

## Proyección financiera para el retorno de la inversión en equipos no intrusivos de los puertos de Guayaquil

### Financial projection for the return on investment in non-intrusive equipment of ports of Guayaquil

Silvia Beatriz Gavilanes Naranjo<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0004-9204-0532>,  
Junior Jonathan Álava Barreto<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5393-6254>

<sup>1</sup>Independiente, Guayaquil, Ecuador

[silvia.b.gavilanes@gmail.com](mailto:silvia.b.gavilanes@gmail.com), [junioralava25@gmail.com](mailto:junioralava25@gmail.com)



Esta obra está bajo una licencia internacional  
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

Enviado: 2023/09/28

Aceptado: 2023/12/27

Publicado: 2023/12/30

#### Resumen

En los últimos años, las exportaciones del Ecuador han sido gravemente afectadas por la contaminación con narcóticos. Una estrategia que el Gobierno ha decidido implementar es la obligatoriedad de las inspecciones no intrusivas a todo contenedor exportado. Para ello es necesario adquirir costosos equipos de rayos X, lo que conlleva una inversión económica que los puertos deben asumir. Ante este contexto, en esta investigación se compararon las estadísticas de contenedores vacíos y con carga exportados desde el 2019 al 2022 por los 3 puertos de Guayaquil que manejaron la mayor cantidad de contenedores y se elaboró una proyección económica para conocer el tiempo en recuperar la inversión en los equipos no intrusivos. En lo metodológico, la investigación tuvo un enfoque mixto, utilizó un diseño longitudinal con alcance descriptivo y se basó en métodos analítico y matemático. Los resultados indicaron que Contecon y DP World, a diferencia de TPG, tendrían un incremento en sus exportaciones en los años venideros y que las terminales tomarán entre 2 y 5 años en sobreponer su inversión bajo determinadas condiciones de carga, tarifa e inversión total.

**Palabras clave:** Exportaciones, contenedores, inspecciones no intrusivas, equipos de rayos X, escáneres de contenedores.

#### Abstract

In recent years, exports of Ecuador have been seriously affected by narcotic contamination. A strategy that the Government has decided to implement is the mandatory nature of non-

**Sumario:** Introducción, Marco Teórico, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones y Recomendaciones.

**Como citar:** Gavilanes, S. y Álava, J. (2023). Proyección financiera para el retorno de la inversión en equipos no intrusivos de los puertos de Guayaquil. *Revista Tecnológica - Espol*, 35(3), 14-32.  
<http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/1082>

intrusive inspections of all exported containers. It is necessary to acquire expensive X-ray equipment, which entails an economic investment that ports must assume. This investigation compared the statistics of empty and loaded containers exported from 2019 to 2022 by the three ports of Guayaquil that handled the greatest of containers and prepared an economic projection to know the time to recover the investment in the non-intrusive equipment. Methodologically, the research had a mixed approach, used a longitudinal design with a descriptive scope, and based on analytical and mathematical methods. The results indicated that Contecon and DP World, unlike TPG, would have an increase in their exports in the coming years and they would take between 2 and 5 years to recover their investment under certain conditions of cargo, rate, and total investment.

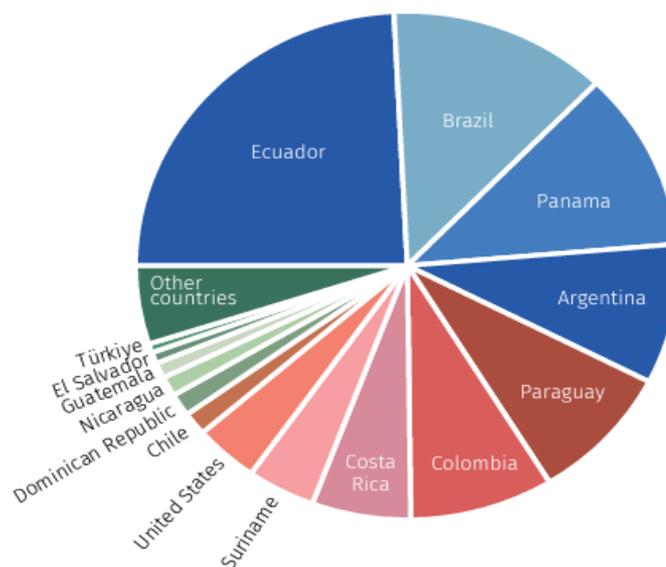
**Keywords:** Exports, containers, non-intrusive inspections, X-ray equipment, container scanners.

### Introducción

Los movimientos de bienes y mercancías se ven afectados por una gran amenaza que está creciendo: la contaminación de los contenedores con narcóticos. Según el informe Global Report on Cocaine, en el 2021, Ecuador se convirtió en el principal país de origen de los cargamentos de cocaína que llegan a Europa, superando a su vecino Colombia y Brasil. Esto puede observarse en la Figura 1, donde Ecuador representa casi el 25%, poniéndose en primer lugar por sobre los otros países. Estos datos están basados en las incautaciones efectuadas por las autoridades aduaneras en Europa Occidental y Central (UNODC, 2023).

**Figura 1**

*Países de Origen de Droga Incautada en Europa en 2021*



*Nota.* Gráfico que muestra el país de origen por toneladas de cocaína incautadas en Europa Occidental y Central en el 2021 (UNODC, 2023).

Los principales productos afectados, por el destino y capacidad de camuflar la droga, son el banano, el camarón, la piña, el cacao y la madera. Los exportadores, además de invertir grandes cantidades de dinero en custodia privada para el resguardo de su carga y cumplir con las inspecciones antinarcóticos en puerto, tienen que enfrentar trámites legales, pérdidas de la carga y multas aduaneras en caso de llegar a ser víctimas de alguna banda delictiva y sus contenedores incautados por las autoridades. Sumado a todo esto, el daño a la reputación del

exportador, incremento de la desconfianza y el posible término de la relación comercial con el importador, afecta no solo al productor sino al comercio y competitividad del país.

Una de las estrategias establecidas por el Gobierno Nacional para apoyar al control y disminución de esta problemática está determinada por el decreto Ejecutivo No. 227 con fecha 19 de octubre del 2021, el cual dispone que “las mercancías, unidades de carga y medios de transportes destinados a la exportación, serán sometidos en su totalidad a controles con equipos no intrusivos” (Presidencia de la República del Ecuador, 2021). Inicialmente, los terminales portuarios que determinara el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE), en un plazo de 12 meses, debían implementar un sistema de escaneo de control de carga con equipos de rayos X. Sin embargo, esta entidad extendió el plazo hasta mayo del 2023, considerando que el proceso de compra, fabricación e importación de los escáneres podría tardar hasta 1 año (SENAE, 2022).

Actualmente, solo el puerto de aguas profundas de Posorja cuenta con esta tecnología “lo cual permite una mayor penetración y la obtención de imágenes más claras del interior del contenedor” (Flores et al., 2023). Operado por la empresa dubaití DP World, el puerto de Posorja posee en sus instalaciones 3 escáneres de rayos X para inspección no intrusiva desde el inicio de sus operaciones en el 2019. “El sistema de estos escáneres incluye un software de inteligencia artificial que proporciona al analista de imágenes la evidencia para que las interprete de forma más efectiva y rápida” (Flores et al., 2023).

