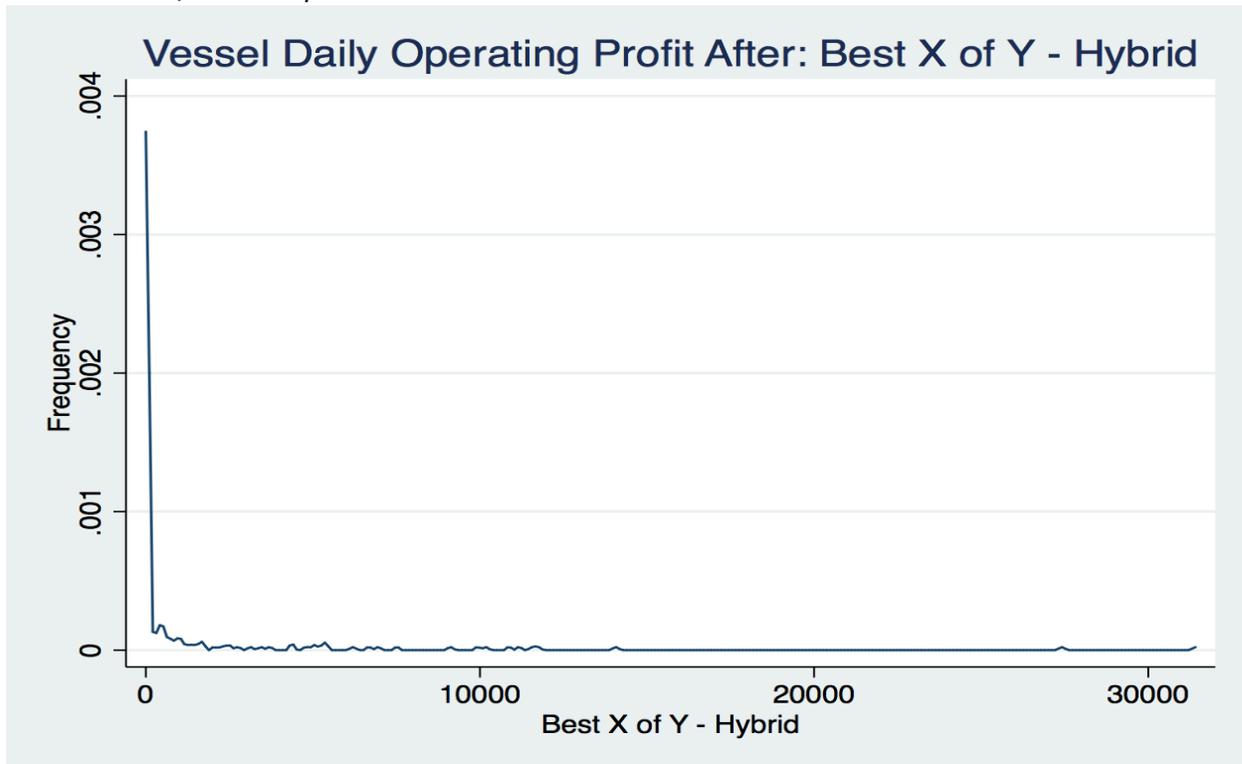
La figura 19 que se presenta a continuación muestra la diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques después del sistema de crédito por días transferibles entre las fórmulas de asignación de PEPP *Mejor X de Y* e *Híbrido* (para los buques con un mínimo de 99 días).

Figura 19. Diferencia en la ganancia operativa diaria de los buques después del Sistema: *Mejor X de Y - Híbrido*



Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.
Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

Figura 20. Diferencias en la ganancia operativa diaria de los buques después del Sistema: *Híbrido - Días/m³ de Capacidad*

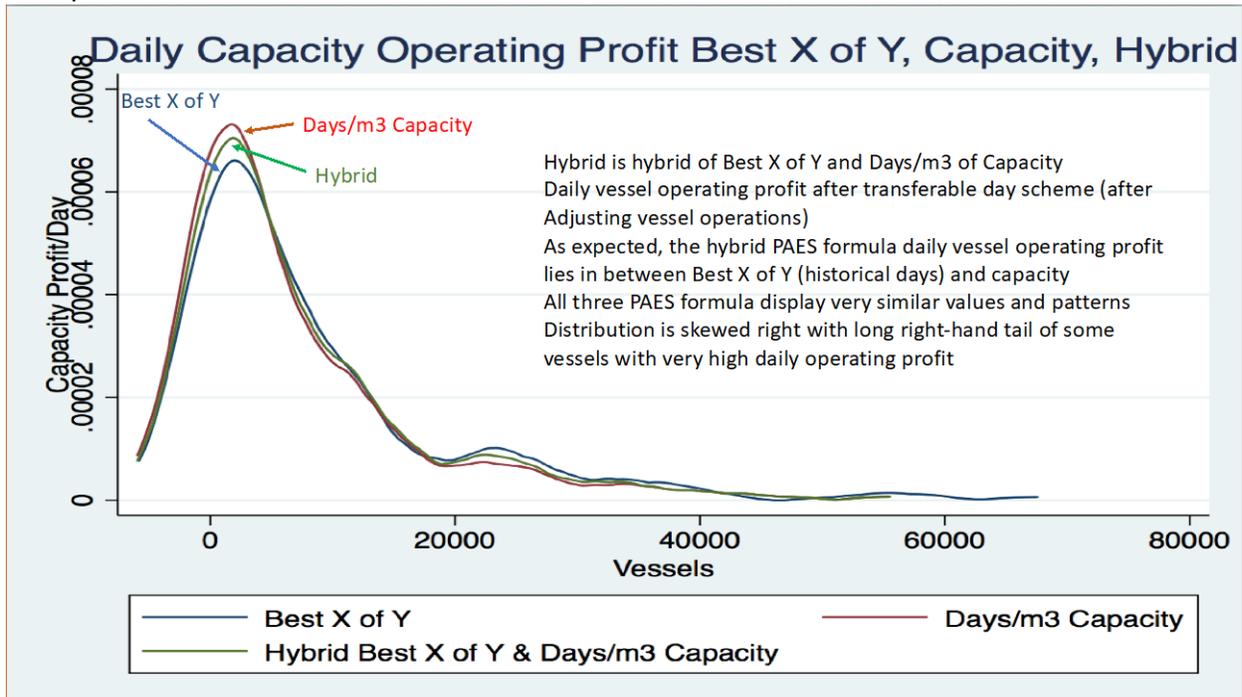


Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 21 que se presenta a continuación muestra la ganancia operativa diaria de los buques después del Sistema para *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*. Las tres fórmulas son similares, quedando *Híbrido* en medio de *Mejor X de Y* y *Días/m³ de Capacidad*. La mayoría de los buques muestran aumentos positivos pero pequeños después del Sistema, pero un número reducido experimenta aumentos muy grandes, como lo indica la distribución sesgada con la larga cola derecha.

Figura 21. Ganancia operativa diaria de los buques después del Sistema: *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*



Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

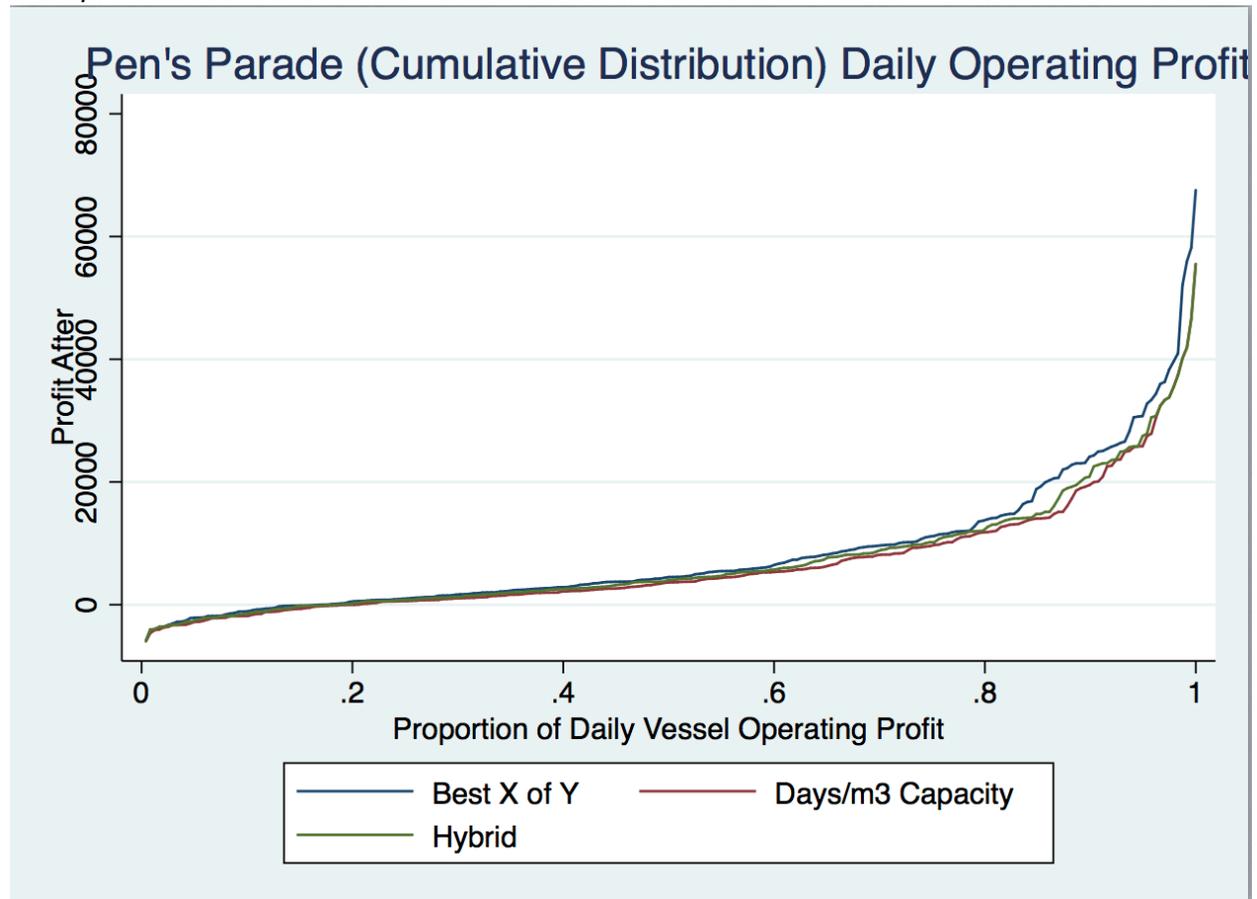
Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

6.1.3. Velocidad comparativa de crecimiento de la ganancia operativa diaria de los buques: *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*

La figura 22 que se presenta a continuación muestra el “desfile de Pen” o distribución acumulativa de la ganancia operativa diaria de los buques después del sistema de crédito por días transferibles para las diferentes fórmulas de PEPP.⁸ Los resultados muestran que la ganancia operativa diaria de los buques crece más o menos al mismo ritmo hasta alcanzar alrededor del 80% de los buques, momento en que la fórmula de días históricos *Mejor X de Y* se aparta, creciendo más rápido y alcanzando un máximo más alto.

