

---

**recursos naturales e infraestructura**

**I**ndicadores de productividad  
para la industria portuaria.  
Aplicación en América Latina y  
el Caribe

Octavio Doerr

Ricardo J. Sánchez



NACIONES UNIDAS



**División de Recursos Naturales e Infraestructura**

Santiago de Chile, agosto de 2006

Este documento fue realizado por Octavio Doerr Nuñez y Ricardo J. Sánchez, oficiales de asuntos económicos de la División de Recursos Naturales e Infraestructura, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), de la Organización de las Naciones Unidas.

El contenido de este informe refleja la opinión de los autores, que son responsables por la información presentada. El contenido no refleja necesariamente el punto de vista o la opinión oficial de CEPAL, y no constituye un estándar, especificación o regulación. Mayores aclaraciones y comentarios, dirigirlos a [Ricardo.Sanchez@cepal.org](mailto:Ricardo.Sanchez@cepal.org).

Los autores del estudio desean reconocer la ayuda y apoyo brindado por los directivos y profesionales de las autoridades, operadoras y sociedades portuarias que colaboraron en esta investigación. Especiales agradecimientos a los colegas de la División de Recursos Naturales e Infraestructura, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y a los revisores anónimos.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

---

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN impreso 1680-9017

ISSN electrónico 1680-9025

ISBN: 92-1-322949-6

LC/L.2578-P

Nº de venta: S.06.II.G.108

Copyright © Naciones Unidas, agosto de 2006. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

---

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

## Índice

---

<b>Resumen</b> .....	5
<b>I. Introducción</b> .....	7
A. Origen del proyecto.....	7
B. Objetivos .....	10
<b>II. Medición de la productividad</b> .....	11
A. Diseño de indicadores .....	15
<b>III. Indicadores de productividad</b> .....	17
A. Indicadores operacionales .....	18
B. Productividad de activos .....	19
C. Indicadores financieros .....	19
D. Movimientos de grúa .....	19
E. Tiempos.....	20
F. Resumen.....	25
<b>IV. Benchmarking en puertos</b> .....	27
A. Limitaciones.....	28
<b>V. Recolección de datos</b> .....	29
<b>VI. Indicadores de productividad en puertos</b> .....	31
A. Transferencia por metro lineal.....	32
B. Transferencia o productividad del área de depósito .....	32
C. Transferencia o productividad de grúa pórtico .....	32
D. Tamaño y tiempo de embarque .....	32
E. Productividad de naves .....	33
<b>Conclusiones</b> .....	45
<b>Bibliografía</b> .....	47
<b>Anexos</b> .....	49
<b>Anexo A</b> Definición de indicadores .....	51
<b>Anexo B</b> Formato de encuestas .....	55

<b>Serie Recursos naturales e infraestructura: números publicados .....</b>	<b>71</b>
---	-----------

## Índice de cuadros

Cuadro 1	Cuadro resumen de indicadores.....	26
Cuadro 2	Fuente de las variables.....	26
Cuadro 3	<i>Benchmarking</i> de actividades portuarias .....	28
Cuadro 4	Puertos de América Latina.....	33
Cuadro 5	Terminales de América Latina. Contenedores transferidos (TEUS) por puerto 2000-2004.....	34
Cuadro 6	Terminales de América Latina. Productividad en muelles.....	35
Cuadro 7	Evolución productividad en muelles .....	36
Cuadro 8	Transferencia por metro lineal.....	37
Cuadro 9	Terminales de América Latina productividad en terminales de contenedores.....	37
Cuadro 10	Evolución de la productividad en explanadas .....	38
Cuadro 11	Productividad de explanadas .....	39
Cuadro 12	Terminales de América Latina. Productividad de grúas de muelle en terminales de contenedores.....	39
Cuadro 13	Terminales de América Latina. Evolución productividad de grúa de muelle .....	40
Cuadro 14	Productividad de grúas de muelle.....	40
Cuadro 15	Tamaño de embarque y estadía media por nave .....	41
Cuadro 16	Tasa bruta de naves puertos de Australia .....	42
Cuadro 17	Productividad bruta de la nave .....	43

## Índice de gráficos

Gráfico 1	Tiempos de la nave .....	20
-----------	--------------------------	----

---

## Resumen

---

El objetivo del estudio fue proponer un modelo de indicadores de productividad aplicables a los puertos de América Latina y el Caribe junto con obtener datos actualizados de estos indicadores, a fin de evaluar el estado de situación y las tendencias que en materia de productividad ha experimentado esta industria. Este trabajo investigó la situación general de los puertos de la región y desarrolló una red para estudios similares a futuro.

La División de Recursos Naturales e Infraestructura, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha patrocinado la recopilación de información general de los puertos y datos necesarios para calcular los indicadores de productividad de las operaciones e instalaciones en cada uno de los terminales en estudio. Este estudio corresponde a un proyecto de investigación sobre desarrollo portuario en puertos de América Latina y el Caribe que conduce la misma División de CEPAL.

Los más de 30 puertos de la región examinados, los indicadores de productividad y los datos utilizados en el estudio fueron seleccionados como los más representativos y aptos para los fines de la investigación. Se formuló una revisión de los diversos indicadores tradicionales y más recientes utilizados en la industria de puertos para medir productividad de las operaciones. Los indicadores fueron seleccionados según los puntos de vista y resultados esperados para los sistemas portuarios y de transporte marítimo en los puertos de la región, un conjunto de indicadores de productividad propuestos para cada categoría. Un aspecto significativo fue la obtención de datos de las operaciones de algunos terminales de carga marítima operados por

privados. Los datos fueron recogidos a partir de dos encuestas. La primera dirigida a la autoridad o compañía portuaria responsable por la operación general del puerto y la segunda destinada a obtener datos más precisos de las operaciones en los respectivos terminales.

Como conclusión, los resultados obtenidos en este estudio pueden proveer a los gobiernos, autoridades portuarias y operadores de terminales un sistema de indicadores útiles para la evaluación, toma de decisiones y el diseño de políticas tendientes a controlar y mejorar la productividad portuaria 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 los puertos que fueron encuestados para obtener información detallada de sus operaciones. Los puertos indicados a continuación proporcionaron la información básica para este proyecto:

- Argentina: Bahía Blanca, Buenos Aires
- Chile: Antofagasta, Arica, Iquique, Valparaíso, San Antonio, Talcahuano/San Vicente
- Colombia: Cartagena, Santa Marta, Barranquilla
- El Salvador: Acajutla
- Trinidad y Tobago: Port of Spain
- México: Altamira, Lázaro Cárdenas, Veracruz.

# I. Introducción

---

## A. Origen del proyecto

Durante la última década, la globalización de las economías ha conducido a un crecimiento significativo del comercio mundial. Tanto el transporte, especialmente el marítimo, como la infraestructura que lo sirve desempeñan un papel cada vez más importante en el comercio mundial y en el progreso económico de las naciones. Según Deshmukh (2003), ningún país puede pensar en su progreso económico sin el desarrollo de una infraestructura de transporte eficiente. En especial, cuando se requiere para ello transportar mercancías y productos de intercambio comercial de la forma más económica posible.

Tomando en consideración el comercio internacional de mercancías, el tráfico de sus cargas es transportado principalmente por dos modos de transporte, por aire y mar, donde alrededor del 90% de su volumen es transportado por los mares. En este contexto un puerto está en una primera línea como proveedor de servicios al comercio de su región de influencia, propulsando el desarrollo económico y los vínculos con el mundo. Al examinar la situación del transporte en Malasia, Khalid, Muda & Zamil (2004), indican que en razón a que los puertos desempeñan un papel estratégico y crucial en el bienestar económico de la nación, resulta vital que los gobernantes, operadores portuarios y las autoridades portuarias centren el foco de sus esfuerzos en promover y resaltar la competitividad y eficiencia de sus puertos. De esta manera, a la vez que la actividad de los puertos se destaca por su importancia económica e impacto en el transporte marítimo, ésta se encuentra conminada a proveer servicios sobre una base

internacionalmente competitiva. Por otro lado, tratándose de “inputs” intermedios en las empresas de la cadena logística, la eficiencia y mejoras en la productividad de los servicios portuarios se convierten en factores determinantes de esa competitividad.

Por su parte, el transporte de carga en contenedores ha venido desempeñando un papel cada vez más dominante en el transporte global, lo que según Wang, Song and Cullinane (2002) se ha debido a las numerosas ventajas técnicas y económicas que posee frente a otros métodos tradicionales y más costosos de transporte. El uso intensivo del contenedor ha permitido mejorar el transporte marítimo de carga y las operaciones en los puertos. En la misma línea, Cullinane, Song, Ji and Wang (2004) señala que comparadas con las operaciones portuarias tradicionales, las operaciones con contenedores han mejorado sustancialmente la productividad portuaria debido a dos razones. Para alcanzar mayor capacidad de transporte y economías de escala, las compañías navieras y los puertos están dispuestos a invertir en y operar nuevas naves y sistemas dedicados de contenedores. Por otro lado, un ambiente de mayor competencia se ha estado dando en la mayoría de los puertos. Ya no se disfruta de la antigua posición de monopolio en la manipulación de la carga proveniente o con destino a una región siempre cautiva. Los puertos no solo deben concentrarse en manejar físicamente la carga, si no que además deben competir.

Así, el transporte marítimo, estrechamente relacionado con el sector portuario, ha demandado y seguirá generando una serie de transformaciones en los puertos, cuyo origen se encuentra en los múltiples cambios tecnológicos producidos en los medios y sistemas de transportes y en el incremento del comercio global. La industria portuaria ha tenido que desarrollar infraestructura, procesos, equipos y tecnología especializada para la manipulación de las mercancías tales como terminales dedicados, grúas de muelles y patios, tecnologías de información, adecuado lo existente o desarrollando nuevas facilidades para adecuarse a las nuevas demandas.

Junto a ello, siendo necesaria interfaz entre el transporte marítimo y el terrestre, los puertos y sus capacidades de producción deben ser cuidadosamente planificados y desarrollados. Los puertos modernos de contenedores necesitan una cantidad significativa de inversión para desarrollar y mantener su costosa infraestructura y superestructura. En el ambiente competitivo indicado, las administraciones y gerentes portuarios se encuentran bajo múltiples demandas, tanto de sus inversionistas y propietarios como de sus clientes. Simultáneamente, estas administraciones deben cumplir con complejas metas que les impone el propietario, autoridades, contratos y el mercado, y deben formular y poner en ejecución las mejores y más modernas estrategias para su operación y desarrollo, asignando siempre recursos escasos.

Siendo la demanda por servicios en un puerto una demanda derivada del transporte marítimo, la eficiencia de sus operaciones puede afectar significativamente los costos y tarifas de ese transporte. Operaciones ineficientes en el puerto pueden representar costos adicionales de inventario, algún grado de ineficiencia en la cadena logística y mayores costos de fletes en las operaciones de transporte. Sin embargo, según Marlow & Paixao (2004), por ser una industria intensiva en capital, especialmente se verá perjudicado el transporte marítimo. Las compañías navieras están diversificando sus organizaciones en la supervisión de sus operaciones en muelles, depósitos y en las cuestiones de flota de transporte carretero para tener un mayor control y hacer mejoras en los servicios de la cadena logística. En este contexto, los puertos son importantes proveedores de servicios en la cadena de distribución, especialmente para el caso de las mercancías transportadas en contenedores por vía marítima.

Los puertos de América Latina y el Caribe también prestan servicios a un mercado cada vez más competitivo, en donde, al igual que en las economías más desarrolladas, se ha venido incrementando sostenidamente el tráfico de contenedores en naves especializadas. Los gobiernos y las autoridades portuarias de la región se esfuerzan por mejorar los niveles de eficiencia de sus puertos en busca de la mayor competitividad que exige el nuevo entorno, desarrollando

legislaciones portuarias modernas, con empresas o autoridades descentralizadas y autónomas, e incorporado paulatinamente capital, experiencia y gestión de privados, mediante el otorgamiento de concesiones de puertos y terminales.

Durante la década pasada, los puertos latinoamericanos han cambiado perceptiblemente. Muchos puertos principales de la región ya no son un monopolio público dirigido por funcionarios de gobierno. La mayoría de los puertos de uso público han sido o están siendo concesionados a operadores privados. Muchos más puertos y terminales especializados son propiedad o se arriendan a privados, y las compañías portuarias regionales o internacionales participan en la operación de una gran cantidad de puertos relativamente pequeños y en terminales competitivos dentro de puertos más grandes. Estas reformas han ocurrido porque los puertos son uno de los componentes dominantes de la cadena de la logística que afectan los costos finales de muchas exportaciones e importaciones. Se espera que las reformas mejoren la eficiencia portuaria, reduzcan costos de la logística de la carga y, por lo tanto, mejoren la competitividad total de las economías regionales. El instrumento más común aplicado para generar los aumentos de la eficiencia ha sido la introducción de la competencia. Según Estache, González y Trujillo (2002), entre los principales objetivos tenidos en vista por la mayoría de los planes de reestructuración de la industria portuaria, implementada en América Latina y el Caribe en la anterior década estaba en asegurar la capacidad y productividad de los terminales acorde a las demandas y exigencias del transporte marítimo de carga.

En un puerto no solo confluyen los modos marítimos y terrestres de transporte si no que una inmensa variedad de servicios, instituciones y empresas, múltiples recursos e intereses que convergen en diversas operaciones, comunes, de acceso, circulación, control, atención, manipulación, recepción y despacho de naves, cargas y medios. En este ambiente, las mediciones de productividad portuaria son una herramienta esencial para los administradores, gerentes, autoridades, operadores y planificadores portuarios involucrados en las faenas y la programación del transporte marítimo. Tales mediciones, además de constituir un dato importante para las operaciones de transporte, sirven para informar y ayudar a las autoridades locales, regionales y nacionales acerca de la actividad, su eficiencia y la proyección de futuros planes.

En distinta medida, para fines de su operación diaria, planificar y controlar las actividades, los puertos realizan mediciones y aplican indicadores de productividad en sus operaciones. Muchos de estos indicadores permiten calificar un puerto en el contexto mundial, por ejemplo, por el tamaño de su tráfico. Sin embargo, estos indicadores no proporcionan información sobre la calidad de los servicios que ofrecen o directamente no aportan datos respecto de cómo los puertos están sirviendo a la cadena de distribución de las mercancías. Un puerto puede estar proveyendo un muy buen servicio al operador marítimo, a la nave, pero simultáneamente, un servicio de baja calidad a los importadores o exportadores, al operador de transporte terrestre de carga. El desarrollo moderno de los puertos requiere de un enfoque más amplio para medir la productividad portuaria.

Por otra parte, la medición de indicadores de la operación portuaria no es solo una herramienta de la autoridad o el operador portuario sino que también es información útil para formular política y planes de desarrollo del transporte en un país. Estas tareas y mediciones ya están en la agenda de prioridades de muchas autoridades. UNCTAD (1987) acentuó la necesidad de mejorar y medir la eficiencia portuaria concluyendo que muchos de los estudios disponibles sobre indicadores productividad portuaria eran poco satisfactorios. El informe de UNCTAD indica que cualquier esfuerzo por analizar la eficiencia portuaria es formidable debido al gran número de parámetros implicados, así como la carencia de datos actualizados y confiables.

## **B. Objetivos**

El presente estudio tiene por objetivo proponer un conjunto de indicadores de productividad aplicables a la industria portuaria de América Latina y el Caribe junto con obtener una base de datos actualizada para calcular estos indicadores para un conjunto significativo de estos puertos, con el fin de evaluar la situación actual y la evolución que han experimentado los principales puertos de la región desde un punto de vista de su productividad y eficiencia. Además, se formula un sistema de indicadores para puertos que permita proveer una base de evaluación y comparación objetiva para la industria y los gobiernos en la región.

Para realizar estas valoraciones se examinan y adoptan índices de productividad y eficiencia comúnmente utilizados en la industria portuaria global. Además se investiga la conveniencia de evaluar otros aspectos críticos de la operación y gestión portuaria que contribuyen a la modernización y competencias de los puertos, mediante la aplicación de indicadores especiales.

Mediante la utilización de estas técnicas observaremos cómo se ha modificado paulatinamente la productividad de los puertos de América Latina y el Caribe. Este análisis lo realizaremos para el período 2000-2004, con el objeto de valorar el efecto en dicho período de las reformas aplicadas en algunos de estos puertos y las oportunidades que aún pueden ser aprovechadas por aquellos que se encuentran en vías de su aplicación.

Consecuentemente, el producto final de este estudio incluye recomendaciones en cuanto a indicadores de productividad, así como la conveniencia relativa de varios indicadores para comparación en la industria (benchmarking). Las mediciones desarrolladas en este estudio darán a las autoridades de cada país información objetiva para sus decisiones sobre mejoras de la productividad, comparando la productividad del movimiento de las mercancías en sus puertos con otros de la región y del resto del mundo.

## II. Medición de la productividad

---

La medición de la productividad es necesaria para el desarrollo de cualquier actividad económica. La determinación de indicadores de productividad juega un papel importante en el desarrollo de cualquier empresa o institución. Cullinane, Song, Ji and Wang (2004) señalan que los indicadores de productividad desempeñan un papel esencial en la evaluación de la producción porque pueden definir no solamente el estado actual de los procesos si no que además son útiles para proyectar el futuro de los mismos. La medición del funcionamiento es una buena ayuda porque permite orientar el rumbo de la actividad en la dirección más deseada. Sin embargo, aunque bien cuantificados pero mal definidos, algunos indicadores pueden producir una mala orientación, induciendo a la alta dirección a tomar el camino incorrecto (Wang, Song and Cullinane, 2002). De cualquier forma, en muchos casos, para verificar que se han alcanzado los objetivos será necesario medir y hacer uso de indicadores de productividad.

Contar con mediciones del funcionamiento en una industria conlleva a muchos beneficios. Según se indica en Wang, Song and Cullinane (2002) tales mediciones permiten al menos: identificar las mejores prácticas de operación; conocer la escala más eficiente de producción; establecer la magnitud de ahorros en el uso de los recursos; establecer la magnitud de los recursos para el aumento de la producción; orientar a una unidad ineficiente para sus mejoras de producción; medir la tasa marginales de sustitución entre factores de la producción; y determinar el momento en que deberá aplicarse un cambio en la unidad productividad por una unidad productiva mayor o por una unidad más eficiente. Sin embargo, la medición de la

productividad tiene varias dificultades. Muchas dimensiones del funcionamiento de una industria no pueden determinarse objetivamente, por ejemplo, la satisfacción del cliente frente a un producto o servicio o los efectos que se producen entre las diversas actividades de una cadena de distribución.

La industria portuaria se asocia normalmente a instalaciones de larga vida útil y con inversiones proyectadas con un horizonte de planificación de largo plazo. Normalmente, para un año venidero, un puerto de contenedores puede predecir con bastante aproximación su volumen de transferencia anual de carga. Esto es porque, en el corto plazo, un puerto de contenedores tiene una base de clientes –las líneas navieras– bastante estable. En ese caso, cómo utilizar eficientemente los recursos necesarios es la clave para un buen ahorro de costos en la producción portuaria. Con la rápida globalización de la economía y comercio internacional, muchos puertos de contenedor deben reevaluar frecuentemente sus capacidades para asegurar que podrán proporcionar servicios satisfactorios a sus usuarios y mantener su competitividad. A veces, la necesidad de construir un nuevo terminal o un aumento de capacidad resulta algo que es inevitable. Sin embargo, antes que un puerto ponga un plan en ejecución, es de gran importancia que sepa si ha utilizado completamente sus instalaciones existentes y maximizado su producción, es decir, si obtiene el máximo que es posible con los recursos disponibles.

En los puertos, los indicadores de productividad juegan un rol importante en el desarrollo de sus actividades. Estos indicadores se construyen según los intereses o la perspectiva de quienes los utilizan. Pueden tratarse del punto de vista del estibador u operador portuario que provee servicios, de la línea naviera que es cliente de ellos o de la autoridad portuaria que busca aumentar el tráfico, la competencia y la calidad del servicio en el puerto. Por lo general los puertos utilizan un número limitado de indicadores de desempeño de sus actividades. No todos utilizan una variedad más amplia de métodos, medidas e indicadores para examinar la productividad portuaria. Un buen ejemplo de una aplicación estándar de indicadores múltiples de la productividad en puertos se encuentra en la industria portuaria australiana (Bureau of Transport and Regional Economics, 1998). Aún cuando se reconoce la importancia que tiene la medición del funcionamiento de un puerto, no existen métodos estándares ampliamente difundidos en todos los puertos. Más aún, existiendo alguna metodología comúnmente aceptada en la industria, lo que se aprecia es que diferentes puertos aplican diferentes términos para evaluar la producción. Por otro lado, algunos autores señalan que estos indicadores de la productividad portuaria tienen dificultades para ser medidos y aplicados por los siguientes factores: la gran variedad y número de datos estadísticos de las operaciones que son necesarios; la carencia de datos actualizados y confiables; la ausencia de definiciones; la influencia de factores locales en los datos; y la interpretación divergente a resultados idénticos que suele tenerse por intereses distintos.

