



BOLETÍN

FAL

FACILITACIÓN DEL TRANSPORTE Y EL COMERCIO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

# Productividad de activos en terminales de contenedores de América Latina y el Caribe: 2005-2013

## Antecedentes

Este FAL informa sobre la evolución de la productividad de terminales de contenedores en América Latina y el Caribe (ALC) en el período 2005 a 2013, evaluando las tendencias de la productividad de activos, tales como muelles, áreas de respaldo y grúas de contenedores, experimentada por esta industria regional en los últimos años, y se comparan con la observada en años anteriores (2000 a 2004) en la misma industria y con la productividad alcanzada por operadores globales de terminales. En el análisis de estas tendencias, tanto regionales como globales, se utilizan los indicadores de productividad de puertos recomendados por Doerr y Sánchez (2006). Los resultados de este estudio proveen a autoridades y operadores portuarios una mirada actual de la productividad de las terminales de contenedores en la región. El estudio fue ejecutado por la División de Recursos Naturales e Infraestructura, Comisión Económica para América Latina y el Caribe con la colaboración de 30 terminales encuestadas.<sup>1</sup>

## Medidas de productividad utilizadas en terminales de contenedores: muelles, áreas y grúas

Los principales activos físicos que caracterizan una terminal de contenedores son su dotación de muelles, áreas de depósito y grúas de muelle para contenedores, disponibles para la operación de las naves y el manejo y

El presente *Boletín FAL*, muestra las tendencias de la productividad de las terminales de contenedores en América Latina y el Caribe en el período 2005 a 2013 y las compara con la observada en años anteriores (2000 a 2004). Una de las conclusiones del trabajo es que la mayoría de las terminales de la región ha mejorado su productividad de muelles en los años recientes, aun cuando existen diferencias importantes en los tres tamaños de terminales de contenedores analizados. Sin embargo, el autor señala una serie de desafíos aun pendientes en los puertos de la región.

El autor del documento es Octavio Doerr de la Unidad de Servicios de Infraestructura de la CEPAL. Para mayores antecedentes contactar a [octavio.doerr@cepal.org](mailto:octavio.doerr@cepal.org)

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.



### Antecedentes



I. Medidas de productividad utilizadas en terminales de contenedores: muelles, áreas y grúas



II. La reciente actividad portuaria de contenedores en América Latina y el Caribe



III. Evolución de las principales características de las terminales de contenedores



IV. Indicadores de productividad en terminales de contenedores



V. Conclusiones



Bibliografía



Anexo



NACIONES UNIDAS

CEPAL

<sup>1</sup> Este reporte hace referencia al Anexo, que provee resultados detallados de los indicadores de productividad obtenidos en cada una de las terminales en el período en estudio.

depósito de los contenedores. Es una práctica común en la industria medir la productividad de los activos de una terminal en términos de la movilización de contenedores anuales manejados en sus muelles. Así la productividad de los activos de una terminal de contenedores se mide en referencia al volumen de contenedores movilizados en sus muelles, el número de contenedores anuales movilizados en unidades TEU y al tamaño de los activos aportados a las operaciones. Para el caso de los muelles, se obtiene una productividad media anual de muelle en términos de la movilización de contenedores o TEU por cada metro lineal de muelle de la terminal disponible por año. Para el caso de las áreas dedicadas al depósito de contenedores una productividad media es medida en términos de la movilización de contenedores en TEU en la terminal por cada hectárea dedicada a la operación por año. Para el caso de las grúas de contenedores una productividad

media es medida en términos de la movilización de contenedores en TEU en la terminal por cada grúa dedicada a la operación por año. El cuadro 1 resume las definiciones y unidades de medida utilizados por estos tres indicadores de productividad. Para mayores detalles sobre la definición de estos indicadores y otros comúnmente utilizados en la industria portuaria véase Doerr y Sánchez (2006). Debido a que los niveles de productividad que alcanza una terminal mejoran con su tamaño y volumen de sus operaciones, los análisis de productividad en la industria clasifican las terminales por su tamaño o nivel de actividad. En este estudio se adoptó la clasificación según el nivel de actividad anual de la terminal: considerando a una terminal grande: entre 1 millón y 3 millones de TEU por año, una terminal mediana: entre 500 mil y 1 millón de TEU por año y a una terminal pequeña: entre 100 mil y 500 mil TEU por año.

**Cuadro 1**  
**INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD DE MUELLES, ÁREAS Y GRÚAS**

Activo	Indicador	Formula	Unidades de medida
Muelles de contenedores	Productividad de muelle	Número de contenedores/ metros lineales de muelle	TEU/metro
Áreas de depósito	Productividad de áreas	Número de contenedores/ hectáreas de superficie	TEU/ ha
Grúas de muelle	Productividad de grúas	Número de contenedores/ número de grúas	TEU/unidad de grúa

Fuente: Doerr y Sánchez (2006).

## II La reciente actividad portuaria de contenedores en América Latina y el Caribe

El crecimiento de actividad en la región se origina en una fuerte y sostenida expansión del mercado de transporte de contenedores, con origen en tres factores principales: a) un aumento del comercio exterior, derivado de una mayor actividad económica dentro y fuera de la región, y b) una industria que desarrolla una mayor oferta, con el incremento sostenido de los servicios logísticos para contenedores y el desarrollo de mayor capacidad portuaria, y c) la ejecución de una estrategia de servicios en sistema hub-y-spoke de las líneas navieras.<sup>2</sup> El último factor influyó de forma significativa en las terminales localizadas en la cuenca del Caribe, y en ambos extremos del canal de Panamá, Colón y Balboa, las que han visto incrementada sus niveles de actividad debido a las operaciones de transbordos y como resultados de importantes planes de expansión aplicados por esas terminales.

Entre 2005 y 2013 la movilización de contenedores en los puertos de América Latina y El Caribe creció un

74%, lo que representa una tasa anual promedio de 7%. Sin embargo es necesario destacar diferentes fases durante este periodo por los efectos de la crisis de 2009. De 2005 a 2008 la actividad portuaria regional creció en un 11% anual, en promedio. Luego en 2009 se registró una fuerte caída debido a los efectos de la crisis económica, -10%, para después, en el trienio 2010-2012, alcanzar una recuperación con un aumento promedio anual de un 11% y terminar en 2013 con una marcada desaceleración, un crecimiento anual de solo un 1%, véase el cuadro 2. En este contexto, la industria portuaria ha consolidado proyectos que se habían iniciado antes del período en análisis y también ha desarrollado varios proyectos de nuevas terminales. En este ejercicio se examina la evolución de tres indicadores principales de productividad de activos portuarios (muelles, áreas y grúas) en una muestra de 30 terminales, la que cubre un 53% de las operaciones de este tipo en la región. En 2005, 24 de estas terminales estaban en operaciones, 2 más iniciaron sus operaciones en 2006, y en 2009, 2010 y 2011 se sumaron otras tres nuevas terminales.

<sup>2</sup> El sistema *hub-y-spoke* requiere el transbordo de contenedores en puertos concentradores (*hub*) y tiene como efectos un aumento en el número de manejos de contenedores en puertos de una región.