Adicionalmente, 5 puertos más del país: Contecon Guayaquil S.A. (CGSA), Terminal Portuario de Guayaquil (TPG), Naportec (Bananapuerto), Terminal Portuario de Puerto Bolívar (Yilport) y Terminal Portuario de Esmeraldas, deben implementar este sistema para cumplir con el decreto gubernamental que forma parte del Plan Nacional de Seguridad. Sin embargo, la aplicación de esta ley conlleva implicaciones tecnológicas, financieras y de espacio, que obligan a los terminales portuarios a realizar una gran inversión de tiempo y dinero (SENAE, 2023).

¿Cuál sería el estimado de ingresos en dólares que justifique dicha inversión y en cuánto tiempo se podría recuperar?

### Objetivos

- Comparar las variaciones estadísticas de contenedores vacíos y con carga exportados durante el período 2019 al 2022.
- Elaborar una proyección económica que determine el tiempo en que se recuperará la inversión en los equipos no intrusivos.

### Marco Teórico

#### Situación actual de las exportaciones en el Ecuador

2022 fue un gran año para Ecuador en cuanto a exportaciones no petroleras, llegando a superar las cifras del año anterior en un 22,3%. Este también fue el año en que el país se consolidó como exportador #1 de camarón y flores en el ranking mundial, según el informe estadístico del Ministerio de la Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2022).

Este crecimiento es una tendencia marcada y puede observarse en la Figura 2 que, durante los últimos seis años, las exportaciones de Ecuador han aumentado en \$16MM aproximadamente, de \$16.7MM en 2016 a \$32.6MM en 2022.

Figura 2

Evolución de las Exportaciones Totales de Ecuador en USD Millones FOB



Nota. Información tomada del Informe de Rendición de Cuentas (Ministerio de la Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2022).

El gráfico anterior muestra la evolución del total de las exportaciones en Ecuador desde el año 2010 al año 2022. Se observa que hay un crecimiento hasta el 2014. En el 2015 hay una reducción drástica, nivel que permanece estable por los siguientes 6 años. Sin embargo, en el 2021 se reactiva y en el 2022 alcanza un registro histórico.

Desde el 2021, los principales productos de exportación no petrolera de Ecuador son: el camarón, el banano, los enlatados de pescado, los concentrados de plomo y cobre y las flores, siendo los principales destinos de estos productos: China, Estados Unidos, Unión Europea, Rusia y Colombia. Estas estadísticas se pueden encontrar en los informes mensuales preparados por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2023).

Todos estos productos se envían en contenedores, por vía marítima, a través de los puertos del país. Y es aquí en donde existe un gran riesgo de contaminación, siendo el sector exportador de banano el más golpeado, pues sale en mayor volumen y frecuencia por los puertos guayaquileños. Las piñas, madera y otros productos como el cacao, cuya contaminación subió en el 2022 un 400%, están perdiendo competitividad al ser afectados por las organizaciones criminales. “Los narcotraficantes aprovechan los envíos de fruta fresca, porque... no despiertan alertas al entrar a Europa. Además, son productos perecederos que necesitan una distribución rápida y normalmente se gestiona para que pasen sin mucho trámite e inspección” (Decker et al., 2023).

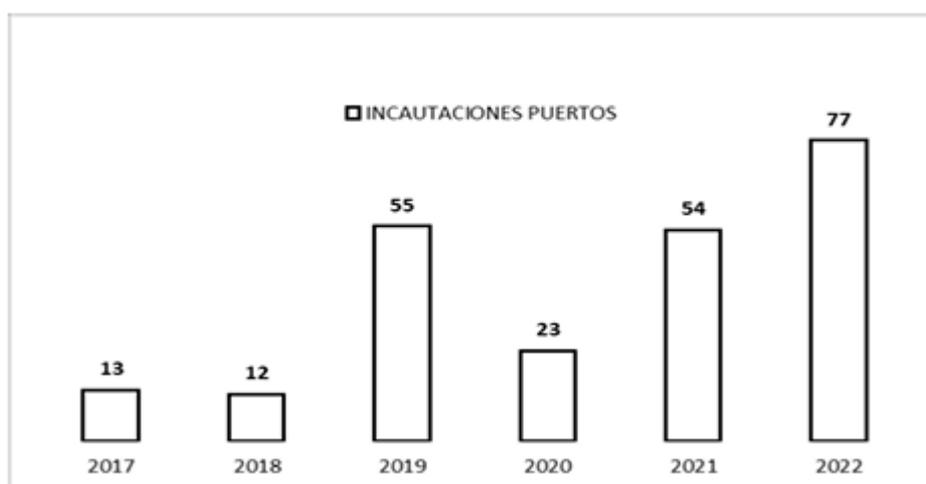
### Situación actual del narcotráfico en los puertos marítimos de Guayaquil

La salida de droga por los puertos ha aumentado en los últimos años. Vinuesa y Montúfar (2023), en su análisis sobre la violencia en la Zona 8, que corresponde a Guayaquil, hablan sobre la droga incautada en los puertos desde el año 2017 al 2022. En la Figura 3 se pueden visualizar las estadísticas de estas incautaciones.

Los autores detallan que, de las 77 toneladas de droga incautadas en 2022, el 55% fue decomisada en el puerto guayaquileño de Contecon, el 28% en DP World Posorja, el 7% en TPG y el 10% en Puerto Bolívar. Esto quiere decir que los puertos guayaquileños, al mover más carga, también son los que trasladan más droga.

**Figura 3**

*Historial de incautaciones de droga en puertos del Ecuador (en toneladas)*



*Nota.* Datos pertenecientes a la Dirección Nacional Antinarcóticos Policía Nacional, elaborado por Vinuesa-Montúfar (2023).

Ecuador es el único país de la región que no cuenta con escáneres para la detección de droga. Esto implica que el personal de detección canina de la Policía tenga que realizar controles manuales en puertos. Si bien el país ha sido reconocido por sus controles, la ausencia de tecnología resulta un riesgo para la carga y, fundamentalmente, estos controles no superan el 10% de los contenedores que se encuentran en los puertos. (Rivera & Bravo, 2020, p. 24)

### **Inspecciones y Equipos No Intrusivos**

El Decreto Ejecutivo No. 227 (Presidencia de la República del Ecuador, 2021) define como **inspección no intrusiva** a una “Acción de control... con el fin de verificar la naturaleza de las mercancías, a través del uso de equipos no intrusivos que permiten escanear la mercancía constante dentro de un contenedor... sin tener que descargarla...”.

En el mismo documento también se define a los equipos no intrusivos (ENI) como los “equipos, máquinas o dispositivos que cuentan con una fuente de emisión de rayos X, que permiten a través de túneles y arcos en los cuales ingresan las mercancías y medios de transporte, obtener imágenes de diferentes ángulos de las mismas”.

Para los autores Hokey, Shin & Lim:

Los sistemas de inspección no intrusiva son una versión más segura y efectiva de realizar las inspecciones a la carga contenerizada por medio de rayos X, suministrando imágenes claras y sin obstrucción de los ítems dentro de los contenedores tales como paquetes, equipajes y elementos paletizados. Esta tecnología minimiza la intervención humana en la carga para no comprometer el contenido de la misma. (Gil, 2020, p. 26)

Así también, Baquero (2020) explica que los equipos de inspección no intrusiva para carga o contenedores están diseñados específicamente para la inspección de contenedores en puerto. Los contenedores pasan debajo de una estructura tipo arco pudiendo escanear incluso el vehículo que los transporta. Utilizan un sistema de rayos X de alta energía o radiofrecuencia garantizando la visión de imágenes en tiempo real. Estos equipos pueden ser fijos, semifijos y móviles. Un ejemplo de este tipo de escáner puede apreciarse en la Figura 4.