Como la industria portuaria también mide su funcionamiento, otros autores indican que existe para ella un buen desarrollo de indicadores de productividad. Al respecto, Marlow y Paixao (2004) señalan sin embargo que tales medidas se han centrado en una visión tradicional de la actividad portuaria. Con una visión más amplia de la industria, indican, como en cualquier actividad de logística, se debe además considerar otra clase de indicadores. Solo recientemente, para medir productividad, algunos puertos utilizan conceptos de costos, servicio de cliente, manejo de activos y calidad. Patrick Fourgeaud (2000) señala que los embarcadores y navieros demandan estos aspectos adicionales. Se trata de confiabilidad, un funcionamiento constante adaptado a la programación de sus naves, costo, un alto rendimiento en un costo competitivo, calidad, sin pérdidas, hurtos o daños durante las operaciones, y adaptabilidad, capacidad de escuchar los problemas y necesidades, negociar y proponer soluciones. Progresivamente, los productores y los transportistas demandan servicios con estándares de producción internacionales (ISO 9000 o equivalente). Ellos buscan servicios con procesos certificados. Los puertos que operan en ambiente competitivo tienen que optar por esta tendencia.

Algunos estudios sobre indicadores portuarios presentan propuestas bien desarrolladas que permiten medir y comparar productividad intra-puerto e inter-puerto. Para medir productividad en un nivel intra-puerto se propone comparar los rendimientos reales de un puerto con sus rendimientos máximos posibles. Sin embargo, la forma más generalizada y tradicional de medir productividad portuaria ha sido en términos de TEUs o de volumen de carga en toneladas movilizadas. Detrás de esta medida está el concepto que los puertos buscan maximizar la transferencia de carga y que la capacidad de manipulación de la carga de un puerto depende de su productividad.

Los puertos son esencialmente proveedores de servicios, en particular a naves, cargas y a medios de transporte terrestre interior. Un puerto puede estar proporcionando por un lado un servicio de calidad a las líneas navieras y, sin embargo, por otro lado, entrega un servicio insatisfactorio a la carga o a los operadores de transporte interior. Esta característica múltiple de los servicios obliga a evaluar con varios indicadores la productividad portuaria. Por la multiplicidad de servicios y clientes que tiene un puerto, su funcionamiento no puede ser determinado solo por un parámetro o indicador, es decir, sobre la base de solo una medida o valor (Cullinane, Song, Ji and Wang, 2004).

Según Marlow y Paixao (2004) los indicadores portuarios se han clasificado en dos categorías: financiera y operacional. Para intentar superar las desventajas de controlar múltiples indicadores, algunos estudios han desarrollado modelos con indicadores “únicos” de funcionamiento. También señalan que, al analizar los indicadores tradicionales, se concluye que éstos revelan un acercamiento parcial a la productividad, más que dar una medida total sobre la productividad de los recursos empleados. El concepto de definir un indicador total de productividad portuaria que refleje en un solo índice la productividad total del puerto ha sido sugerido por varios autores. En este sentido, se ha desarrollado indicadores tales como el costo medio de transferencia de carga por dólar, “precio sombra” o “costo generalizado” que cumple el requisito señalado, un índice de costo unitario que refleja el costo medio que afectan el paso de la carga por el puerto, y la construcción de un índice total a partir de los índices de productividad parciales. Más recientemente, el concepto de Data Envelopment Análisis (DEA) se ha utilizado para analizar la producción portuaria. DEA tiene la ventaja que tiene en consideración los múltiples insumos, recursos y procesos, de entrada y salida, en la actividad portuaria, de modo que permite, por lo tanto, una evaluación más completa del funcionamiento del puerto. En la mayoría de los estudios de aplicación de estos indicadores únicos, la dificultad principal ha sido la poca disponibilidad de datos y un buen tamaño de muestra, adecuada para alcanzar conclusiones importantes (Cullinane, Song, Ji and Wang, 2004). Los mismos autores señalan que, si bien estos indicadores totales puede ser una ventaja, ellos mas bien tienden a ocultar el origen de los cambios o directamente ocultan el cambio cuando, simultáneamente, algunas variables afectan positivamente y otras negativamente.

Para Wang, Song and Cullinane (2002) productividad y eficiencia son dos conceptos importantes que se utilizan con frecuencia para medir el funcionamiento en la industria, aun que desde hace un tiempo estos diversos conceptos han sido utilizados indistintamente. Se han tratado equivocadamente como iguales en la mayoría de la literatura. Algunos autores definen el estudio de la productividad como la investigación de la eficacia y de la eficiencia en la realización de una actividad. Según los mismos autores, la producción, en una forma simple se puede definir como un proceso mediante el cual los recursos, insumos y la capacidad asignada, las entradas (“inputs”), son combinadas y transformadas en productos o servicios, las salidas (“outputs”). La productividad se puede definir como el cociente entre la cantidad de bienes o servicios producidos y la cantidad de recursos o insumos, entre output e input. Esta definición es fácil de aplicar en cualquier situación donde hay una sola salida y una sola entrada. Sin embargo, es más común que la producción tiene más bien múltiples recursos, entradas, y productos, salidas. En estos casos, la productividad se

refiere a productividad de todos los factores, siendo una medida de la productividad que implica todos los factores de la producción. La eficiencia se ha definido como productividad relativa. Por ejemplo, puede ser una medida de la eficiencia intra o inter-empresas. Para una misma firma, implica medir la eficiencia de la producción en términos relativos a la máxima capacidad de producción de la firma, dada su tecnología actual. Entre empresas, se medirá la eficiencia de la firma respecto a la mejor empresa que sea contraparte en la industria.

Las mejoras en la productividad portuaria pueden originarse de una mezcla de factores, incluyendo las mejores medidas o políticas que adopte una autoridad de gobierno, portuaria, aduanera o directamente el operador de un terminal, sobre mano de obra, infraestructura, sistemas, equipos, etc., como pueden deberse también a factores externos tales como las demandas de las compañías navieras por nuevos itinerarios o por aspectos relativos al transporte, infraestructura y logística en la cadena de distribución asociada al puerto. Cambios en la productividad puede también relacionarse con la evolución tecnológica o de las economías, internacionales y domésticas, a las presiones de la globalización, y de la necesidad por asegurar y conservar la competitividad portuaria, e igualarlas a tendencias de la productividad en un país e internacionalmente (Rural Industries Research and Development Corporation, 2002).

Operaciones portuarias ineficientes en mercados de poca competencia, poca capacidad de negociación de operadores navieros y restricciones al acceso pueden dar lugar a tarifas crecientes para hacer frente a costes fijos en aumento. Cualquier aumento en las tarifas portuarias reflejará un funcionamiento portuario pobre que afecta no solamente la prestación del servicio y la posición en el mercado, sino que también a los usuarios que tienen que invertir o incurrir en costos por congestión, molestias o pérdidas en sus negocios para hacer frente a la ineficiencia. Mientras que los operadores navieros pueden necesitar introducir más naves en una ruta comercial para compensar las interrupciones causadas por la ineficacia portuaria, los embarcadores pueden tener que aumentar sus costos de inventario debido a los problemas de servicios que se producen en la cadena logística o los transportistas deben aumentar los tiempos de tránsito de sus camiones en puerto. El funcionamiento portuario poco eficiente afecta el costo de importar y de exportar productos, impactando negativamente en la competitividad de un país. En un puerto ineficiente, y por lo tanto en una cadena logística portuaria ineficiente debe desarrollarse prontamente una completa redefinición de sus procesos y operaciones. Cualquier forma de pérdida, defectos en la calidad y congestión deberá ser identificada rápidamente. Después de que un puerto haya realizado algún proceso de reconversión mediante el ajuste de sus procesos deberá realizar continuas comparaciones de sus resultados para verificar si están alcanzadas las metas esperadas previamente. Cualquier desviación de las metas implicará la adopción inmediata de las medidas correctivas que, después de ser puesto en ejecución, necesitan ser nuevamente evaluadas. Este proceso contribuirá al desarrollo de un sistema gerencial de calidad total, y podrá responder a las presiones del mercado de adoptar servicios de mayor calidad, siendo por cierto un paso importante hacia la posibilidad de la certificación portuaria. En este proceso jugarán un rol significativo la correcta definición y aplicación de múltiples indicadores de productividad portuaria.

Revisando estudios anteriores, es fácil concluir que la mayoría de ellos centra principalmente el foco en comparar productividad de los terminales especializados. Geoffrey Poitras, Jose Tongzong and Hongyu Li (1996) señalan que los estudios disponibles no han proporcionado una respuesta satisfactoria al problema de hacer comparaciones internacionales de la eficiencia portuaria. A no ser que se trate de proyectos a nivel nacional, generalmente estas investigaciones no incluyen comparaciones entre puertos en materias financieras, de costos o precios. Tal situación se explica por el hecho que no es fácil desarrollar métodos de esta naturaleza entre puertos que están sujetos a políticas contables y económicas diversas, tales como métodos de depreciación de activos, asignación de costos de capital, sistemas de impuestos, financiamiento de inversiones, etc.

## A. Diseño de indicadores

Para diseñar indicadores de producción, resulta fundamental establecer previamente cuales son los objetivos que se persiguen y quién establece dichos objetivos. Estos pueden ser de la autoridad portuaria, de un terminal o de un operador. Ello definirá las variables que se deben considerar al momento de medir eficacia, eficiencia o productividad. Por ejemplo, según Cullinane, Song, Ji y Wang (2004), si el objetivo de un puerto es maximizar sus beneficios, entonces el empleo o cualquier información sobre trabajo se deben contar como variable de entrada. Sin embargo, si el objetivo de un puerto es aumentar el empleo, la información sobre trabajo debe ser considerada como variable de salida. Por ejemplo, el objetivo principal del puerto puede ser minimizar el uso de los recursos de entrada y la maximizar los volúmenes de servicio o de la producción.

Los servicios navieros de contenedores son los clientes más importantes de una terminal de contenedores. Las operaciones destinadas a atender estos tráficos, tales como la transferencia de carga en el muelle entre los patios y la nave, y el equipo utilizado (grúas de pórtico), determinan la eficacia y competitividad del terminal para el servicio naviero. El área de contenedores sirve como depósito intermedio entre la fase del transporte marítimo y terrestre. La capacidad de una nave es varios miles de veces la capacidad de los vehículos de transporte terrestre que llevan o traen la carga a o desde el puerto. Por ello, el uso del área de almacenaje siempre inevitable. Los equipos más comunes y principales usados en el área de contenedores son las grúas de pórtico de patio. La producción de un terminal de contenedores depende del uso eficiente del trabajo, terrenos y equipos. La medición de la producción de un terminal de contenedores estaría entonces en una adecuada valoración de la eficiencia con que el sistema utiliza estos tres recursos.

Para Cullinane, Song, Ji y Wang (2004), dadas las características de la producción de una terminal de contenedores, la longitud total de muelles y la superficie del área de la terminal son las variables más apropiadas para el factor de entrada asociado a su tamaño (dimensiones de sus terrenos e infraestructura de muelles). Por otro lado, estos autores indican que el número de grúas de pórtico de muelle y el número de grúas de patio son las variables más apropiadas para el factor de entrada asociado al equipamiento disponible para las operaciones. Estas magnitudes se deben incorporar en los modelos de medición de la productividad como variables de entrada.

Para una determinada tecnología de equipamiento, la magnitud de la dotación laboral necesaria es una variable dependiente del tamaño de las instalaciones. Existe una relación directa entre el tamaño de las instalaciones, su equipamiento, y el número de personas necesarias para operar el terminal. Así es como, para la misma tecnología, la cantidad de fuerza laboral requerida se puede determinar como una función de las instalaciones del puerto. Para instalaciones especializadas, la transferencia de contenedores es el indicador más comúnmente utilizado y aceptado como variable de producción de la terminal, siendo la forma en que se comparan los puertos de contenedores, determinan su tamaño, magnitud de la inversión y el nivel de su actividad.

La primera aproximación para la medición de la productividad portuaria puede resumirse en categoría de corto y largo plazo. En el largo plazo (con aplicación mensual o anual), los indicadores más tradicionales son la transferencia total, la transferencia por unidad de superficie y el tiempo de permanencia de los contenedores en depósito en la terminal. En corto plazo (aplicables incluso a eventos operativos individuales) son cuatro las áreas operativas en un puerto que normalmente se prestan para mediciones de funcionamiento: proceso de carga de los estibadores, ciclos de servicio en las puertas de acceso, faenas intermodales y operaciones en patios de contenedores. La segunda aproximación se refiere a los indicadores de productividad: la accesibilidad portuaria, la productividad bruta y neta de muelles, la productividad bruta y neta de las cuadrillas o por grúas. La tercera aproximación es que la medición de productividad portuaria puede ser separada en las

siguientes tres partes: productividad de estibadores, disponibilidad de los muelles y disponibilidad de los estibadores. Finalmente, la cuarta aproximación esta basada en el supuesto que la producción portuaria se puede dividir en las categorías de servicios a: naves, en área de depósito y al transporte terrestre.

### **III. Indicadores de productividad**

---

Para la mayoría de los principales puertos del mundo existen datos o estudios sobre productividad de sus terminales. Muchos factores afectan la operación de un terminal portuario, la situación institucional, normas legales, características de las naves, equipos de la terminal y progresos tecnológicos. La productividad portuaria debe incluir la medición de la operación en los muelles, depósitos, transporte terrestre y las conexiones y accesos terrestres. La productividad de las grúas, neta y bruta, mide la eficiencia de las operaciones de las grúas en los muelles.

La productividad de un puerto se mide generalmente en términos del tiempo de servicio de una nave, la velocidad de transferencia y el tiempo de permanencia de la carga en el puerto. La gerencia también desea saber si sus activos se están utilizando en forma intensiva, tanto como sea posible. Los indicadores que se aplican para ello generalmente se refieren al tonelaje transferido por la nave en el puerto y el volumen de carga transferido puesto que los servicios portuarios en lo principal se prestan a las naves y a la carga.

Sin embargo, recientemente, el foco al medir productividad en una terminal portuaria está en dos indicadores centrales, la interfase con el transporte terrestre y la interfase con la nave, denominadas frecuentemente como: i) el tiempo en la terminal de los camiones y ii) la tasa de contenedores por hora de descarga o carga de la nave. Hay acuerdo importante en que estos dos aspectos son centrales y afectan cualquier aspecto de la productividad portuaria. Mucho se sabe sobre cómo medir estos dos factores; y existe suficiente información respecto al estado de estos indicadores en varios estudios sobre puertos en varias regiones del mundo.

En Sánchez et. al. (2002) se presenta un cálculo de eficiencia portuaria basado en la aplicación de técnicas estadísticas de análisis multivariante que permiten utilizar indicadores de productividad simples, en forma combinada, evitando problemas de multicolinealidad. Dichos cálculos permiten, a la vez, verificar la importancia de diversos indicadores.

Esta sección discute los indicadores principales usados por los puertos. Las definiciones adoptadas en este estudio son las generalmente utilizadas en la industria y en estudios similares. Estas definiciones junto con comentarios sobre su uso e interpretación en el estudio, se describen a continuación.

## **A. Indicadores operacionales**

Las medidas principales de productividad de la nave en puerto son el tiempo que le toma a la nave todas las operaciones en el puerto y el tonelaje transferido por hora o día de la nave. El tiempo de la nave en puerto corresponde a la permanencia en el puerto y se calcula a partir del momento de la llegada hasta el momento de la salida de la nave. El tiempo medio de nave en puerto se determina dividiendo las horas totales anuales por el número total de las naves que recalán en un año.

En su forma básica, el tiempo de la nave en puerto no significa mucho, pues la estadía de una nave está influenciada por (a) el volumen de carga, (b) las instalaciones disponibles y (c) la composición de la carga. Es necesario desagregar los tiempos de las naves en puerto según las categorías posibles: naves de petróleo, granel, contenedores y carga general, y subdividir éstos tráficos en naves de comercio doméstico y comercio internacional.

Puesto que la duración de una estadía de nave en puerto está influenciada por el volumen de carga que debe operar, una medida más útil de la productividad de la nave es el tonelaje transferido por hora que la nave está en puerto. El tonelaje medio transferido por hora de la nave sería obtenido dividiendo el tonelaje total de carga que es embarcado y desembarcado por el número total de horas de operación de esas naves.

Para registrar los tiempos de las naves en puerto o el tonelaje transferido por hora de la naves, es conveniente separar el tiempo total en puerto en tiempo en el muelle, y dentro de cada uno, para cada actividad, el tiempo de retraso (tiempo ocioso), así como las razones del retraso (por ejemplo, en espera de carga, apertura y cierre de escotillas, lluvia, espera de la nave por sitio de atraque, etc.). En detalle, el cociente entre el tiempo de espera por sitio de atraque y el tiempo de servicio en el sitio, es conocido como la tasa de espera, un indicador síntoma del estado de la congestión.

Mientras que el tonelaje por hora de la nave es una medida del volumen de carga manejado por la unidad de tiempo de la nave en puerto, la productividad en puerto se mide generalmente en los términos del tonelaje de la carga manejada por la unidad de trabajo por hora. En el caso de carga general, la estación de trabajo es la cuadrilla, con los contenedores, es la grúa (o gancho). Así la productividad se mide en términos (a) de toneladas por la hora de cuadrilla para la carga general y (b) de TEUs por hora de la grúa (o gancho). Al medir en “toneladas por hora de cuadrilla”, el tamaño de la cuadrilla es un factor determinante. Por lo general y hasta un cierto punto, mientras más grande es el tamaño de la cuadrilla mayor es su productividad. Por lo tanto un indicador más útil de la productividad para la carga general es el tonelaje manejado por hora de trabajo - hombre. Al establecer el tamaño de la cuadrilla, se debe observar que en algunos puertos tienen cuadrillas separadas para el muelle y abordaje mientras que algunos puertos se define una sola cuadrilla integrada que trabaja tanto a bordo de las naves como en el delantal del muelle. Debe también ser precisado que muy a menudo el tamaño y la naturaleza de la carga tienen una influencia en la

productividad de la cuadrilla. Generalmente, mientras más grande y más homogéneo es la carga mayor es la productividad.

Desde el punto de vista del exportador e importador existe un solo indicador principal de su interés, el tiempo de detención de la carga en el puerto medido en términos del número de días que una tonelada de carga permanece en el puerto. Un alto tiempo de permanencia es generalmente una indicación que no todo está bien en el puerto. Sin embargo, esto no identifica las áreas donde las mejoras pueden ser buscadas ya que son varios los procesos que ocurren antes de que la carga pueda ser embarcada o despachada (por ejemplo, liberación aduanera, espera por instrucciones, esperar por nave, espera para transporte terrestre, etc.). La importancia del tiempo de permanencia también varía obviamente con la naturaleza de la carga.

## **B. Productividad de activos**

La productividad del uso de activos se mide en lo referente al tonelaje de las naves que operan en un puerto y/o al tonelaje del cargo manejado. Puesto que los activos principales de un puerto son sus muelles, es importante medir la productividad de los muelles en los términos de la transferencia manejada por muelle. La transferencia por muelle, por lo tanto, es el tonelaje total del cargo manejada a través de un muelle. La mayoría de los puertos obtienen una productividad media por muelle dividiendo el tonelaje total manejado en los muelles con el número de los muelles disponibles en el puerto. Un método preferido es determinar individualmente para cada muelle el tonelaje total manejado en el muelle y después llegar un promedio para todos los muelles. La productividad en el muelle también se mide en términos del tonelaje manejado por cada metro lineal de muelle.

El grado de uso de un muelle se mide por la tasa utilización del muelle. Éste es el porcentaje del tiempo real de trabajo en el muelle respecto del tiempo que el muelle está disponible. Este indicador parece más utilizado que la tasa de ocupación del muelle que mide el tiempo que el muelle está ocupado por una nave respecto del tiempo total que está disponible.

Como el tiempo de la nave en puerto, la productividad del muelle también está influenciada en gran parte por el tipo de carga manejada en el muelle de modo que llega a ser necesario establecer los indicadores de productividad de los muelles según el tipo de carga.

## **C. Indicadores financieros**

Además de los indicadores que se pueden determinar a partir de los estados financieros generales (declaración de renta, estados de ganancias y pérdidas, balance), un puerto puede desear relacionar sus ingresos y gastos de la operación con el registro grueso o neto de la nave (TRG o TRN) y el tonelaje total del cargo manejado en el puerto. Los ejemplos son ingresos (o gastos) por TRG o TRN de las naves y el margen operacional por tonelada de cargo manejada. El mérito de relacionar el ingreso, gasto o el margen operacional con el tonelaje embarcado o el tonelaje manipulado es el denominador común que opera para el propósito de comparación.