⁸ La figura muestra el “desfile de Pen” o distribución acumulativa de la ganancia operativa diaria de los buques después del sistema de crédito por días transferibles para las diferentes fórmulas de asignación de PEPP. Los valores de la ganancia operativa diaria de los buques se ordenan de menor a mayor. Las ganancias operativas diarias de los buques más bajas se encuentran en la parte izquierda de la figura (más cerca de cero en el eje horizontal). Las ganancias operativas diarias de los buques más altas se encuentran en la parte derecha de la figura (más cerca de uno en el eje horizontal). El eje vertical muestra la ganancia operativa diaria de los buques acumulativa o agregada; cuanto más se acerca a cero en el eje vertical, menor es la asignación de las ganancias operativas diarias de los buques y cuanto más se sube por el eje vertical, mayor es la asignación de las ganancias operativas diarias de los buques (comenzando con las ganancias operativas diarias de los buques más bajas y terminando con las más altas). Los resultados excluyen los aumentos en las ganancias derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

Figura 22. Desfile de Pen de la ganancia operativa diaria de los buques: *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*



Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

6.1.4. Ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema, por CPC o clase de capacidad y posesión de LMD

Conclusiones para *Mejor X de Y* y *Promedio de 3 Años*:

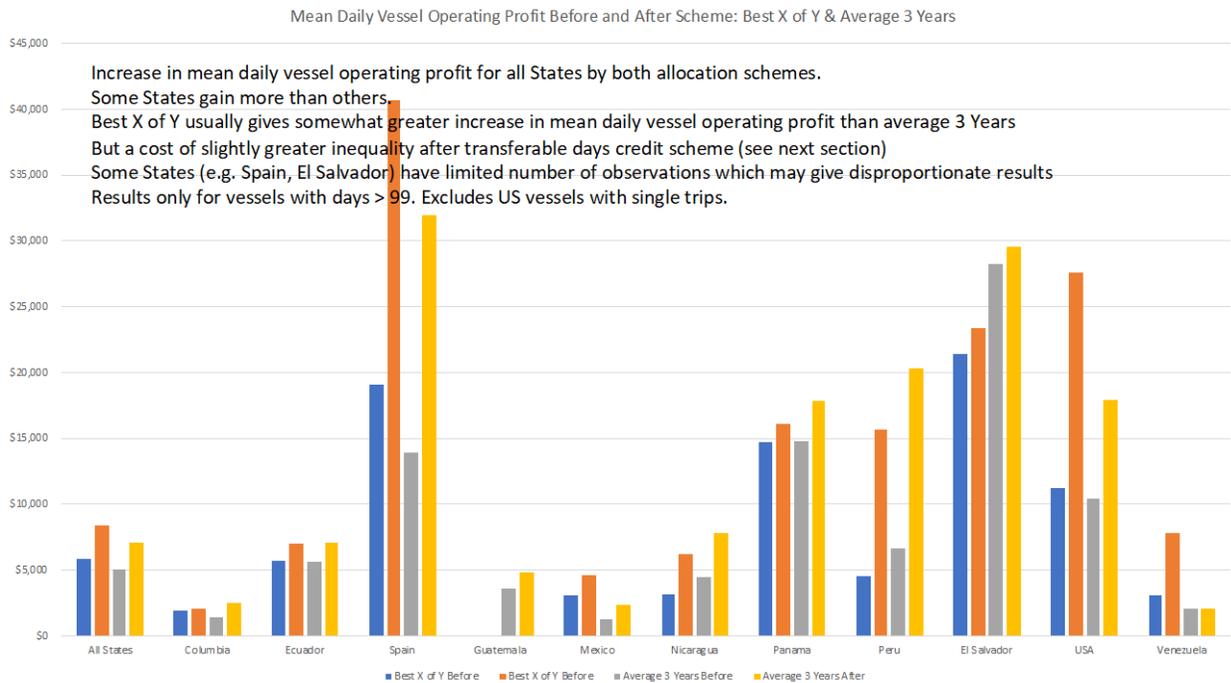
- Para los buques con un número de días > 99, con exclusión de los buques de EE. UU. con viajes únicos
- Los resultados excluyen los aumentos en ganancias derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques
- Algunas CPC ganan más que otras
- *Mejor X de Y* suele producir un aumento en la ganancia operativa diaria media de los buques algo mayor que *Promedio de 3 Años*
- Pero a costa de un ligero incremento de desigualdad después del Sistema

- Algunas CPC (por ejemplo, España, El Salvador) tienen un número reducido de observaciones, lo cual podría dar lugar a resultados desproporcionados

La tabla 4 y la figura 23 que se presentan a continuación muestran la ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema para *Mejor X de Y* y *Promedio de 3 Años*.

La figura 23 que se presenta a continuación muestra la ganancia operativa diaria de buque máxima potencial antes y después de la asignación de PEPP y del sistema de crédito por días transferibles para *Mejor X de Y* y *Promedio de 3 Años* por CPC. El nivel de la ganancia operativa diaria de los buques varía por CPC; los buques de algunas CPC gozan de ganancias mayores que los buques de otras CPC. Para los buques de algunas CPC, *Mejor X de Y* es más rentable que *Promedio de 3 Años* mientras que para los buques de otras CPC, *Promedio de 3 Años* es más rentable que *Mejor X de Y*. Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de las compañías de múltiples buques.

Figura 23. Ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema por CPC: *Mejor X de Y* y *Promedio de 3 Años*



Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

Tabla 4. Ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema de Crédito por Días Transferibles: *Mejor X de Y* y *Promedio de 3 Años*

Ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema de Crédito por Días Transferibles: *Mejor X de Y* y *Promedio de 3 Años*

Estado	Ganancia operativa diaria media por buque antes, <i>Mejor X de Y</i>	Ganancia operativa diaria media por buque antes, <i>Promedio de 3 Años</i>	Ganancia operativa diaria media por buque después, <i>Mejor X de Y</i>	Ganancia operativa diaria media por buque después, <i>Promedio de 3 Años</i>
Todos los Estados	\$5,843	\$5,037	\$8,367	\$7,097
Colombia	\$1,906	\$1,422	\$2,015	\$2,447
Ecuador	\$5,753	\$5,620	\$6,980	\$7,080
España	\$19,113	\$13,928	\$40,682	\$31,911
Guatemala		\$3,572		\$4,817
México	\$3,073	\$1,313	\$4,589	\$2,379
Nicaragua	\$3,174	\$4,425	\$6,199	\$7,822
Panamá	\$14,717	\$14,804	\$16,049	\$17,801
Perú	\$4,568	\$6,595	\$15,661	\$20,256
El Salvador	\$21,321	\$28,218	\$23,361	\$29,548
EE. UU.	\$11,227	\$10,451	\$27,562	\$17,916
Venezuela	\$3,007	\$2,089	\$7,806	\$2,089

Nota: Se excluyen los buques con < 99 días (incluidos los viajes únicos de EE. UU.). Los precios de Manta se promediaron sobre el periodo de 2016 a 2018. US\$2019. Algunos Estados cuentan con un número muy reducido de observaciones, lo cual da lugar a estimaciones poco fiables.

Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

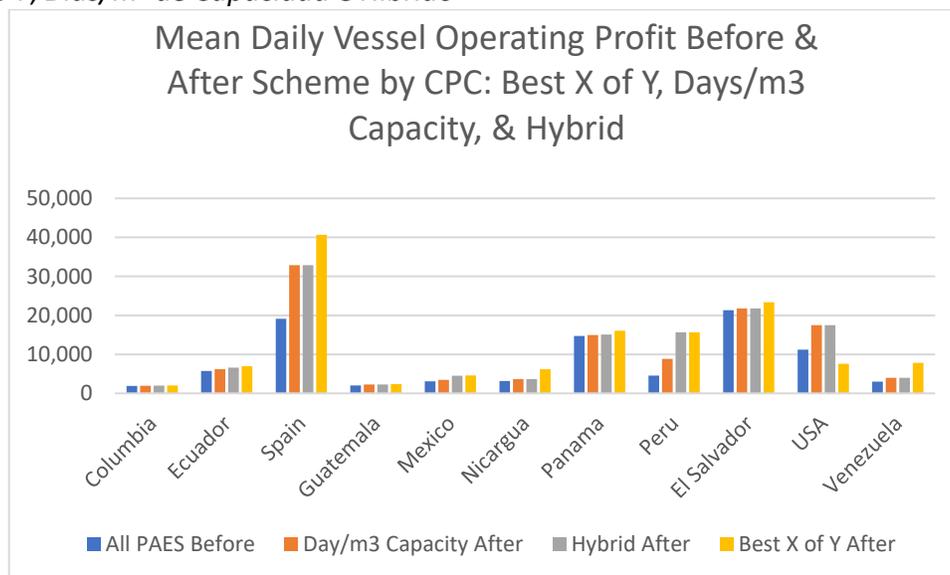
Se excluyen los aumentos en la ganancia operativa diaria de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

La figura 24 que se presenta a continuación muestra la comparación entre la ganancia operativa diaria media de los buques de antes y la de después del Sistema, para *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido* por CPC.