**Cuadro 2**  
**MOVILIZACIÓN DE CONTENEDORES EN PUERTOS, POR REGIONES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**  
(En miles de TEU)

Región	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Porcentaje inc. 05/13	Porcentaje inc. anual
Regiones											
México	2 133	2 677	3 062	3 316	2 884	3 692	4 223	4 878	4 893	129%	11%
América Central	4 894	5 385	6 763	7 446	6 726	8 449	9 783	10 160	9 970	104%	9%
El Caribe	6 392	7 193	7 488	7 650	7 120	7 128	7 506	7 927	7 732	21%	2%
América del Sur	13 240	15 147	16 839	18 447	16 595	18 819	21 908	22 983	23 702	79%	8%
América Latina y El Caribe											
Total	26 659	30 401	34 153	36 860	33 325	38 087	43 420	45 949	46 297	74%	7%
Porcentaje cambio anual		14%	12%	8%	-10%	14%	14%	6%	1%		
Porcentaje cambio promedio anual en el período				11%	-10%			11%	1%		

Fuente: Elaborado por el autor a partir de cifras del ranking portuario del Perfil Marítimo y Logístico – CEPAL, [www.cepal.org/perfil](http://www.cepal.org/perfil).

### III. Evolución de las principales características de las terminales de contenedores

#### A. Recolección de datos

Para llevar cabo este estudio fue necesario obtener información sobre la evolución de la oferta de infraestructura y equipos disponibles y datos de operaciones en los muelles de cada terminal. Para ello en primer término se hizo una selección de las terminales que formarían el sistema en estudio, eligiéndose aquellas más representativas por su nivel de actividad, tamaño, localización y niveles de desarrollo de la misma. La información utilizada se obtuvo directamente de las empresas operadoras mediante encuestas personales. En este ejercicio se examinó la evolución de la productividad de 30 terminales, en adelante “terminales”, localizadas en América Central, México, El Caribe y Sudamérica<sup>3</sup>.

#### B. Aportes de la infraestructura y equipos en la terminal promedio

Los cuadros 3 y 4 muestran la evolución de tres características principales de la terminal promedio observada, para el caso de a) 30 terminales de la muestra (30T) y b) de las 24 terminales iniciales existentes en 2005 (24T). Dos características se refieren a la dotación de infraestructura dedicada a la operación de contenedores y una al equipamiento para contenedores en muelle de la terminal. Esto es longitud del frente de atraque, área de la terminal y número de grúas de muelle disponibles. La dotación de grúas se caracteriza según el número de grúas STS, grúas MHC, el número de grúas de muelle equivalente<sup>4</sup> y la distancia en metros de muelle entre grúas. El valor para la terminal promedio se obtiene dividiendo la suma de las superficies, longitudes o número de grúas disponibles en las terminales por el número total de terminales operacionales en el año.

**Cuadro 3**  
**EVOLUCIÓN DE TRES CARACTERÍSTICAS DE LA TERMINAL PROMEDIO (30 T) LONGITUD DE MUELLE, ÁREA DE LA TERMINAL Y NÚMERO DE GRÚAS DISPONIBLES**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Porcentaje inc. 05/13
Número de terminales	24	24	26	26	28	29	30	30	30	-
Dimensiones de la terminal										
Longitud de muelle (m)	626	626	642	689	689	722	742	761	762	22%
Superficie respaldo (ha)	19,0	19,4	19,4	20,2	20,9	21,5	22,3	23,0	23,8	25%
Número de grúas de muelle										
Grúas STS	3,2	3,5	3,7	4,3	4,8	5,0	5,1	5,5	5,7	81%
Grúas MHC	1,1	1,0	1,4	1,5	1,6	1,8	1,8	1,7	1,8	60%
Grúas de muelle equivalentes	3,8	4,2	4,6	5,2	5,7	6,0	6,2	6,6	6,8	77%
Distancia (m) entre grúas	163	150	141	132	120	120	119	116	112	-

Fuente: Elaborado por el autor sobre la base encuestas y datos publicados por las terminales.

<sup>3</sup> Las terminales se ubican en: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Panamá, Perú, Uruguay y en países de América Central y El Caribe. Este reporte mantiene confidencialidad acerca de las terminales encuestadas y de la información contenida en ellas.

<sup>4</sup> El que se determina sumando el número de grúas pórtico de muelle (STS) + número de grúas móviles de muelle (MHC) x 0,6 en cada terminal. El acrónimo en inglés STS corresponde a grúas *Ship to Shore* (grúas gantry o pórtico de muelle de contenedores) y MHC a *Mobile Harbour Crane* (grúas móviles de muelle de contenedores).

**Cuadro 4**  
**EVOLUCIÓN DE TRES CARACTERÍSTICAS DE LA TERMINAL PROMEDIO (24 T) LONGITUD DE MUELLE, ÁREA DE LA TERMINAL Y NÚMERO DE GRÚAS DISPONIBLES**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Porcentaje inc. 05/13
No. Terminales	24	24	24	24	24	24	24	24	24	-
Dimensiones de la terminal										
Longitud de muelle (m)	626	626	657	708	732	758	796	792	793	27%
Superficie respaldo (ha)	19,0	19,4	20,2	21,1	22,4	22,6	23,8	24,2	24,5	29%
Número de grúas de muelle										
Grúas STS	3,2	3,5	3,8	4,3	4,9	5,0	5,3	5,5	5,7	80%
Grúas MHC	1,1	1,0	1,5	1,7	1,7	1,9	2,0	2,0	2,0	81%
Grúas de muelle equivalentes	3,8	4,2	4,7	5,3	5,9	6,1	6,5	6,6	6,9	80%
Distancia (m) entre grúas	163	150	140	135	123	124	123	119	114	

Fuente: Elaborado por el autor sobre la base encuestas y datos publicados por las terminales.

Inicialmente, la muestra comprende 24 terminales operando en 2005, la que aumentan hasta 30 en operación en 2013 por la puesta en servicio de 6 nuevas terminales. El cuadro 3 muestra un incremento en las dimensiones de la terminal promedio, tanto en la longitud, desde 626 (m) a 762 (m), como en superficie de respaldo, desde 19 (ha) a 23,8 (ha). Sin embargo, el mayor incremento en la terminal promedio se registra en la disponibilidad de grúas de muelle, las que aumentan en ocho años desde 3,2 a 5,7 grúas pórtico (STS) y desde 1,1 a 1,8 grúas móviles (MHC). Esto indica aportes de infraestructura en las terminales de contenedores y aumento en la dotación de equipos disponibles por terminal, lo que ha permitido una mayor capacidad de atención de naves en la terminal y un uso más intensivo de las mismas. Una tasa de crecimiento en la dotación de equipos en la terminal promedio (77%) muy superior a la tasa de aporte de infraestructura (22%) indica que las terminales han aplicado una estrategia de ampliación de capacidad basada principalmente en el aumento de la dotación de equipos y en un intensivo uso de activos existentes más que a dotar al sistema de nuevos o extender los frentes de atraque existentes. Esta estrategia tiene origen en las mayores exigencias de productividad en muelles de los servicios navieros, por el crecimiento del tamaño de sus naves y lotes

manejados en cada arribo, la cual es factible mientras existan holguras de disponibilidad de muelles capaces de aceptar los nuevos equipos y con características adecuadas para el servicio de las naves portacontenedores de mayor tamaño. Una vez agotada esta disponibilidad de infraestructura los aumentos de capacidad solos serían posibles a partir del aporte de nuevos frentes de atraque como ya se observa en varios puertos de la región.