## **D. Movimientos de grúa**

El número total de movimientos efectuados por las grúas de muelle considera tanto los movimientos efectuados para los contenedores movilizados desde o hacia una nave portacontenedores como aquellas otras operaciones necesarias para el servicio de la nave. Si la definición del tonelaje corresponde al tonelaje total manejado en el puerto, la definición del número de movimientos de la grúa dedicadas a la transferencia de contenedores debe ser

claramente especificada, pues no todos los puertos convienen en los movimientos que deben ser incluidos en el cociente. Algunos terminales incluyen en el número de los movimientos los efectuados en la cubierta de la nave, a bordo. Para los efectos de calcular la productividad de las naves y de las grúas, en este estudio se supone que la estadística informada por cada terminal incluye todos los movimientos efectuados por las grúas, tanto de transferencia hacia o desde el muelle como aquellos en cubierta o de estiba a bordo. Una definición posible de los tipos de movimientos es:

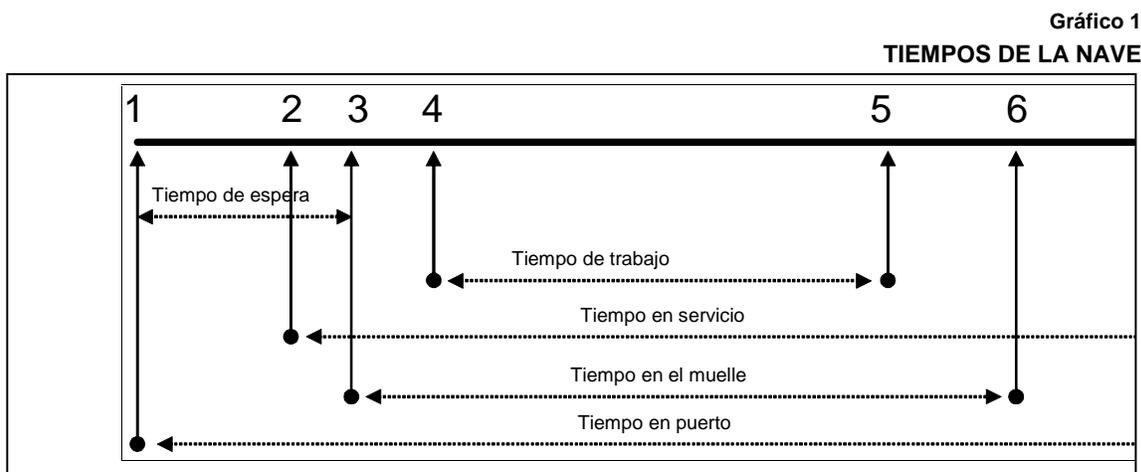
- Contenedores descargados (importación, tránsito de entrada, desembarcados de trasbordo).
- Contenedores cargados (exportación, tránsito de salida, embarcados de trasbordo).
- Re-estiba de contenedores (a bordo - cuenta como un movimiento - o vía el muelle - cuenta como dos movimientos).
- Cubiertas de bodega (cuenta como dos movimientos).

El uso de TEU en vez de las cajas físicas (box) se vincula principalmente a los fines comerciales de la operación de un terminal. No es apropiado contabilizar el ritmo de embarque en TEU ya que aumenta artificialmente la productividad de la grúa, y no se puede considerar como una medida correcta. El número de movimientos debe incluir todos los tipos de movimientos, teniendo presente las convenciones sobre el número de movimientos para cada tipo.

## E. Tiempos

### 1. Tiempos de la nave

El tiempo transcurrido entre el primer trabajador que sube a la nave y el último trabajador que sale de la nave se denomina tiempo de trabajo o en operación. Se excluyen los atrasos no-operacionales: ningún trabajador asignado; día de fiesta, de puerto cerrado; paros de la industria y cuando la manipulación del contenedor o carga fraccionada requiere intervención manual tales como el uso de los alambres, de cadenas, o de otro elemento de manipulación. El gráfico siguiente se basa en el manual de UNCTAD para la estadística portuaria:



Fuente: UNCTAD (1987).

**Notas:** Las descripciones de los eventos serían: (1) arribo al puerto (recalada al ancladero o fondeadero externo); (2) servicio de piloto o práctico de bahía; (3) nave en el muelle (inicio de la amarradura); (4) inicio de las operaciones; (5) fin de las operaciones; (6) salida del muelle; y (7) zarpe del puerto. Basado en estas definiciones, se determinan los siguientes indicadores: Tiempo en puerto =  $T_7 - T_1$ ; Tiempo en servicio =  $T_7 - T_2$ ; Tiempo en el muelle =  $T_6 - T_3$ ; Tiempo de trabajo =  $T_5 - T_4$ .

## 2. Tiempos de las grúas

El tiempo grueso o bruto de la grúa es el número total de horas durante las cuales se ha asignado la grúa, independiente de los atrasos (interrupciones, atraso en la operación, o los factores externos tales como lluvia, o interrupciones a causa de la nave).

El tiempo efectivo o neto de la grúa es el tiempo bruto de la grúa menos el tiempo por atrasos. Corresponde a las horas asignadas totales a la grúa, si en dichos lapsos se asume que la nave está disponible para trabajar, menos los tiempos de atraso operacional y no-operacional. Se clasifican los siguientes tiempos de atraso: no se asigna trabajo a la grúa, días de fiesta, paro industrial, reparaciones de la carga, causa de la nave o su agente, interrupciones en la faena, manejo de las cubiertas en la nave, trabajos en la grúa, paras por carga especial, esperas de carga, fallas en cubierta de la nave. El tiempo efectivo de la grúa es una aproximación del tiempo en que las grúas operan efectivamente en la nave. Algunas líneas navieras no aceptan como deducciones, ciertos tiempos de operación de la grúa. Estas deducciones se relacionan con atrasos en actividades que la línea naviera estima están bajo control del operador de terminal, tales como cambios de “spreader”.

## 3. Productividad

La productividad es apreciada generalmente como las salidas (output) por unidad de entradas (input) empleadas. El número de contenedores movilizados se utiliza como la unidad de medida para la productividad de la grúa. Las mejoras en la productividad del manejo de contenedores pueden resultar de avances en tecnología, por un uso combinado más eficiente del trabajo y el capital, o una más eficiente administración.

La productividad se define como la cantidad de carga transferida por unidad del tiempo. Los indicadores generalmente de la productividad son respecto de la nave o de la grúa. La productividad de la nave indica la cantidad promedio de carga transferida por la nave por hora que permanece atracada en el muelle. La productividad de la grúa indica la carga promedio transferida por la grúa por hora de utilización, gruesa o neta.

La tasa bruta de la grúa corresponde a los contenedores totales movilizados dividido por el tiempo bruto de la grúa. La tasa bruta de la grúa es una medida de la productividad de la operación del terminal donde los tiempos bajo control del operador de terminal y de la línea naviera no se restan.

La tasa neta de la grúa corresponde a los contenedores totales movilizados dividido por el tiempo efectivo de la grúa. La tasa neta de la grúa es una medida de la productividad del trabajo en el terminal. Para este estudio, esta medida se expresa en movimientos por hora. Sin embargo, también es expresada en otros casos en TEU's movilizados dividido por el tiempo efectivo de la grúa. Una desventaja de usar medidas basadas en TEU's, especialmente cuando se compara entre distintos puertos, nacionales o internacionales, es que la estadística de productividad se puede afectar por diferencias en la mezcla de contenedores de 20 y 40 pies. Muchos puertos tienen una parte importante de su tráfico en contenedores de 40 pies, pero también hay casos en que la proporción de uso de contenedores de 20 pies es mayor. La medición de la tasa neta en movimientos por hora no tiene el problema asociados a la mezcla los contenedores de 20 y 40 pies.

La tasa bruta de la nave corresponde a los contenedores totales movilizados dividido por el tiempo de trabajo. Algunas líneas navieras prefieren utilizar tasa bruta de la nave más bien que la tasa neta de la nave para medir la eficacia de los operadores de terminal. A diferencia de la tasa neta de la nave, la tasa gruesa no es dependiente de la definición y la medición de los tiempos de atrasos. Los diversos puertos y terminales normalmente utilizaran diversas medidas y las definiciones para atrasos operacionales y no-operacional, los tiempos de trabajo y la tasa de

manipulación. Además, la tasa gruesa de la nave es la medida que se relaciona lo más directamente posible con el tiempo de permanencia. La tasa gruesa de las naves fue utilizada en este estudio como la principal medida de la productividad en el manejo de contenedores.

La tasa de manejo de contenedores es una medida comúnmente usada de productividad de los terminales de contenedores. Es no solamente una indicación de la eficiencia de la operación de las grúas, si no que también de la eficiencia de las operaciones dentro del terminal. Esta medida es de interés particular para los dueños de las naves, las líneas navieras, porque la tasa de manejo afecta directamente la cantidad de tiempo en el cual sus naves permanecen en el terminal y por lo tanto la utilización su capital y capacidad de ingresos.

Es posible usar varios índices de productividad para hacer comparaciones de la eficiencia en el manejo de carga entre puertos. Son ejemplos: la tasa bruta de transferencia de contenedores de la nave, la tasa bruta de transferencia de contenedores de la grúa y la tasa neta de transferencia de la grúa. La tasa bruta de la nave es útil para las líneas navieras al calcular el tiempo en puerto. También, la tasa bruta es comúnmente usada para calcular y contemplar más fácilmente como garantía de productividad en acuerdos contractuales entre la línea naviera y el operador del terminal. A diferencia de la tasa neta de la grúa, la tasa bruta no requiere de muchos datos y no está sujeta a definiciones. En efecto, no es necesario determinar y excluir los tiempos de retraso como en el caso de la tasa neta, siendo así su medición más confiable. La tasa neta de la grúa registra la productividad de grúas mientras ésta está trabajando. Sin embargo, no refleja exactamente la productividad de un terminal en relación al tiempo que toma la nave en puerto. En general, existe más consenso para los efectos de comparaciones en el uso de las tasas brutas.

#### **4. Factores que afectan la productividad**

La productividad es afectada por una gama de factores que están dentro y fuera del control del operador de terminal. La congestión, espera de naves por muelle, disminuye la productividad de la nave medida con base al tiempo total en puerto, incluso si la productividad en el muelle está correcta. La disponibilidad de los equipos y grúas es otro factor, una productividad más alta es alcanzada usando varias grúas pórtico (gantry) en una nave. Hay factores adicionales, que se relacionan con la nave, el volumen que se transfiere para esa nave y las características de la misma y la forma en que esta opera en el tráfico o ruta que sirve (naves multi-puerto).

Los factores internos incluyen la disposición o configuración del terminal y los recursos de capital empleados en el terminal, características de las grúas usadas para operaciones de descarga y en patios, así como productividad o intensidad de trabajo. Los factores externos incluyen los volúmenes comerciales, volumen de comercio mayor o menor, y los patrones asociados a la industria naviera que afectan la economía de escala. El tamaño y el tipo de la nave son otros factores que interactúan con el nivel de transferencia que influye en la economía de escala y el uso del capital. El patrón de llegada de las naves y el régimen de servicio dedicado a un tráfico particular también son factores que influyen en la productividad del terminal.

Pequeños volúmenes comerciales, observables en algunos terminales, son un factor significativo que afecta el manejo de contenedores. Con ello pocos contenedores se intercambian en cada nave que es atendida en puerto y los terminales encuentran difícil de justificar el empleo de más de dos grúas para trabajar en una nave. Otra consecuencia de rutas comerciales con pequeños volúmenes es que los intervalos entre llegadas de las naves son más largos que los que existirían en un tráfico con mayor comercio. Por su parte, la composición del tráfico también tendrá un efecto en la productividad, tanto el balance de los contenedores de 20/40 pies como la relación entre los contenedores de importación y exportación impactan en las operaciones de la terminal.

En el interés de alcanzar un volumen de transferencia mínimo de relevancia económica, hay normalmente solo un número pequeño de las compañías operadoras de puertos que compiten para el negocio de contenedores. Dependiendo de las reglas de regulación y las barreras de entrada, esto puede afectar la competencia y los incentivos adecuados para mejoras en la productividad. Hay una escala eficiente mínima de la operación requerida para justificar el uso de las grúas de contenedor y de otro equipo pesado de manejo de contenedores.

Otra consecuencia de volúmenes comerciales pequeños es que las líneas navieras necesitan a menudo visitar un mayor número de puertos en la ruta para recoger más carga para utilizar mejor su capacidad de transporte. Esto es claramente más costoso que si es posible tomar la misma carga de un número menor o de un solo puerto. Una consecuencia de este patrón de tráfico es que retrasos en un puerto puede tener efectos tales como atrasos en las recaladas en otros puertos. Las recaladas de las naves en varios puertos también aumenta la complejidad de la tarea de estiba de contenedores a bordo, debido a la necesidad de estibar a bordo varias veces los contenedores, según como se requieren en la descarga en su puerto de destino. Esto requiere más movimientos de las grúas a la carga y descarga de los mismos contenedores de una nave que si solo se cargara o se descargaran en un solo puerto.

El número de contenedores movilizados y el tamaño de la nave dependen del comercio existente en la región. Con naves más grandes, más nuevas y mejor equipadas es más fácil de operar en puerto. Entre otras cosas, pueden ser trabajadas más fácilmente por más de una grúa, dando por resultado una menor estadía de la nave.

La configuración del terminal puede afectar la tasa de manejo de contenedores. Las operaciones de carga y descarga, la interfase de transporte terrestre en recepción y despacho de contenedores pueden traer congestión, si el layout de la terminal y el equipamiento de contenedores están siendo usados inadecuadamente o si se opera con un sistema de información más bien básico, no aprovechando las ventajas de los sistemas TI. Más aún, el espacio y ubicación del depósito determina cuan rápido puede ser movilizado un contenedor entre el apilamiento y la nave. La altura de apilamiento determina cómo, más rápido o más lento, la mayor parte de los contenedores podrá ser movilizada desde su posición en el apilamiento.

Los datos recogidos en cuanto al número de contenedores movilizados por empleado de la terminal, demuestran una variación substancial en intensidad de trabajo entre los puertos. Sin embargo, los datos deben ser interpretados con precaución porque las prácticas de empleo de personal permanente y transitorio, incluyendo el uso de contratistas, pueden tener un efecto significativo en la intensidad del uso de mano de obra.

Otra consideración importante que afecta la capacidad potencial de un terminal es la cantidad y la calidad del acceso interior terrestre. Si el movimiento del terminal está orientado principalmente a un mercado interior grande, donde las operaciones de trasbordo son reducidas (menos de un 10%), es posible que este alto volumen de movimientos de distribución hacia el interior puede convertirse en una restricción o embotellamiento.

Los terminales de contenedores son un eslabón en una cadena de logística que incluye operaciones de transporte terrestre. La interacción entre el transporte terrestre y las operaciones en la terminal de contenedor pueden afectar la productividad de los terminales marítimo.

Los operadores marítimos y exportadores de las cargas miran cada vez más el eslabón terrestre, carretero o ferroviario, donde pueden alcanzar una mayor eficiencia e integración de la cadena de la logística. La coordinación de las operaciones de los terminales con el transporte terrestre es lo que permite tales mejoras en la productividad y eficiencia. Las tecnologías aplicadas a las actividades vinculadas fuera de la terminal marítima permiten este movimiento más eficiente y con mayor productividad de las operaciones de contenedores en los terminales y naves. La

tecnología de integración se refiere a los sistemas de información para la coordinación y de comunicaciones entre los operadores, exportadores, estibadores y compañías navieras.

## 5. Utilización de activos

Área de depósito. El indicador del uso del espacio de depósito se define como la transferencia anual dividida por el área de depósito, medida en TEUs por hectárea, esto es la transferencia por hectárea. La transferencia por hectárea es una medida de la productividad del puerto, del espacio portuario asignado y disponible para la operación. Es un indicador de la eficacia del uso del espacio. Es un indicativo de la productividad capaz de desarrollar el puerto en términos del espacio asignado a la actividad. Los tiempos de permanencia de los contenedores y las opciones de los sistemas de manipulación/acopio, y por lo tanto la densidad de apilamiento, también influyen la capacidad de depósito. La proporción de contenedores de trasbordo es otro factor relevante porque estos contenedores cuentan dos veces en la estadística, pero tiene solamente una permanencia en el área de depósito.

Por otra parte, la eficiencia del almacenaje de las explanadas es un parámetro importante. En corto plazo, el área de depósito de la terminal puede limitar su capacidad efectiva y afectar la eficiencia total. Las medidas usadas normalmente son los TEUs posibles de acopiar por hectárea disponible, la capacidad operativa en términos de movimiento de contenedores por unidad de tiempo y tiempo de permanencia. En un contexto del almacenaje, el TEUs por hectárea es la medida relevante más bien que las unidades de contenedores. Una mayor capacidad de almacenaje pueden ser alcanzada acopiando los contenedores más alto (5 o más altos) y el uso de métodos de automatización. Sin embargo, el apilar alto también tiene implicaciones para la operación y costo de acceso a los contenedores. El modo de almacenaje aplicado es crucial en la capacidad del terminal. En carga en contenedores, el tipo de tecnología, equipamiento, utilizado para apilar los contenedores o la combinación utilizada en el terminal para el manejo de contenedores en patio, junto con la superficie dedicada son determinantes en la capacidad instantánea de depósito.

Movimientos. El movimiento anual se mide por el número de TEUs por año. El aumento de la tasa de rotación puede aumentar la capacidad de movimientos de la explanada de depósito por año utilizando la misma área. Sin embargo, un alto grado de rotación puede entrar en conflicto con alturas de apilamiento mayores, pues mientras más alto es el apilado más difícil es tener acceso a los contenedores dentro del apilado. Esto puede dar lugar a lo que se ha denominado como movimientos 'improductivos'.

Tiempo de permanencia. Este indicador mide el tiempo promedio que un contenedor permanece depositado en el terminal del puerto. El indicador del tiempo de permanencia mide la cantidad media de tiempo que la carga pasa en el puerto.

Muelle. La mayoría de los analistas concluyen que la longitud del muelle y la productividad del uso de la longitud del muelle es el principal parámetro determinante de la capacidad. El muelle es una parte importante de infraestructura y si se asume que otros ingresos se mantienen fijos, será deseable maximizar su utilización. Como en los puertos se ganan ingresos por el movimiento de carga y naves a través del muelle, es el número de movimientos y el muelle usado para efectuar estos movimientos el que concentra la atención. La longitud del muelle es más difícil de cambiar, mientras que la capacidad de almacenamiento y la capacidad interior del transporte se amplían más fácilmente. El número de sitios utilizados en la terminal y la longitud de los muelles determinan la capacidad y productividad anual de las instalaciones. El número de las unidades de contenedores movidas por metro del muelle es una medida comúnmente utilizada. Otro indicador típico es la transferencia de TEUs por longitud de muelle en metros.

Otro indicador importante es el índice de utilización de los sitios disponibles. Un muelle dedicado o un terminal privado se estima que puede tener un factor más alto de utilización para un tipo particular de nave. Además, cuando la tasa de arribo es más regular, los arribos de naves son programados, y la tasa de uso del muelle podrá ser más alta. Los muelles de uso público, por otra parte, pueden estar atendiendo servicios de naves menos regulares, y será más probable que se encuentren menos disponibles, resultando una menor tasa de utilización.

Grúas y equipo de patio. Además de los muelles, las grúas de muelle y los equipos de patios son los principales elementos de la infraestructura de un terminal. Es también deseable maximizar la utilización de estos equipos de alta capacidad. Un indicador típico de productividad del equipamiento es la cantidad de contenedores movilizados por grúa por año, normalmente medido en TEU por grúa por año.

## **6. Tiempo en la terminal de los camiones**

Largas colas de camiones en espera para ingresar y los tiempos excesivos en servicio al interior de las terminales disminuyen la productividad del sistema. Los tiempos de espera de los camiones son una fuente posible de congestión portuaria, o en el sistema de transporte, de las mercancías. En algunos casos, los camiones deben hacer colas de espera para entrar a los terminales con grandes tiempos de operaciones y transacciones en las puertas de acceso reduciendo la productividad de otras operaciones y la eficiencia en el uso de estos medios y de los recursos en el puerto y de las líneas navieras. La congestión de camiones en los sistemas y vías de transporte son una de las causas principales de problema de eficiencia y baja productividad en los puertos. Con el aumento proyectado en el volumen de la carga para el futuro, la reducción de estos tiempos de la espera puede ser un método para aumentar la productividad del sistema y un buen síntoma que indica una mejora en la productividad del sistema. Un retraso en buenas medidas de descongestión y agilidad de los servicios puede traer graves pérdidas en costos de transporte.