Conclusiones sobre la ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema, por CPC: *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*

- El nivel de ganancia varía por CPC; los buques de algunas CPC gozan de mayores ganancias que los buques de otras CPC.
- Todas las CPC gozan de mayor rentabilidad bajo el Sistema para todos los métodos alternativos de asignación de PEPP, a excepción de EE. UU., que pierde rentabilidad en el caso de *Mejor X de Y*.
 - Es decir que EE. UU., debido a su arreglo único para los viajes de buques desde el Océano Pacífico occidental y central, pierde rentabilidad en el caso de una asignación de PEPP basada en días históricos.
- Algunas CPC obtienen por el Sistema aumentos mayores en la ganancia operativa diaria media de los buques que otras
- Los resultados excluyen los aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

Figura 24. Ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema por CPC: *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*



Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

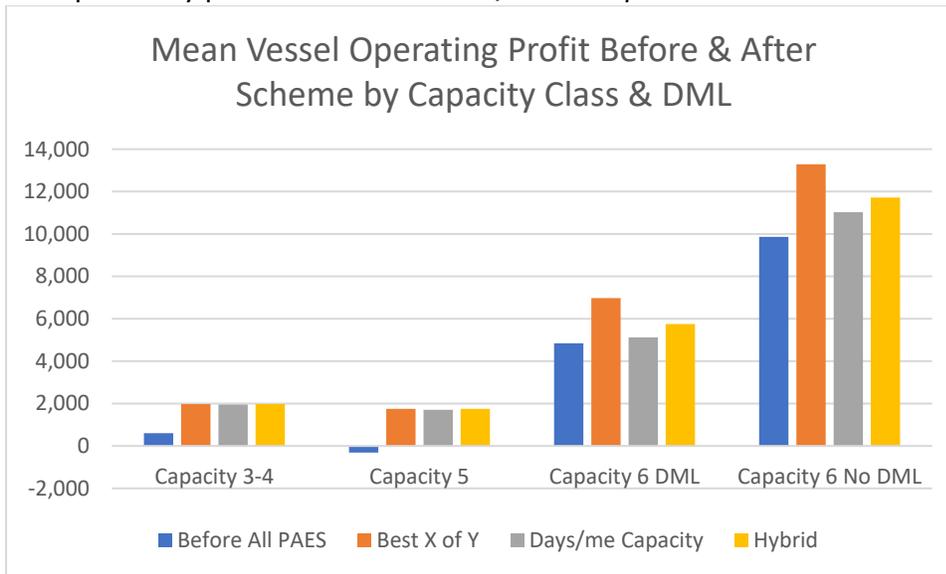
La figura 25 que se presenta a continuación muestra la comparación entre la ganancia operativa diaria media de los buques de antes y la de después del Sistema para *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido* por clase de capacidad, con distinción de la clase de capacidad 6 por posesión de LMD.

Conclusiones sobre la ganancia operativa diaria media de los buques antes y después: *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido*

- En todas las categorías, aumenta la ganancia operativa diaria de los buques debido al Sistema.
- Las clases de capacidad 3-4 y 5 cuentan con una ganancia operativa diaria media relativamente pequeña; la clase de capacidad 5 se enfrentaba a una ganancia negativa antes del Sistema.
- Los buques de clase de capacidad 6 con LMD tienen una ganancia operativa diaria media de buque menor que los buques de clase de capacidad 6 sin LMD.
 - Esto podría deberse potencialmente a precios de transferencia en muelle más bajos en compañías pesqueras integradas verticalmente.
- Los buques de clase de capacidad 6 sin LMD cuentan con la mayor rentabilidad media.
- Las fórmulas *Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido* tienen todos impactos muy similares sobre la mejora de rentabilidad para los buques de clases 3-4 y clase 5.

- En el caso de los buques de clase 6, con y sin LMD, la clasificación de fórmulas por mejora de rentabilidad debido al Sistema, ordenadas de mayor a menor, queda como sigue: *Mejor X de Y > Híbrido > Días/m³ de Capacidad*.

Figura 25. Ganancia operativa diaria media de los buques antes y después del Sistema por clase de capacidad y posesión de LMD: *Días/m³ de Capacidad e Híbrido*



Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

7. Equidad: Ganancia operativa diaria de los buques

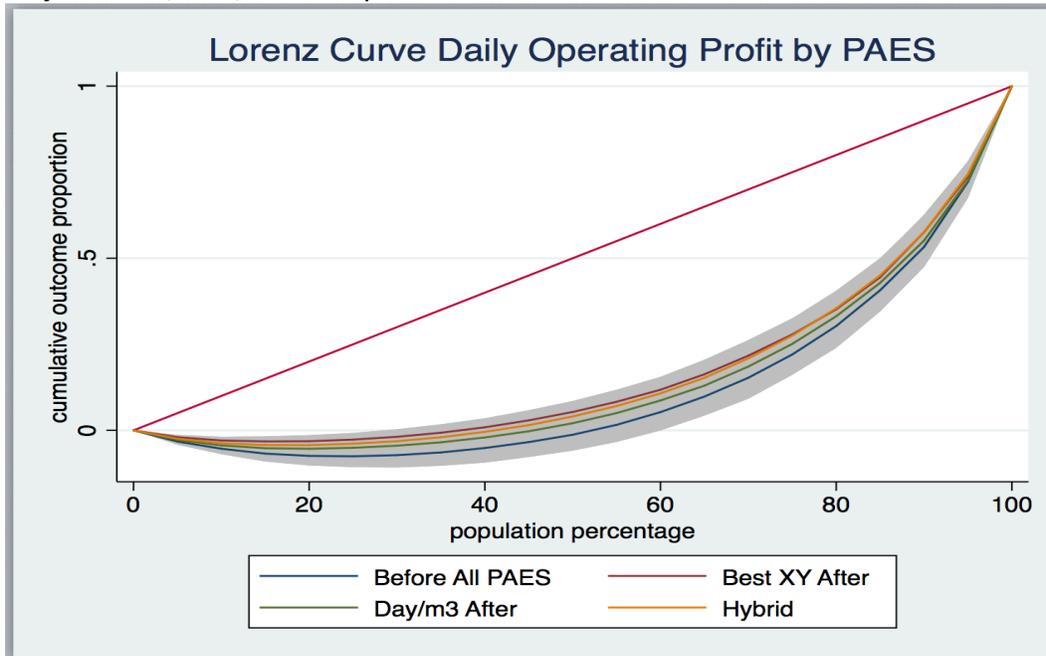
7.1. Curva de Lorenz de equidad en la ganancia operativa diaria de los buques

La curva de Lorenz que se presenta aquí es una representación gráfica de la distribución de la ganancia operativa diaria de los buques dentro de una población de buques. En la curva de Lorenz se trazan los percentiles acumulativos de los buques sobre el eje horizontal, de acuerdo con la ganancia operativa diaria de buque, y se traza la ganancia operativa diaria de buque acumulativa sobre el eje vertical. La línea de 45 grados representa la igualdad perfecta y cuanto más se aleja de la línea de 45 grados, mayor es la desigualdad.

La figura 26 muestra la curva de Lorenz de la ganancia operativa diaria de los buques antes y después de la asignación de PEPP y del Sistema para *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad e Híbrido*. Todas las líneas se encuentran muy cerca unas de otras, pero son estadísticamente significativas en sus diferencias, lo que indica niveles de igualdad muy similares, pero distintos. La clasificación en términos de igualdad, de mayor a menor, de estas cuatro líneas que presentan ligeras diferencias queda como sigue: *Mejor X de Y > Híbrido > Días/m³ de Capacidad > Antes*.

Esta clasificación indica que el Sistema ocasionó un aumento muy ligero en la igualdad de la distribución de la ganancia operativa diaria de buque entre los buques y que las diferentes fórmulas de asignación de PEPP producen niveles de igualdad ligeramente diferentes en la ganancia operativa diaria de los buques.

Figura 26. Curva de Lorenz de la ganancia operativa diaria de los buques: Antes de todas las PEPP, Mejor X de Y, Días/m³ de Capacidad e Híbrido



Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

7.2. Métricas de equidad de la ganancia operativa diaria de los buques

Conclusiones sobre la equidad de la distribución de la ganancia operativa diaria de los buques:

- Los cuatro métodos alternativos de asignación de PEPP arrojan un alto grado de equidad, según métricas de equidad estándar
- La clasificación de fórmulas en términos de equidad, de mayor a menor, queda como sigue: *Híbrido* > *Mejor X de Y* > *Promedio de 3 Años* > *Días/m³ de Capacidad*
- Las diferencias entre las diferentes fórmulas de PEPP son estadísticamente significativas y muy escasas
- Existe menos equidad, para todos los buques y Estados, que para los ingresos totales, es decir que la ganancia operativa diaria de los buques se distribuye de forma menos equitativa entre todos los buques y Estados que los ingresos totales, lo cual refleja diferencias en los costos operativos diarios de los buques

Tabla 5. Métricas de equidad de la ganancia operativa de los buques con PEPP diferentes

Tipo de asignación de PEPP	Coficiente de Gini	Razón del percentil 90 al percentil 10	Entropía generalizada de Theil, GE(1)	Medida de desigualdad de Atkinson ($\gamma=1$)
<i>Antes de la asignación de PEPP y del Sistema</i>	0.52894	28.424	0.47446	0.46828
<i>Después del Sistema</i>				
<i>Promedio de 3 Años</i>	0.51651	19.419	0.45094	0.43520
<i>Mejor X de Y</i>	0.53698	25.323	0.49293	0.47350
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	0.53586	26.913	0.48782	0.46149
<i>Híbrido</i>	0.52724	24.092	0.46988	0.46316

Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

Atkinson: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq A(\gamma = 1) \leq 1$. El índice de Atkinson se puede interpretar como el porcentaje de “renta” per cápita (aquí, ganancia operativa diaria de los buques, por buque) que proporcionaría el mismo bienestar total que la “renta” real si se distribuyera por igual.

Coficiente de Gini: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq G \leq 1$.

Entropía generalizada de Theil: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq GE(1) \leq \infty$.

7.2.1. Compensaciones entre equidad y eficiencia: Ganancia operativa diaria de los buques

La tabla 6 y su figura 27, que se presentan a continuación, muestran un resumen de las compensaciones entre equidad y eficiencia para las cuatro fórmulas de asignación de PEPP.

Tabla 6. Resumen de eficiencia económica y equidad por tipo de asignación de PEPP

Tipo de asignación de PEPP	Ganancia operativa diaria media de los buques (US\$)	Clasificación por rentabilidad, de mayor a menor	Medida de desigualdad de Atkinson ($\gamma=1$)	Clasificación por igualdad, de mayor a menor
<i>Promedio de 3 Años</i>	7,097	3	0.43520	2
<i>Mejor X de Y</i>	8,367	1	0.47350	4
<i>Días/m³ Capacidad</i>	6,733	4	0.46149	3
<i>Híbrido</i>	7,265	2	0.46316	1

Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días ≤ 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

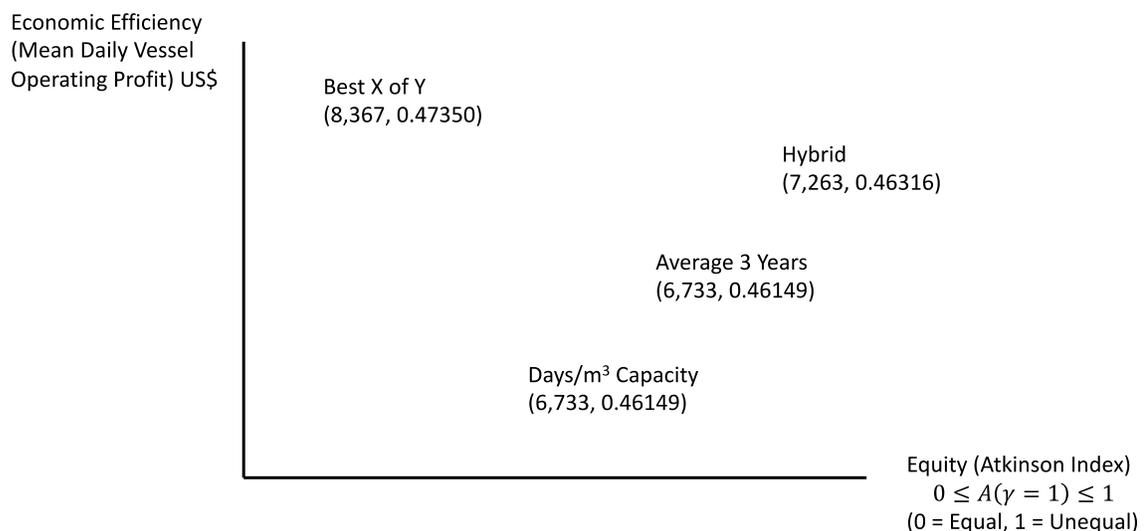
Atkinson: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq A(\gamma = 1) \leq 1$.