### Figura 4

#### *Contenedor pasando por escáner de rayos X en puerto español*

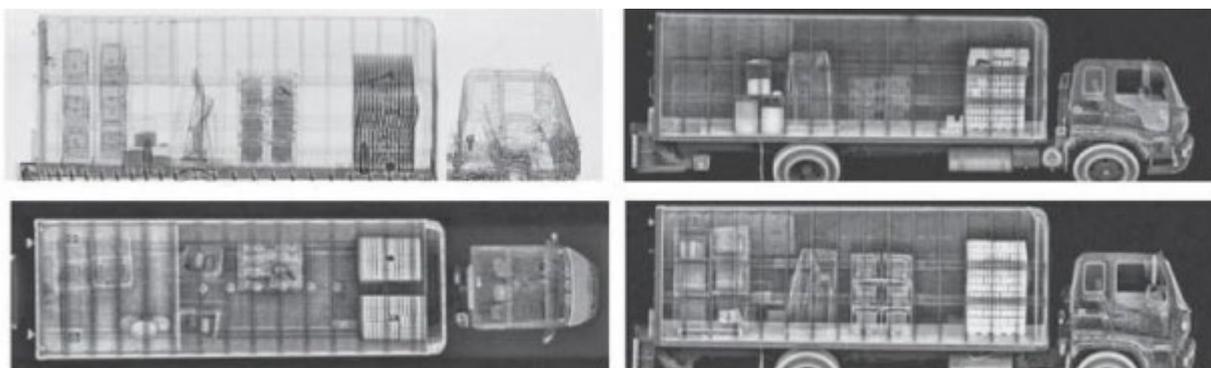


*Nota.* Imagen tomada del reportaje “El guardián de los puertos” de Diario El Mundo – España. (2012)

Según Port Security International (Pinto, 2008), los escáneres de rayos X crean una imagen de toda la carga interior del contenedor con la cual se puede identificar irregularidades o incongruencias con el manifiesto de embarque, así como detectar con certeza posibles amenazas o contrabandos en el interior del contenedor. Estos equipos permiten también a través de las imágenes, concentrarse en una posible zona de sospecha y ampliar o re escanear áreas que presenten novedades. Ejemplos de estas imágenes pueden observarse en la Figura 5.

### Figura 5

#### *Imágenes captadas por escáneres de rayos X*



*Nota.* Imagen tomada de brochure de especificaciones de sistema de rayos-X Madoorsscan M-5800 (Madoors Co. Ltd., 2017).

Para resumir estos conceptos, una inspección no intrusiva es la revisión y comprobación del contenido del contenedor sin abrirlo y sin manipular la carga que este lleva dentro, a través del escaneo con equipos de inspección no intrusiva que generan imágenes de su interior y estructura utilizando la tecnología de rayos X.

### Proceso de Inspección no intrusiva

En el proceso de inspección no intrusiva o escaneo de carga las protagonistas son las imágenes que transmite el equipo de inspección. Estas imágenes corresponden al formato UFF 2.0 (Unified File Format), estándar definido por la OMA (2009) con los siguientes propósitos:

1. Facilitar la interoperabilidad de los diferentes ENI de los distintos proveedores.
2. Facilitar el intercambio de imágenes en un formato de archivo unificado dentro y entre las administraciones aduaneras.
3. Facilitar el desarrollo de bases de datos o librerías de imágenes.
4. Asistir en entrenamientos de análisis de imágenes.

Otros actores que intervienen en el proceso son: los ENI, los operadores de escáner de los depósitos temporales, los operadores de CCTV (Círculo Cerrado de Televisión) y las autoridades de control que en Ecuador son el SENA E y la Policía Nacional Antinarcóticos (PNA).

Es importante recordar que la ley obliga a los terminales portuarios, que mueven más de 50 mil TEUS al año, a inspeccionar toda la carga de exportación incluyendo contenedores vacíos. Por lo tanto, el proceso de inspección no intrusiva inicia cuando el transportista arriba a la terminal con el contenedor y hace su ingreso por el carril del escáner para cumplir con la inspección obligatoria (SENA E, 2022), tal como se observa en la Figura 6.

**Figura 6**

*Contenedor pasando por escáner para hacer su ingreso a DP World Posorja*



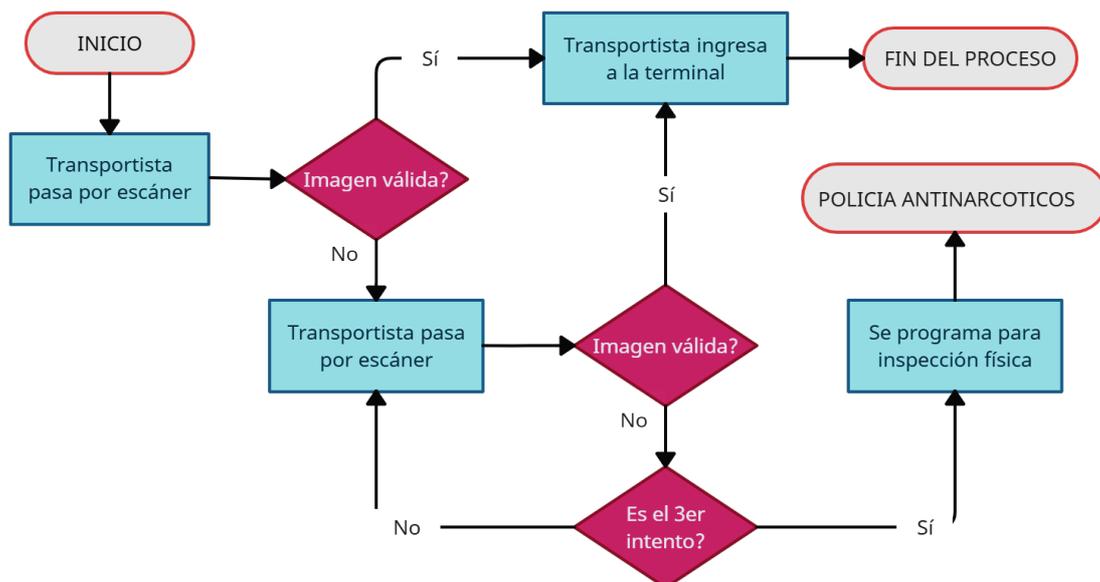
*Nota.* Imagen tomada de Escáneres del Puerto de Posorja (Flores et al., 2023).

En este momento se genera una imagen que será validada por el operador del escáner del depósito temporal tal como se muestra en la Figura 7. Si la imagen escaneada cumple los requisitos de calidad, el operador la acepta y autoriza el ingreso del contenedor a la terminal.

**Figura 7***Operador analizando la imagen de escáner de rayos X*

*Nota.* Imagen tomada de reportaje “El guardián de los puertos” de Diario El Mundo – España. (2012)

Si la imagen no cumple con los requisitos, se solicitará al transportista pasar nuevamente por el escáner hasta una tercera vez. Si en todas esas oportunidades, la imagen sigue sin cumplir las condiciones requeridas, el contenedor es enviado a inspección física antinarcoótico y bloqueado para embarque hasta que cumpla este nuevo proceso con la PNA. En la Figura 8 se detalla el flujograma del proceso de escaneo que todos los contenedores deben cumplir al momento de su ingreso a los terminales portuarios.

**Figura 8***Proceso para escaneo de contenedores en terminales portuarios de Ecuador*

*Nota.* Flujograma creado por los autores para explicar proceso de inspección no intrusiva de contenedores basado en las Normas para la operatividad dispuestas por el SENAE (2022).