La manera tradicional de medir la productividad de los terminales interiores, de ferrocarril o de carretera, es medir el tiempo de retorno, la utilización de las instalaciones y la productividad dentro del terminal. Los conceptos de retraso son muy útiles para analizar los impedimentos en la entrega a tiempo que no son capturados por los indicadores tradicionales. Los procesos más importantes a examinar en el transporte ocurren en el interfaz intermodal. Los procedimientos tales como transferencia de carretera a ferrocarril, las comunicaciones administrativas y los tiempos de conexión o el ajuste de programación son muy importantes. Detalles de todo aquello que sucede en estas interfaces proporciona una mayor claridad para la gestión de la cadena de logística del contenedor. Sin embargo, las medidas del funcionamiento de un terminal no deben ser limitadas a qué ocurre dentro del terminal. El papel que juega un terminal en la cadena logística del contenedor es igualmente importante.

De cualquier modo, el tiempo de espera de los camiones es uno de los buenos indicadores para medir la congestión que sufren los medios de transporte en los puertos. El tiempo medio de espera para los camiones en el puerto es otro factor que ha tomado relevancia en la administración portuaria moderna.

## **F. Resumen**

Un buen resumen de la revisión de estos indicadores es el siguiente.

Cuadro 1

## CUADRO RESUMEN DE INDICADORES

Elemento operativo de la terminal	Factores que influyen en la productividad	Naturaleza de la influencia en la operación	Medida de la productividad	Factor de la productividad medido
Depósito	Área, forma, disposición, explanada, tecnología de acopio, tamaño, composición 20/40, permanencia.	Porcentaje de contenedores que deben ser puestos a tierra, apilados.	TEUs por año y hectárea; TEUs de capacidad en área de acopio neta	Transferencia de la explanada; Capacidad acopio de la explanada
Grúa muelle	Características grúas, nivel de operadores, habilidad, entrenamiento, disponibilidad de la carga, interrupciones, apoyo en tierra, características de la nave.	Retraso operacional	Movimientos brutos cuadrilla; Horas grúas	Productividad neta; Productividad bruta
Accesos	Horas de operación. Número de líneas, grado de automatización, disponibilidad de datos.	Extiende el tiempo en el cual el pesaje, control o inspección de documentación es liberada.	Contenedor por hora y línea, equipo por hora y línea, tiempo de camiones en la terminal	Transferencia neta; Transferencia bruta
Muelle	Programa de naves, largo de muelles, número de grúas.	Grado de la utilización de la litera	Contenedores de naves transferidos por año y muelle	Utilización neta
Fuerza laboral	Tamaño de cuadrilla, reglas de seguridad, habilidad de la cuadrilla, entrenamiento, motivación, características de la nave.	Velocidad general del tiempo de operaciones	Número de movimientos por hombre hora	Productividad bruta de la mano de obra

Fuente: Container Terminal Productivity: A Perspective, Thomas J. Dowd and Thomas M. Leschine, 1989.

Talley, W.K. (1994) proporciona un esquema comprensivo del origen y fuentes requeridas para las principales variables que determinan los indicadores de productividad portuaria.

Cuadro 2

## FUENTE DE LAS VARIABLES

	Descripción	Ítems	
Operador	Medidas de productividad y utilización del equipamiento y recursos laborales.	Equipamiento	Número de naves y carga Tasa de manejo de carga Contenedores movilizados por grúa Unidades por cuadrilla
Línea naviera	Medidas de tiempos de permanencia de las naves.	Laboral	Número de empleados
Autoridad portuaria	Medidas de utilización y transferencia.		Tiempo promedio de espera de naves por sitio. Tiempo promedio de estadía en sitio de la nave.
		Utilización de las instalaciones	Toneladas manejadas Tiempo en puerto de camiones y esperas.

Fuente: Talley, W.K. (1994), Performance Indicators and Port Performance Evaluation.

## **IV. Benchmarking en puertos**

---

El principal propósito de benchmarking es identificar “gaps” operacionales y áreas de mejora potencial. El término benchmarking también se utiliza para abarcar el proceso de identificar las mejores prácticas para una actividad en una industria en particular - es decir, encontrar la mejor formas de hacer la operación-. Esto implica determinar y contrastar las prácticas de una actividad de un negocio con las prácticas de la misma actividad en otros negocios pero de la misma industria (benchmarking en la industria). Benchmarking trata sobre todo de eficacia técnica. La mejor práctica identificada no es necesariamente la económicamente más eficiente.

Benchmarking portuarios han sido formulados para comparar la operación portuaria. Obtener dichos indicadores en terminales privados y públicos es posible si se cuenta con la colaboración y participación de los operadores directos, las compañías operadoras. En algunos casos ellos están disponibles para hacerlo. Existe una gran cantidad de literatura y estudios en la materia. Por ello más que discutir la metodología de benchmarking que se debe aplicar, el foco de la atención se debe centrar siempre en el alcance de tales trabajos y en cuales mediciones son más importantes. Los indicadores más discutidos para comparar actividades de un puerto cubren la totalidad de sus operaciones principales: pilotaje; remolque; amarre y des-amarre; estiba; servicios de la autoridad y otros servicios del gobierno (acceso a canales, ayudas de navegación y muelles); y la interfaz del puerto con la carretera interior.

Los indicadores principales en benchmarking intermodal en este caso son los que abarcan la totalidad del proceso logístico y luego aquellos individuales que se puedan medir en sus fases y en los

terminales. La tabla siguiente muestra los indicadores claves de las operaciones del puerto. Los indicadores más útiles incluirían el costo portuario total por TEU y los de tiempos de proceso. Las medidas portuarias de productividad son a menudo las más vistas al examinar a los operadores de estiba.

Cuadro 3

**BENCHMARKING DE ACTIVIDADES PORTUARIAS**

Costo	Costo por TEU. Medido como la suma de costos por TEU de los cargos de embarque, en el terminal, y los cargos del gobierno y autoridad
Productividad del terminal	TEU/ha de área de almacenaje; TEU/ metro de muelle. TEU por unidad de equipo de manipulación.
Tiempo	Tiempo medio que toma la descarga de un contenedor desde su arribo hasta que está disponible en el apilado. Llegadas tempranas o atrasadas de la nave.
Pérdida y daños	Número de los accidentes del personal por 100 empleados; Tasa de ausentes - horas ausentes como proporción de horas de trabajo; Número de contenedores dañados por 100 manipulados; Número de contenedores perdidos por 100 manipulados; y Valor de las pérdidas y daños reclamadas por año.
Ingreso o gasto por TRG	Ingreso o gasto dividido por el TRG total de las naves.
Excedente por tonelada de carga transferida	Margen operacional dividido por el tonelaje total de carga manipulada.
Tasa de retorno sobre ventas	Excedente o margen operacional dividido por el ingreso operacional.

Fuente: los autores.

## A. Limitaciones

Hay una gama de los factores que afectan la utilidad del benchmarking. Estos incluyen:

- La exactitud y la integridad de los datos usados en el análisis;
- La dificultad en asegurarse de que las comparaciones se estén haciendo entre situaciones comparables; y
- La productividad más baja observada puede no tratarse de la más ineficiente.

El desafío básico en todos los estudios benchmarking entre puertos es asegurar que las comparaciones de la industria sean confiables. En general, las comparaciones de la operación para un puerto en particular pueden ser más sólidas que las comparaciones a través de la industria. Esto es por dos razones principales. En primer lugar, es probable que las características del ambiente institucional y operativo sean diferentes entre los puertos en estudio, especialmente si se trata de un análisis internacional. En segundo lugar, en la mayoría de los casos los datos son recogidos y registrados de una manera diferente.

## V. Recolección de datos

---

Para llevar cabo esta investigación, y determinar los indicadores de productividad, fue necesario obtener un conjunto de datos e información general de los terminales que componen cada uno de los puertos en estudio. Una vez definido el conjunto de indicadores relevantes se dio inicio a la fase de aplicación práctica, estableciéndose un esquema de recolección de datos.

Para ello en primer término se hizo una selección de los puertos que formarían el sistema en estudio. La información utilizada fue obtenida de cada una de las autoridades portuarias consultadas y de diferentes operadores de terminales. El criterio básico de selección de los puertos fue el volumen y naturaleza internacional de su tráfico. Se desarrolló un cuestionario orientado a información general para la autoridad portuaria y un cuestionario detallado para el operador de cada terminal, (véase Anexos). Se invitó a la autoridad portuaria o sociedad operadora respectiva a participar y coordinador localmente con la investigación, particularmente con la recolección de la información mediante la aplicación de una encuesta general para el puerto y encuestas de aplicación específica de cada terminal componente de cada puerto. En los casos en que la información se encontraba ya disponible el cuestionario general fue de rápida aplicación. El cuestionario específico a cada terminal requería de mayor plazo para su completa aplicación.

La disposición inicial fue positiva, aun que finalmente no todas las autoridades y operadores consultados respondieron o asignaron personal para recolectar la información más detallada. Algún retraso pudo observarse en algunos casos por falta de información detallada que requirió proceso especial o por la inexistencia de ella en otros. Alguna otra información estadística procede de las memorias anuales de las diferentes autoridades portuarias en estudio y de bases de datos disponibles. El estudio se ha centrado en el período 2000-2004.



## VI. Indicadores de productividad en puertos

---

Esta sección describe la tendencia de los indicadores de productividad de la industria portuaria del contenedor en los puertos de América Latina y el Caribe, en un contexto de fuerte crecimiento del comercio por vía marítima, mayor competencia entre puertos, nuevos procesos de privatización y mayor tráfico contenedores. Se observó la evolución de treinta puertos de América Latina y el Caribe.

En últimos años la mayoría de los puertos examinados, cuyo tráfico principal son los contenedores, han experimentado un vigoroso crecimiento (véase la Tabla 1). En la mayoría de los casos, este crecimiento se relaciona con el mayor desarrollo del comercio exterior de las respectivas economías, pero también ha habido un crecimiento substancial en la oferta por servicios de contenedores, tanto navieros como en puertos. En el período 2000-2004, los puertos examinados muestran un crecimiento promedio anual en el tráfico de contenedores de un 13%. De los treinta observados, veinte puertos registran un crecimiento promedio por sobre un 10% anual, siete puertos muestran un crecimiento bajo el 10% anual, y solo tres de ellos ha reducido su tráfico en este período. En el mismo lapso (véase la Tabla 2), veintitrés terminales de contenedores exhiben un crecimiento promedio anual de un 23%. Donde, diecinueve terminales registran un crecimiento promedio por sobre un 10% anual, tres terminales muestran un crecimiento bajo el 10% y sólo uno de ellos ha reducido su tráfico.

## **A. Transferencia por metro lineal**

Las Tablas 3 y 4 muestran la productividad en muelles observada en terminales de contenedores de la región. En la mayoría de los terminales se registran mejoras anuales sostenidas en este indicador. Los terminales de Veracruz, San Antonio, Cartagena, Valparaíso, San Vicente, Port of Spain y Lazaro Cardenas muestran niveles productividad, en un rango de 250 a 1000 TEUs por metro lineal de muelle, por sobre el promedio de la región y Europa, en algunos casos. La Tabla 5 muestra los valores promedios para el indicador según región en el mundo.

## **B. Transferencia o productividad del área de depósito**

Las Tablas 6 y 7 muestran la productividad en las explanadas observada en terminales de contenedores de la región. De la misma forma, casi la totalidad de los terminales registran mejoras anuales sostenidas en este indicador. Los terminales de Veracruz, San Antonio, Cartagena, Valparaíso, San Vicente, Port of Spain y Santa Marta muestran niveles productividad, en un rango de 16.000 a 36.000 TEUs/Hectárea, por sobre el promedio de la región, de Europa, y de Asia en algunos casos. La Tabla 8 muestra los valores promedios para el indicador según región en el mundo.

## **C. Transferencia o productividad de grúa pórtico**

Las Tablas 9 y 10 muestran la productividad anual de las grúas granty de muelle observada en terminales de contenedores de la región. La totalidad de los terminales registran en los últimos años aumentos sostenidos en este indicador. Los terminales de Santos (Brasil) son los que muestran cifras superiores en este indicador (70.000 a 130.000 TEUs por año), seguido de los terminales ubicados en Chile (entre 80.000 y 106.000 TEUs por año). Los terminales de Buenos Aires se ubican en un rango más bajo (de 40.000 a 74.000 TEUs por año).

En el caso de seis terminales observados en el período 2000-2004, se observa un crecimiento generalizado en este indicador. Los terminales de San Vicente, San Antonio, Valparaíso y Cartagena muestran un crecimiento por sobre un 10% anual en promedio. Veracruz y Port of Spain muestran un crecimiento menor. En general estos terminales registran una productividad por grúa similar al promedio observado en cada región del mundo. La Tabla 11 muestra los valores promedios para el indicador según región en el mundo.

## **D. Tamaño y tiempo de embarque**

La Tabla 12 muestra la evolución en el tamaño y tiempo de embarque de naves de contenedores en doce terminales de puertos de la región. Salvo algunas excepciones se observa un crecimiento en el tamaño de los embarques, con un promedio de un 31% en el período 2000-2004. Los terminales de San Vicente, Terminal 2 de Valparaíso y Sitio 5 de Bahía Blanca fueron los de mayor crecimiento en este indicador. En cuanto a los tiempos de embarque solo en los terminales de Veracruz, Cartagena, Santa Marta, Valparaíso y San Vicente se verifican mejoras por reducción en el tiempo de estadía de la nave, entre un 15% y un 39%.

## E. Productividad de naves

El cuadro 4 muestra la evolución de la productividad de las naves de contenedores en nueve terminales de puertos de la región. Salvo algunas excepciones se observa un crecimiento en la tasa bruta de embarque y en número de contenedores por día, con un promedio de un 28%. Para el período 2000-2004, los terminales de San Antonio, Valparaíso, San Vicente, Santa Marta y Cartagena fueron los que presentaron mayores aumentos en estos indicadores, entre un 18% y un 77%.

El cuadro 5 muestra la evolución (2000-2003) de la productividad de naves de contenedores en dos puertos australianos, Sydney y Melbourne. Ambos puertos duplican el número de naves y el tráfico de contenedores por año de los terminales examinados en Latino América. Sin embargo, se observa que estos puertos registran tasas brutas de naves similares a la de terminales del puerto de Valparaíso, e inferiores a los terminales de los puertos de San Antonio y Veracruz.

**Cuadro 4**  
**PUERTOS DE AMÉRICA LATINA**  
**CONTENEDORES TRANSFERIDOS (TEUS) POR PUERTO 2000 - 2004**

Puerto	2000 (TEUs)	2001 (TEUs)	2002 (TEUs)	2003 (TEUs)	2004 (TEUs)	Tasa crecimiento
Santos	949 300	1 047 685	1 224 354	1 560 201	1 882 639	19%
Buenos Aires	1 089 186	959 521	745 658	898 400	1 138 503	1%
Callao	413 616	480 796	521 382	553 138	725 490	15%
San Antonio	455 604	413 900	438 160	529 331	639 762	9%
Río Grande	317 185	360 060	455 193	554 258	617 808	18%
Itajai	176 815	243 554	334 726	466 751	564 012	34%
Guayaquil	414 088	453 646	462 609	468 599	485 000	4%
Buenaventura	264 992	293 507	366 820	277 662	468 940	15%
Montevideo	274 472	301 641	292 962	333 871	424 791	12%
Valparaíso	256 386	291 406	310 670	319 368	388 353	11%
Paranagua	252 679	291 589	271 219	309 931	379 068	11%
Rio de Janeiro	217 758	251 546	270 583	326 820	362 443	14%
Sao Francisco do Sul	170 755	176 305	258 826	281 057	305 331	16%
Salvador	95 349	106 712	134 664	169 592	191 626	19%
San Vicente	146 570	168 340	173 708	179 596	190 000	7%
Lirquen	65 985	72 341	103 041	143 454	160 000	25%
Iquique	107 485	105 250	111 510	135 267	158 597	10%
Suape	62 800	75 816	108 958	59 917	138 062	22%
Sepetiba	3 681	16 910	20 427	26 285	132 996	145%
Fortaleza	69 400	43 194	72 491	73 363	82 061	4%
Paita	39 776	50 472	50 840	68 824	81 242	20%
Pecem		36 806	15 509	59 637	80 000	30%
Antofagasta	38 386	46 865	41 542	61 042	70 000	16%
Manta	4 585	9 481	18 930	21 600	25 000	53%
Zarate	4 500	13 723	18 818	20 000	25 000	54%
Tubarao	14 784	25 423	28 299	16 000	20 000	8%

Fuente: Websites de Puertos, CEPAL (Perfil Marítimo), y datos aportados por el Sr. Peter Smith.

Cuadro 5

**TERMINALES DE AMÉRICA LATINA. CONTENEDORES  
TRANSFERIDOS (TEUS) POR PUERTO 2000 - 2004**

<b>Puerto</b>	<b>Terminal</b>	<b>2000 (TEUs)</b>	<b>2001 (TEUs)</b>	<b>2002 (TEUs)</b>	<b>2003 (TEUs)</b>	<b>2004 (TEUs)</b>	<b>Tasa crecimiento</b>
Sepitiba	Tecon Sepetiba	3 681	16 910	20 427	26 285	132 996	155%
Montevideo	Terminal Cuenca del Plata			53 000	175 061	225 307	106%
Santos	Tecondi	45 000	45 690	69 281	117 462	208 221	73%
Buenos Aires	Terminales Portuarias Argentinas (T3)	71 553	71 783	47 842	66 500	126 300	62%
Buenos Aires	Hutchison (T5)	232 685	217 653	139 052	155 500	267 100	39%
Buenos Aires	Maersk (T4)	68 652	59 460	39 859	61 000	73 100	35%
Itajai	Teconvi			297 732	411 284	519 008	32%
Santos	Tecon Santos	301 838	349 517	436 354	612 351	745 580	31%
San Antonio	San Antonio Terminal International	299 989	278 456	309 292	401 585	485 365	25%
Rio de Janeiro	Libra Terminais	98 362	96 929	122 738	168 986	187 405	24%
Vitoria	Vila Velha	84 961	82 613	122 655	138 483	186 856	23%
Salvador	Tecon Salvador	95 349	106 712	134 664	169 592	191 626	19%
Buenos Aires	Exolgan	354 772	310 120	262 896	307 700	370 503	19%
Santos	Libra Terminais	368 670	446 124	465 868	528 886	649 385	18%
Rio Grande	Tecon Rio Grande	291 340	343 610	444 144	542 639	612 058	17%
Paranagua	Terminal de Containers de Paranagua	180 854	260 086	256 125	288 978	345 743	16%
Zarate	Murchison	4 500	13 723	18 818	20 000	25 000	15%
Suape	Tecon Suape	62 800	75 816	108 958	59 917	138 062	13%
Valparaiso	Terminal Pacifico Sur	205 996	249 986	280 662	279 349	339 690	10%
Rio de Janeiro	MultiRios	114 251	149 731	144 104	153 834	170 602	9%
Buenos Aires	Terminal Rio de la Plata (T1&2)	361 524	300 505	256 009	307 700	301 500	9%
San Vicente	San Vicente Terminal International	146 570	168 340	173 708	179 596	190 000	5%
Santos	Rio Cubatao	91 515	154 883	155 748	174 780	133 100	-8%

**Fuente:** Websites de Puertos, CEPAL (Perfil Marítimo), y datos aportados por el Sr. Peter Smith.

Cuadro 6

## TERMINALES DE AMÉRICA LATINA. PRODUCTIVIDAD EN MUELLES

Puerto	Terminal	Muelles N°	Largo (metros)	Largo Promedio (metros)	Calado máximo (metros)	Transferencia Total 2004 (TEU)	TEU por muelle	TEU por metro lineal
Itajaí	Teconvi	2	500	250	10,0	519 008	259 504	1 038
Rio Grande	Tecon Rio Grande	2	600	300	12,5	612 058	306 029	1 020
Santos	Tecon Santos	3	760	253	12,5	745 580	248 527	981
Montevideo	Terminal Cuenca del Plata	1	290	290	11,0	225 307	225 307	777
San Antonio	San Antonio Terminal International	3	735	245	10,7	485 365	161 788	660
Santos	Libra Terminais	5	1 110	222	13,5	649 385	129 877	585
Paranagua	Terminal de Containers de Paranagua	2	655	328	12,0	345 743	172 872	528
Santos	Tecondi	2	400	200	10,0	208 221	104 111	521
Salvador	Tecon Salvador	2	454	227	12,0	191 626	95 813	422
Vitoria	Vila Velha	2	464	232	12,5	188 356	94 178	406
Rio de Janeiro	Libra Terminais	2	546	273	12,0	187 405	93 703	343
Santos	Rio Cubatao	2	400	200	11,0	133 100	66 550	333
Rio de Janeiro	MultiRios	2	533	267	13,5	170 602	85 301	320
San Vicente	San Vicente Terminal International	3	603	201	12,0	190 372	63 457	316
Buenos Aires	Exolgan	4	1 200	300	9,5	370 503	92 626	309
Buenos Aires	Bacctsa Hutchison (T5)	4	885	221	9,8	267 100	66 775	302
Valparaiso	Terminal Pacifico Sur	5	985	197	11,4	339 690	67 938	345
Suape	Tecon, Suape	2	660	330	15,5	138 062	69 031	209
Buenos Aires	Terminal Rio de la Plata (T1&T2)	7	1 813	259	9,8	301 500	43 071	166
Sepetiba	Tecon Sepitiba	3	810	270	14,5	132 996	44 332	164
Zarate	Murchison	1	245	245	10,0	25 000	25 000	102
Buenos Aires	Maersk (T4)	3	750	250	9,8	73 100	24 367	97
Buenos Aires	Terminales Portuarias Argentinas (T3)	5	1 397	279	9,8	126 300	25 260	90

Fuente: Websites de Puertos, CEPAL (Perfil Marítimo), y datos aportados por el Sr. Peter Smith.