### C. Evolución de la movilización de contenedores

En el período 2005 a 2013, las 24 terminales existentes al inicio del período (24T) muestran un crecimiento promedio anual en movilización de contenedores de un 7% y un crecimiento acumulado en el volumen anual movilizado de un 75%. El cuadro 5 muestra el aumento en la productividad media de las terminales analizadas: Para las 30T, el volumen movilizado (TEU/terminal) se incrementó en un 66%, la productividad por muelle (TEU/metro muelle) aumentó en un 36%, la productividad de grúas bajó en un 7% y el uso de las áreas (TEU/Ha) creció en un 32%. Para las 24T, el volumen movilizado (TEU/terminal) se incrementó en un 75%, la productividad por muelle (TEU/metro muelle) aumentó en un 38%, la productividad de grúas bajó en un 3% y el uso de las áreas (TEU/Ha) creció en un 35%.

**Cuadro 5**  
**MOVILIZACIÓN DE CONTENEDORES EN TERMINALES Y PRODUCTIVIDAD EN LA TERMINAL PROMEDIO POR AÑO**  
(En miles de TEU)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Porcentaje inc. anual	Porcentaje inc. 05/13
30 Terminales	11,889	13,119	15,410	17,199	15,998	19,338	22,687	24,563	24,610	-	-
24 Terminales	11,889	13,119	14,944	16,625	14,956	17,274	19,386	20,905	20,800	7%	75%
América Latina y El Caribe (LAC)	26 659	30 401	34 153	36 860	33 325	38 087	43 420	45 949	46 297	7%	74%
Participación 30 terminales porcentaje /LAC	42,2%	40,8%	45,2%	46,8%	48,0%	50,8%	52,2%	53,5%	53,2%	-	-

Cuadro 5 (conclusión)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Porcentaje inc. anual	Porcentaje inc. 05/13
Productividad de la Terminal Promedio 30T											
Terminal Miles TEU	495,4	546,6	592,7	661,5	571,3	666,8	756,2	818,8	820,3	6,5%	66%
Muelle (TEU/metro)	792	873	923	959	829	924	1,019	1,075	1,077	3,9%	36%
Áreas Miles (TEU/Ha)	26,1	28,1	30,6	32,7	27,4	31,0	33,9	35,6	34,5	3,6%	32%
Grúas Miles (TEU/ grúa)	128,9	131,2	129,9	126,5	99,6	110,8	121,3	124,9	120,4	-0,9%	-7%
Productividad de la Terminal Promedio 24T											
Terminal Miles TEU	495,4	546,6	622,7	692,7	623,2	719,7	807,8	871,0	866,7	7,2%	75%
Muelle (TEU/metro)	792	873	948	978	851	949	1,015	1,099	1,093	4,1%	38%
Áreas Miles (TEU/Ha)	26,1	28,1	30,8	32,8	27,8	31,8	34,0	36,0	35,4	3,9%	35%
Grúas Miles (TEU/ grúa)	128,9	131,2	132,3	132,0	104,9	117,8	125,2	131,3	125,0	-0,4%	-3%

Fuente: Elaborado por el autor sobre la base encuestas, datos publicados por las terminales y de cifras del Ranking portuario del Perfil Marítimo y Logístico – CEPAL.

## IV. Indicadores de productividad en terminales de contenedores

### A. Terminales en América Latina y El Caribe: 2000-2004

La evolución de indicadores de productividad de la industria portuaria de contenedores de América Latina y el Caribe en el período 2000 a 2004 fue examinada en CEPAL (2006). En los primeros cuatro años de la década pasada, esta evolución también se produjo en un contexto de fuerte crecimiento del comercio por vía

marítima, nuevos procesos de privatización y fuerte crecimiento en la movilización de contenedores. En dicho período, los puertos de contenedores América Latina y el Caribe registraron un crecimiento anual promedio de un 10%. El cuadro 6 presenta el aumento en la productividad media de las terminales según tamaño y de la terminal promedio analizadas en este período. En el caso de la terminal promedio, en 2004, la productividad por muelle alcanzó 504 (TEU/metro), la productividad de áreas 17,244 (TEU/ha) y la productividad de grúas 101,331 (TEU/grúa).

Cuadro 6  
PRODUCTIVIDAD EN TERMINALES POR TAMAÑO Y TERMINAL PROMEDIO

Terminal	2000	2001	2002	2003	2004
Terminal grande: longitud 1.200 (metro)					
Muelles (TEU/metro)	675	645	766	928	1 124
Áreas (TEU/ha)	16 896	16 156	19 183	23 230	28 136
Grúas (TEU/grúa)	87 264	83 441	99 075	119 981	145 316
Terminal mediano: longitud 900 (metro)					
Muelles (TEU/metro)	433	511	569	640	762
Áreas (TEU/ha)	11 926	14 090	15 672	17 617	20 984
Grúas (TEU/grúa)	69 413	82 007	91 220	102 538	122 134
Terminal pequeño: longitud 750 (metro)					
Muelles (TEU/metro)	193	217	227	270	330
Áreas (TEU/ha)	7 639	8 583	8 984	10 691	13 064
Grúas (TEU/grúa)	46 432	52 167	54 609	64 984	79 404
Terminal promedio: longitud 800 (metro)					
Muelles (TEU/metro)	293	326	357	417	504
Áreas (TEU/ha)	10 032	11 145	12 214	14 271	17 244
Grúas (TEU/grúa)	58 950	65 490	71 777	83 859	101 331

Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de Doerr y Sánchez (2006).



## B. Terminales en América Latina y El Caribe: 2005-2013

### 1. Productividad del muelle

En la mayoría de las terminales se registran mejoras anuales sostenidas de productividad<sup>5</sup>. Estas mejoras que muestran un uso más intensivo de los frentes de atraque pueden tener origen en: i) un incremento en la productividad de las naves, al existir una mayor dotación de equipos de transferencia o debido a mejoras en la productividad de los equipos o en los procesos operativos, o ii) incrementos en el volumen de carga servida en la terminal, o una combinación de estos factores. El indicador puede declinar en valor respecto del año anterior cuando en el año se registra una tasa de

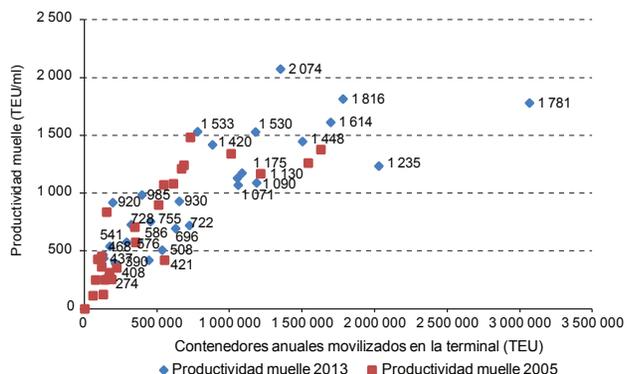
aporte de infraestructura superior a la tasa crecimiento de la actividad en ese año, o sencillamente cuando se ha disminuido la actividad por pérdidas de participación o menor demanda del mercado. El gráfico 1 muestra la tendencia general en el período, un crecimiento en los volúmenes operados en los terminales y un incremento en la productividad de muelle. En 2005, la productividad de las terminales T30 oscilaba en un rango de 114 a 1490 (TEU/metro), y en 2013 se encuentra en un rango 274 a 2074 (TEU/metro). Una segmentación por niveles de actividad de la terminal en 2013, muestra que las terminales de mayor tamaño alcanzan mejores productividades en todo el período, con un uso más intensivo del muelle, aunque todos logran mejoras sustantivas en los ocho años. En 2013, las terminales grandes alcanzan 1.441 (TEU/metro), 39% más que en 2005, las terminales medianas se mantienen en un rango de 877 (TEU/metro), 5% menor a lo registrado en 2005, y las terminales pequeñas promedian 548 (TEU/metro), 76% más que en 2005. El gráfico 2 muestra los rangos alcanzados por la productividad de muelle en cada tipo de terminal en 2013, identificando el tamaño de terminal. El cuadro 7 muestra la evolución de la productividad media en cada tipo de terminal. El gráfico 3 muestra la evolución de la productividad media bajo este enfoque.