Durante todo este proceso, las cámaras de CCTV se encuentran registrando el paso del contenedor por el escáner hasta su recepción final en el patio de contenedores.

Según lo que explica el SENA (2022) solo “las imágenes escaneadas de forma visible, de alta calidad y aprobadas por el operador ENI, por perfilamiento de riesgos pasarán directamente al centro de monitoreo del SENA.” Estas imágenes son transmitidas hacia el Sistema Global de Imágenes ENI (SGGI) a cargo del SENA y la Policía Nacional Antinarcóticos para su análisis, cumpliendo con las instrucciones de la OMA sobre la centralización y conservación de imágenes de ENI (SENA, 2022).

## **Materiales y Métodos**

### **Enfoque Metodológico**

La investigación tuvo un enfoque mixto: cualitativo y cuantitativo. Enfoque cualitativo porque para desarrollar el análisis estadístico de las exportaciones de contenedores se realizó una búsqueda documental; esto es, a partir de los boletines estadísticos anuales del Ministerio de Transportes y Obras Públicas y las estadísticas portuarias mensuales de la Autoridad Portuaria de Guayaquil se obtuvo la cantidad de contenedores exportados por puerto desde el 2019 al 2022. Enfoque cuantitativo porque con los datos recolectados se realizó la proyección financiera para conocer el tiempo en recuperar la inversión en equipos no intrusivos para los puertos marítimos de Guayaquil.

### **Tipo De Diseño**

La investigación tuvo un diseño longitudinal porque se enfocó en estudiar los movimientos de los contenedores en los puertos marítimos de Guayaquil durante un periodo determinado, esto es, a partir de las exportaciones realizadas desde el 2019 hasta el 2022. Por otro lado, se aplicó un diseño cuasi experimental porque, con base al historial de las exportaciones de contenedores, se predijeron los movimientos futuros y se calculó la recaudación obtenida por el servicio de escaneo hasta recuperar la inversión en los equipos no intrusivos.

### **Alcance**

Fue una investigación descriptiva donde se expuso información histórica sobre las exportaciones de contenedores realizadas por los puertos marítimos de Guayaquil. La descripción de la investigación también fue futura porque a través de la proyección económica se pudo predecir el tiempo que tomará en recuperar la inversión en los equipos no intrusivos.

### **Método**

#### ***Método analítico***

Se implementó un proceso sistemático, que puede encontrarse en el Anexo 1., documento Excel, para analizar y describir los datos recolectados sobre las exportaciones de contenedores de los puertos de Guayaquil. Se aplicó el método horizontal para describir el incremento y disminución de las exportaciones a lo largo del tiempo y el método vertical para describir las exportaciones de contenedores entre puertos. Finalmente, se analizó el tiempo estimado para recuperar la inversión en los equipos no intrusivos.

#### ***Método matemático***

Con el método matemático se aplicaron fórmulas sobre los datos recolectados de las exportaciones de contenedores de los puertos de Guayaquil. A la vez se emplearon fórmulas para calcular el periodo de recuperación de inversión en los equipos no intrusivos.

## Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

Las técnicas de investigación fueron cuantitativa y cualitativa. En la primera se observó datos sobre las exportaciones de contenedores. La segunda fue la búsqueda documental. Cada técnica aplicada permitió recolectar información descrita y cuantificable, por lo que, para la tabulación de los datos se utilizó Microsoft Excel. A partir de la herramienta se realizó una matriz para desglosar la información.

### *Unidad de Estudio*

La investigación se enfocó en los 3 puertos marítimos de Guayaquil que mueven la mayor cantidad de carga, como son Contecon, DP World y Terminal Portuario de Guayaquil (TPG) y se analizaron las exportaciones de contenedores vacíos y con carga de los periodos 2019-2022.

### *Proceso y Análisis de Datos*

A continuación, se detalla el proceso para estimar la proyección financiera para el retorno de la inversión en equipos no intrusivos para los objetos de estudio.

- 1) Para el análisis estadístico de las exportaciones se utilizaron las cifras del Boletín Estadístico del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (BEMTOB) de los periodos 2019-2022 y los informes de Estadísticas Portuarias de la Autoridad Portuaria de Guayaquil (EPAPG). A continuación, se describe, a través de la Tabla 1, los documentos utilizados y la información que se ha extraído sobre los movimientos de contenedores de puertos de Guayaquil.

**Tabla 1**

*Descripción de documentos y datos extraídos*

Documentos	Puertos	Observaciones	Ajustes
BEMTOP	Contecon y DP World	Los movimientos de contenedores vacíos y con carga se detallaban por individual y por mes, sin embargo, los datos pertenecían a los puertos: Contecon y DP World. Se descargaron 4 documentos, uno por cada periodo de estudio.	Para conocer las cifras exactas sobre los movimientos de contenedores de DP World se restaron los movimientos de contenedores de Contecon que se encontraba a través de los informes de APAPG.
	TPG	Sin novedades	
APAPG	Contecon	El informe permitía conocer los datos de los movimientos de contenedores vacíos y con carga solamente de Contecon. Se descargaron 12 documentos por año, dado que presentaba la información por cada mes.	

Los datos fueron tabulados a través del Excel, y ahí se encuentran detallados los movimientos de los contenedores vacíos y con carga de 20 y de 40 pies, adicionalmente, se indica el año, mes y el puerto al que pertenecen. Se muestra la Figura 9 con los datos tabulados del periodo 2019.

Figura 9

Tabulación de datos en Excel sobre los movimientos de contenedores del periodo 2019 de los Puertos Marítimos del Guayaquil

Meses	Tamaño (Pie)	2019										
		Exportados con carga				Exportados vacíos				TEUS		
		tecon+DP	WOR	Contecon	DP WORLD	TPG	tecon+DP	WOR	Contecon	DP WORLD	TPG	Contecon
Enero	20	742	742	-	2085	731	731	-	4312	1473	-	6397
Enero	40	12268	12268	-	16815	1770	1770	-	9094	28076	-	51818
Febrero	20	537	537	-	2249	1034	1034	-	3413	1571	-	5662
Febrero	40	12415	12415	-	15319	1542	1542	-	8316	27914	-	48470
Marzo	20	569	569	-	2516	1038	1038	-	2976	1607	-	5492
Marzo	40	13846	13846	-	17549	2824	2824	-	7606	33340	-	50310
Abril	20	882	882	-	2612	1063	1063	-	2933	1945	-	5545
Abril	40	12258	12258	-	17798	2525	2525	-	5686	29566	-	46968
Mayo	20	1130	1130	-	3148	2367	2367	-	2912	3497	-	6060
Mayo	40	11750	11750	-	16873	3127	3127	-	7761	29754	-	49268
Junio	20	1002	1002	-	2847	1171	1171	-	3860	2173	-	6707
Junio	40	12978	12978	-	15653	3917	3917	-	6313	33790	-	43944
Julio	20	746	746	-	3326	1515	1515	-	1956	2261	-	5282
Julio	40	10688	10688	-	16046	2044	2044	-	7609	25464	-	47310
Agosto	20	1462	734	728	3381	2537	2211	326	2523	2945	1054	5904
Agosto	40	13692	10740	2952	15713	2919	2627	292	6887	26734	6488	45200
Septiembre	20	2117	1112	1005	2433	2006	1996	10	3050	3108	1015	5483
Septiembre	40	15400	12809	2591	13190	3566	3543	23	7365	32704	5228	41110
Octubre	20	1618	698	920	2208	871	856	15	3337	1554	935	5545
Octubre	40	13658	10353	3305	13056	1284	1231	53	5708	23168	6716	37528
Noviembre	20	2154	731	1423	2685	2234	2228	6	2121	2959	1429	4806
Noviembre	40	15247	2228	13019	16423	3467	3246	221	5958	10948	26480	44762
Diciembre	20	1479	660	819	2667	2073	2056	17	2144	2716	836	4811
Diciembre	40	16458	2056	14402	17583	2709	2668	41	5385	9448	28886	45348
<b>Total</b>		<b>175096</b>	<b>133932</b>	<b>41164</b>	<b>224787</b>	<b>50334</b>	<b>49330</b>	<b>1004</b>	<b>119225</b>	<b>338715</b>	<b>79067</b>	<b>620330</b>