Cuadro 7

## EVOLUCIÓN PRODUCTIVIDAD EN MUELLES

		Longitud	Muelles	Grúas	Transferencia	Transferencia anual por metro lineal – TEUs				
		Muelles	N°	Gantry Equivalente	2004	2000	2001	2002	2003	2004
Puerto	Terminal	(metros)		N°	(TEUs)					
Veracruz	Internacional de Contenedores	507	2	6	513 032	880	832	944	998	1 012
San Antonio Molo	San Antonio Terminal Internacional	565	2.3	4,6	519 288	531	493	548	710	919
Cartagena	Sociedad Portuaria Regional Cartagena	1 306	6	5,2	468 864	245	342	332	349	359
Valparaíso, T1	Terminal Pacifico Sur	985	5	3,2	353 128	209	252	274	284	359
San Vicente	San Vicente Terminal Internacional	603	3	1,8	211 284	243	279	289	300	350
Port-of-Spain	Port Authority of Trinidad and Tobago	1 338	3	4,2	350 468	211	203	217	249	262
Lazaro Cardenas	Especializada de Contenedores	288	1	2,6	45 331					157
Iquique Molo	Empresa Portuaria Iquique	400	2	0,6	63 158	224	139	103	174	156
Acajutla	Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma	1 277	8	0	92 857	12	14	33	51	73
Barranquilla	Sociedad Portuaria Regional Barranquilla	1 058	6	4,8	69 588	63	54	6	72	66
Santa Marta	Sociedad Portuaria de Santa Marta	1 085	7	0,6	378 506	49	41	51	56	59
Talcahuano	Empresa Portuaria Talcahuano	156	1	0	8 573	243	255	146	185	55
Valparaíso, T2	Empresa Portuaria Valparaíso	605	3	1,2	35 225	78	62	46	63	52
Sitio 5 Galvan	Consortio de Gestion del Puerto Bahia Blanca	300	2	0	13 275	11	17	21	32	44
Arica	Empresa Portuaria Arica	730	4	0,6	20 504	32	50	51		
	Promedio Top 6					387	400	416	459	514

Fuente: Websites de Puertos, CEPAL (Perfil Marítimo) y Encuesta directa a puertos.

Cuadro 8

## TRANSFERENCIA POR METRO LINEAL

Región	Fuente	Todos los puertos	<1MM teu	>1MM teu	Puertos de transferencia
Latino América	Drewry 2001	245	203	409	500
Europa	Drewry 2001	301	150	628	552
Far East	Drewry 2001	643	282	771	1 051
SE East	Drewry 2001	666	304	1 074	1 202
Singapore/Busam T1	CEPAL	1 406			
Hong Kong/Busam T2	CEPAL	1 848			

Fuente: ver columna correspondiente.

Cuadro 9

## TERMINALES DE AMÉRICA LATINA. PRODUCTIVIDAD EN TERMINALES DE CONTENEDORES

Puerto	Terminal	Equipo en		Terminal	Slots	Reefer	Transferencia	Productividad	Tasa de Reefer Plugs por Slots	Hectáreas Por Muelle
		Patios	Muelles N°	Área (m2)	Base TEU	Plugs N°	Total 2004 TEU	Explanadas TEU/Hectárea		
Santos	Libra Terminalis	RTG	5	174 000	8 500	916	649 385	37 321	10, 8%	3, 5
Itajai	Teconvi Tecon		2	170 000	6 000	620	519 008	30 530	10, 3%	8, 5
Salvador	Salvador Tecon Rio Grande	RTG	2	74 000	2 200	18	191 626	25 895	0, 8%	3, 7
Rio Grande	Grande		2	283 000	15 000	228	612 058	21 627	1, 5%	14, 2
Santos	Tecon Santos Terminal	RTG	3	350 000	11 000	210	745 580	21 302	1, 9%	11, 7
Valparaíso	Pacifico Sur	RTG	5	160 000	10 000	500	339 668	21 229	5, 0%	3, 2
Santos	Tecondi		2	100 000	3 000	150	208 221	20 822	5, 0%	5, 0
Vitoria	Vila Velha	RTG	2	100 000	4 800	196	188 856	18 886	4, 1%	5, 0
Paranagua	TCP	RTG	2	210 000	13 560	1 500	345 743	16 464	11, 1%	10, 5
San Antonio	San Antonio Term. Int.	RTG	3	310 000	4 500	392	489 933	15 804	8, 7%	10, 3
Santos	Río Cubatao		2	90 000	4 000	140	133 100	14 789	3, 5%	4, 5
Montevideo	TCP	SC	1	160 000	9 700	556	225 307	14 082	5, 7%	16, 0
Rio de Janeiro	Libra T1	RTG	2	140 000	5 500	250	187 405	13 386	4, 5%	7, 0
Buenos Aires	Hutchison	RTG	4	250 000	3 000	480	267 100	10 684	16, 0%	6, 3
Buenos Aires	TRP	RTG	7	285 000	6 038	432	301 500	10 579	7, 2%	4, 1
Rio de Janeiro	MultiRio	RTG	2	184 000	16 000	250	170 602	9 272	1, 6%	9, 2
Buenos Aires	TPA		5	150 000	3 595	120	126 300	8 420	3, 3%	3, 0
Buenos Aires	Exolgan	RTG	4	450 000	15 000	500	370 503	8 233	3, 3%	11, 3
Buenos Aires	Maersk Tecon, Suape	RTG	3	110 000	4 471	322	73 100	6 645	7, 2%	3, 7
Suape	Suape		2	290 000	17 045	288	138 062	4 761	1, 7%	14, 5
San Vicente	San Vicente Term. Int.		3	408 972	2 000	256	190 372	4 655	12, 8%	13, 6
Sepeitiba	Sepeitiba		3	400 000	15 000	300	132 996	3 325	2, 0%	13, 3
Zarate	Murchison		1	100 000	1 000	60	25 000	2 500	6, 0%	10, 0

Fuente: Websites de Puertos, CEPAL (Perfil Marítimo), y datos aportados por el Sr. Peter Smith.

**Cuadro 10**  
**EVOLUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE EXPLANADAS**  
*(en TEUs/Hectáreas)*

		Longitud	Muelles	Área	Transferencia	Transferencia del área de depósito				
Puerto	Terminal	Muelles (metros)	N°	(m2)	2004 (TEUs)	2000 TEUs	2001 TEUs	2002 TEUs	2003 TEUs	2004 TEUs
San Antonio Molo	San Antonio Terminal Internacional	565	2,3	234 000	519 288	9 563	8 799	10 976	14 198	
Veracruz	Internacional de Contenedores	507	2	310 000	513 032	14 395	13 606	15 447	16 326	16 549
Cartagena	Sociedad Portuaria Regional Cartagena	1306	6	180 000	468 864	17 774	24 788	24 073	25 296	26 048
Santa Marta	Sociedad Portuaria de Santa Marta	1085	7	17 500	378 506	30 162	25 507	31 740	34 427	36 672
Valparaíso T1	Terminal Pacífico Sur	985	5	130 000	353 128	15 846	19 064	20 770	21 488	27 164
Port of Spain	Port Authority of Trinidad and Tobago	1 338	3	220 000	350 468	12 840	12 325	13 190	15 143	15 930
San Vicente	San Vicente Terminal Internacional	603	3	100 000	211 284	14 656	16 834	17 427	18 081	21 128
Acajutla	Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma	1277	8	11 000	92 857	13 468	16 110	38 036	59 615	84 415
Barranquilla	Sociedad Portuaria Regional Barranquilla	1058	6	84 000	69 588	7 922	6 851	776	9 101	8 284
Iquique Molo	Empresa Portuaria Iquique	400	2	38 000	63 158	23 609	14 608	10 838	18 340	16 387
Lázaro Cárdenas	Especializada de Contenedores	288	1	100 000	45 331					4 533
Arica	Empresa Portuaria Arica	730	4	22 000	20 504	10 523	8 475	9 320		
Sitio 5 Galvan	Consorcio de Gestion del Puerto Bahia Blanca	300	2	4 000	13 275	8 243	12 648	15 618	23 978	33 188
Talcahuano	Empresa Portuaria Talcahuano	156	1	20 000	8 573	18 978	19 906	11 355	14 416	4 287
	Promedio Top 6					16 763	17 348	19 366	21 146	24 473

Fuente: Websites de Puertos, CEPAL (Perfil Marítimo) y Encuesta directa a Puertos.

Cuadro 11

## PRODUCTIVIDAD DE EXPLANADAS

Región	Todos los puertos	<1MM teu	>1MM teu	Puertos de tranferencia
Latino América	9 092	8 402	12 127	14 175
Europa	8 973	5 743	12 800	12 335
Far East	19 727	10 106	22 675	30 404
SE East	26 417	13 160	30 605	36 663

Fuente: Drewry (2001).

Cuadro 12

TERMINALES DE AMÉRICA LATINA  
PRODUCTIVIDAD DE GRÚAS DE MUELLE EN TERMINALES DE CONTENEDORES

Puerto	Terminal	Grúas	Grúas	Grúas Gantry	Transferencia	Productividad
		Gantry	Móviles	Equivalentes	Total 2004	Gantry
		N°	N°	N°	TEU	TEU/Year
Santos	Libra Terminais	5		5,0	649 385	129 877
Santos	Tecon Santos	6		6,0	745 580	124 263
San Antonio	San Antonio Term. Int.	4	1	4,6	485 365	105 514
Salvador	Tecon Salvador	2		2,0	191 626	95 813
Vitoria	Vila Velha	2		2,0	188 356	94 178
Montevideo	TCP	2	1	2,6	225 307	86 657
Río de Janeiro	MultiRio	2		2,0	170 602	85 301
Valparaíso	Terminal Pacífico Sur	3	2	4,2	339 690	80 879
Buenos Aires	Exolgan	5		5,0	370 503	74 101
Río de Janeiro	Libra T1	2	1	2,6	187 405	72 079
Suape	Tecon, Suape	2		2,0	138 062	69 031
Buenos Aires	Hutchison	4		4,0	267 100	66 775
Sepetiba	Tecon Sepitiba	2		2,0	132 996	66 498
Buenos Aires	TRP	5		5,0	301 500	60 300
Buenos Aires	TPA	2	2	3,2	126 300	39 469
Zarate	Murchison	2		2,0	25 000	12 500

Fuente: Websites de Puertos, CEPAL (Perfil Marítimo), y datos aportados por el Sr. Peter Smith.

Nota: Productividad de grúas móviles estimada equivalente a 60% de grúas pórtico.

Cuadro 13

TERMINALES DE AMÉRICA LATINA. EVOLUCIÓN PRODUCTIVIDAD DE GRÚAS DE MUELLE										
						Transferencia por grúa				
		Longitud	Muelles	Grúas Gantry	Transferencia	(TEUs)				
		Muelles	N°	Equivalente	2004	2000	2001	2002	2003	2004
Puerto	Terminal	(metros)		N°						
San Vicente	San Vicente Terminal Internacional	603	3	1,8	211 284	81 420	93 522	96 814	00 494	17 380
San Antonio Molo	San Antonio Terminal Internacional	565	2,3	4,6	519 288	65 215	60 534	67 318	87 249	12 889
Valparaíso T1	Terminal Pacífico Sur	985	5	3,2	353 128	64 156	77 446	84 378	87 297	10 353
Cartagena	Sociedad Portuaria Regional Cartagena	1306	6	5,2	468 864	61 525	85 805	83 331	87 564	90 166
Veracruz	Internacional de Contenedores	507	2	6	513 032	74 372	70 296	79 814	84 351	85 505
Port-of-Spain	Port Authority of Trinidad and Tobago	1 338	3	4,2	350 468	67 259	64 561	49 804	79 320	83 445
	Promedio					68 991	75 361	76 910	87 712	99 956

Fuente: Websites de Puertos, CEPAL (Perfil Marítimo), y datos aportados por el Sr. Peter Smith.

Cuadro 14

PRODUCTIVIDAD DE GRÚAS DE MUELLE				
Región	Todos los puertos	<1MM teu	>1MM teu	Puertos de transferencia
Latino América	69 040	64 238	72 109	86 136
Europa	78 558	52 749	100 158	102 706
Lejano Oriente	95 059	33 333	106 921	144 050
Sudeste Asiático	108 704	59 299	118 354	119 224
Busam				212 701
Hong Kong				167 308

Fuente: Drewry (2001).

Cuadro 15

## TAMAÑO DE EMBARQUE Y ESTADÍA MEDIA POR NAVE

						Tamaño de embarque				
		Longitud	Muelles	Grúas	Transferencia	TEUs medio por nave contenedor				
Puerto	Terminal	Muelles	N°	Gantry Equiv	2004	2000	2001	2002	2003	2004
		(metros)		N°	(TEUs)	(TEUs)	(TEUs)	(TEUs)	(TEUs)	(TEUs)
Veracruz	Internacional de Contenedores	507	2	6	513 032	1 141	1 101	1 294	1 342	1 425
San Antonio Molo	San Antonio Terminal Internacional	565	2,3	4,6	519 288	1 041	1 248	1 093	1 150	
Valparaíso T1	Terminal Pacifico Sur	985	5	3,2	353 128	1 241	1 304	1 120	1 001	1 333
San Vicente	San Vicente Terminal Internacional	603	3	1,8	211 284	801	855	937	947	1 130
Valparaíso T2	Empresa Portuaria Valparaíso	605	3	1,2	35 225	802	658	596	612	1 169
Sitio 5 Galvan	Consortio de Gestion del Puerto Bahia Blan,	300	2	0	13 275	254	422	481	564	699
Cartagena	Sociedad Portuaria Regional Cartagena	1 306	6	5,2	468 864	456	450	422	396	447
Acajutla	Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma	1 277	8	0	92 857	423	347	481	390	416
Santa Marta	Sociedad Portuaria de Santa Marta	1 085	7	0,6	378 506	318	302	317	338	375
Iquique Molo	Empresa Portuaria Iquique	400	2	0,6	63 158	368	279	198	338	382
Port-of-Spain	Port Authority of Trinidad and Tobago	1 338	3	4,2	350 468	277	310	288	284	340
Barranquilla	Sociedad Portuaria Regional Barranquilla	1 058	6	4,8	69 588	143	112	11	138	174
						<b>Estadía media por nave</b>				
						<b>Tiempo medio Nave (horas)</b>				
<b>Puerto</b>	<b>Terminal</b>					<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
San Antonio Molo	San Antonio Terminal Internacional	565	2,3	4,6	519 288	15,1	15,3	13,3	12,2	
Veracruz	Internacional de Contenedores	507	2	6	513 032		13,2	14,5	14,7	16,1
Cartagena	Sociedad Portuaria Regional Cartagena	1 306	6	5,2	468 864	19,2	19,0	16,5	13,8	15,0
Santa Marta	Sociedad Portuaria de Santa Marta	1 085	7	0,6	378 506	11,7	8,1	7,0	6,8	7,2
Valparaíso T1	Terminal Pacifico Sur	985	5	3,2	353 128	21,4	23,1	20,0	16,3	18,2
Port-of-Spain	Port Authority of Trinidad and Tobago	1 338	3	4,2	350 468		21,8	17,2		
San Vicente	San Vicente Terminal Internacional	603	3	1,8	211 284	27,0	21,8	20,5	19,3	21,0
Acajutla	Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma	1 277	8	0	92 857				14,6	13,7

Cuadro 15 (conclusión)

**TAMAÑO DE EMBARQUE Y ESTADÍA MEDIA POR NAVE**

Puerto	Terminal	Tamaño de embarque								
		Longitud	Muelles	Grúas	Transferencia	TEUs medio por nave contenedor,				
		Muelles (metros)	N°	Gantry Equiv, N°	2004 (TEUs)	2000 (TEUs)	2001 (TEUs)	2002 (TEUs)	2003 (TEUs)	2004 (TEUs)
Barranquilla	Sociedad Portuaria Regional Barranquilla	1 058	6	4,8	69 588	10,0	9,0	8,9	10,0	13,2
Iquique Molo	Empresa Portuaria Iquique	400	2	0,6	63 158	17,8	16,1	14,5	16,8	18,5
Lazaro Cardenas	Especializada de Contenedores	288	1	2,6	45 331					8,3
Valparaíso, T2	Empresa Portuaria Valparaíso	605	3	1,2	35 225	25,7	22,8	22,8	22,9	27,7
Sitio 5 Galvan	Consorcio de Gestion del Puerto Bahia B,	300	2	0	13 275	28,1	47,3	61,8	57,6	47,2

Fuente: Websites de Puertos, y Encuesta directa a puertos.

Cuadro 16

**TASA BRUTA DE NAVES PUERTOS DE AUSTRALIA**

Sydney	2000	2001	2002	2003
<b>Naves</b>	873	817	813	894
TEUs	933 375	902 923	1 044 978	1 189 250
Cont/hr	38,4	42,5	45,5	47,5
TEUs/nave	1 069	1 105	1 285	1 330
Melbourne	2000	2001	2002	2003
Naves	909	921	978	945
TEUs	990 368	1 034 978	1 237 441	1 349 856
Cont/hr	43,2	43,2	44,9	48,6
TEUs/nave	1 090	1 124	1 265	1 428

Fuente: Commonwealth Department of Transport and Regional Services (2001).

Cuadro 17

## PRODUCTIVIDAD BRUTA DE LA NAVE

		Longitud	Muelles	Grúas	Transferencia		Tasa bruta de naves por hora				
Puerto	Terminal	Muelles	N°	Gantry Equiv.	2004		2000	2001	2002	2003	2004
		(metros)		N°	(TEUs)	Cont.	Cont./HR	Cont./HR	Cont./HR	Cont./HR	Cont./HR
Veracruz	Internacional de Contenedores	507	2	6	513 032	325 525		53,6	56,6	57,5	56,2
San Antonio Molo	Terminal Internacional	565	2,3	4,6	519 288	310 338	42,4	49,5	50,1	56,7	
Valparaíso, T1	Terminal Pacifico Sur	985	5	3,2	353 128	225 594	39,5	37,4	36,5	39,9	46,8
San Vicente	Terminal Internacional	603	3	1,8	211 284	118 547		22,5	26,2	28,2	30,2
Santa Marta	Sociedad Portuaria de Santa Marta	1 085	7	0,6	378 506	-	15,9	21,5	25,3	26,7	28,2
Cartagena	Sociedad Portuaria Regional Cartagena	1 306	6	5,2	468 864	316 588	16,5	16,4	17,1	19,2	20,2
Iquique Molo	Empresa Portuaria Iquique	400	2	0,6	63 158	38 721	11,3	9,8	7,8	11,7	12,1
Barranquilla	Sociedad Portuaria Regional Barranquilla	1058	6	4,8	69 588	46 035	9,6	8,4	8,6	9,3	8,7
Sitio 5 Galvan	Consorcio de Gestión del Puerto Bahía Blanca	300	2	0	13 275	7 693	5,4	5,0	5,3	6,4	8,6
		Longitud	Muelles	Grúas	Transferencia		Productividad nave por día				
Puerto	Terminal	Muelles	N°	Gantry Equiv.	2004		2000	2001	2002	2003	2004
		(metros)		N°	(TEUs)	Cont.	Cont./día	Cont./día	Cont./día	Cont./día	Cont./día
Veracruz	Internacional de Contenedores	507	2	6	513 032	325 525		1 286	1 358	1 379	1 348
San Antonio Molo	Terminal Internacional	565	2,3	4,6	519 288	310 338	1 019	1 188	1 203	1 360	
Valparaíso, T1	Terminal Pacifico Sur	985	5	3,2	353 128	225 594	948	898	877	957	1 123
San Vicente	Terminal Internacional	603	3	1,8	211 284	118 547		541	628	677	724
Santa Marta	Sociedad Portuaria de Santa Marta	1 085	7	0,6	378 506	-	381	515	607	640	676
Cartagena	Sociedad Portuaria Regional Cartagena	1 306	6	5,2	468 864	316 588	396	394	411	460	484
Iquique Molo	Empresa Portuaria Iquique	400	2	0,6	63 158	38 721	272	235	186	281	291
Barranquilla	Sociedad Portuaria Regional Barranquilla	1 058	6	4,8	69 588	46 035	230	201	206	224	209
Sitio 5 Galvan	Consorcio de Gestión del Puerto Bahía B.	300	2	0	13 275	7 693	129	121	127	153	206

Fuente: Websites de Puertos, CEPAL (Perfil Marítimo), y datos aportados por el Sr. Peter Smith.