**Cuadro 7**  
PRODUCTIVIDAD MEDIA DE MUELLE EN TERMINALES POR TAMAÑO DE TERMINAL  
(TEU anuales/metro)

Tamaño	Longitud promedio(metro)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Porcentaje inc. 05/13
Terminal grande	1 100	1 039	1 119	1 145	1 145	1 034	1 125	1 266	1 443	1 441	39%
Terminal mediana	800	924	1 036	996	1 052	818	1 016	1 066	883	877	-5%
Terminal pequeña	500	311	376	492	538	453	469	515	534	548	76%

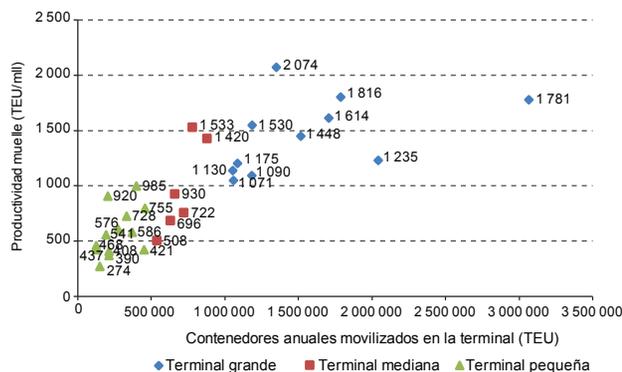
Fuente: Elaborado por el autor sobre la base del cuadro A.1

**Gráfico 1**  
EVOLUCIÓN PRODUCTIVIDAD MUELLE EN T30, 2005 Y 2013



Fuente: Elaborado por el autor sobre la base las cifras del cuadro A.1.

**Gráfico 2**  
PRODUCTIVIDAD MUELLE EN T30, 2013 – POR TAMAÑO



Fuente: Elaborado por el autor sobre la base las cifras del cuadro A.1.

<sup>5</sup> El cuadro A.1 muestra la evolución de la productividad de muelle observada en las terminales en el período 2005 a 2013.

**Gráfico 3**  
**PRODUCTIVIDAD MEDIA DE MUELLE EN TERMINALES**  
**POR TAMAÑO DE TERMINAL**

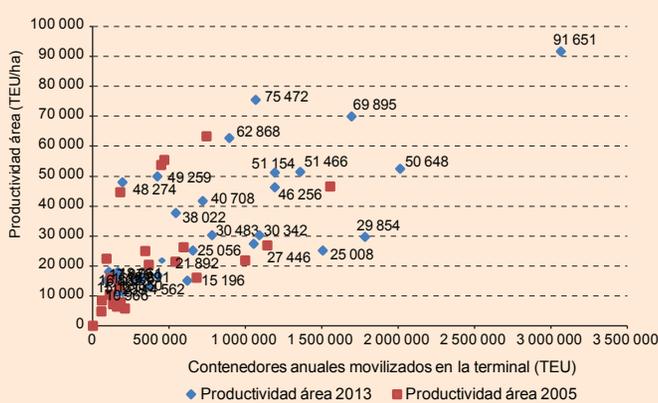


Fuente: Elaborado por el autor sobre la base del cuadro 7.

## 2. Productividad del área de depósito

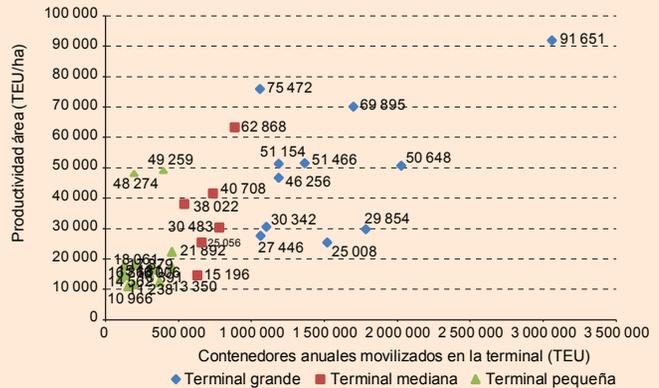
Este indicador también registra mejoras anuales sostenidas en la mayoría de las terminales.<sup>6</sup> En este caso, el uso más intensivo de las áreas de respaldo de la terminal tiene origen en: i) una mayor dotación de equipos de manejo en patios que permite hacer un uso más intensivo de las áreas, o ii) incrementos en el volumen de carga servida en la terminal, o una combinación de estos factores. El indicador puede declinar en valor respecto del año anterior por una caída en la actividad en ese año, menor participación o demanda del mercado. El gráfico 4 muestra la tendencia general en el período, un crecimiento en los volúmenes operados en los terminales y un incremento en la productividad de áreas. En 2005, la productividad de las terminales de la muestra oscilaba en un rango de 3.211 a 63.334 (TEU/ha), y en 2013 se encuentra en un rango de 10.966 a 91.651 (TEU/ha).

**Gráfico 4**  
**EVOLUCIÓN PRODUCTIVIDAD ÁREAS EN T30, 2005 Y 2013**



Fuente: Elaborado por el autor sobre la base las cifras del cuadro A.2.

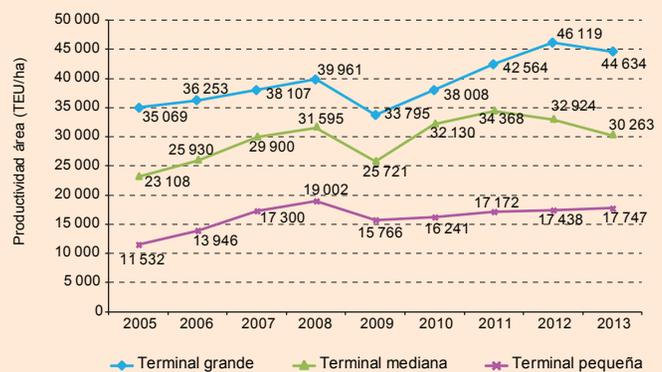
**Gráfico 5**  
**PRODUCTIVIDAD ÁREAS EN T30, 2013 – POR TAMAÑO**



Fuente: Elaborado por el autor sobre la base las cifras del cuadro A.2.