En la Figura 9 se puede observar los datos tabulados que han sido extraídos de los documentos del BEMTOB y del informe de EPAPG, cabe mencionar que se realizó el mismo proceso para los años 2019 al 2022. Así también, es importante recalcar que, desde enero hasta julio del 2019, DP World no registra movimientos de contenedores debido a que inició sus actividades en agosto de ese año. Posteriormente, en Excel, se realizó una tabla por cada periodo, donde se dio a conocer las cifras exactas de los movimientos de contenedores vacíos y con carga por puerto y por mes, tal como se muestra en la Figura 10.

Figura 10

Contenedores exportados vacíos y con carga de puertos marítimos de Guayaquil en el 2019

Mes	Contenedores con carga			Contenedores vacíos		
	Contecon	DP WORLD	TPG	Contecon	DP WORLD	TPG
Enero	13010	-	18900	2501	-	13406
Febrero	12952	-	18168	2576	-	11729
Marzo	14415	-	20065	3862	-	10582
Abril	13140	-	20410	3588	-	8619
Mayo	12880	-	20021	5494	-	10673
Junio	13980	-	18506	5088	-	10173
Julio	11434	-	19372	3559	-	9565
Agosto	11474	3680	19094	4838	618	9410
Septiembre	13921	3596	15623	5539	33	10415
Octubre	11051	4225	15264	2087	68	9045
Noviembre	2959	14442	19108	5474	227	8079
Diciembre	2716	15221	20256	4724	58	7529
<b>TOTAL</b>	<b>133932</b>	<b>41164</b>	<b>224787</b>	<b>49330</b>	<b>1004</b>	<b>119225</b>

- 1) Se aplicaron fórmulas y métodos de análisis vertical y horizontal, se utilizó Microsoft Excel para la tabulación y el análisis de los datos expuestos por las entidades públicas y privadas de los puertos objetos de estudio. Los datos se muestran a continuación en las Tabla 2 y Tabla 3.

**Tabla 2***Contenedores con carga exportados por 3 puertos de Guayaquil en el periodo 2019-2022*

		2019	2020	2021	2022
<b>Contenedores exportados con carga</b>	<b>Contecon</b>	133.932	157.495	131.459	158.092
	<b>DP World</b>	41.164	51.515	96.833	49.427
	<b>TPG</b>	224.787	211.317	230.221	204.173

**Tabla 3***Contenedores vacíos exportados por 3 puertos de Guayaquil en el periodo 2019-2022*

		2019	2020	2021	2022
<b>Contenedores exportados vacíos</b>	<b>Contecon</b>	49.330	46.239	34.887	56.953
	<b>DP World</b>	1.004	3.211	8.541	4.635
	<b>TPG</b>	119.225	80.771	96.747	94.171

- 2) Con el cumplimiento del proceso anterior se calculó la variación en exportaciones con el fin de proyectar los futuros movimientos y estimar el tiempo para recuperar la inversión en los equipos no intrusivos por puertos. SENAE (2022) define, en la Resolución Nro. SENAE-SENAE-2022-0086-RE, la tarifa máxima que se deberá cobrar en la revisión de contenedores exportados. Así mismo, SENAE (2022), en su informe técnico para estimación de tarifa por uso de equipos de inspección no intrusivos, establece la inversión total estimada a realizarse en todo el proyecto. Finalmente, se consideró lo establecido por SENAE (2022) en el Art. 4 capítulo III del documento normas generales para la operatividad de los equipos no intrusivos, que menciona la cantidad de TEUS que deben exportar los puertos para implementar esta tecnología. Todas estas condiciones se resumen en la Tabla 4.

**Tabla 4***Condiciones, tarifa e inversión en la adquisición de equipos no intrusivos*

<b>Condición</b>	<b>Tarifa</b>	<b>Inversión</b>
Aplica para puertos que mueven más de 50 mil Teus durante el año	Aplica el 8% del Salario Básico Unificado por revisión del contenedor.	15 millones de dólares

**Excepciones**

DP World (2023), en su página oficial, establece la tarifa de 50 dólares por el escaneo de contenedores. Considerando que este servicio se brinda desde agosto del 2019, se calculó el retorno de la inversión sobre dicha tarifa y se realizó la proyección desde esa fecha. Por otro lado, a pesar que la inversión definida por el SENAE es de 15 millones de dólares, para TPG se consideró una inversión de 30 millones de dólares, según los movimientos mostrados en las Tabla 2 y Tabla 3.

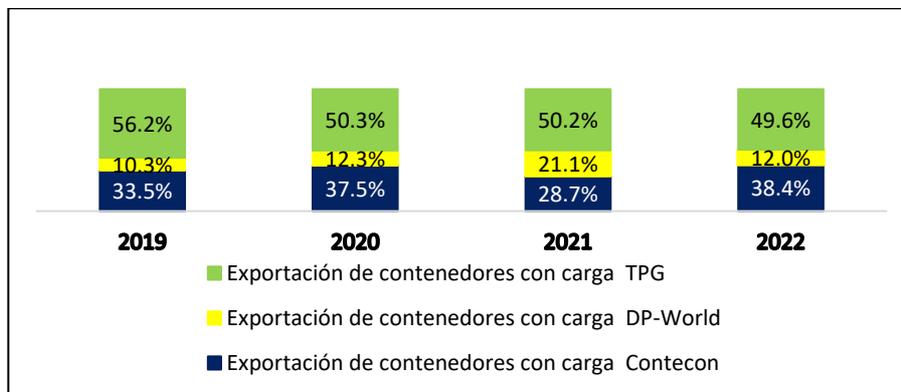
**Resultados y Discusión****Distribución de participación entre los puertos por año**

A través del método vertical se analizaron las exportaciones de contenedores vacíos y con carga desde el año 2019 hasta el 2022 de los puertos de TPG, DP World y Contecon. Cada barra que se observa en la Figura 11 suma el 100%, sin embargo, se distribuye en diferentes

porcentajes de participación y varía a medida que pasan los años, según las exportaciones realizadas. Las Figura 11 y Figura 12 muestran las estadísticas en histogramas.