## Conclusiones

---

Este estudio ha tenido por objetivo desarrollar indicadores de productividad para su aplicación en la industria portuaria de Latino América y el Caribe, debiendo concentrarse especialmente en el tráfico y operación de contenedores y en un conjunto limitado de puertos y terminales por la información disponible para el efecto.

Estudiar la productividad en puertos y terminales de contenedores es más importante que antes, debido a los mayores y nuevos requerimientos del comercio por vía marítima, y la competitividad relacionada. En vista de la importancia y complejidad de la operación y servicios en puertos es de gran significación examinar la evolución reciente de la productividad. Por esta razón, este estudio ha investigado acerca de los indicadores de productividad principales y su evolución en puertos de la región.

Para la definición de los indicadores de productividad en terminales y puertos se han adoptado los estándares que sobre la materia ya han sido aplicados en estudios anteriores y en varias regiones del mundo. No existiendo una práctica sistemática, al menos pública, en la recolección de datos y en la determinación de estos indicadores, se verificó en los puertos y terminales cierta dificultad en la obtención de la información o en proveer una respuesta a la encuesta elaborada por el estudio para el efecto, aunque se estima que a futuro esta situación puede ser corregida.

Al observar los indicadores evaluados, se observa un crecimiento sostenido en el período respecto de las operaciones de contenedores en la mayoría de los terminales de la región. 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 de mayor tamaño, con mayores requerimientos de servicios, está aumentando las operaciones en los terminales más especializados de la región.

En general, en los terminales de América Latina y el Caribe se observan tendencias similares en los indicadores de productividad respecto de otros puertos y regiones del mundo. Algunos puertos de la región, con volúmenes de tráfico significativos presentan productividades superiores a las observadas en puertos más desarrollados. Varios terminales de la región están aplicando las mismas tecnologías que sus similares en puertos, por ejemplo, de Europa, con resultados incluso aún más productivos. La mayor escasez de recursos e infraestructura e incentivos económicos apropiados en aplicación en la región pueden explicar esta la mayor eficiencia. Es claro que la productividad en los terminales de contenedores puede mejorar con un uso más intensivo de la tecnología existente, por ejemplo grúas gantry, métodos de la automatización y software avanzado para reducir el trabajo y los espacios de almacenaje.

Un aspecto muy importante no incluido en este estudio, con gran impacto en las economías, es el flujo documental de las operaciones portuarias, puesto en términos generales: los distintos procesos burocráticos involucrados en la facilitación del comercio marítimo.

Aunque estos aspectos se corresponden con la acción de los organismos públicos, la mayoría de las veces diferentes a los que tienen incidencia directa en los puertos, se recomienda fervientemente la continuidad y el seguimiento de los estudios de la productividad portuaria prestando especial atención a los problemas mencionados, pues muchas veces las malas prácticas burocráticas tienen la capacidad de anular todo avance técnico de mejoras en la productividad portuaria.

## Bibliografía

---

- Atul Deshmukh (2003), Indian Ports – The Current Scenario, Mumbai.
- Barber, Daniel and Lisa Grobar (2001), Implementing A Statewide Goods Movement Strategy and Performance Measurement of Goods Movement in California. Graduate Center for Public Policy Administration, Department of Economics, California State University, Long Beach. junio.
- Bureau of Transport and Regional Economics (2004). Waterline N° 37, Australia, septiembre.
- (2002), Waterline N° 33, Australia, diciembre.
- (1998), Waterline N° 17, Australia, diciembre.
- Estache, Antonio Marianela González y Lourdes Trujillo (2002), Efficiency Gains from Port Reform and the Potential for Yardstick Competition: Lessons from Mexico, España.
- Fourgeaud, Patrick: Measuring Port Performance.
- Hamilton, Clive (1999), Measuring Container Port Productivity - The Australian Experience, Amsterdam, marzo.
- International Benchmarking of the Australian, Productivity Commission (1998).
- Kek Choo Chung (1993), Port Performance Indicators, diciembre.
- Kevin Cullinane, Dong-Wook Song, Ping Ji and Teng-Fei Wang (2004), An Application of DEA Windows Analysis to Container Port Production Efficiency. Review of Network Economics School of Marine Science & Technology, University of Newcastle. Volume 3, Issue 2 – junio.
- Marlow, Peter B. and Ana Cristina Paixão (2004), Measuring Lean Ports Performance, International Journal of Transport Management.
- Martín Bofarull, Mónica (2000), Eficiencia y Progreso Técnico en el Sistema Portuario Español, Valencia, junio.
- Nazery Khalid, Ahmad Fakhruddin Muda & Armi Suzana Zamil (2004), Port Competitiveness: SWOT Analysis Malaysian Ports under Federal Port Authorities, julio.

- Ogonowski, Peter (2003), Latin American Trade & Transportation Study, Wilbur Smith Associates, February.
- Organization for Economic Cooperation and Development (2001). Benchmarking the Performance of Intermodal Transport, enero.
- Poitras, Geoffrey, Jose Tongzon and Hongyu Li (1996), Measuring Port Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis, Singapore, octubre.
- Productivity Commission (2003), International Benchmarking of Container.
- Rural Industries Research and Development Corporation (2002), Benchmarking Technology on the Australian Waterfront, agosto.
- Sánchez, Ricardo J., G. Wilmsmeier, Jan Hoffmann, et al (2002), Port Efficiency and International Trade: Port Efficiency as a Determinant of Maritime Transport Costs; Maritime Economics & Logistics Journal Vol. 5, No.2. junio 2003, Palgrave Macmillan Ltd., London, UK.
- Stevedoring, Commission Research Paper, julio.
- Talley, W.K. (1994), Performance Indicators and Port Performance Evaluation. The Logistics and Transportation Review, Vol. 30, No. 4.
- Teng-Fei Wang, Dong-Wook Song and Kevin Cullinane (2002), The Applicability of Data Envelopment Analysis to Efficiency Measurement of Container Ports. Department of Shipping and Transport Logistics, The Hong Kong Polytechnic University, Hung Hom Kowloon, Hong Kong.
- The Industry Commission for the Steering Committee on National Performance Monitoring of Government Trading Enterprises (1997), Fifth annual report of the Steering Committee for National Performance Monitoring on Government Trading Enterprises (GTEs). Melbourne.
- T. J. Dowd and T. M. Leschine (1989), Container terminal productivity: A perspective. Institute for Marine Studies, University of Washington, Seattle 98195, USA.
- Tovar, Beatriz, Sergio Jara-Díaz y Lourdes Trujillo (2003), A Multioutput Cost Function for Port Terminals. Some Guidelines for Regulation, octubre.
- UNCTAD (1987), Measuring and Evaluating Port Performance and Productivity, New York, United Nations.
- (1976), Port Performance Indicators, New York.
- Waterfront, Research Report, Canberra, abril.

## **Anexos**

---



## ANEXO A

### Definición de indicadores

#### Definición de indicadores

Las definiciones adoptadas en este estudio son ampliamente utilizadas en la industria y pueden ser encontrados en los estudios previos. Tales definiciones, junto con los comentarios sobre su uso e interpretación en el estudio, se describen a continuación. La lista siguiente ilustra los datos de entrada requeridos para la base de cálculo de los indicadores de productividad del estudio.

#### Transferencia de carga

- Tonelaje anual: La carga transferencia por la Terminal en un año.
- Tonelaje anual contenedor: La carga transferencia en contenedor por la Terminal por año, incluyendo tara de contenedores cargados y vacíos.
- Tonelaje medio por nave: La transferencia de carga por año dividido por número de naves atendidas en la Terminal.
- Tonelaje medio por nave contenedor: La transferencia de carga en naves contenedor por año dividido por número de naves contenedor atendidas en la Terminal.
- Tonelaje medio por muelle: Es Tonelaje total de carga transferida por año dividido por el número de muelles de la Terminal.

#### Movimiento de contenedores

- Contenedores transferidos: el número total de contenedores manipulados desde o hacia las naves portacontenedores. Es la transferencia de contenedores de tránsito doméstico, importación o exportación, cabotaje, internacional o trasbordo, entre la nave y las explanadas o patios de depósito. Los movimientos de trasbordo se cuentan doble, uno por la salida y otro por la re-entrada.
- Contenedores manipulados: Los contenedores transferidos más los contenedores re-estibados a bordo de la nave contenedor.
- Movimientos de la grúa: el número total de movimientos de la grúa incluyendo: transferencias, re-estibas, estiba a bordo y apertura y cierre de cubiertas.<sup>1</sup>
- Re – estibas: La transferencia de contenedores de trasbordo entre la nave y el muelle para posteriormente transferir desde el muelle a la misma nave. Cada re-estiba se cuenta como dos movimientos.
- Estiba a bordo: El movimiento de contenedores entre celdas de la misma nave sin depósito en el muelle.
- Apertura o cierre de cubierta: El movimiento de las tapa de cubiertas entre la nave y el muelle.

<sup>1</sup> Algunos operadores o líneas navieras incluyen el movimiento de las cubiertas o tapas de las bodegas en el número de movimientos. Sin embargo, cuando el movimiento de la cubierta de la bodega han sido informadas por separado es conveniente no incluirlos para los cálculos de productividad de las grúas para hacer los datos más comparables para todos los operadores o líneas navieras.

- Porcentaje de trasbordo: Es el porcentaje de contenedores transferidos en operaciones de trasbordo respecto del movimiento total de contenedores (ambos medidos en TEUs).
- Porcentaje de contenedores de 40 pies: Porcentaje de contenedores de 40 pies sobre el total de contenedores transferidos por operación (exportación, importación, cabotaje, etc.).

## Tiempos

- Tiempo en puerto de la nave: El tiempo total de permanencia de una nave en el puerto. Corresponde al tiempo entre la recalada y el zarpe de la nave.
- Tiempo bruto de la nave: El tiempo total en que una nave se encuentra atracada en un muelle. Corresponde al tiempo entre la primera espía de amarre y la última espía en desamarre.
- Tiempo neto de la nave: Corresponde al tiempo total desde que la nave inicia las operaciones de estiba y desestiba de la carga hasta cuando éstas concluyen. Se define como el tiempo que transcurre desde que se inician y hasta que terminan las faenas de embarque y desembarque. También se define como el tiempo transcurrido entre el primer trabajador que sube a la nave y al último trabajador que sale de la nave. Se excluyen los tiempos de atrasos no operacionales.<sup>2</sup>
- Tiempo de espera de la nave: El tiempo de espera de naves antes del atraque al muelle. Es la diferencia entre el Tiempo en puerto de la nave y Tiempo bruto de la nave.
- Tiempo medio de naves: El tiempo de las naves dividido por número de naves atendidas.
- Tasa de espera de la nave: Es el porcentaje de tiempo de espera de naves respecto del tiempo bruto de la nave en el muelle.<sup>3</sup>
- Ocupación de muelle: Es el porcentaje del tiempo bruto total de las naves que utilizan un muelle respecto del tiempo total disponible en el muelle.
- Utilización del muelle: Grado de uso de un muelle como porcentaje del tiempo efectivo de trabajo en el muelle respecto del tiempo que el muelle está ocupado. Es el tiempo neto de la nave dividido por el tiempo bruto de la nave.
- Tiempo bruto de las grúas: el número total de las horas asignadas de las grúas.
- Tiempo neto de las grúas: El tiempo efectivo que una grúa o cuadrilla está realmente trabajando, en faenas, desde que se inicia las operaciones de estiba y desestiba de la carga hasta cuando éstas concluyen, incluyendo actividades indirectas e interrupciones menores durante las faenas. Incluye las horas totales asignadas de la grúas, si se asume que la nave esta lista para trabajar, menos los atrasos operacionales.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Los atrasos no operacionales son: trabajadores no asignados; cierre por día festivo o industrial y uso de cables, cadenas, *spreaders* flexibles u otras maniobras especiales.

<sup>3</sup> Los motivos de tiempo de espera de la nave pueden ser de diverso origen, por ejemplo, puede ser en espera por muelle disponible, lluvia, llegada anticipada de la nave, espera por personal, detención o parada de la grúa, retraso de pilotaje o remolcador, reparaciones o mantenimiento de la nave, término anticipado de faenas del estibador, tiempo o mareas, llegada con retraso de la nave, retraso en faenas del estibador, entre otros.

<sup>4</sup> En este caso los siguientes se clasifican como atrasos operacionales: trabajadores no asignados; cierre día festivo o industrial; uso de cables, cadenas, *spreaders* y maniobras especiales; clima adverso; atraso causado por la nave o sus agentes; interrupciones electromecánicas de la grúa; interrupciones de equipamiento en patio; manejo de cubiertas de bodegas; contenedores sobre dimensionados; defectos o repuestos de la nave; trinca y destrinca; viajes largos de la grúa; retiro del personal sin el acuerdo del operador. Algunas líneas navieras no aceptan como válidas algunas de las causales de tiempos deducibles cuando se estima que se encuentran bajo el control del operador de terminal.

- Intensidad de grúas: es el número total de las horas asignadas de las grúas dividido por el tiempo transcurrido desde el primer trabajador en subir a la nave hasta el último trabajador en bajar de la nave menos los tiempos de atrasos. La intensidad de grúas permite demostrar que dos o más grúas trabajaron en las naves.<sup>5</sup>
- Tiempo de permanencia: Es el tiempo que permanece la carga depositada en áreas de almacenamiento o acopio mientras espera ser embarcada en la nave o retirada por un medio de transporte terrestre.
- Tiempo medio de permanencia: Es el total de toneladas por día de almacenamiento servidas en la terminal dividido por el tonelaje total de carga transferida por la terminal. Para contenedores, es el total de TEUs por día de almacenamiento servidas en la terminal dividido por el total de TEUs transferidos por la terminal.
- Tiempo de camiones: El tiempo que toma un camión desde que ingresa al puerto hasta que se sale de las instalaciones para dejar o retirar un contenedor.
- Tiempo medio de camiones: El tiempo medio de permanencia de un camión en el puerto. Es la suma de tiempos entre ingreso y salida de camiones al puerto dividido por el número de camiones con contenedores o vacíos que ingresan.

### **Medidas de productividad de la nave/muelle**

- Tasa bruta de naves: el número total de contenedores manipulados por las naves dividido por el tiempo bruto de las naves.<sup>6</sup>
- Tasa neta de la nave: la tasa neta de las grúas multiplicada por la intensidad de grúas. Las líneas están interesadas en el tiempo en puertos de sus naves. Esta está determinada por la intensidad de grúas (o el número de grúas que trabajan en la nave), no solo por la productividad individual de la grúa.
- Productividad media diaria: El número de movimientos promedio por nave en un día.
- Transferencia por metro lineal: El número total de TEUs transferidos por la terminal en un año dividido por la longitud de muelle en metros.
- Tonelaje por metro lineal: Es el tonelaje total de carga transferida por la terminal por año dividido por la longitud de muelle en metros.
- Productividad de muelles: El número total de TEUs movilizados en la terminal por año dividido por el número de muelles de contenedor.

### **Medidas de productividad por grúa**

- Tasa bruta de las grúas: El número total de movimientos dividido por el tiempo bruto de las grúas o cuadrillas.<sup>7</sup>

<sup>5</sup> Se clasifican los siguientes tiempos de atrasos: ningún trabajador asignado a la nave; cierre por día de fiesta portuario, y parada del puerto por la industria.

<sup>6</sup> Algunas líneas navieras prefieren utilizar tasa bruta de la nave más que la tasa neta de la nave para medir la productividad del operador de terminal. La tasa bruta de la nave no es dependiente de la definición y la medición de los atrasos. Los diversos puertos y terminales pueden utilizar diversas definiciones y medidas para los atrasos operacionales y no-operacionales, tiempos del trabajo y tasa de manejo. Además, la tasa bruta de la nave es la medida que se relaciona más directamente con el tiempo que toma una nave para su estadía o permanencia en el terminal.

<sup>7</sup> La tasa bruta de la grúa es una medida productividad de la operación terminal donde los atrasos atribuibles al operador de terminal y a la línea naviera no se deducen.

- Tasa neta de las grúas: El número total de movimientos dividido por el tiempo neto de las grúas o cuadrillas.<sup>8</sup>
- Rendimiento neto de grúa: El tonelaje total de carga transferida (o movimientos) por las grúas de la terminal dividido por el tiempo neto de las grúas.
- Transferencia anual por grúa: El número total de movimientos al año dividido por el número de grúas utilizadas.

## Depósito

- Transferencia del área de depósito: El número total de TEU movilizados en la terminal dividido por la superficie en hectáreas disponible para almacenamiento y acopio.
- Capacidad del área de depósito: Capacidad depósito de contenedores en patios (TEU) dividido por la superficie en hectáreas disponible para almacenamiento y acopio.

---

<sup>8</sup> La tasa neta de la grúa (después de la deducción de atrasos mencionados en la definición del tiempo transcurrido de la grúa) es una medida de la productividad del trabajo en el terminal. Para este estudio, esta medida se expresa en contenedores manipulados por hora. Sin embargo, también es expresado por otros en TEUs manejados dividido por el tiempo transcurrido de la grúa.

## ANEXO B

### Formato de encuestas

#### Cuestionario general. Identificación y características del puerto y la autoridad portuaria

##### Instrucciones generales

Este cuestionario se está aplicando en más de veinte puertos de diez países de América Latina y el Caribe, y está diseñado para identificar el contexto de mercado e institucional en el que se desarrolla la industria portuaria y las características generales de los servicios en cada puerto.

Este cuestionario es aplicable solo a un puerto. Si debe enviar información para otro puerto bajo su jurisdicción debe utilizar otro ejemplar por separado. Si usted tiene toda la información a su alcance, este cuestionario puede tomar hasta una hora para terminar. Para la información particular de la actividad y productividad de cada Terminal de un puerto se aplica el segundo cuestionario adjunto.

Cuando corresponda utilice el cuadro o tabla de ayuda adjunto a la pregunta. Lea y siga las instrucciones. Si la pregunta no se ajusta estrictamente a la realidad particular del país, responda de la manera que más se aproxime al caso del puerto.

Considere el siguiente significado para los términos: (1) “Tonelaje” o “TON”: el peso total de la carga transportada en toneladas métricas y (2) “TEU”: unidad equivalente a un contenedor de veinte (20) pies de longitud.

##### Parte 1: Identificación

1. Identifique la organización y la persona de contacto para esta encuesta:

- Puerto encuestado
- Nombre de la Organización:
- Página WEB:
- Nombre de la persona de contacto:
- Cargo:
- Departamento/División:
- Dirección:
- Casilla:
- E-mail:
- Teléfono:

## Parte 2: Institucional

Para el puerto que se encuentra bajo la responsabilidad de la autoridad portuaria que usted representa responda las siguientes consultas:

1. Indique si el puerto es (1) de propiedad estatal, provincial o municipal o (2) es de propiedad privada: \_\_\_\_\_

2. Si el puerto es de propiedad del estado o un ente público, indique si la organización responsable de su administración es de carácter (1) nacional o (2) local (descentralizada): \_\_\_\_\_

3. Indique el número de puertos que administra o que se encuentra bajo jurisdicción de la organización: \_\_\_\_\_

4. Indique el tamaño de la nómina de personal de la autoridad portuaria si es local o descentralizada. Si es nacional indique el tamaño de la nómina asignable a la administración del puerto. \_\_\_\_\_

5. Indique el modelo de gestión (1, 2, 3, 4 o 5), en términos del régimen de acceso al servicio –público o privado- y la naturaleza del proveedor del servicio –estatal o privado-, para los tres ámbitos que se indican (A, B, C), que mejor describe al puerto: \_\_\_\_\_

Modelo de Gestión	A) Infraestructura	B) Superestructura	C) Estibador
(1) Landlord	Acceso Público/Estatal	Acceso Público /Privado	Acceso Público /Privado
(2) Tool	Acceso Público/Estatal	Acceso Público/Estatal	Acceso Público /Privado
(3) Servicio Público	Acceso Público/Estatal	Acceso Público/Estatal	Acceso Público/Estatal
(4) Servicio Público-Privado	Acceso Público/Privado	Acceso Público/Privado	Acceso Público/Privado
(5) Servicio Privado	Acceso Privado/Privado	Acceso Privado/Privado	Acceso Privado/Privado

## Parte 3: Puerto y Terminales

1. Indique el número de terminales marítimos que operan en el puerto (grupo de sitios de atraque o muelles o unidades operacionales independientes y/o especializadas): \_\_\_\_\_

2. Identifique por su nombre cada uno de los terminales que operan en el puerto señalando el tipo de carga principal [(1) contenedor, (2) granel, (3) líquidos, (4) neo-bulk, (5) break-bulk] que opera o señalando que se trata de (6) uso mixto o multipropósito.