El cuadro 8 muestra la evolución de la productividad media por tipo de terminal. Las terminales grandes alcanzan una productividad media de 35,069 (TEU/ha) en 2005 y evolucionan hasta alcanzar 44,634 (TEU/ha) en 2013, un incremento de 27%. Las terminales medianas alcanzan una productividad media de 23,108 (TEU/ha) en 2005 y evolucionan hasta alcanzar 30,263 (TEU/ha) en 2013, un 31% de incremento. Las terminales pequeñas alcanzan una productividad media de 11,532 (TEU/ha) en 2005 y evolucionan hasta alcanzar 17,747 (TEU/ha) en 2013, un 54% de crecimiento. El gráfico 5 muestra los rangos alcanzados por la productividad de áreas en cada tipo de terminal en 2013, identificando la clase de terminal a que pertenecen. El gráfico 6 muestra la evolución de la productividad media por tamaño.

**Gráfico 6**  
**PRODUCTIVIDAD MEDIA DE ÁREAS POR TAMAÑO DE TERMINAL**



Fuente: Elaborado por el autor sobre la base del cuadro 8.

<sup>6</sup> El cuadro A.2 del Anexo A muestra la evolución de la productividad de áreas observada en las terminales.

**Cuadro 8**  
**PRODUCTIVIDAD MEDIA DE ÁREA EN TERMINALES POR TAMAÑO**  
(TEU/ha)

Tamaño	Longitud (metro)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Porcentaje inc. 05/13
Terminal grande	1 100	35 069	36 253	38 107	39 961	33 795	38 008	42 564	46 119	44 634	27%
Terminal mediana	800	23 108	25 930	29 900	31 595	25 721	32 130	34 368	32 924	30 263	31%
Terminal pequeña	500	11 532	13 946	17 300	19 002	15 766	16 241	17 172	17 438	17 747	54%

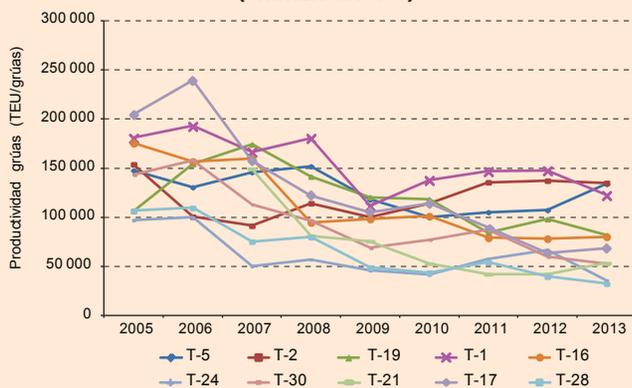
Fuente: Elaborado por el autor sobre la base del cuadro A.2.

### 3. Productividad de las grúas de muelle

En este caso se observan dos tipos de evolución en las terminales examinadas. Un primer grupo de terminales muestra un aumento sostenido en el número de grúas por terminal debido a las nuevas adquisiciones, y un segundo grupo desarrolla mejoras anuales sostenidas de productividad de grúas, posiblemente por dos causas principales.<sup>7</sup> En el primer grupo, el indicador de productividad declina respecto del año anterior cuando en el año se registra un porcentaje de aumento de la dotación de grúas mayor que el crecimiento de tráfico o por una razón comercial, la disminución de la actividad por pérdidas de participación o menor demanda del mercado, véase gráfico 7. El segundo grupo muestra mejoras de productividad sostenidas, un uso cada vez más intensivo del equipamiento en los frentes de atraque y tienen origen en un incremento en el volumen de carga servida en la terminal, al cual pueden también sumarse aumentos en la productividad por hora de los equipos, por ejemplo, por mejoras en los procesos operativos, véase gráfico 8.

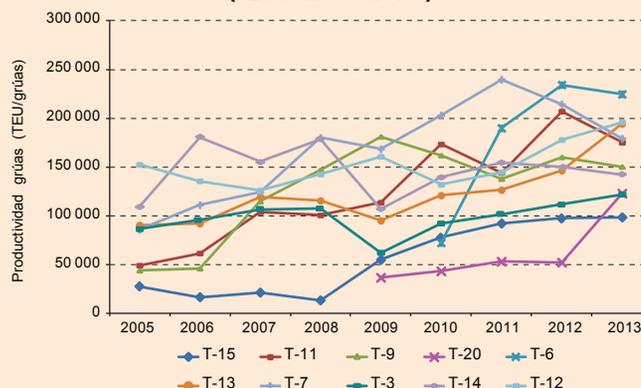
El cuadro 9 muestra la evolución de la productividad media en cada tipo de terminal. Las terminales grandes alcanzan mayores productividades en todo el período, con un uso más intensivo de grúas. Estas terminales logran mejoras sustantivas en los ocho años (19%). Las terminales medianas y pequeñas presentan reducciones en la intensidad de uso de las grúas, -15% y -19%. El gráfico 9 muestra la evolución de la productividad media bajo este enfoque. Las terminales grandes alcanzan una productividad media de 132,959 (TEU/grúa) en 2005 y evolucionan hasta alcanzar 149,587 (TEU/grúa) en 2013. Las terminales medianas alcanzan una productividad media de 134,210 (TEU/grúa) en 2005 y evoluciona hasta alcanzar 94,368 (TEU/grúa) en 2013. Las terminales pequeñas alcanzan una productividad media de 105,117 (TEU/grúa) en 2005 y evolucionan hasta alcanzar 74,172 (TEU/grúa) en 2013. El gráfico 10 muestra los rangos alcanzados por la productividad de grúas en cada terminal en 2013, identificando el tamaño de terminal.

**Gráfico 7**  
**EVOLUCIÓN PRODUCTIVIDAD GRÚAS EN T30 (PRIMER GRUPO)**



Fuente: Elaborado por el autor sobre la base del cuadro A.3.

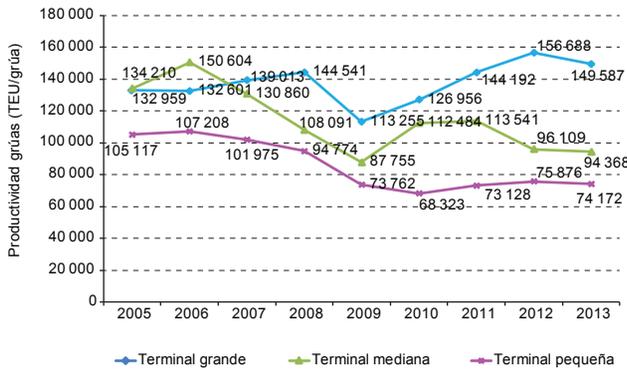
**Gráfico 8**  
**EVOLUCIÓN PRODUCTIVIDAD GRÚAS EN T30 (SEGUNDO GRUPO)**



Fuente: Elaborado por el autor sobre la base del cuadro A.3.

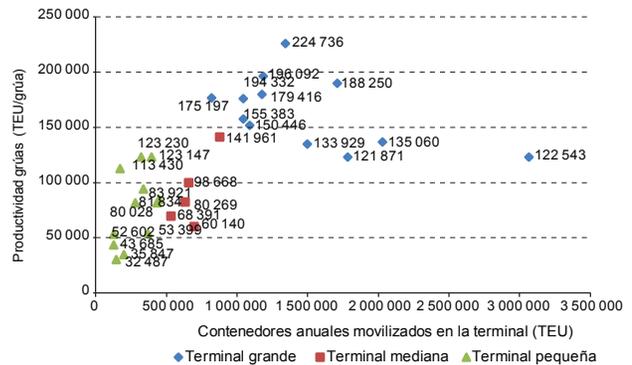
<sup>7</sup> El cuadro A.3 muestra la evolución de la productividad de grúas observada en las terminales. La evolución muestra dos fenómenos en la industria para este indicador.