**Figura 11**

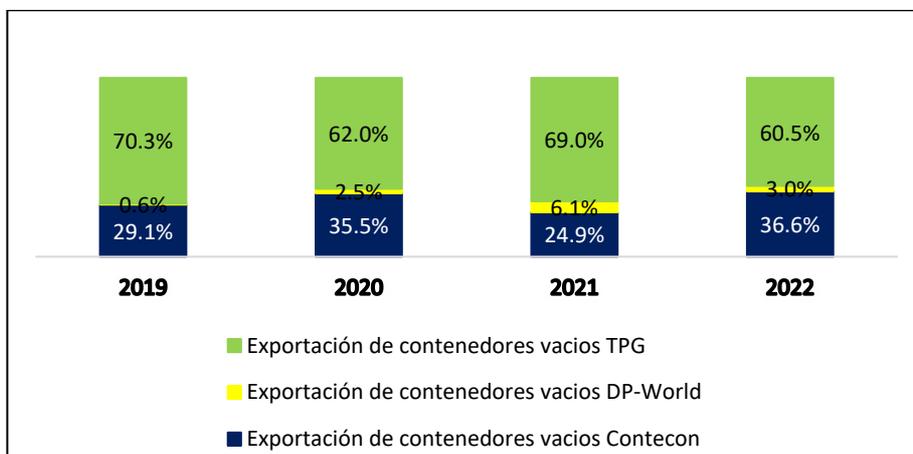
*Comparación de exportaciones de contenedores con carga entre puertos*



Análisis: En el año 2019 se observa que el 10,3% de exportaciones de contenedores con carga corresponde a DP World (color amarillo), seguido por el 33,5% para Contecon (color azul) y el 56,2% para TPG (color verde). Para el 2020, DP Word exportó el 12,3%, Contecon el 37,5% y TPG el 50,3%. Durante el 2021 se observa que DP World exportó el 21,1%, Contecon el 28,7% y TPG el 50,2%. El año 2022 cierra con DP World exportando el 12%, Contecon el 38,4% y TPG el 49,6%.

**Figura 12**

*Comparación de exportaciones de contenedores vacíos entre puertos*



Análisis: Para las exportaciones de contenedores vacíos del año 2019 se tiene el 0,6% realizadas por DP World, el 29,1% por Contecon y 70,3% por TPG. En el 2020 de DP World fue el 2,5%, Contecon el 35,5% y TPG el 62%. Durante el año 2021, las exportaciones de DP World fueron del 6,1%, Contecon exportó el 24,9% y TPG el 69%. Y, finalmente, para el año 2022 DP World exportó el 3%, el 36,6% Contecon y el 60,5% TPG.

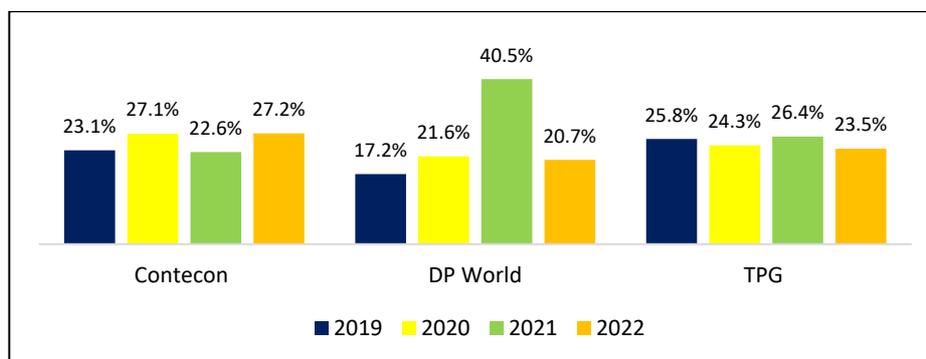
### Variación Estadística a lo Largo del Tiempo Por Puerto

Mediante el método horizontal se observan las variaciones estadísticas, de manera que se logra analizar a través del tiempo el comportamiento de los puertos de TPG, DP World y Contecon, sobre las exportaciones de contenedores vacíos y con carga correspondientes desde

el año 2019 hasta el 2022. En las Figura 13 y Figura 14 se visualizan tres conjuntos, cada histograma suma el 100% y corresponden a los puertos que se están estudiando.

**Figura 13**

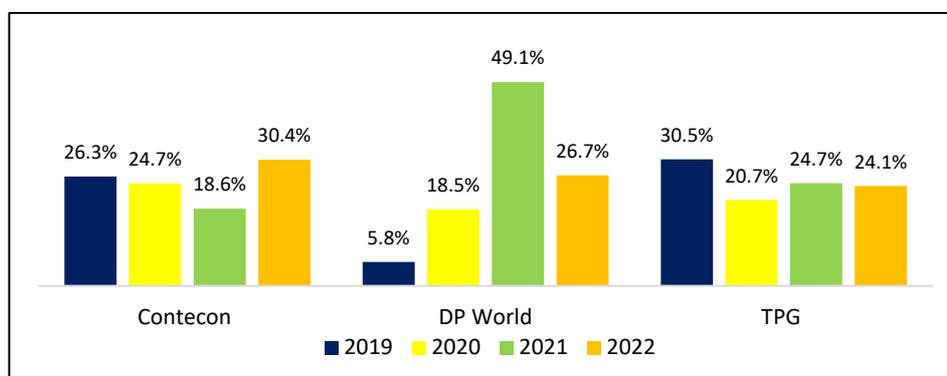
*Evolución de las exportaciones de contenedores con carga por puerto*



**Análisis:** El primer conjunto de barras pertenece a Contecon, donde el 23,1% corresponde a las exportaciones de contenedores con carga del año 2019; el 27,1% al año 2020; el 22,6% al año 2021 y el 27,2% al 2022. El segundo conjunto de barras pertenece a DP World donde el 17,2% corresponde al año 2019; el 21,6% al 2020; el 40,5% al 2021 y el 20,7% al 2022. El tercer y último conjunto de barras representa a TPG donde el 25,8% concierne al año 2019, el 24,3% al 2020, el 26,4% al 2021 y el 23,5% al 2022.

**Figura 14**

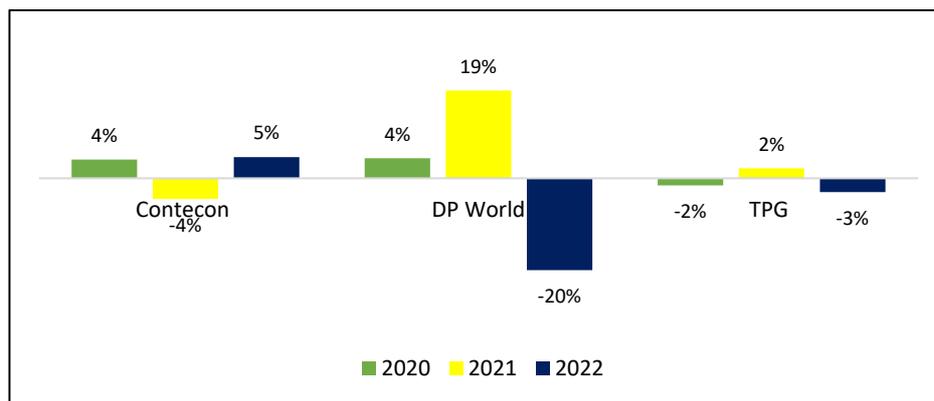
*Evolución de las exportaciones de contenedores vacíos por puerto*



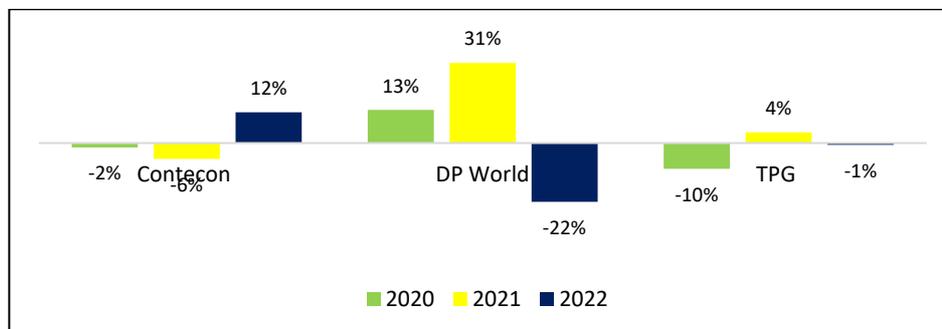
**Análisis:** Para las exportaciones de contenedores vacíos se observa que Contecon exportó el 26,3% en el año 2019, el 24,7% en el 2020, el 18,6% en el año 2021 y el 30,4% en el 2022. Para DP World, el 5,8% fue del año 2019, el 18,5% del 2020, el 49,1% corresponde al año 2021 y el 26,7% al 2022. Para TPG, el 30,5% corresponden al año 2019, el 20,7% fue del año 2020, el 24,7% al año 2021 y el 24,1% al 2022.