La figura 27 que se presenta a continuación muestra la compensación entre equidad y eficiencia después del Sistema para la ganancia operativa diaria de los buques y representa la tabla 5. Cuanto más se desplaza hacia la parte superior de la figura, mayor es la eficiencia en términos de ganancia operativa diaria de los buques y cuanto más se desplaza hacia la derecha, mayor es la igualdad de la distribución entre buques de la ganancia operativa diaria de los buques.

Conclusiones sobre la compensación entre equidad y eficiencia después del Sistema:

- *Mejor X de Y* es la opción más eficiente y la que ofrece menor equidad.
- *Híbrido* es la segunda opción más eficiente y la que ofrece mayor equidad.
- Las diferencias en la equidad entre las diferentes fórmulas de PEPP son muy escasas.
- La opción *Híbrido* es justa desde dos perspectivas: primero cuando la CIAT elige una fórmula de PEPP y luego cuando los buques eligen entre *Mejor X de Y* y *Días/m³ de Capacidad*.

Figura 27. Compensación entre equidad y eficiencia entre los buques



8. Ingresos totales

En esta sección se evalúan los aumentos de eficiencia y los impactos sobre la equidad en términos de los ingresos totales diarios de los buques para los diferentes sistemas de asignación de PEPP. Los ingresos totales se calculan de manera individual para cada buque a partir de datos de descargas de la CIAT y los precios medios mensuales de descargas en muelle y específicos de las especies, obtenidos de Ecuador.

Este análisis es de corto plazo porque no contempla la consolidación de días entre compañías de múltiples buques y los consiguientes ahorros en costos fijos. Es probable que esta consolidación de días produzca un gran aumento de rentabilidad. El análisis proporciona los aumentos máximos potenciales porque supone una transferibilidad perfecta de créditos, sin considerar costos de información, transacciones y transferencias entre Estados de pabellón CPC, con precios constantes y una captura por unidad de esfuerzo constante.

Un análisis por separado del mercado de atún en muelle de Ecuador muestra que se pueden generar pequeños aumentos de ingresos al pasar el periodo de extracciones al primer trimestre del año, pero los resultados son de magnitud mínima; el impacto provocado por cambiar las descargas a diferentes momentos del año es escaso.

El análisis excluye los buques con menos de 99 días y sin LMD porque dichos buques son visiblemente diferentes y su inclusión produjo resultados cuantitativos sin sentido. Estos buques incluían los viajes únicos de buques de EE. UU. permitidos desde el Océano Pacífico occidental y central, así como algunos buques peruanos y ecuatorianos. Se supuso que estos buques eran cualitativamente diferentes de los otros buques (por ejemplo, tenían objetivos de comportamiento distintos o habían sufrido problemas mecánicos) y por ende se excluyeron del análisis. De los 18 buques sin LMD que fueron excluidos de la asignación de *Mejor X de Y*, 10 eran buques de EE. UU. Dos buques con LMD tenían menos de 99 días, pero se incluyeron en el análisis ya que su inclusión no impactaba visiblemente el análisis.

8.1. Ingresos totales diarios medios de los buques antes y después del Sistema

La tabla 7 muestra los ingresos totales diarios medios de los buques antes y después del Sistema de Crédito por Días Transferibles piloto para *Promedio de 3 Años*, *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*.

Conclusiones:

- Clasificación por ingresos totales diarios de buque después del Sistema, de mayor a menor:
 - *Mejor X de Y > Promedio de 3 Años > Híbrido > Días/m³ de Capacidad*
- Clasificación por porcentaje del aumento en ingresos totales diarios debido al Sistema, de mayor a menor:
 - *Mejor X de Y > Promedio de 3 Años > Híbrido > Días/m³ de Capacidad*

Tabla 7. Resumen estadístico de ingresos totales diarios de buque (\$)

Tipo de asignación de PEPP	Media	Desviación estándar
Antes:		
<i>Promedio de 3 Años</i>	19,933	10,969
<i>Mejor X de Y</i>	20,534	10,1967
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	20,534	10,1967
<i>Híbrido</i>	20,534	10,1967
Después:		
<i>Promedio de 3 Años</i>	22,003	12,293
<i>Mejor X de Y</i>	23,058	12,495
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	21,424	10,789
<i>Híbrido</i>	21,954	10,900
% de aumento		
<i>Promedio de 3 Años</i>	11.02	0.1852249
<i>Mejor X de Y</i>	14.58	0.3996459
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	6.52	0.3068319
<i>Híbrido</i>	9.95	0.3527731

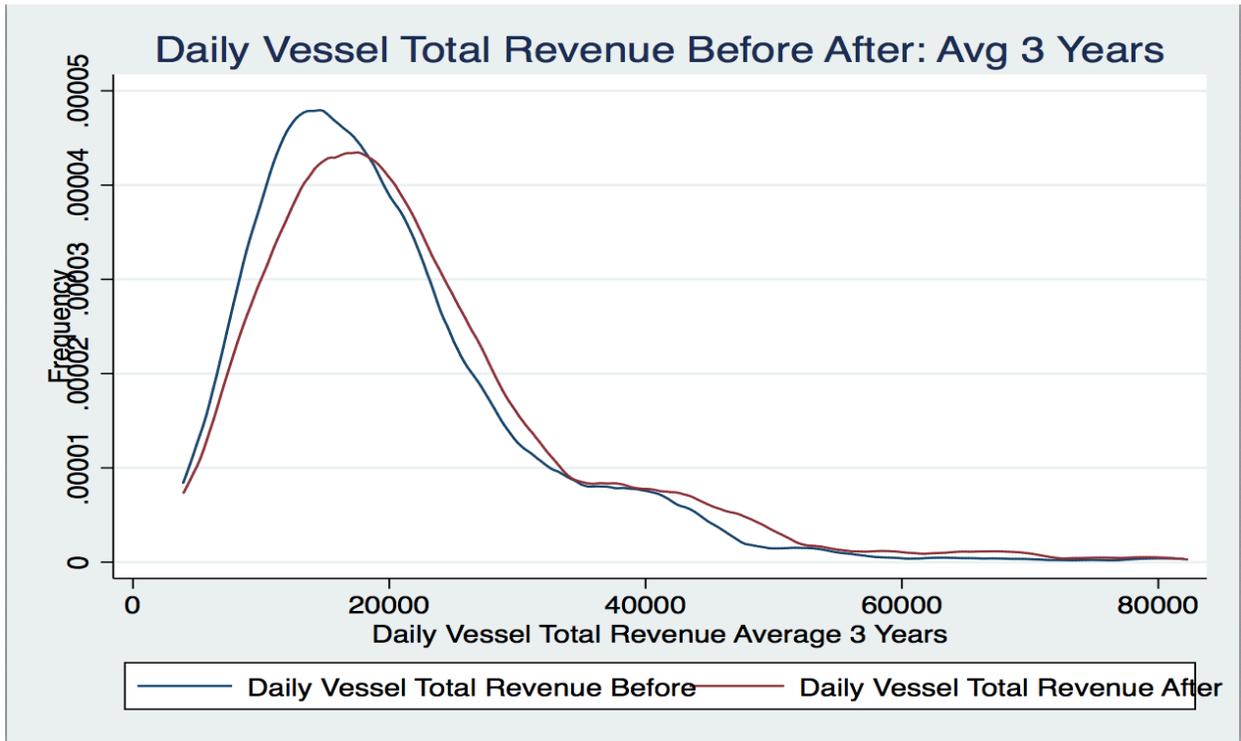
Nota: Días del buque > 99.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras fórmulas de asignación de PEPP.

Las diferencias se calcularon directamente a partir de observaciones de buques individuales. Se excluyen los aumentos en los ingresos totales diarios de los buques que se derivan de reorganizaciones dentro de las compañías de múltiples buques.

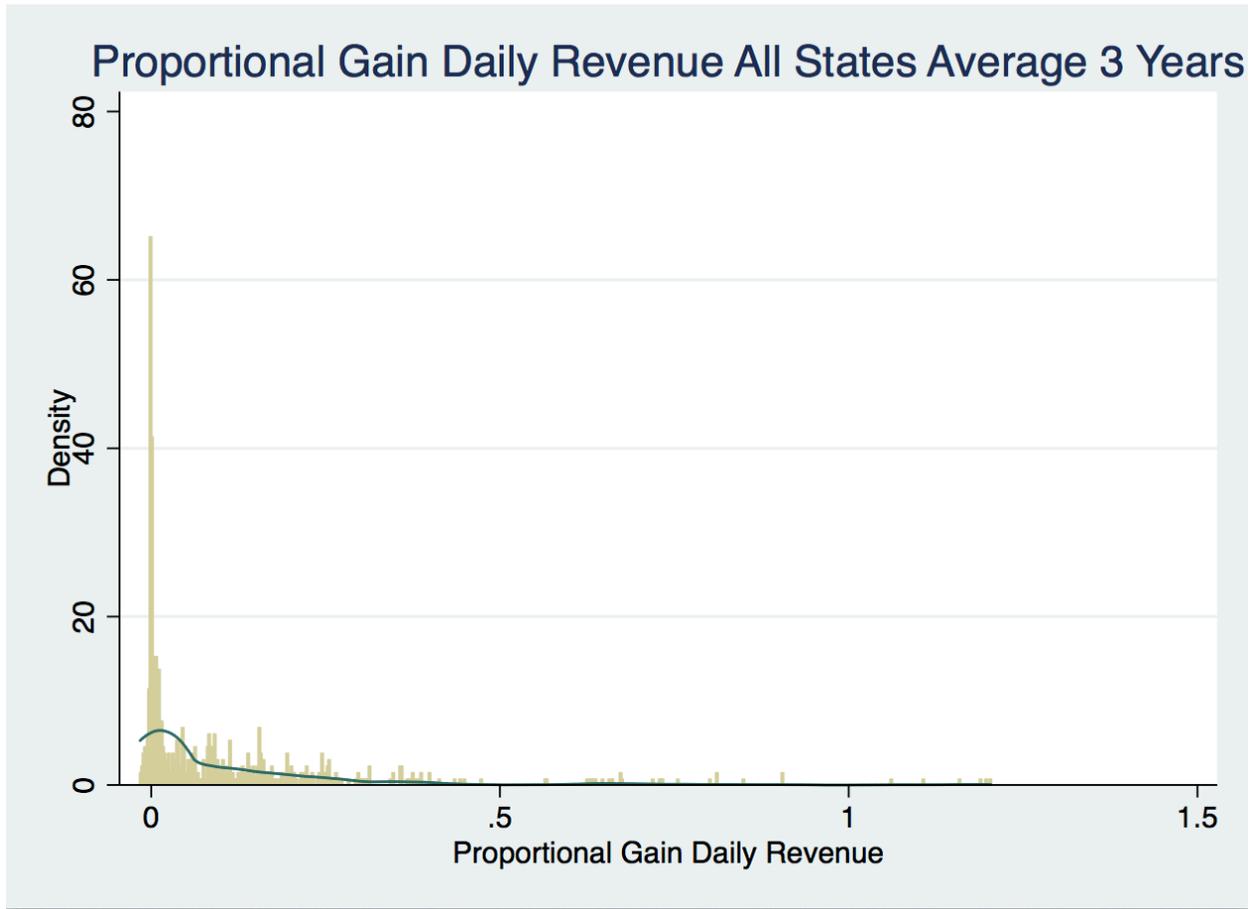
La figura 28A que se presenta a continuación muestra los ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema para la fórmula de asignación de PEPP *Promedio de 3 Años*. La línea correspondiente a “después” se ubica dentro de la línea de “antes” a la izquierda de 0 y fuera de la línea de “antes” a la derecha de 0. El pico un tanto más pequeño y su ligero desplazamiento hacia la derecha indican un aumento en los ingresos totales diarios de los buques (los buques se desplazaron hacia la derecha, en la cola derecha). Estos resultados indican que los ingresos totales diarios de los buques “después” del Sistema son superiores a los ingresos totales diarios de los buques “antes” del Sistema.