**Gráfico 9**  
**PRODUCTIVIDAD MEDIA GRÚAS EN T30 POR TAMAÑO**



Fuente: Elaborado por el autor sobre la base del cuadro 9.

**Gráfico 10**  
**PRODUCTIVIDAD GRÚAS EN T30, EN 2013 – POR TAMAÑO**



Fuente: Elaborado por el autor sobre la base del cuadro A.3.

**Cuadro 9**  
**PRODUCTIVIDAD MEDIA DE GRÚAS EN TERMINALES POR TAMAÑO DE TERMINAL**  
(TEU/grúa)

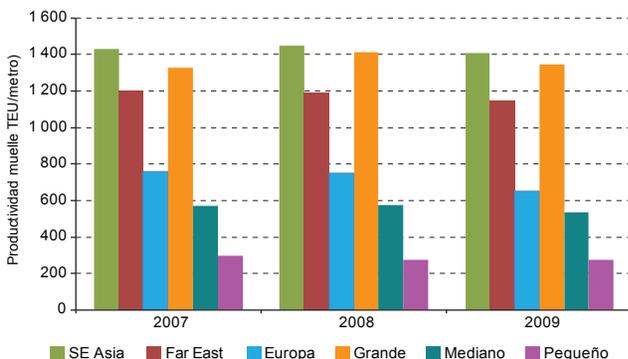
Tamaño	Longitud (metro)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	% inc. 05/13
Terminal grande	1 100	132 959	132 601	139 013	144 541	113 255	126 956	144 192	156 688	149 587	19%
Terminal mediana	800	134 210	150 604	130 860	108 091	87 755	112 484	113 541	96 109	94 368	-15%
Terminal pequeña	500	105 117	107 208	101 975	94 774	73 762	68 323	73 128	75 876	74 172	-19%

Fuente: Elaborado por el autor sobre la base del cuadro A.3.

### C. Tendencias globales

El gráfico 11 muestra la evolución de la productividad de muelle observada en puertos en tres regiones del mundo y por tamaño de terminales, en el período 2007 a 2009. En el período, la productividad de muelle promedio en puertos del Sudeste Asiático alcanza máximos de 1.400 (TEU/metro), en el Lejano Oriente 1.200 (TEU/metro) y en Europa cerca de 800 (TEU/metro). En promedio a nivel global, las terminales pequeñas alcanzan 300 (TEU/metro), las medianas 570 (TEU/metro) y las grandes 1400 (TEU/metro).

**Gráfico 11**  
**EVOLUCIÓN REGIONAL Y POR TAMAÑO DE TERMINAL DE LA PRODUCTIVIDAD MUELLE 1**



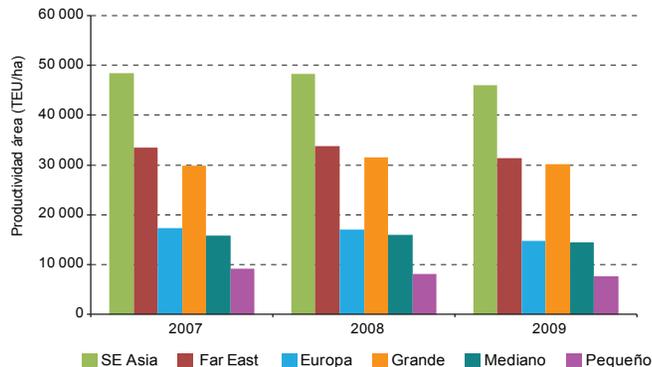
Fuente: Drewry 2010.

Nota: La longitud media de muelles es: terminal grande 1500 (metro), medianas 800 (metro) y pequeñas 600 (metro).

El gráfico 12 muestra la evolución de la productividad de áreas observada en puertos en las mismas regiones y por tamaño de terminales, en el mismo período. En 2009, la productividad de áreas en puertos del Sureste de Asia alcanza en promedio un valor de 56 mil (TEU/ha), en el Lejano Oriente 40 mil (TEU/ha) y en Europa cerca de 21 mil (TEU/ha). En promedio a nivel global, las terminales pequeñas alcanzan 9 mil (TEU/ha), las medianas 16 mil (TEU/ha) y las grandes 30 mil (TEU/ha).

El gráfico 13 muestra la evolución de la productividad de grúas observada en puertos en las mismas regiones y por tamaño de terminales a nivel global, en el mismo período. En 2009, la productividad de grúas en puertos del Sureste de Asia alcanza en promedio un valor de 130 mil (TEU/grúa), en el Lejano Oriente 160 mil (TEU/grúa) y en Europa cerca de 100 mil (TEU/grúa). En promedio a nivel global, las terminales pequeñas alcanzan 50 mil (TEU/grúa), las medianas 80 mil (TEU/grúa) y las grandes 140 mil (TEU/grúa).

**Gráfico 12**  
EVOLUCIÓN REGIONAL Y POR TAMAÑO DE TERMINAL DE LA PRODUCTIVIDAD DE ÁREAS



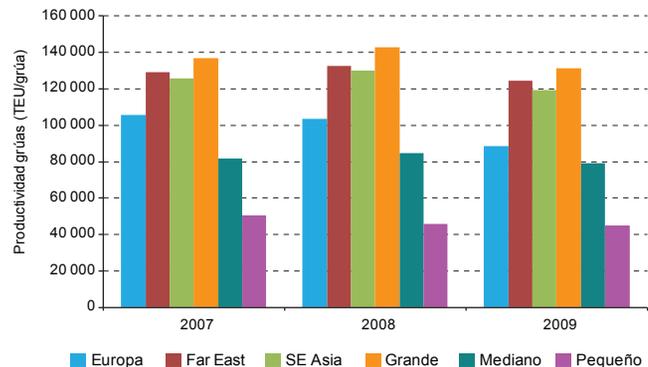
Fuente: Drewry 2010.

## V. Conclusiones

Este estudio ha tenido por objetivo evaluar la productividad de activos en la industria portuaria de contenedores de Latino América y el Caribe en el período 2005-2013. Inversiones sustanciales y mejoras tanto de capacidad como de rendimiento operacional han sido necesarias para acomodar los cada vez mayores volúmenes de la carga movilizada en la región. A partir de ello, uno de los tópicos de mayor interés para las autoridades y operadores portuarios se refiere a la productividad de los activos disponibles en sus terminales. La productividad operacional de activos en una terminal es una medida del rendimiento del uso de los recursos involucrados. Para la definición de los indicadores de productividad en terminales se han adoptado los estándares aplicados en estudios anteriores y de uso en varios puertos del mundo. En la región, no existe una práctica sistemática, en la recolección de datos y en la determinación de estos indicadores. Los resultados de las encuestas realizadas muestran cierta dificultad en la obtención de la información, aunque se estima que aun es posible hacer mejoras en la calidad de las mismas para lograr respuestas más completas.