### Variaciones Estadísticas en Exportaciones

Se obtuvieron las variaciones en exportaciones según los datos anteriormente analizados, de manera que se expone el porcentaje de aumento y disminución entre un año y otro por cada puerto de estudio. Las Figura 15 y Figura 16 corresponden a las variaciones estadísticas de las exportaciones de contenedores vacíos y con carga.

**Figura 15***Aumento y disminución de exportaciones de contenedores con carga*

Análisis: Para Contecon las exportaciones de contenedores con carga aumentaron en un 4% en el año 2020, según lo exportado durante el año 2019; sin embargo, en el 2021 se observa una disminución en las exportaciones en un 4% en comparación con el año anterior para finalmente en el 2022 tener un incremento del 5%. Por otro lado, DP World tuvo un incremento progresivo desde el año 2020 hasta el 2021 con el 4% y 19%, respectivamente; no obstante, en el año 2022 se observa una disminución del 20% en las exportaciones. Finalmente, las exportaciones de contenedores con carga de TPG durante el año 2020, en comparación del año 2019, tuvieron una disminución del 2%, en el año 2021 tuvo un aumento del 2% en las exportaciones y cierra en el año 2022 con una baja del 3%.

**Figura 16***Aumento y disminución de exportaciones de contenedores vacíos*

Análisis: Las exportaciones de contenedores vacíos del puerto de Contecon en el año 2020 presentaron una disminución del 2%, en comparación con las exportaciones del año 2019. En el año 2021 se observa una disminución del 6% en relación al año 2020 y en el 2022 se evidencia un aumento del 12%. Para DP World se detalla un aumento progresivo en las exportaciones de contenedores desde el año 2020 hasta el año 2021 del 13% y 31%, respectivamente; sin embargo, en el año 2022, se visualiza una disminución del 22%. Finalmente, las exportaciones de contenedores vacíos de TPG experimentaron una disminución del 10% en comparación del año 2019; durante el año 2021 se percibe un aumento del 4% en comparación del año 2020 y en el año 2022 se observa un descenso del 1%.

## Retorno de la inversión en Equipos no Intrusivos

De acuerdo a las variaciones estadísticas obtenidas en el punto anterior, se elaboró la Tabla 5 donde se resume la proyección de aumento o disminución en porcentajes para contenedores con carga y vacíos que tendría cada puerto. Para cada puerto objeto de estudio se aplicó esta proyección en los contenedores exportados para los años subsiguientes y calculó el ingreso por concepto de escaneo hasta recuperar la inversión en equipos no intrusivos.

**Tabla 5**

*Variación de movimiento de contenedores por puerto*

	Con carga	Vacíos
Contecon	1,39%	1,36%
DP World	1,15%	6,96%
TPG	-0,79%	-2,14%

### Caso Contecon

**Tabla 6**

*Proyección de movimiento de contenedores con carga y vacíos. Caso Contecon*

20XX	20XX	Total
<b>Con carga</b>		
160.283	162.505	
\$ 36,00	\$ 36,00	
\$5.770.203	\$5.850.188	<b>\$11.620.391</b>
<b>Vacíos</b>		
57.725	58.508	
\$ 36,00	\$ 36,00	
\$2.078.107	\$2.106.283	<b>\$4.184.391</b>
<b>Total</b>		<b>\$15.804.782</b>

Análisis: De acuerdo a la proyección de movimientos de contenedores de Contecon y la tarifa establecida por SENA de \$36 por escaneo, se estima que en dos años obtendría un ingreso de \$15.804.782 por este servicio, por lo que, en este tiempo, recuperaría la inversión realizada en equipos no intrusivos.

### Caso DP World

**Tabla 7**

*Proyección de movimiento de contenedores con carga y vacíos. Caso DP World*

Proyección con exportaciones registradas desde el año de implementación de scanner				Total
2019	2020	2021	2022	
42168	54726	105374	54062	
\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 50,00	
\$ 2.108.400,00	\$ 2.736.300,00	\$ 5.268.700,00	\$ 2.703.100,00	<b>\$ 12.816.500,00</b>
<b>Con Carga</b>				
<b>20XX</b>				
49997				
\$ 50,00				
\$ 2.499.838				<b>\$ 2.499.838</b>

<b>Vacíos</b>	
4958	
\$ 50,00	
\$ 247.879	\$ 247.879
<b>Total</b>	<b>\$15.564.216,85</b>

Análisis: Es importante recordar que DP World tiene el servicio de inspección no intrusiva disponible desde el 2019. De acuerdo a la proyección de movimientos de contenedores y según la tarifa de \$50 establecida por la empresa, se estima que, en un año adicional; es decir, en este 2023, este puerto obtendría un ingreso acumulado por concepto de escaneo de exportaciones de \$15'564.216,85, recuperando en sus 4 años y 5 meses de operaciones la inversión en la adquisición de equipos no intrusivos.

### Caso TPG

**Tabla 8**

*Proyección de movimiento de contenedores con carga y vacío. Caso TPG*

20XX	20XX	20XX	TOTAL
<b>Con carga</b>			
202.561	200.962	199376	
\$ 36,00	\$ 36,00	\$ 36,00	
\$ 7.292.208	\$ 7.234.647	\$ 7.177.540	\$ 21.704.395
<b>Vacíos</b>			
92.159	90.190	88.264	
\$ 36,00	\$ 36,00	\$ 36,00	
\$ 3.317.730	\$ 3.246.851	\$ 3.177.487	\$ 9.742.068
<b>Total</b>			<b>\$ 31.446.464</b>

Análisis: De acuerdo a la proyección de movimientos de contenedores de TPG y la tarifa establecida por SENA de \$36 por escaneo, se estima que en tres años obtendría un ingreso de \$31.446.464 por este servicio, pues en este tiempo recuperaría la inversión realizada en equipos no intrusivos. Se recalca que, por el volumen de carga que maneja, este puerto debería invertir en una cantidad doble de equipos de rayos x, puesto que su inversión se duplicaría.

### Conclusiones

En la comparación estadística de contenedores vacíos y con carga se ha podido observar que el comportamiento por puerto es distinto. Con el método vertical se detectó que el puerto de TPG exporta un mayor número de contenedores por año y se mantiene constante en comparación con los otros puertos objetos del estudio. Además, con el método horizontal se detectó que TPG, con el paso de los años, ha sufrido disminuciones en el movimiento de contenedores. Por otro lado, DP World, a pesar de ser el puerto con el menor número de contenedores exportados, es el que más crecimiento ha tenido en el periodo de análisis, al igual que el puerto de Contecon que, durante el último año, ha tenido un aumento en los movimientos de contenedores en relación con los puertos anteriores mencionados.

En la proyección económica para el retorno de la inversión en los equipos no intrusivos se ha podido conocer el tiempo estimado en que cada puerto recuperará su inversión. El caso de TPG es el más exitoso, ya que, según la proyección económica, en tres años recuperará la

inversión de 30 millones de dólares. Esto a pesar de que las exportaciones de contenedores han venido disminuyendo a lo largo del tiempo.