N° del Terminal	Nombre del Terminal	Carga principal
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

3. Si el puerto es público, para cada uno de los terminales identificados en (8) anterior, indique el esquema que mejor describe su actual operación. Utilice la pauta que muestra el cuadro siguiente. Si corresponde identifique el nombre de la firma o sociedad operadora o concesionaria responsable de la operación del Terminal.

Nº del Terminal	Esquema	Nombre del Operador/Concesionario	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
Esquema	Descripción	A) Acceso público	B) Acceso privado
		Los usuarios pueden acceder libremente a los servicios.	El operador tiene libertad para determinar el acceso de los usuarios.
1) Concesión de infraestructura	Se concede a un operador solo la explotación de la infraestructura, incluyendo servicios de infraestructura. Los servicios a la carga son prestados por múltiples operadores.	1)+A)	1)+B)
2) Concesión de infraestructura y servicios	Se concede tanto la explotación de la infraestructura como la exclusividad de los servicios a la carga al mismo operador.	2)+A)	2)+B)
3) Sin concesión infraestructura/un operador exclusivo	La autoridad portuaria mantiene la explotación de la infraestructura y entrega a un operador la exclusividad de los servicios a la carga en la Terminal..	3)+A)	3)+B)
4) Sin concesión/varios operadores autorizados	La autoridad portuaria mantiene la explotación de la infraestructura y los servicios a la carga son prestados por múltiples operadores.	4)+A)	4)+B)

4. Indique (Sí/No) el ámbito de responsabilidad y servicios que presta la autoridad o compañía portuaria:

Ámbito/ Servicio	Administración	Ayuda a la navegación y acceso marítimo	Infraestructura	Superestructura Equipamiento	Superestructura Construcciones	Servicios a la carga	Pilotaje
SI/NO							
Ámbito/ Servicio	Remolcadores	Amarre de naves	Dragado	Seguridad	Control ambiental	Acceso camiones y ferrocarril	Otras
SI/NO							

5. Mercado. Tarifas: Indique si las tarifas por los servicios en el puerto son fijadas en forma (1) libre, (2), parcialmente libre (alguna de ellas son libres y otras no) o (3) están reguladas: \_\_\_\_\_

6. Mercado. Competencia: Indique el ambiente de más o menos competencia en el cual, a su juicio, se desenvuelven las actividades portuarias en el puerto, (1) alta competencia, (2) mediana competencia o (3) baja competencia: \_\_\_\_\_

7. Cobertura de los sistemas TI del Puerto para proceso electrónico de servicios asociados a la nave y la carga. Indique la cobertura actual de los sistemas de tecnologías de información aplicados en los procesos de servicios asociados a la carga y naves que presta la autoridad portuaria, donde (1) todos los procesos y transacciones, (2) todos los procesos y una parte de las transacciones, (3) algunos procesos y todas sus transacciones, (4) algunos procesos y una parte de las transacciones, (5) Ninguno: \_\_\_\_\_

8. Operación de sistema de información y transacciones con la comunidad marítima local. Indique la cobertura actual de los sistemas de tecnologías de información dedicados a servir transacciones entre agentes de la comunidad marítima y con la autoridad portuaria que opera en el puerto, donde (1) todos los procesos y transacciones, (2) todos los procesos y una parte de las transacciones, (3) algunos procesos y todas sus transacciones, (4) algunos procesos y una parte de las transacciones, (5) Ninguno: \_\_\_\_\_

9. Volumen de carga transferida anual. Indique el tonelaje anual de carga transferida por el puerto por tipo de carga en los últimos cinco años.

Tipo de carga	2000	2001	2002	2003	2004
Contenedor					
Break Bulk					
Neo Bulk					
Dry Bulk					
Liquid Bulk					
Total					

10. Volumen de contenedores transferidos por el puerto. Indique el número de contenedores y TEU anual transferidos por el puerto en los últimos cinco años.

Tipo de carga	2000	2001	2002	2003	2004
Nº TEU					
Nº Contenedores					

11. Transferencia en los años 2003 y 2004 por cada Terminal. Indique para los años 2003 y 2004 el tonelaje total de carga transferida por cada Terminal. En caso de Terminales que transfieran contenedores, indique el número total de TEU anual transferido.

Nº del Terminal	Nombre	2003		2004	
		TON	TEU	TON	TEU
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

#### Parte 4: Aplicación de cuestionario para terminales

12. Examine el Cuestionario para Terminales adjunto. Para cada Terminal verifique si usted dispone de la información que se solicita en dicho cuestionario. Si dispone de dicha información responda el cuestionario para los Terminales que corresponda.

13. Si no dispone de dicha información (el Terminal en cuestión se encuentra bajo la responsabilidad operativa de una empresa distinta, operador o concesionaria) indique en el siguiente cuadro dicha situación (SI dispone/NO dispone) e identifique al representante del operador o concesionario que usted estima puede responder el cuestionario para ese Terminal.

14. Determine si solicita usted directamente al representante del Terminal completar el respectivo cuestionario o prefiere que CEPAL lo haga. Indique (Autoridad Portuaria o CEPAL) en la última columna del cuadro su preferencia. Si elige la segunda opción, CEPAL contactará directamente al representante para obtener la información.

<b>N° del Terminal</b>	<b>Si/No</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Teléfono</b>	<b>E-mail</b>	<b>CEPAL/Autoridad Portuaria</b>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

## Cuestionario para terminal marítimo. Identificación, características, tráfico e indicadores de productividad

### Instrucciones generales

Este cuestionario se está aplicando en más de veinte puertos de diez países de América Latina y el Caribe, y está diseñado para identificar, caracterizar y obtener datos e información relevante para calcular indicadores de productividad en terminales y puertos de la región.

Este cuestionario es aplicable solo a un Terminal. Si debe informar sobre otro Terminal bajo su jurisdicción debe utilizar otro ejemplar por separado. Si usted tiene toda la información a su alcance, este cuestionario puede tomar hasta una hora treinta minutos para terminar. Para la información general del Puerto los datos se entregan en cuestionario aparte.

Cuando corresponda utilice el cuadro o tabla de ayuda adjunto a la pregunta. Lea y siga las instrucciones.

Considere el siguiente significado para los términos: (1) “Tonelaje” o “TON”: el peso total de la carga transportada en toneladas métricas y (2) “TEU”: unidad equivalente a un contenedor de veinte (20) pies de longitud.

En caso que no este disponible la información solicitada marque el casillero con una línea (“---”) o indique “no disponible”. Si cuenta con los datos pero requiere procesamiento especial indique “falta proceso”. En caso que la pregunta o parte de una pregunta no aplica al Terminal encuestado marque el casillero respectivo con “No Aplica”.

### Parte 1: Identificación

15. Identifique la organización y la persona de contacto para esta encuesta:

Terminal encuestado:	
Organización:	
Página WEB:	
Persona de contacto:	
Cargo:	
Departamento/División:	
Dirección:	
Casilla:	
E-mail:	
Teléfono:	

### Parte 2: Datos generales de la Terminal

Para la Terminal encuestada responda las siguientes consultas:

16. Indique el nombre de la Terminal \_\_\_\_\_

17. Identifique la organización a cargo de la operación del Terminal:

18. Indique el tamaño de la nómina de personal contratada en forma regular para la operación del Terminal por el operador a cargo y sus contratistas directos : \_\_\_\_\_

19. Disponibilidad normal de horas de servicios en la Terminal. Indique el número de horas al día en que la Terminal opera de manera normal y está disponible para dar servicio a sus usuarios, sin recargo especiales en la tarifa: \_\_\_\_\_ (horas)

20. Cobertura de los sistemas TI de la Terminal para proceso electrónico de servicios asociados a la nave y la carga. Indique la cobertura actual de los sistemas de sistemas de tecnologías de información aplicados en los procesos de servicios asociados a la carga y naves que presta la Terminal, donde (1) todos los procesos y transacciones, (2) todos los procesos y una parte de las transacciones, (3) algunos procesos y todas sus transacciones, (4) algunos procesos y una parte de las transacciones, (5) Ninguno: \_\_\_\_\_

### Parte 3: Dimensiones/Especialización

21. Tipos de carga. Identifique los tipos de carga que moviliza la Terminal. Marque todos los tipos que corresponda.

(1) Contenedor

(2) Dry bulk

(3) Liquid bulk

(4) Neo-bulk

(5) Break-bulk.

22. Especialización. Indique la especialización (tipo de carga) de la Terminal.  
\_\_\_\_\_

23. Longitud de muelles. Indique la longitud total en metros de muelles o sitios de atraque que opera la Terminal. \_\_\_\_\_ (metros)

24. Número de muelles. Indique el número (convencional) de muelles o sitios de atraque que opera la Terminal. \_\_\_\_\_ (muelles)

25. Disponibilidad anual del Terminal. Indique el tiempo anual en horas que la Terminal está disponible para el servicio de naves: \_\_\_\_\_ (hr) (Nota: NO multiplique por el número de muelles)

26. Características del tráfico atendido.

10.1. Régimen típico de arribo de naves. Indique el régimen que caracteriza la tasa de arribo de las naves que atiende la Terminal: \_\_\_\_\_

(1) arribo programado, con itinerario

(2) arribo aleatorio

(3) mezcla de ambos.

10.2. Tipo de tráfico que sirve: Indique el tipo de transporte que atiende la Terminal:  
\_\_\_\_\_

(1) Carga de trasbordo

(2) Carga con destino u origen doméstico. Importación, exportación y cabotaje del país.

(3) Ambos tipos.

10.3. Tamaño de naves de contenedores: Indique el o los rangos de tamaño de naves que atiende la Terminal \_\_\_\_\_

- (1) 500-1000 TEU
- (2) 1000-2000 TEU
- (3) 2000-3000 TEU
- (4) 3000-4500 TEU
- (5) Más de 4500 TEU

27. Grúas Gantry en el Muelle. Indique el número de grúas gantry de muelle utilizadas en embarque y desembarque de contenedores en la Terminal: \_\_\_\_\_

#### **Parte 4: Patios**

28. Grúas móviles de muelle. Indique el número de grúas móviles utilizada en embarque y desembarque de contenedores en la Terminal: \_\_\_\_\_

29. Modo de almacenaje. Indique si la Terminal cuenta con capacidad de almacenamiento. \_\_\_\_\_ (1) Con, (2) Sin

30. Modo de almacenamiento utilizado en la Terminal según tipo de carga:

10.1. Contenedor: Indique el tipo de equipamiento o combinación principal utilizada para el depósito contenedor: \_\_\_\_\_

- a. Chassis (CH)
- b. Forklift Trucks (FLT)
- c. Reach stackers (RS)
- d. Overhead Bridge Cranes (OBC)
- e. Rail Mounted Gantry (RMB)
- f. Rubber Tired Gantry (RTG)
- g. Straddle Carrier (SC)
- h. Ninguno (NO)

10.2. Neo Bulk: Indique las formas de almacenamiento disponibles: \_\_\_\_\_

- a. Almacenamiento cubierto (C)
- b. Almacenamiento descubierto (D)
- c. Ambos, cubierto y descubierto (CD)
- d. Ninguno (NO)

10.3. Break Bulk: Indique las formas de almacenamiento disponibles: \_\_\_\_\_

- a. Almacenamiento cubierto (C)
- b. Almacenamiento descubierto (D)
- c. Ambos, cubierto y descubierto (CD)
- d. Ninguno (NO)

10.4. Dry Bulk: Indique las formas de almacenamiento disponibles: \_\_\_\_\_

- a. Almacenamiento Silos (S)
- b. Almacenamiento Bodega (B)
- c. Ambos, Silos y Bodegas (SB)
- d. Ninguno (NO)

31. Altura máxima de depósito de contenedores. Indique la altura máxima (número de contenedores) permitida por el sistema de almacenamiento en la Terminal: \_\_\_\_\_

32. Espacio de depósito de contenedores. Indique el área dedicada a depósito de contenedores en hectáreas: \_\_\_\_\_ (ha).

33. Área de la Terminal. Indique el área que ocupa todas las instalaciones y muelles de la Terminal: \_\_\_\_\_ (ha).

34. Capacidad de depósito anual de contenedores en patio en TEU/año: \_\_\_\_\_

35. Permanencia de carga y contenedores en patios. Donde,

1. es la Suma anual del TEU por día de almacenamiento (TEU x Día) servido en la Terminal.

2. es el Número anual de TEU almacenados en la Terminal.

3. es la Suma anual de Toneladas por día (TON x Día) de almacenamiento servido en la Terminal.

4. es la Suma anual de Toneladas almacenadas en la Terminal.

2000 2001 2002 2003 2004

- 1) TEU x día
- 2) TEU almacenados
- 3) TON x día
- 4) Ton almacenados

## Parte 5: Capacidad

### Contenedores:

36. Capacidad de transferencia de contenedores anual. Indique la capacidad estimada anual de transferencia de contenedores de la Terminal en (TEU). Considere el número máximo estimado de TEU que la Terminal es capaz de transferir anualmente con las condiciones de infraestructura y equipamiento existentes a la fecha: \_\_\_\_\_ (TEU).

37. Capacidad de transferencia de contenedores anual optimizada. Indique la capacidad estimada anual de transferencia de contenedores de la Terminal en (TEU). Considere el número máximo estimado de TEU que la Terminal sería capaz de transferir anualmente considerando el equipamiento que es posible agregar al existente y con la infraestructura disponible a la fecha.: \_\_\_\_\_ (TEU).

38. Capacidad de transferencia de contenedores anual planificada. Indique la capacidad estimada anual de transferencia de la Terminal en (TEU). Considere el número máximo estimado de TEU que la Terminal sería capaz de transferir anualmente considerando el nuevo equipamiento e infraestructura planificada: \_\_\_\_\_ (TEU).

### Tonelaje:

39. Capacidad de transferencia anual. Indique la capacidad estimada anual de transferencia de carga de la Terminal en (TON). Considere el número máximo estimado de toneladas que la Terminal es capaz de transferir anualmente con las condiciones de infraestructura y equipamiento existentes a la fecha: \_\_\_\_\_ (TON).

40. Capacidad de transferencia anual optimizada. Indique la capacidad estimada anual de transferencia de carga de la Terminal en (TON). Considere el número máximo estimado de toneladas que la Terminal sería capaz de transferir anualmente considerando el equipamiento que es posible agregar al existente y con la infraestructura disponible a la fecha.: \_\_\_\_\_ (TON).

41. Capacidad de transferencia anual planificada. Indique la capacidad estimada anual de transferencia de la Terminal en (TON). Considere el número máximo estimado de toneladas que la Terminal es capaz de transferir anualmente considerando el nuevo equipamiento e infraestructura planificada: \_\_\_\_\_ (TON).

## Parte 6: Carga transferida/naves atendidas

42. Volumen de carga transferida anual y número de naves. Indique el tonelaje anual de carga transferida por la Terminal por tipo de carga y el número total de naves atendidas en los últimos cinco años.

Tipo de carga    2000    2001    2002    2003    2004

Contenedor

Break Bulk

Neo Bulk

Dry Bulk

Liquid Bulk

Total

Número naves

43. Contenedores movilizados. Indique los números totales de contenedores movilizados, en TEU, contenedores (movimientos), vacíos, 40 pies, reefer y trasbordo.

Contenedor 2000 2001 2002 2003 2004

TEU total

Movimientos

TEU Vacíos

Box 40'

TEU Reefer

TEU Traslado

44. Naves contenedores atendidas. Indique el número de naves de contenedores y el número de TEU transferidos en este tipo de naves.

Naves 2000 2001 2002 2003 2004

Naves Contenedor

TEU

## Parte 7: Tiempos de servicio en la Terminal. Naves y grúas

45. Tiempos en puerto y de servicio de naves por tipo. Indique el número de naves y los tiempos totales anuales en puerto y de servicio en horas asociadas a la permanencia de las naves en la Terminal. Considere las siguientes definiciones para los tiempos de las naves.

**Tiempo en puerto de las naves:** La suma anual de los tiempos de permanencia de las naves en el puerto. Donde el tiempo en puerto de una nave corresponde al tiempo entre la recalada y el zarpe de la nave.

**Tiempo bruto de las naves:** La suma anual de los tiempos brutos de las naves. Donde el tiempo bruto de la nave corresponde al tiempo entre la primera espía de amarre y la última espía en desamarre.

**Tiempo neto de las naves:** La suma anual de los tiempos netos de las naves. Donde el tiempo neto de la nave corresponde al tiempo desde que la nave inicia las operaciones de estiba y desestiba de la carga en el muelle hasta cuando concluyen.

**Tiempo de espera de las naves.** La suma anual de los tiempos de espera de las naves. Donde el tiempo de espera de naves es la diferencia entre el tiempo en puerto de la nave y el tiempo bruto de la nave.

(Tiempos anuales en Horas)

Container carrier 2000 2001 2002 2003 2004

Nº naves

TEU Anual

Movimientos

T. Anual Puerto

T. Anual Bruto

T. Anual Neto

T. Anual Espera

Carga general carrier 2000 2001 2002 2003 2004

Nº naves

Ton Anual

T. Anual Puerto

T. Anual Bruto

T. Anual Neto

T. Anual Espera

Dry bulk carrier 2000 2001 2002 2003 2004

Nº naves

Ton Anual

T. Anual Puerto

T. Anual Bruto

T. Anual Neto

T. Anual Espera

Liquid bulk carrier 2000 2001 2002 2003 2004

Nº naves

Ton Anual

T. Anual Puerto

T. Anual Bruto

T. Anual Neto

T. Anual Espera

46. Tiempos de grúas de muelle. Indique los tiempos totales de operación de las grúas de muelles, tipo Gantry Crane, utilizadas en movimientos de contenedores. Indique el número de

naves y la suma anual del tiempo bruto de las naves atendidas con estas grúas. Considere las siguientes definiciones.

**Tiempo bruto de grúas:** La suma anual de los tiempos brutos de grúas. Donde el tiempo bruto de grúa corresponde al tiempo en que la grúa está disponible o asignada para trabajar en la nave, incluido los tiempos de espera de las operaciones y las interrupciones durante las faenas.

**Tiempo neto de grúas:** La suma anual de los tiempos netos de grúas. Donde el tiempo neto de grúa corresponde al tiempo en que una grúa está realmente trabajando, desde que se inicia las operaciones de estiba y desestiba de la carga hasta cuando éstas concluyen, incluyendo actividades indirectas e interrupciones menores durante las faenas.

**Tiempo efectivo de grúas:** La suma anual de los tiempos efectivos de grúas. Donde el tiempo efectivo de grúa es el tiempo en que una grúa está trabajando, pero sólo incluyendo el tiempo efectivo en que la grúa está en faenas, excluyendo toda otra actividad o interrupción.

(Tiempos anuales en Horas)

Gantry Crane 2000 2001 2002 2003 2004

Movimientos

TEU

N° Grúas disponibles

T. Bruto Grúas

T. Neto Grúas

T. Efectivo Grúas

N° Naves atendidas con grúas

T. Bruto Naves atendidas con grúas

## Parte 8: Accesos a la Terminal de Contenedores

Indique la información sobre acceso de vehículos a la Terminal de contenedores para un año calendario disponible o un período menor.