En el período en estudio, se observa un crecimiento sostenido de las operaciones de contenedores en la mayoría de los terminales. Esto es consecuencia del aumento del comercio exterior en los países, y de los servicios navieros y portuarios especializados. El uso más extensivo de naves de contenedores más grandes, con mayores requerimientos de servicios, está impulsando a los operadores a mejorar las operaciones en los terminales especializados de la región, con el fin de proporcionar servicios y productividades de mayor estándar. El crecimiento de los volúmenes y de las dimensiones de las naves ha obligado a producir más servicios y aumentar los

**Gráfico 13**  
EVOLUCIÓN REGIONAL Y POR TAMAÑO DE TERMINAL DE LA PRODUCTIVIDAD DE GRÚAS



Fuente: Drewry 2010.

rendimientos con la infraestructura disponible, donde el mecanismo utilizado para ello ha sido el incremento continuo de la productividad mediante la incorporación de tecnologías, más equipamiento en las terminales. Cuando esta vía no ha sido posible o suficiente para los volúmenes esperados, el segundo mecanismo utilizado es la incorporación de nuevos activos, muelles y explanadas, lo cual también conlleva nuevos aportes en tecnología, mayor mano de obra técnica y calificada, y equipamientos en patios y muelles. Por ello, frente al futuro crecimiento de la demanda, el desafío de expansión de capacidad de los puertos de la región deberá comprender la adecuación de las instalaciones existentes en aquellos de menor tráfico y el desarrollo de nueva infraestructura mediante fuertes inversiones en puertos mayores existentes (proyectos *brownfield*) o en nuevos puertos (proyectos *Greenfield*), tales que permita para atender la creciente demanda de nuevas tecnologías y tamaños de naves.

En un número importante de puertos de la región se observan tendencias en los indicadores de productividad similares a las que registran otros puertos y regiones del mundo. Las terminales más grandes presentan productividades superiores a las observadas en otras regiones, como Europa. Varios terminales de la región están aplicando las mismas tecnologías que sus similares, con resultados incluso aún más productivos. Los terminales grandes muestran mejores índices de productividad que las terminales medianas, y éstas mejores índices que las terminales pequeñas. Entre los diversos factores que determinan la productividad en muelle, generalmente las naves en terminales grandes movilizan lotes de contenedores más grandes por recalada lo que permite alcanzar mejores velocidades de las grúas, permitiendo intensificar el uso de los activos.

La mayoría de las terminales de contenedores de la región han mejorado su productividad de muelles en los años recientes, respondiendo a las nuevas exigencias de los servicios navieros. Aunque existen diferencias importantes en los resultados de las terminales examinadas, las mejoras de productividad de muelles en el período de análisis en los tres tamaños típicos analizados demuestran que los operadores de la región responden rápidamente a estos nuevos desafíos. Los aumentos de productividad han sido posibles por el incremento en la disponibilidad de grúas en muelle, la terminal promedio en la muestra analizada contaba con 3,2 grúas de muelle STS en 2005, aumentando a 5,7 grúas en 2013, lo que ha traído como consecuencia un uso más intensivo de los activos. Sin embargo, los procesos operativos de un puerto no se limita a las actividades en los muelles o en sus patios, en la terminal, uno de los principales problemas observados en la región se refiere a la capacidad en la cara interior de los puertos: puertas de acceso e interfaces a ferrocarril y carreteras. El arribo de naves portacontenedores de mayor tamaño trae consigo lotes de cargas mayores, más concentrados en el tiempo, lo cual además de exigir mayores productividades en muelles demanda un uso más intensivo de los accesos y en los procesos de entrada y salida, despachos, recepción de carga y exige mayores frecuencias en los medio de transporte interior, donde estos sistemas no necesariamente están suficientemente preparados o cuentan con la capacidad adecuada.

En resumen, los puertos de contenedores en América Latina y el Caribe presentan una adecuación a la evolución de la demanda de los últimos años. Sin embargo, esto tiene un marcado acento solo en mejoras de productividad y expansión las capacidades de sus terminales, lograda mediante de una exitosa incorporación de operadores privados en su desarrollo. En la región, se observa cierta lentitud en adecuar y modernizar otras componentes y factores de los puertos (acceso, conectividad, comunidades portuarias, integración de procesos logísticos, ámbito laboral, ciudad puerto, etc.) necesarias para hacer sostenible y más eficiente su desarrollo hacia el futuro. La ausencia de políticas portuarias integrales, con una visión más completa del desarrollo portuario, que incluyan tanto

el necesario desarrollo de las inversiones destinadas a mejorar la productividad de terminales y ampliar y agregar nueva infraestructura como las mejoras en conectividad hacia el interior de los países, entre otras, resultan urgentes para ganar en eficiencia en toda la cadena logística, finalmente para asegurar mayores grados de competitividad (productividad y eficiencia) de los mercados y el comercio exterior de nuestros países, véase Doerr, 2011. A ello debe sumarse una política de transporte e infraestructura integrada, con el fin de asegurar que el resto de la cadena de abastecimiento alcance los mismos niveles de eficiencia y sostenibilidad que los que se busca alcanzar en los puertos, véase Cipoletta y otros (2010).

Este estudio se ha limitado a la evaluación de la productividad de tres tipos de activos de terminales de contenedores. Debido a la naturaleza diversa de las operaciones en un puerto y sus terminales, aun hay otros aspectos de las mismas que están abiertos para la investigación adicional. Se recomienda que estudios adicionales se debieran realizar a otros aspectos de la operación, por ejemplo en los rendimientos hora de los sistemas de transferencia o en los tiempos de servicio para los accesos terrestres, entre otras medidas e indicadores portuarios.

## Bibliografía

- Cipoletta Tomassian, Georgina, Gabriel Pérez y Ricardo Sánchez (2010), "Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas iniciales", *Serie Recursos Naturales e Infraestructura* N°150, CEPAL, Naciones Unidas, Santiago de Chile, mayo.
- Doerr, Octavio y Ricardo J. Sánchez (2006), "Indicadores de productividad para la industria portuaria. Aplicación en América Latina y el Caribe", *Serie Recursos Naturales e Infraestructura* N°112, CEPAL, Naciones Unidas, Santiago de Chile, agosto.
- Doerr, Octavio (2011), "Políticas portuarias", *Serie Recursos Naturales e Infraestructura* N°159, CEPAL, Naciones Unidas, Santiago de Chile, diciembre.
- Doerr, Octavio (2011), "Políticas portuarias sostenibles", *Boletín FAL*, Edición N° 299, No. 7, CEPAL, Naciones Unidas, Santiago de Chile.

## Anexo

### Cuadros de productividad en terminales (2005 – 2013)

**Cuadro A.1**  
**PRODUCTIVIDAD DE MUELLE EN TERMINALES**

Terminal	(TEU) por metro de muelle								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
T-1	1 378	1 471	1 554	1 837	1 584	1 839	1 879	1 890	1 781
T-2	1 262	860	780	976	857	975	1 158	1 256	1 235
T-3	1 342	1 487	1 272	1 288	1 063	1 379	1 511	1 669	1 816
T-4	1 490	1 744	2 192	1 100	851	1 102	1 341	1 505	1 614
T-5	1 169	1 412	1 577	1 643	1 277	1 086	1 077	1 160	1 448
T-6	-	-	-	-	-	670	1 754	2 162	2 074
T-7	422	787	880	982	919	863	900	1 303	1 090
T-8	1 083	963	657	742	836	1 031	1 131	1 389	1 530
T-9	355	372	924	1 185	1 457	1 616	1 078	1 251	1 175
T-10	1 243	1 357	948	902	860	703	958	984	1 071
T-11	449	562	945	588	664	895	1 024	1 336	1 130
T-12	575	948	1 326	1 520	1 090	1 420	1 572	1 526	1 420
T-13	1 073	1 092	1 180	1 142	939	1 194	1 248	1 445	1 533
T-14	-	-	256	383	546	1 060	1 509	850	722
T-15	-	-	-	-	664	942	1 111	839	930
T-16	1 212	1 083	1 104	1 104	700	719	687	679	696
T-17	886	1 037	1 206	1 179	1 016	921	627	474	508
T-18	247	426	821	1 008	824	606	710	975	755
T-19	125	271	306	243	207	338	338	392	421
T-20	-	-	-	-	296	349	427	419	985
T-21	-	-	1 067	1 159	1 082	664	528	530	586
T-22	-	-	-	-	-	-	517	706	728
T-23	718	699	623	734	528	586	723	598	576
T-24	291	300	360	407	327	297	413	477	390
T-25	114	136	175	233	219	262	340	364	408
T-26	429	301	637	809	608	740	800	878	920
T-27	364	367	370	334	506	548	524	528	541
T-28	314	322	359	381	323	289	359	335	274
T-29	250	412	401	368	370	452	442	468	437
T-30	859	948	1 018	1 157	1 033	1 158	1 166	532	468