Figura 28A. Ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema: *Promedio de 3 Años*



La figura 28B que se presenta a continuación muestra el aumento proporcional en los ingresos totales diarios de los buques para *Promedio de 3 Años* debido a la asignación de PEPP por *Promedio de 3 Años* y al sistema de crédito por días transferibles (para buques con un mínimo de 99 días). Estos resultados muestran que los ingresos totales diarios de los buques aumentan, en algunos casos con un aumento proporcionalmente alto, como lo indica la larga cola derecha. La mayoría de los buques se encuentran agrupados, con aumentos moderados en sus ingresos totales diarios.

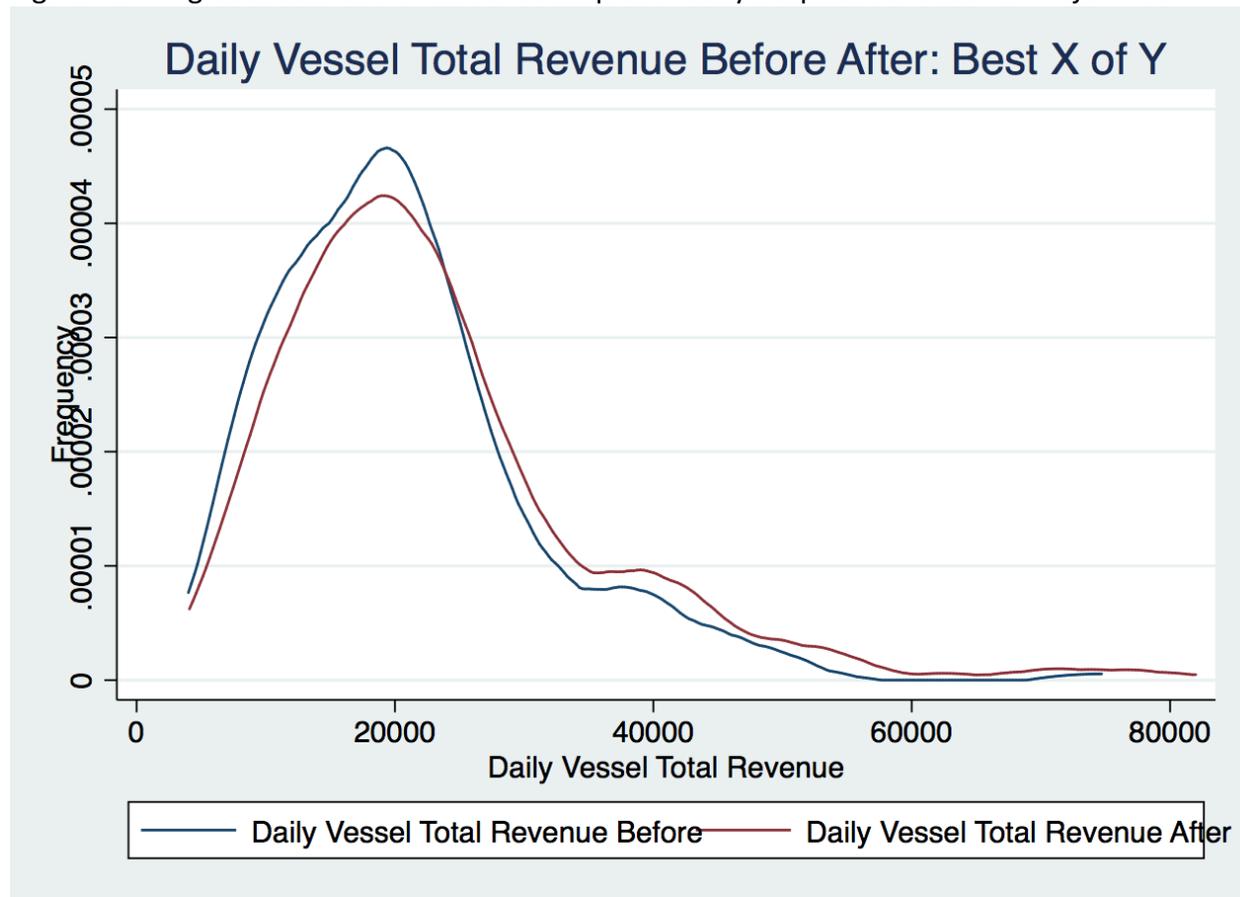
Figura 28B. Aumento proporcional en los ingresos diarios de los buques de todos los Estados:
Promedio de 3 Años



Nota: Días del buque > 99. Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

La figura 29A muestra los ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema para *Mejor X de Y*. Muestra que estos ingresos tienden a aumentar debido al Sistema ya que la cola izquierda de la línea de “antes” supera la cola izquierda de la línea de “después” (porque los valores bajos son más frecuentes antes) y la cola derecha de la línea de “después” supera la cola derecha de la línea de “antes” (debido a que ahora existen más buques con ingresos totales más altos después del Sistema).

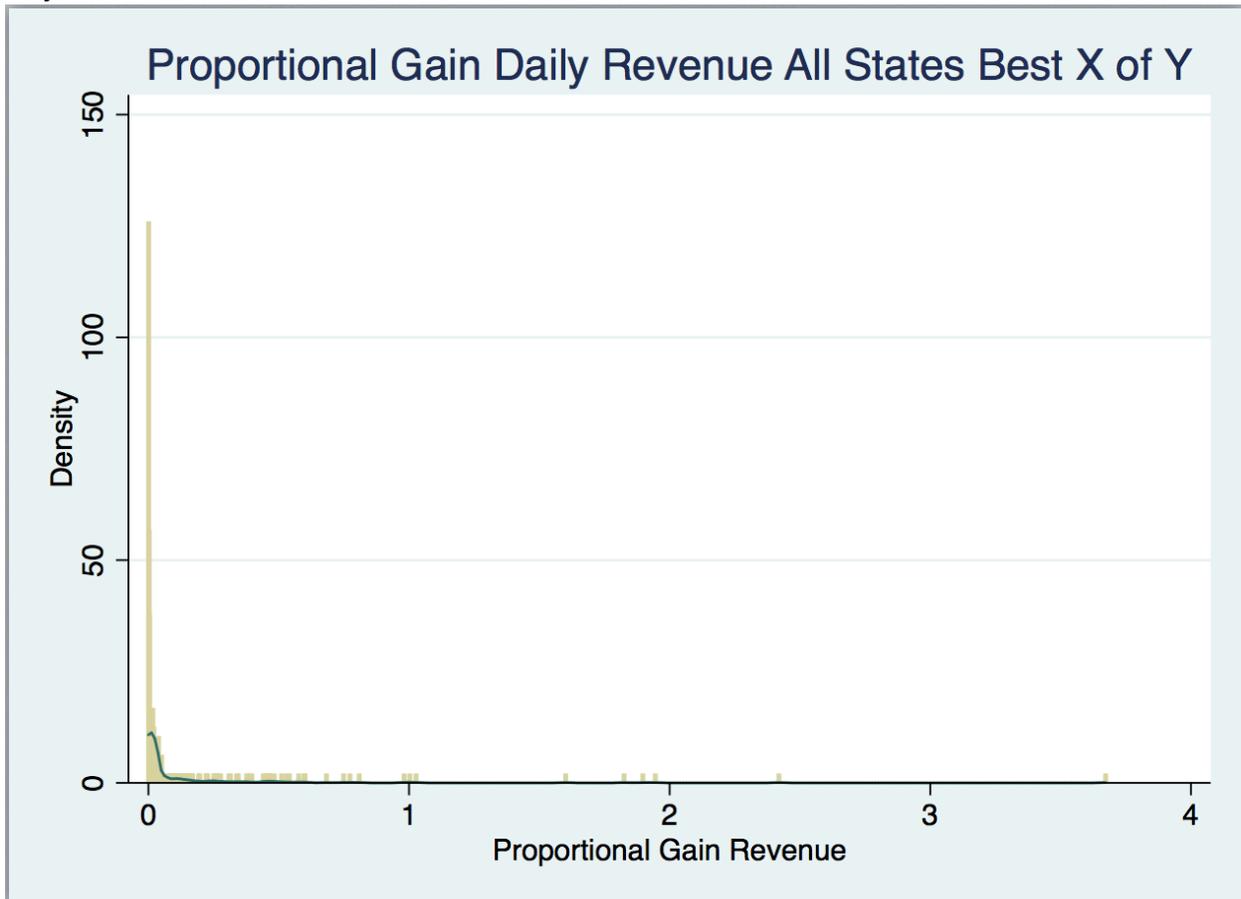
Figura 29A. Ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema: *Mejor X de Y*



Nota: Días del buque > 99. Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

La figura 29B que se presenta a continuación muestra el aumento proporcional en los ingresos totales diarios de los buques para *Mejor X de Y* debido a la asignación de PEPP por *Mejor X de Y* y al sistema de crédito por días transferibles (para buques con un mínimo de 99 días). Estos resultados muestran que los ingresos totales diarios de los buques aumentan, en algunos casos con un aumento proporcionalmente alto, como lo indica la larga cola derecha. La mayoría de los buques se encuentran agrupados, con aumentos moderados en sus ingresos totales diarios. Ningún buque se encuentra en peor situación debido al Sistema.