### Recomendaciones

Se recomienda realizar estudios para conocer la opinión de los clientes con respecto al uso de los equipos no intrusivos, dado que la iniciativa nace por parte del estado ecuatoriano para mejorar el control y evitar la contaminación de la carga en los puertos. Adicionalmente, conocer la opinión de los representantes legales de los puertos con respecto a la adquisición de los equipos no intrusivos y el motivo por el que no ha sido implementado antes.

El objetivo de esta investigación fue conocer el tiempo en que los puertos recuperarían la inversión realizada solamente en los equipos no intrusivos o escáneres de rayos X con base a los costos estimados por el SENA; sin embargo, la implementación y puesta en marcha de esta tecnología se traduce en todo un proyecto que debe considerar un mayor alcance, análisis y rubros adicionales, abriendo oportunidades para nuevas investigaciones.

Los equipos no intrusivos son activos fijos para la empresa y dependiendo del uso se desgasta con el paso del tiempo, de manera que se recomienda realizar estudios sobre el tiempo de depreciación para dar de baja a los equipos no intrusivos. Por otro lado, al ser un servicio donde se cobra una tarifa por la revisión de contenedores se genera un IVA a pagar, así que se recomienda realizar un análisis para estimar con base a la proyección económica la cantidad monetaria que va a ser recaudada por el Servicio de Rentas Internas.

Finalmente, sería interesante hacer un estudio sobre plazos de amortización de deudas y las facilidades que el SENA brinda a los puertos para cumplir con esta ley, considerando que se trata de una gran inversión.

### Referencias

- Autoridad Portuaria de Guayaquil. (2019-2022). *Estadísticas Mensuales*. Obtenido de <http://www.puertodeguayaquil.gob.ec/la-institucion/estadisticas/>
- Baquero, G. (2020). *Efectos del uso de tecnología de inspección no intrusiva en la gestión logística portuaria de Cartagena conllevan a una mayor competitividad del país*. Bogotá: Politécnico Grancolombiano. Obtenido de <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/6802>
- Decker, D., Luna, S., Cabanilla, E., & Sánchez, K. (2023). La contaminación con droga en contenedores detectados en puertos ecuatorianos. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(S2), 142-150.
- Diario El Mundo España. (17 de 12 de 2012). El guardián de los puertos. Obtenido de <https://www.elmundo.es/elmundo/2012/12/14/espana/1355478151.html>
- DP World Posorja. (07 de Septiembre de 2023). *Tarifario Comercial Exportación*. Obtenido de <https://www.dpworldposorja.com.ec/tarifas/>
- Flores, F., Proaño, G., & Fernández, L. (Mayo de 2023). Medios tecnológicos para la detección de sustancias sujetas a fiscalización en los puertos marítimos del Ecuador. Universidad Regional Autónoma de los Andes "UNIANDÉS". Obtenido de <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/16056>
- Gil, M. (04 de Diciembre de 2020). *Resultados de la implementación del Sistema de Inspección No Intrusiva en la Sociedad Portuaria de Santa Marta*. Santa Marta: Universidad Antonio Nariño. Obtenido de <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/3242>
- Madoors Co. Ltd. (2017). Why is X-Ray Truck Container Scanner? Obtenido de <https://www.madoors.com.tr/en/product/x-ray-truck-container-scanner>

- Ministerio de la Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2022). *Rendición de Cuentas 2022*. Obtenido de <https://www.produccion.gob.ec/fase-1-elaboracion-del-informe-de-rendicion-de-cuentas-3/>
- Ministerio de Producción, Inversiones y Pesca. (2023). *Boletín de Cifras - Comercio Exterior*. Obtenido de <https://www.produccion.gob.ec/boletines-de-comercio-exterior-2023/>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2019-2022). *Estadísticas Portuarias y de Transporte Marítimo*. Obtenido de <https://www.obraspublicas.gob.ec/>
- OMA. (2009). *Directrices relativas a la adquisición y puesta en funcionamiento de equipo de exploración/captación de imágenes*. Obtenido de [https://www.wcoomd.org/fr/topics/facilitation/instrument-and-tools/tools/~/\\_media/DA4C6BA0C9CA4B7D9E320942F2F49215.ashx](https://www.wcoomd.org/fr/topics/facilitation/instrument-and-tools/tools/~/_media/DA4C6BA0C9CA4B7D9E320942F2F49215.ashx)
- Pinto, A. (2008). Tecnología Disponible para la Inspección No Intrusiva de Contenedores. *Port Security International*. Obtenido de <https://docplayer.es/74113747-Tecnologia-disponible-para-la-inspeccion-no-intrusiva-de-contenedores.html>
- Presidencia de la República del Ecuador. (2021). *Decreto Ejecutivo No. 227*. Obtenido de [https://minka.presidencia.gob.ec/portal/usuarios\\_externos.jsf](https://minka.presidencia.gob.ec/portal/usuarios_externos.jsf)
- Rivera, R., & Bravo, C. (2020). Crimen organizado y cadenas de valor: el ascenso estratégico del Ecuador en la economía del narcotráfico. *Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*(28), 8-29. doi:doi.org/10.17141/urvio.28.2020.4410
- SENAE. (27 de Julio de 2022). *Estimación de tarifa por uso de equipos de inspección no-intrusivos (EINI) Marítimo*. Obtenido de [https://www.aduana.gob.ec/gacnorm/data/2022/07/27/13/Informe\\_T%C3%A9cnico\\_Tarifas\\_Mar%C3%ADtimo.pdf](https://www.aduana.gob.ec/gacnorm/data/2022/07/27/13/Informe_T%C3%A9cnico_Tarifas_Mar%C3%ADtimo.pdf)
- SENAE. (2022). *Normas generales para la operatividad de los equipos no intrusivos (ENI)*. Obtenido de <https://ccq.ec/wp-content/uploads/2022/10/PR-00024-2022.pdf>
- SENAE. (1 de Noviembre de 2022). *Resolución Nro. SENAE-SENAE-2022-0086-RE*. Obtenido de <https://www.aduana.gob.ec/gacnorm/data/2022/11/02/15/SENAE-SENAE-2022-0086-RE.pdf>
- SENAE. (Septiembre de 2023). *Anexo de la Resolución Nro. SENAE-SENAE-2022-0027-RE sobre la determinación de los depósitos temporales, puertos, aeropuertos y pasos fronterizos que deben implementar los equipos de Inspección no intrusiva (EINI)*. Obtenido de [https://www.aduana.gob.ec/gacnorm/data/2023/09/18/16/anexo\\_dt\\_eini\\_scanners\\_ACTUALIZACION\\_06-sep-23.pdf](https://www.aduana.gob.ec/gacnorm/data/2023/09/18/16/anexo_dt_eini_scanners_ACTUALIZACION_06-sep-23.pdf)
- UNODC. (2023). *Global Report on Cocaine 2023 – Local dynamics, global challenges*. Vienna: United Nations publications.
- Vinueza, L., & Montúfar, C. (2023). Incremento de la violencia homicida en el Distrito Sur del Cantón Guayaquil, periodo 2019-2022. *Universidad Andina Simón Bolívar*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10644/9485>

## Anexos

### Anexo 1. Documento Excel

Documento Excel con notas aclaratorias, datos consolidados de movimientos de contenedores, documentos públicos utilizados para realizar las estadísticas que llevaron a estimar el tiempo para recuperar el retorno de inversión. (Dar clic sobre la imagen)