Fuente: Elaborado por el autor sobre la base de encuestas, datos publicados por las terminales y Perfil Marítimo y Logístico de CEPAL - 2014.

**Cuadro A.2**  
**PRODUCTIVIDAD DE ÁREAS EN TERMINALES**

Terminal	(TEU) anuales por hectárea								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
T-1	-	120 060	126 817	149 929	85 894	114 643	130 852	113 749	91 651
T-2	47 222	35 242	31 998	40 020	35 151	39 991	47 495	51 494	50 648
T-3	21 867	24 232	20 721	20 990	17 315	22 668	24 849	27 445	29 854
T-4	63 334	74 144	93 214	47 655	36 858	47 715	58 075	65 184	69 895
T-5	26 857	32 432	34 766	34 813	25 886	21 096	20 092	20 809	25 008
T-6	-	-	-	-	-	20 251	53 016	65 373	51 466
T-7	55 767	72 163	80 667	95 005	35 626	42 945	50 682	55 284	46 256
T-8	26 546	23 603	21 976	24 823	27 959	34 473	37 809	46 428	51 154
T-9	6 182	6 480	16 091	20 641	25 386	28 148	27 831	32 319	30 342
T-10			58 023	55 223	60 610	49 535	67 525	69 360	75 472
T-11	16 054	20 087	33 780	32 760	37 014	49 872	26 309	32 448	27 446
T-12	25 071	41 286	57 786	66 214	47 500	61 857	68 500	66 500	62 868
T-13	21 335	21 702	23 465	22 698	18 678	23 733	24 823	28 727	30 483
T-14	-	-	25 418	38 018	33 242	56 920	81 014	47 946	40 708
T-15	-	-	-	-	17 239	24 461	28 868	38 123	25 056
T-16	16 185	14 461	14 740	14 737	15 281	15 708	15 001	14 833	15 196
T-17	53 690	62 820	73 074	71 436	61 574	57 512	40 933	35 482	38 022
T-18	7 148	12 346	23 812	29 206	23 878	17 563	20 578	28 274	21 892
T-19	7 350	15 976	15 255	12 394	8 291	13 560	13 560	15 752	16 891
T-20	-	-	-	-	14 782	17 434	21 346	20 960	49 259
T-21	-	-	25 160	27 326	25 516	18 395	14 627	12 658	13 350
T-22	-	-	-	-	-	-	11 983	16 343	16 863
T-23	19 950	19 406	17 317	20 383	14 678	16 283	20 089	16 600	16 006
T-24	8 439	8 685	10 437	11 799	9 481	8 601	11 954	13 825	11 238
T-25	5 058	6 020	7 725	10 325	9 692	11 586	15 047	16 103	18 061
T-26	22 522	15 777	33 430	42 457	31 915	38 827	42 010	46 079	48 274
T-27	10 217	10 299	10 381	9 382	14 214	15 391	14 719	14 812	15 181
T-28	12 540	12 867	14 365	15 235	12 904	11 538	14 345	13 417	10 966
T-29	8 345	13 746	13 369	12 269	12 328	15 067	14 747	15 608	14 562
T-30	45 268	49 977	53 632	60 974	54 425	61 037	48 903	20 817	17 879

Fuente: Elaborado por el autor sobre la base de encuestas, datos publicados por las terminales y Perfil Marítimo y Logístico de CEPAL - 2014.

**Cuadro A.3**  
**PRODUCTIVIDAD DE GRÚAS EN TERMINALES**

Terminal	(TEU) anuales por grúa								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
T-1	180 721	192 896	166 707	180 665	111 765	137 925	146 921	147 779	122 543
T-2	153 944	100 691	91 422	114 342	100 431	114 261	135 700	137 318	135 060
T-3	86 897	96 293	106 466	107 845	62 169	92 534	101 438	112 037	121 871
T-4	186 203	217 984	274 048	128 350	99 271	128 511	156 414	175 562	188 250
T-5	147 744	130 625	145 893	151 964	118 125	100 446	105 283	107 321	133 929
T-6	-	-	-	-	-	72 566	189 973	234 252	224 736
T-7	85 915	111 176	124 278	180 144	168 537	203 162	239 765	214 435	179 416
T-8	152 637	135 715	126 365	142 732	160 766	132 148	144 936	177 974	196 092
T-9	44 137	46 266	114 888	147 376	181 256	162 081	137 995	160 248	150 446
T-10	-	-	338 465	429 512	176 779	182 497	196 947	202 299	155 383
T-11	49 396	61 806	103 938	100 798	113 890	173 467	144 301	207 130	175 197
T-12	109 688	180 625	155 577	178 269	107 258	139 677	154 677	150 161	141 961
T-13	90 675	92 233	119 674	115 758	95 259	121 040	126 597	146 508	194 332
T-14	-	-	46 289	41 541	59 159	114 843	140 105	77 273	60 140
T-15	-	-	-	-	55 309	78 479	92 618	97 849	98 668
T-16	175 483	156 790	159 809	94 871	98 373	101 123	79 236	78 350	80 269
T-17	204 537	239 320	157 347	121 995	105 154	114 279	89 700	63 822	68 391
T-18	82 204	141 981	205 382	143 943	117 685	86 561	101 421	108 385	83 921
T-19	106 464	154 275	174 123	141 460	120 508	118 259	84 471	98 124	81 834
T-20	-	-	-	-	36 954	43 586	53 366	52 401	123 147
T-21	-	-	149 350	81 105	75 733	52 982	42 129	42 245	53 399
T-22	-	-	-	-	-	-	113 836	119 432	123 230
T-23	78 065	75 935	67 761	79 761	57 435	63 717	78 609	83 000	80 028
T-24	97 054	99 878	50 539	57 130	45 908	41 646	57 883	66 940	35 847
T-25	-	-	-	-	-	109 153	94 506	101 133	113 430
T-28	106 807	109 587	75 292	79 848	48 846	43 677	54 302	39 747	32 487
T-29	37 551	30 928	30 081	27 606	27 738	33 902	44 242	46 823	43 685
T-30	143 159	158 051	113 075	96 415	68 847	77 212	87 482	59 848	52 602

Fuente: Elaborado por el autor sobre la base de encuestas, datos publicados por las terminales y Perfil Marítimo y Logístico de CEPAL - 2014.