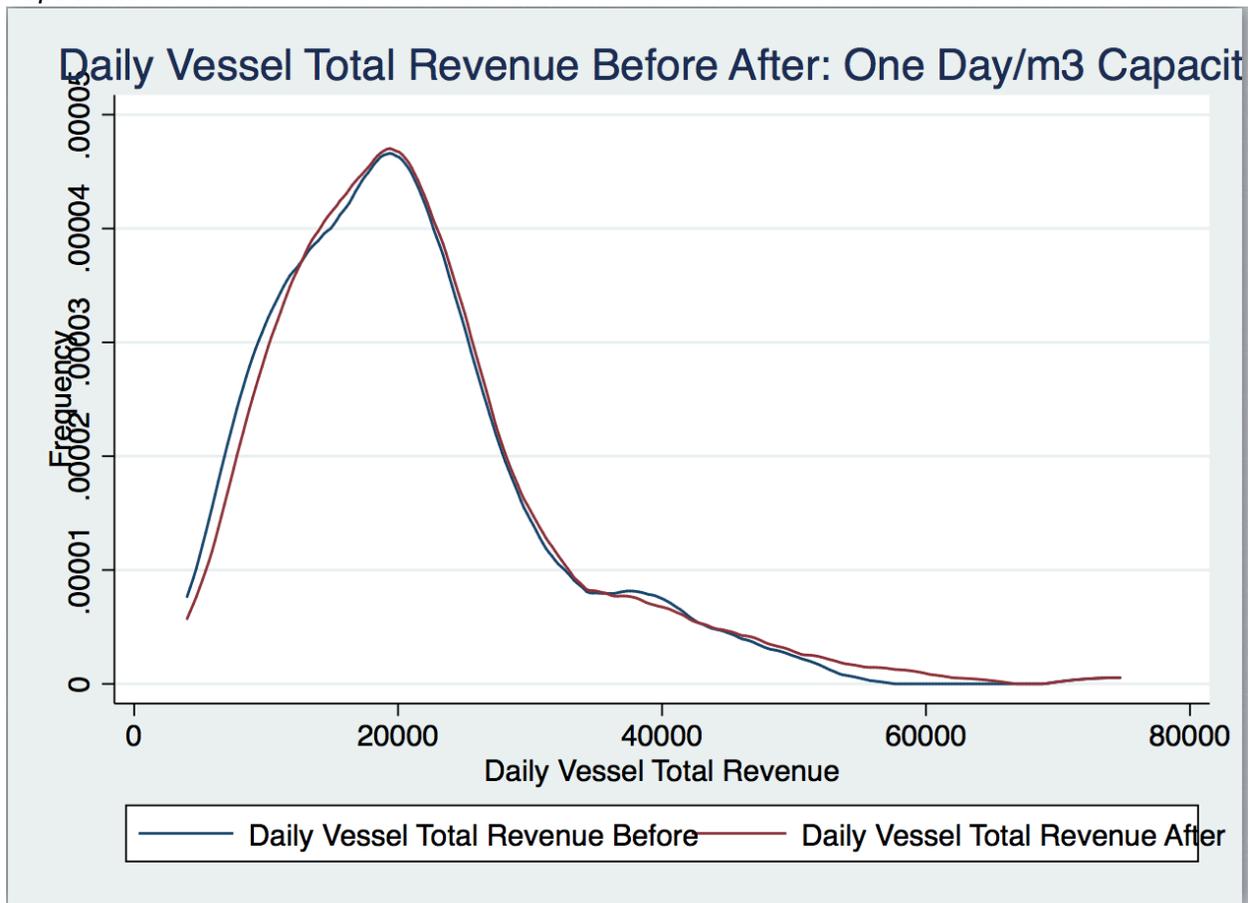
Figura 29B. Aumento proporcional en los ingresos diarios de los buques de todos los Estados:
Mejor X de Y



Nota: Días del buque > 99. Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

La figura 30A muestra los ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema para *Días/m³ de Capacidad*. Muestra que estos ingresos tienden a aumentar debido al Sistema ya que la cola izquierda de la línea de “antes” supera la cola izquierda de la línea de “después” (porque los valores bajos son más frecuentes antes) y la cola derecha de la línea de “después” supera la cola derecha de la línea de “antes” (debido a que ahora existen más buques con ingresos totales más altos después del Sistema).

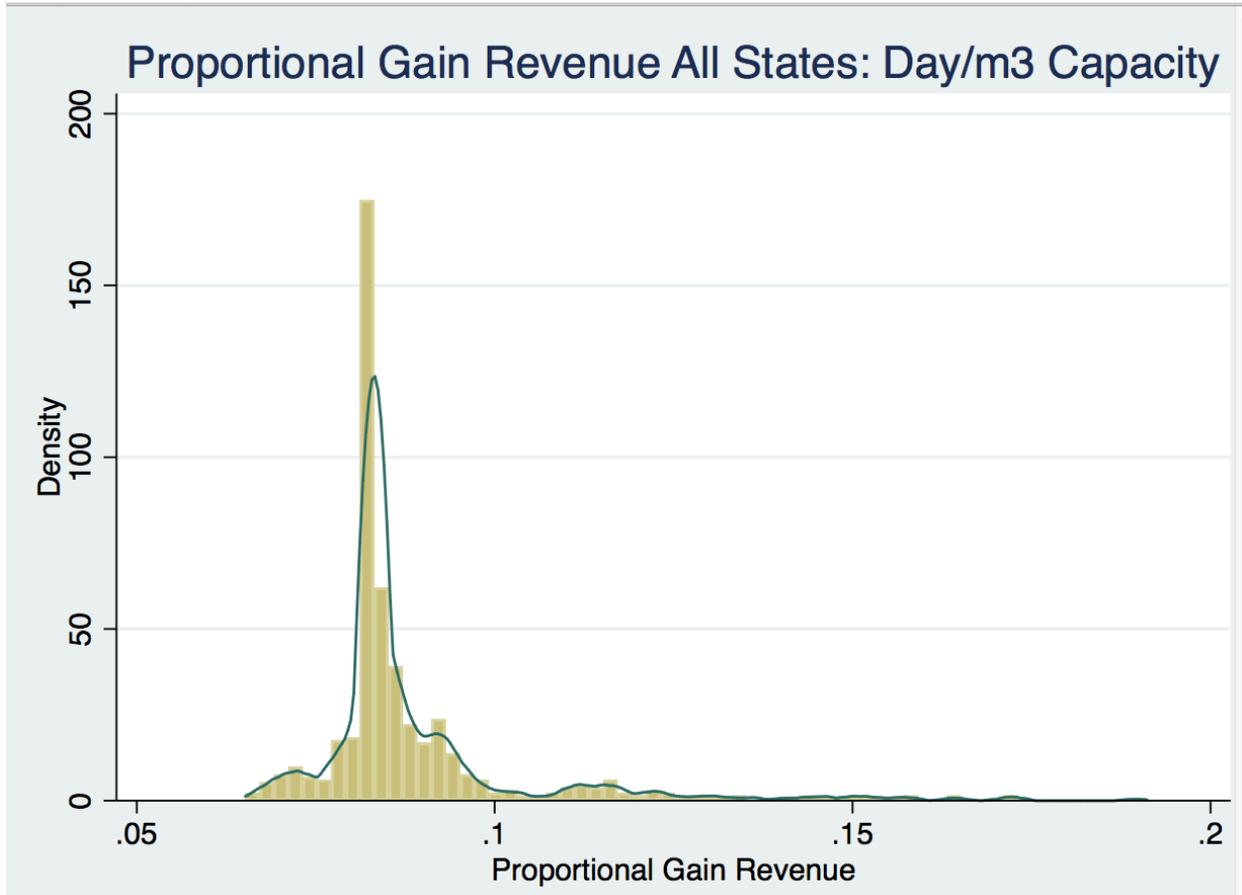
Figura 30A. Ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema: *Días/m³ de Capacidad*.



Nota: Días del buque > 99. Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

La figura 30B que se presenta a continuación muestra el aumento proporcional en los ingresos totales diarios de los buques para *Días/m³ de Capacidad* debido a la asignación de PEPP por *Días/m³ de Capacidad* y al sistema de crédito por días transferibles (para buques con un mínimo de 99 días). Estos resultados muestran que los ingresos totales diarios de los buques aumentan, en algunos casos con un aumento proporcionalmente alto, como lo indica la larga cola derecha. La mayoría de los buques se encuentran agrupados, con aumentos moderados en sus ingresos totales diarios. Ningún buque se encuentra en peor situación debido al Sistema.

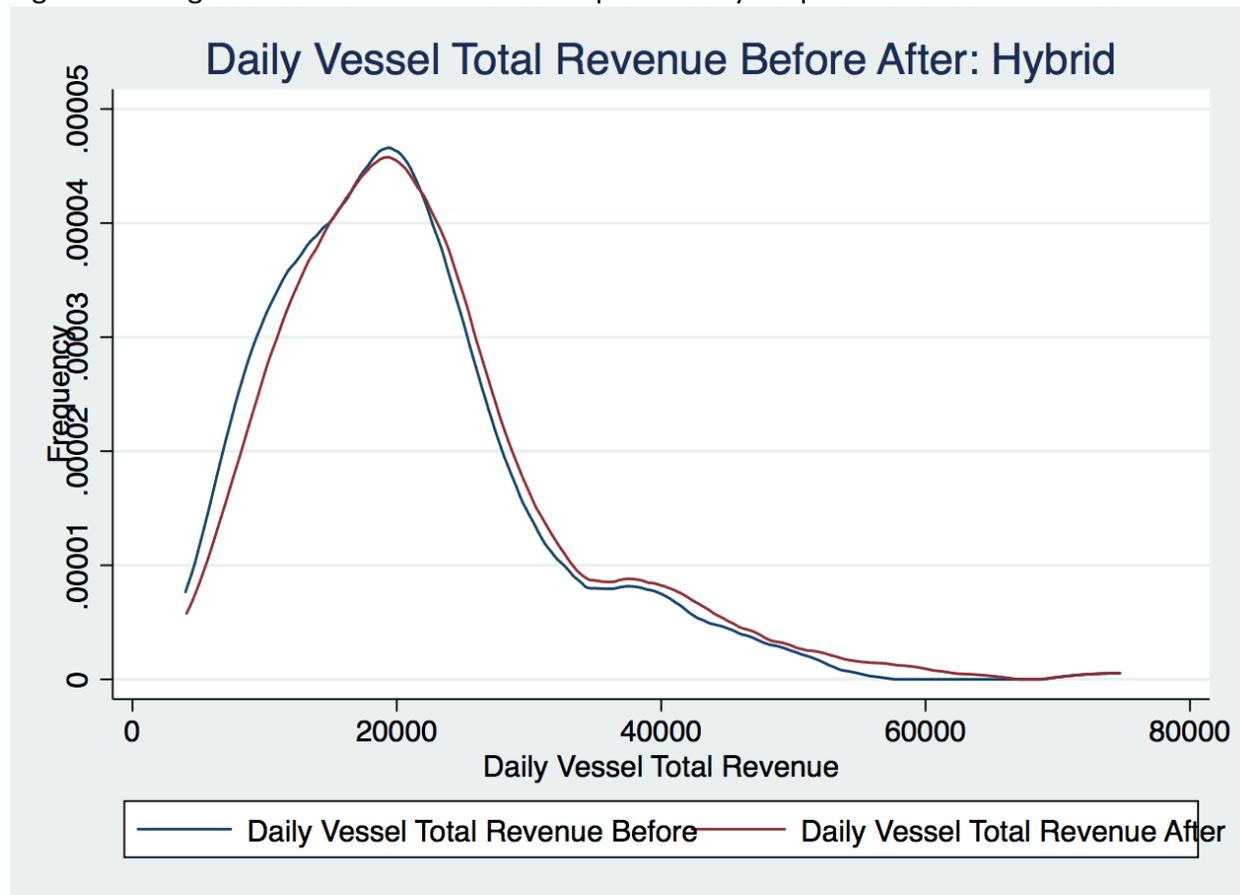
Figura 30B. Aumento proporcional en los ingresos diarios de los buques de todos los Estados:
Días/m³ de Capacidad



Nota: Días del buque > 99. Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

La figura 31A muestra los ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema para *Híbrido*. Muestra que estos ingresos tienden a aumentar debido al Sistema ya que la cola izquierda de la línea de “antes” supera la cola izquierda de la línea de “después” (porque los valores bajos son más frecuentes antes) y la cola derecha de la línea de “después” supera la cola derecha de la línea de “antes” (debido a que ahora existen más buques con ingresos totales más altos después del Sistema).

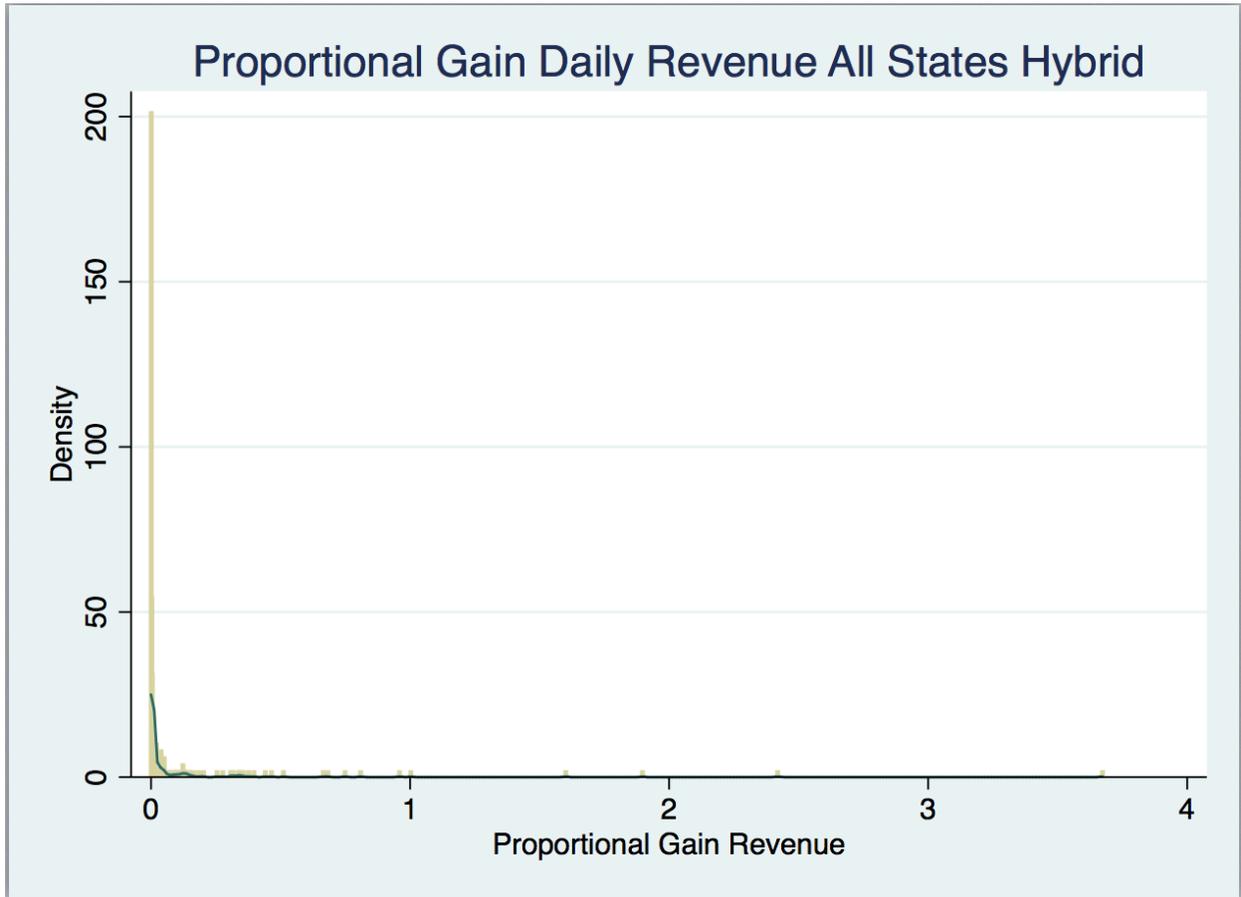
Figura 31A. Ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema: *Híbrido*



Nota: Días del buque > 99. Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

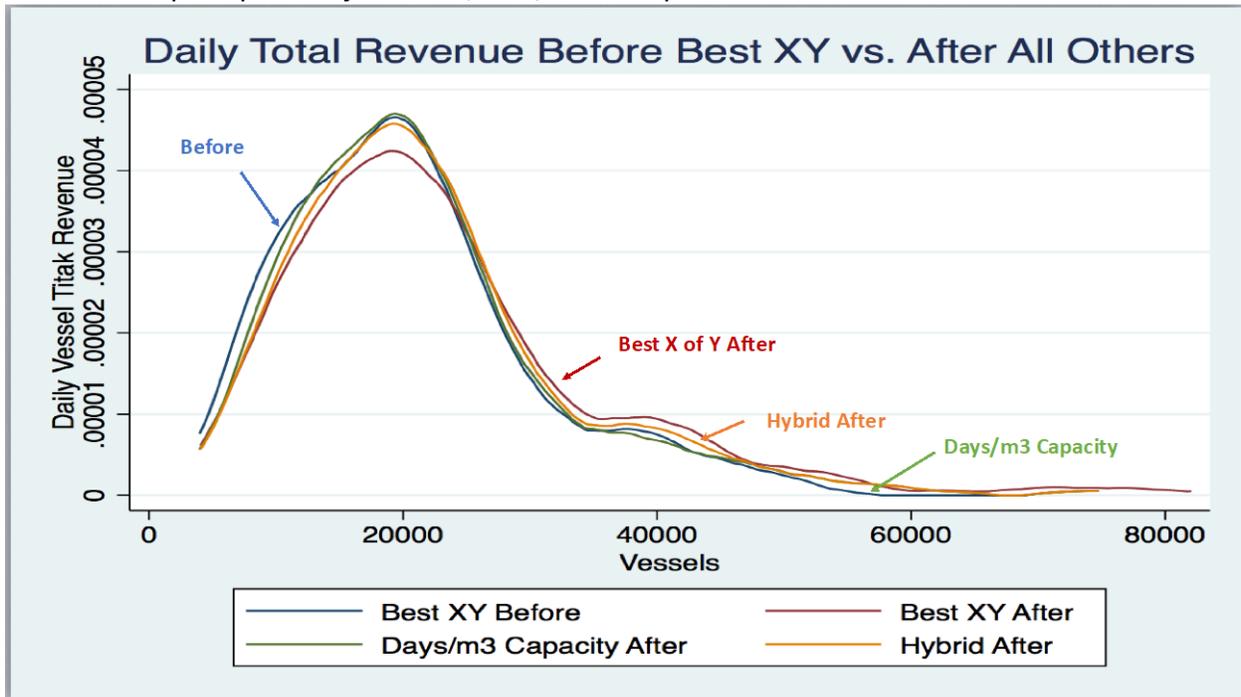
La figura 31B que se presenta a continuación muestra el aumento proporcional en los ingresos totales diarios de los buques para *Híbrido* debido a la asignación de PEPP por *Híbrido* y al sistema de crédito por días transferibles (para buques con un mínimo de 99 días). Estos resultados muestran que los ingresos totales diarios de los buques aumentan, en algunos casos con un aumento proporcionalmente alto, como lo indica la larga cola derecha. La mayoría de los buques se encuentran agrupados, con aumentos moderados en sus ingresos totales diarios. Ningún buque se encuentra en peor situación debido al Sistema.

Figura 31B. Aumento proporcional en los ingresos diarios de los buques de todos los Estados:
Híbrido



Nota: Días del buque > 99. Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

Figura 32. Ingresos totales diarios de los buques antes y después del Sistema: *Mejor X de Y* antes vs. después para *Mejor X de Y*, *Días/m³ de Capacidad* e *Híbrido*



Nota: Días del buque > 99. Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

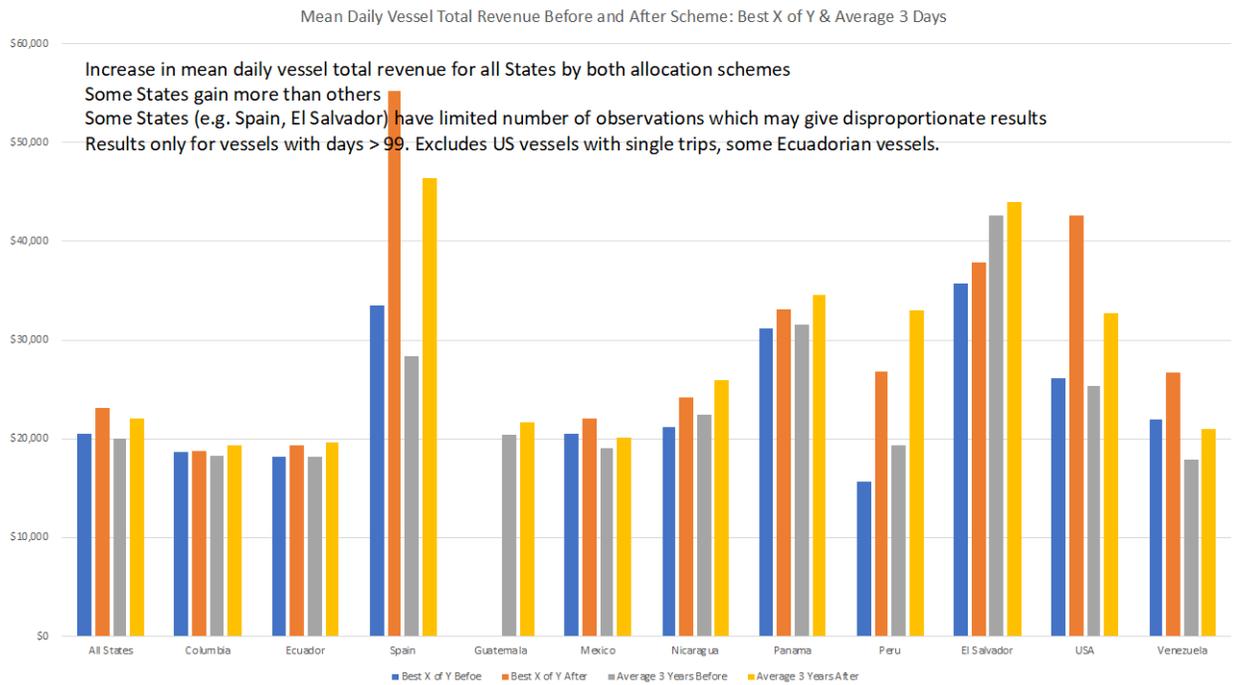
La tabla 8 y la figura 33 muestran los ingresos totales diarios medios de los buques antes y después del Sistema de Crédito por Días Transferibles para *Mejor X de Y* y *Promedio de 3 Años* por CPC.

Tabla 8. Ingresos totales diarios medios de los buques antes y después del Sistema de Crédito por Días Transferibles: *Mejor X de Y* y *Promedio de 3 Años* por CPC

Estado	Ingresos totales medios de los buques por día antes, <i>Mejor X de Y</i> (\$)	Ingresos totales medios de los buques por día antes, <i>Promedio de 3 Años</i> (\$)	Ingresos totales medios de los buques por día después, <i>Mejor X de Y</i> (\$)	Ingresos totales medios de los buques por día después, <i>Promedio de 3 Años</i> (\$)	Ingresos totales anuales medios por buque, porcentaje de aumento, <i>Mejor X de Y</i> (%)	Ingresos totales anuales medios por buque, porcentaje de aumento, <i>Promedio de 3 Años</i> (%)
Todos los Estados	20,534	19,933	23,058	22,033	14.58	11.02
Colombia	18,608	18,211	18,719	19,236	1.10	6.23
Ecuador	18,081	18,111	19,308	19,571	9.08	9.04
España	33,531	28,346	55,101	46,329	58.38	55.93
Guatemala	Faltan observaciones	20,378	Faltan observaciones	21,623	Faltan observaciones	Faltan observaciones
México	20,525	19,059	22,041	20,125	11.67	6.63
Nicaragua	21,188	22,507	24,213	25,904	16.09	17.38
Panamá	31,179	31,535	33,052	34,532	4.32	11.37
Perú	15,656	19,249	26,749	32,910	122.19	73.70
El Salvador	35,750	42,547	37,780	43,967	7.28	3.04
EE. UU.	26,176	25,284	42,511	32,750	62.57	30.79
Venezuela	21,874	17,919	26,671	21,053	24.34	18.61

Nota: Días del buque > 99 (incluidos los viajes únicos de EE. UU.). Los resultados excluyen aumentos en la ganancia derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques. Los precios de Manta se promediaron sobre el periodo de 2016 a 2018. US\$2019. Algunos Estados cuentan con un número muy reducido de observaciones. Los Estados que no cuentan con al menos 3 observaciones no se reportan.

Figura 33. Ingresos totales diarios medios de los buques antes y después del Sistema de Crédito por Días Transferibles: *Mejor X de Y* y *Promedio de 3 Años* por CPC

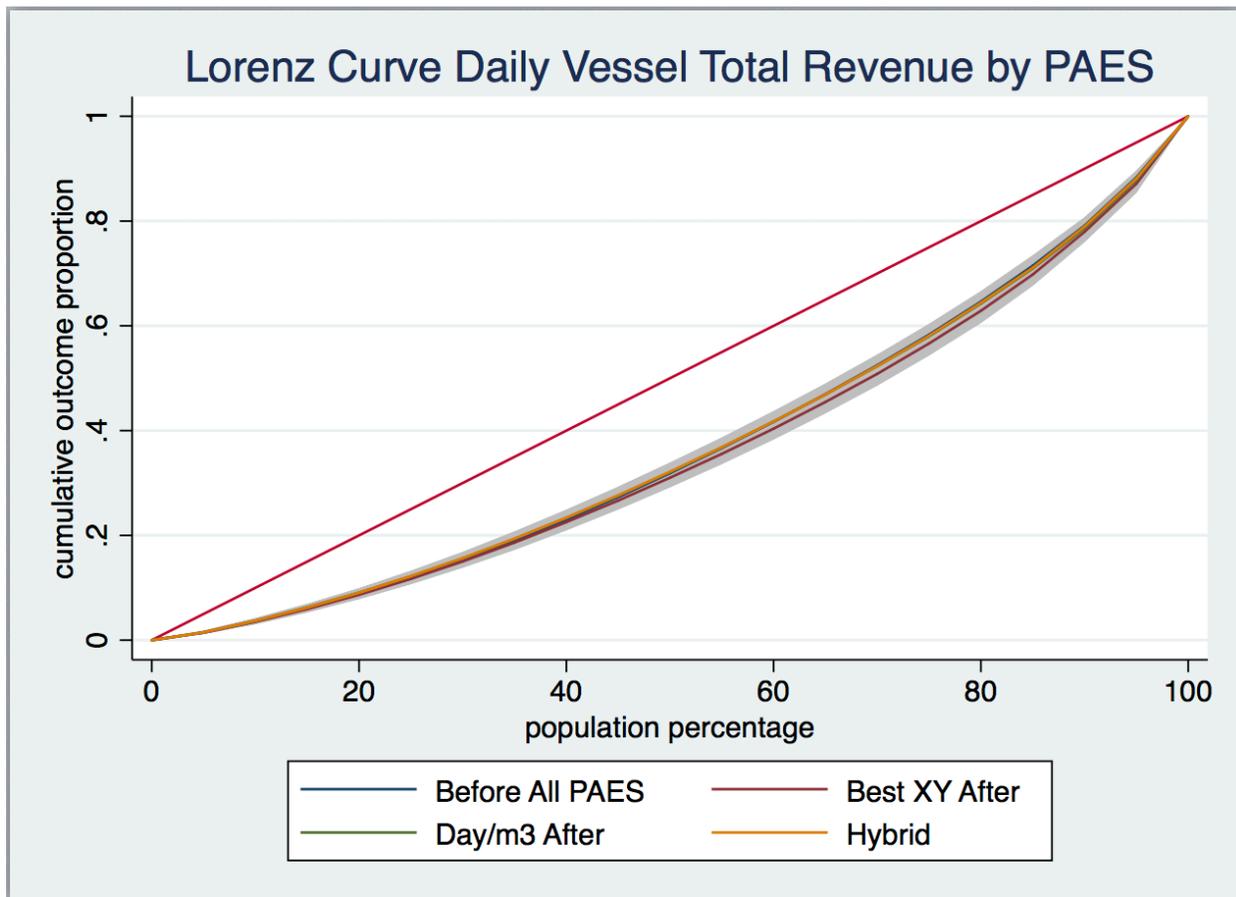


8.2. Equidad de los ingresos totales diarios de los buques por tipo de asignación de PEPP

Conclusiones sobre la equidad de los ingresos totales diarios de los buques por tipo de asignación de PEPP

- Los ingresos totales diarios de los buques se distribuyen con mayor equidad entre los buques que la ganancia operativa diaria de los buques (como lo indica el valor de las métricas de equidad)
- Clasificación en términos de equidad, de mayor a menor:
 - *Híbrido* > *Días/m³ de Capacidad* > *Mejor X de Y* > *Promedio de 3 Años*

Figura 34. Curva de Lorenz de ingresos totales diarios de los buques por tipo de asignación de PEPP



Nota: Días del buque > 99.

La tabla 9 ofrece un resumen de los ingresos totales diarios medios de los buques, la medida de desigualdad (equidad) de Atkinson y sus respectivas clasificaciones. Los valores de ingresos medios son cercanos entre sí y se clasifican de mayor a menor.

Tabla 9. Resumen de eficiencia económica y equidad por tipo de asignación de PEPP

Tipo de asignación de PEPP	Ingresos totales diarios medios de los buques (US\$)	Clasificación por ingresos totales diarios, de mayor a menor	Medida de desigualdad de Atkinson ($\gamma=1$)	Clasificación por igualdad, de mayor a menor
<i>Promedio de 3 Años</i>	22,003	2	0.13112	4
<i>Mejor X de Y</i>	23,058	1	0.12290	3
<i>Días/m³ de Capacidad</i>	21,424	4	0.10994	2
<i>Híbrido</i>	21,954	3	0.10918	1

Nota: Días del buque > 99. La inclusión de buques con un número de días < 99 produjo resultados empíricos sin sentido.

Los resultados excluyen aumentos en los ingresos totales derivados de la reorganización dentro de compañías de múltiples buques.

Promedio de 3 Años se calculó a partir de datos distintos de las otras tres fórmulas de PEPP.

Atkinson: A valores más bajos mayor igualdad, $0 \leq A(\gamma = 1) \leq 1$. El índice de Atkinson se puede interpretar como el porcentaje de “renta” per cápita (aquí, ganancia operativa diaria de los buques, por buque) que proporcionaría el mismo bienestar total que la “renta” real si se distribuyera por igual.

La figura 35 que se presenta a continuación muestra la compensación entre equidad y eficiencia después del Sistema para los ingresos totales diarios de los buques y representa la tabla 9. Cuanto más se desplaza hacia la parte superior de la figura, mayor es la eficiencia en términos de ingresos totales diarios de los buques y cuanto más se desplaza hacia la derecha, mayor es la igualdad de la distribución entre buques de los ingresos totales diarios de los buques.

Figura 35. Compensación entre equidad y eficiencia entre buques: Ingresos totales diarios de los buques