47. Período para el cual se informa la estadística de acceso de vehículos a la Terminal:

\_\_\_\_\_

48. Número de contenedores ingresados y retirados por vía terrestre (camión) a la Terminal en el período: \_\_\_\_\_

49. Número de camiones que ingresan al Terminal para dejar o retirar un contenedor en el período: \_\_\_\_\_

50. Suma de los Tiempos de permanencia de camiones que retiran o dejan un contenedor en la Terminal en el período, tiempos entre ingreso y salida de camiones a la Terminal:

\_\_\_\_\_

51. Número de puertas de acceso, ingreso y salida, habilitadas en la Terminal:

\_\_\_\_\_





NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

# recursos naturales e infraestructura

## Números publicados

1. Panorama minero de América Latina a fines de los años noventa, Fernando Sánchez Albavera, Georgina Ortiz y Nicole Moussa (LC/L.1253-P), N° de venta S.99.II.G.33 (US\$10,00), 1999. [www](#)
2. Servicios públicos y regulación. Consecuencias legales de las fallas de mercado, Miguel Solanes (LC/L.1252-P), N° de venta S.99.II.G.35 (US\$10,00), 1999. [www](#)
3. El código de aguas de Chile: entre la ideología y la realidad, Axel Dourojeanni y Andrei Jouravlev (LC/L.1263-P), N° de venta S.99.II.G.43 (US\$10,00), 1999. [www](#)
4. El desarrollo de la minería del cobre en la segunda mitad del Siglo XX, Nicole Moussa, (LC/L.1282-P), N° de venta S.99.II.G.54 (US\$10,00), 1999. [www](#)
5. La crisis eléctrica en Chile: antecedentes para una evaluación de la institucionalidad regulatoria, Patricio Rozas Balbontín, (LC/L.1284-P), N° de venta S.99.II.G.55 (US\$ 10,00), 1999. [www](#)
6. La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos: un nuevo espacio para el aporte del Grupo de Países Latinoamericanos y Caribeños (GRULAC), Carmen Artigas (LC/L.1318-P), N° de venta S.00.II.G.10 (US\$ 10,00), 1999. [www](#)
7. Análisis y propuestas para el perfeccionamiento del marco regulatorio sobre el uso eficiente de la energía en Costa Rica, Rogelio Sotela (LC/L.1365-P), N° de venta S.00.II.G.34 (US\$ 10,00), 1999. [www](#)
8. Privatización y conflictos regulatorios: el caso de los mercados de electricidad y combustibles en el Perú, Humberto Campodónico, (LC/L.1362-P), N° de venta S.00.II.G.35 (US\$ 10,00), 2000. [www](#)
9. La llamada pequeña minería: un renovado enfoque empresarial, Eduardo Chaparro, (LC/L.1384-P), N° de venta S.00.II.G.76 (US\$ 10,00), 2000. [www](#)
10. Sistema eléctrico argentino: los principales problemas regulatorios y el desempeño posterior a la reforma, Héctor Pistonesi, (LC/L.1402-P), N° de venta S.00.II.G.77 (US\$10,00), 2000. [www](#)
11. Primer diálogo Europa-América Latina para la promoción del uso eficiente de la energía, Humberto Campodónico (LC/L.1410-P), N° de venta S.00.II.G.79 (US\$ 10,00), 2000. [www](#)
12. Proyecto de reforma a la Ley N°7447 “Regulación del Uso Racional de la Energía” en Costa Rica, Rogelio Sotela y Lidette Figueroa, (LC/L.1427-P), N° de venta S.00.II.G.101 (US\$10,00), 2000. [www](#)
13. Análisis y propuesta para el proyecto de ley de “Uso eficiente de la energía en Argentina”, Marina Perla Abruzzini, (LC/L.1428-P, N° de venta S.00.II.G.102 (US\$ 10,00), 2000. [www](#)
14. Resultados de la reestructuración de la industria del gas en la Argentina, Roberto Kozulj (LC/L.1450-P), N° de venta S.00.II.G.124 (US\$10,00), 2000. [www](#)
15. El Fondo de Estabilización de Precios del Petróleo (FEPP) y el mercado de los derivados en Chile, Miguel Márquez D. (LC/L.1452-P) N° de venta S.00.II.G.132 (US\$10,00), 2000. [www](#)
16. Estudio sobre el papel de los órganos reguladores y de la defensoría del pueblo en la atención de los reclamos de los usuarios de servicios públicos, Juan Carlos Buezo de Manzanedo R. (LC/L.1495-P), N° de venta S.01.II.G.34 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
17. El desarrollo institucional del transporte en América Latina durante los últimos veinticinco años del siglo veinte, Ian Thomson (LC/L.1504-P), N° de venta S.01.II.G.49 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
18. Perfil de la cooperación para la investigación científica marina en América Latina y el Caribe, Carmen Artigas y Jairo Escobar (LC/L.1499-P), N° de venta S.01.II.G.41 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
19. Trade and Maritime Transport between Africa and South America, Jan Hoffmann, Patricia Isa, Gabriel Pérez (LC/L.1515-P), Sales No. E.00.G.II.57 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
20. La evaluación socioeconómica de concesiones de infraestructura de transporte: caso Túnel El Melón – Chile, Francisco Ghisolfo (LC/L.1505-P), N° de venta S.01.II.G.50 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
21. El papel de la OPEP en el comportamiento del mercado petrolero internacional, Ariela Ruiz-Caro (LC/L.1514-P), N° de venta S.01.II.G.56 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
22. El principio precautorio en el derecho y la política internacional, Carmen Artigas (LC/L.1535-P), N° de venta S.01.II.G.80 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
23. Los beneficios privados y sociales de inversiones en infraestructura: una evaluación de un ferrocarril del Siglo XIX y una comparación entre ésta y un caso del presente, Ian Thomson (LC/L.1538-P), N° de venta S.01.II.G.82 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)

24. Consecuencias del “shock” petrolero en el mercado internacional a fines de los noventa, Humberto Campodónico (LC/L.1542-P), N° de venta S.00.II.G.86 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
25. La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales, Ian Thomson y Alberto Bull (LC/L.1560-P), N° de venta S.01.II.G.105 (US\$10,00), 2001. [www](#)
26. Reformas del sector energético, desafíos regulatorios y desarrollo sustentable en Europa y América Latina, Wolfgang Lutz. (LC/L.1563-P), N° de venta S.01.II.G.106 (US\$10,00), 2001.
27. Administración del agua en América Latina y el Caribe en el umbral del siglo XXI, A. Jouravlev (LC/L.1564-P), N° de venta S.01.II.G.109 (US\$10,00), 2001. [www](#)
28. Tercer Diálogo Parlamentario Europa-América Latina para la promoción del uso eficiente de la energía, Humberto Campodónico (LC/L.1568-P), N° de venta S.01.II.G.111 (US\$10,00), 2001. [www](#)
29. Water management at the river basin level: challenges in Latin America, Axel Dourojeanni (LC/L.1583-P), Sales No. E.II.G.126 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
30. Telemática: Un nuevo escenario para el transporte automotor, Gabriel Pérez (LC/L.1593-P), N° de venta S.01.II.G.134 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
31. Fundamento y anteproyecto de ley para promover la eficiencia energética en Venezuela, Vicente García Dodero y Fernando Sánchez Albavera (LC/L.1594-P), N° de venta S.01.II.G.135 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
32. Transporte marítimo regional y de cabotaje en América Latina y el Caribe: El caso de Chile, Jan Hoffmann (LC/L.1598-P), N° de venta S.01.II.G.139 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
33. Mejores prácticas de transporte internacional en la Américas: Estudio de casos de exportaciones del Mercosur al Nafta, José María Rubiato (LC/L.1615-P), N° de venta S.01.II.G.154 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
34. La evaluación socioeconómica de concesiones de infraestructura de transporte: Caso acceso norte a la ciudad de Buenos Aires, Argentina, Francisco Ghisolfo (LC/L.1625-P), N° de venta S.01.II.G.162 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
35. Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua (Desafíos que enfrenta la implementación de las recomendaciones contenidas en el Capítulo 18 del Programa 21), Axel Dourojeanni y Andrei Jouravlev (LC/L.1660-P), N° de venta S.01.II.G.202 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
36. Regulación de la industria de agua potable. Volumen I: Necesidades de información y regulación estructural, Andrei Jouravlev (LC/L.1671-P), N° de venta S.01.II.G.206 (US\$ 10,00), 2001, Volumen II: Regulación de las conductas, Andrei Jouravlev (LC/L.1671/Add.1-P), N° de venta S.01.II.G.210 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
37. Minería en la zona internacional de los fondos marinos. Situación actual de una compleja negociación, Carmen Artigas (LC/L.1672-P), N° de venta S.01.II.G.207 (US\$ 10,00), 2001. [www](#)
38. Derecho al agua de los pueblos indígenas de América Latina, Ingo Gentes (LC/L.1673-P), N° de venta S.01.II.G.213 (US\$ 10,00), 2001.
39. El aporte del enfoque ecosistémico a la sostenibilidad pesquera, Jairo Escobar (LC/L.1669-P), N° de venta S.01.II.G.208, (US\$ 10,00), diciembre del 2001. [www](#)
40. Estudio de suministro de gas natural desde Venezuela y Colombia a Costa Rica y Panamá, Víctor Rodríguez, (LC/L.1675-P; LC/MEX/L.515), N° de venta S.02.II.G.44, (US\$ 10,00), junio del 2002. [www](#)
41. Impacto de las tendencias sociales, económicas y tecnológicas sobre el Transporte Público: Investigación preliminar en ciudades de América Latina, Ian Thomson (LC/L.1717-P), N° de venta S.02.II.G.28, (US\$ 10,00), marzo del 2002. [www](#)
42. Resultados de la reestructuración energética en Bolivia, Miguel Fernández y Enrique Birhuet (LC/L.1728-P), N° de venta S.02.II.G.38, (US\$ 10,00), mayo del 2002. [www](#)
43. Actualización de la compilación de leyes mineras de catorce países de América Latina y el Caribe, Volumen I, compilador Eduardo Chaparro (LC/L.1739-P) No de venta S.02.II.G.52, (US\$ 10,00) junio del 2002 y Volumen II, (LC/L.1739/Add.1-P), No de venta S.02.II.G.53, (US\$ 10,00) junio del 2002. [www](#)
44. Competencia y complementación de los modos carretero y ferroviario en el transporte de cargas. Síntesis de un seminario, Myriam Echeverría (LC/L.1750-P) No de venta S.02.II.G.62, (US\$ 10,00), junio del 2002. [www](#)
45. Sistema de cobro electrónico de pasajes en el transporte público, Gabriel Pérez (LC/L.1752-P), No de venta S.02.II.G.63, (US\$ 10,00), junio del 2002. [www](#)
46. Balance de la privatización de la industria petrolera en Argentina y su impacto sobre las inversiones y la competencia en los mercados minoristas de combustibles, Roberto Kozulj (LC/L.1761-P), N° de venta: S.02.II.G.76, (US\$10,00), julio del 2002. [www](#)
47. Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica, Axel Dourojeanni, Andrei Jouravlev y Guillermo Chávez (LC/L.1777-P), N° de venta S.02.II.G.92 (US\$ 10,00), septiembre del 2002. [www](#)
48. Evaluación del impacto socio-económico del transporte urbano, en la ciudad de Bogotá. El caso del sistema de transporte masivo transmilenio, Irma Chaparro (LC/L.1786-P), N° de venta S.02.II.G.100, (US\$ 10,00) septiembre del 2002. [www](#)
49. Características de la inversión y del mercado mundial de la minería a principios de la década de 2000, H. Campodónico y G. Ortiz (LC/L.1798-P), N° de venta S.02.II.G.111, (US\$ 10,00), octubre del 2002. [www](#)
50. La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar, Jairo Escobar (LC/L.1799-P), N° de venta S.02.II.G.112, (US\$ 10,00), diciembre del 2002. [www](#)

51. Evolución de las políticas hídricas en América Latina y el Caribe, Axel Dourojeanni y Andrei Jouravlev (LC/L.1826-P), N° de venta S.02.II.G.133, (US\$ 10,00), diciembre del 2002. [www](#)
52. Trade between Caribbean Community (CARICOM) and Central American Common Market (CACM) countries: the role to play for ports and shipping services, Alan Harding y Jan Hofmann (LC/L.1899-P), Sales No.: E.03.II.G.58, (US\$ 10,00), May, 2003. [www](#)
53. La función de las autoridades en las localidades mineras, Patricio Ruiz (LC/L.1911-P), N° de venta S.03.II.G.69, (US\$ 10,00), junio del 2003. [www](#)
54. Identificación de obstáculos al transporte terrestre internacional de cargas en el Mercosur, Ricardo J. Sánchez y Georgina Cipoletta Tomasian (LC/L.1912-P), N° de venta S.03.II.G.70, (US\$ 10,00), mayo del 2003. [www](#)
55. Energía y desarrollo sostenible: Posibilidades de financiamiento de las tecnologías limpias y eficiencia energética en el Mercosur, Roberto Gomelsky (LC/L.1923-P), N° de venta S.03.II.G.78 (US\$ 10,00), junio del 2003. [www](#)
56. Mejoramiento de la gestión vial con aportes específicos del sector privado, Alberto Bull, (LC/L. 1924-P), N° de venta: S.03.II.G.81, (US\$ 10,00), junio del 2003. [www](#)
57. Guías Prácticas para Situaciones Específicas, Manejo de Riesgos y Preparación para Respuesta a Emergencias Mineras, Zoila Martínez Castilla, (LC/L.1936-P), N° de venta: S.03.II.G.95, (US\$ 10,00), junio del 2003. [www](#)
58. Evaluación de la función y el potencial de las fundaciones mineras y su interacción con las comunidades locales Germán del Corral, (LC/L.1946-P), N° de venta S.03.II.G.104, (US\$ 10,00), julio del 2003. [www](#)
59. Acceso a la información: una tarea pendiente para la regulación latinoamericana, Andrei Jouravlev, (LC/L.1954-P), N° de venta S.03.II.G.109, (US\$ 10,00), agosto del 2003. [www](#)
60. Energía e pobreza: problemas de desenvolvimiento energético e grupos sociais marginais em áreas rurais e urbanas do Brasil, Roberto Schaeffer, Claude Cohen, Mauro Araújo Almeida, Carla Costa Achão, Fernando Monteiro Cima, (LC/L.1956-P), N° de venta: P.03.II.G.112, (US\$ 10,00), septiembre del 2003. [www](#)
61. Planeamiento del desarrollo local, Hernán Blanco (LC/L. 1959-P), N° de venta: S.03.II.G.117, (US\$ 10,00), septiembre del 2003. [www](#)
62. Coherencia de las políticas públicas y su traducción en esquemas regulatorios consistentes. Caso del diesel oil en Chile, Pedro Maldonado G., (LC/L.1960-P), N° de venta: S.03.II.G.116, (US\$ 10,00), agosto del 2003. [www](#)
63. Entorno internacional y oportunidades para el desarrollo de las fuentes renovables de energía en los países de América Latina y el Caribe, Manlio Coviello (LC/L.1976-P), N° de venta: S.03.II.G.134, (US\$ 10,00), octubre del 2003. [www](#)
64. Estudios sobre los convenios y acuerdos de cooperación entre países de América Latina y el Caribe, en relación con sistemas hídricos y cuerpos de agua transfronterizos, María Querol, (LC/L.2002-P), N° de venta: S.03.II.G.163 (US\$ 10,00), noviembre del 2003. [www](#)
65. Energías renovables y eficiencia energética en América Latina y el Caribe. Restricciones y perspectivas. Hugo Altomonte, Manlio Coviello, Wolfgang Lutz, (LC/L.1977-P) N° de venta: S.03.II.G.135 (US\$ 10,00), octubre del 2003. [www](#)
66. Los municipios y la gestión de los recursos hídricos, Andrei Jouravlev, (LC/L.2003-P), N° de venta S.03.II.G.164 (US\$10.00) octubre del 2003. [www](#)
67. El pago por el uso de la infraestructura de transporte vial, ferroviario y portuario, concesionada al sector privado, Ricardo Sánchez, (LC/L.2010-P), N° de venta S.03.II.G.172 (US\$10.00), noviembre del 2003. [www](#)
68. Comercio entre los países de América del Sur y los países de la Comunidad del Caribe (CARICOM): el papel que desempeñan los servicios de transporte, Ricardo Sánchez y Myriam Echeverría, (LC/L.2011-P), N° de venta S.03.II.G.173 (US\$10.00), noviembre del 2003. [www](#)
69. Tendencias recientes del mercado internacional del petróleo, Ariela Ruiz-Caro, (LC/L.2021-P), N° de venta S.03.II.G.183 (US\$10.00), diciembre del 2003. [www](#)
70. La pequeña minería y los nuevos desafíos de la gestión pública, Eduardo Chaparro Ávila (LC/L.2087-P), N° de venta S.04.II.26 (US\$ 10,00) abril del 2004. [www](#)
71. Situación y perspectivas de la minería aurífera y del mercado internacional del oro, Ariela Ruiz-Caro, (LC/L.2135-P) N° de venta S.04.II.64 (US\$ 10,00) julio del 2004. [www](#)
72. Seguridad y calidad del abastecimiento eléctrico a más de 10 años de la reforma de la industria eléctrica en países de América del Sur, Pedro Maldonado y Rodrigo Palma (LC/L.2158-P), N° de venta S.04.II.86 (US\$ 10,00) julio del 2004. [www](#)
73. Fundamentos para la constitución de un mercado común de electricidad, Alfredo Muñoz (LC/L.2159-P), N° de venta S.04.II.87 (US\$ 10,00) julio del 2004. [www](#)
74. Los servicios de agua potable y saneamiento en el umbral el siglo XXI, Andrei Jouravlev, (LC/L.2169-P), N° de venta S.04.II.G.98 (US\$10,00), julio del 2004. [www](#)
75. Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual, Patricio Rozas y Ricardo Sánchez (LC/L.2182P), N° de venta S.04.II.G.109 (US\$ 10,00) agosto del 2004. [www](#)
76. Industria minera de los materiales de construcción. Su sustentabilidad en Sudamérica, Marcela Cárdenas y Eduardo Chaparro (LC/L.2186-P), N° de venta S.04.II.G.114 (US\$ 10,00), octubre del 2004. [www](#)
77. La industria del gas natural en América del Sur: situación y posibilidades de integración de mercados, Roberto Kozulj (LC/L.2195-P), N° de venta S.04.II.122 (US\$ 10,00) octubre del 2004. [www](#)

78. Reformas e inversión en la industria de hidrocarburos de países seleccionados de América Latina, Humberto Campodónico, (LC/L.2200-P), N° de venta S.04.II.130 (US\$ 10,00) octubre del 2004. [www](#)
79. Concesiones viales en América Latina: situación actual y perspectivas, Alberto Bull (LC/L.2207-P), N° de venta S.04.II.G.131 (US\$10,00), septiembre del 2004. [www](#)
80. Mercados (de derechos) de agua: experiencias y propuestas en América del Sur, Andrei Jouravlev (LC/L.2224-P), N° de venta S.04.II.G.142 (US\$10,00), noviembre del 2004. [www](#)
81. Protección marítima y portuaria en América del Sur, Ricardo J. Sánchez, Rodrigo García, María Teresa Manosalva, Sydney Rezende, Martín Sgut (LC/L.2226-P), N° de venta S.04.II.G.145 (US\$ 10.00), noviembre del 2004 [www](#)
82. Puertos y transporte marítimo en América Latina y el Caribe: un análisis de su desempeño reciente, Ricardo J. Sánchez (LC/L.2227-P), N° de venta S.04.II.G.146 (US\$ 10.00), noviembre del 2004. [www](#)
83. Perspectivas de sostenibilidad energética en los países de la Comunidad Andina, Luiz Augusto Horta (LC/L.2240-P), N° de venta S.04.II.G.160 (US\$ 10,00), septiembre del 2004. [www](#)
84. Determinantes del precio *spot* del cobre en las bolsas de metales, Juan Cristóbal Ciudad (LC/L.2241-P), N° de venta S.04.II.G.161 (US\$ 10,00), octubre del 2004. [www](#)
85. Situación y tendencias recientes del mercado del cobre, Juan Cristóbal Ciudad, Jeannette Lardé, Andrés Rebolledo y Aldo Picozzi (LC/L.2242-P), N° de venta S.04.II.G.162 (US\$ 10,00), octubre del 2004. [www](#)
86. El desarrollo productivo basado en la explotación de los recursos naturales, Fernando Sánchez Albavera (LC/L.2243-P), N° de venta S.04.II.G.163 (US\$ 10.00), diciembre del 2004. [www](#)
87. La mujer en la pequeña minería de América Latina: El caso de Bolivia, Eduardo Chaparro (LC/L.2247-P), N° de venta S.05.II.G.5 (US\$ 10,00), marzo del 2005. [www](#)
88. Crisis de la industria del gas natural en Argentina, Roberto Kozulj (LC/L.2282-P), N° de venta S.05.II.G.34 (US\$ 10,00), marzo del 2005. [www](#)
89. Bases conceptuales para la elaboración de una nueva agenda sobre los recursos naturales, Fernando Sánchez Albavera (LC/L.2283-P), N° de venta S.05.II.G.35 (US\$ 10,00), marzo del 2005. [www](#)
90. Administración del agua en América Latina: situación actual y perspectivas, Andrei Jouravlev (LC/L.2299-P), N° de venta S.05.II.G.38 (US\$ 10,00), marzo del 2005. [www](#)
91. Situación y perspectivas de la minería metálica en Argentina, Oscar Prado (LC/L.2302-P), N° de venta S.05.II.G.47 (US\$ 10,00), abril del 2005. [www](#)
92. Los recursos naturales en los tratados de libre comercio con Estados Unidos, Ariela Ruiz-Caro (LC/L.2325-P), N° de venta S.05.II.G.68 (US\$ 10,00), mayo del 2005. [www](#)
93. Privatización, reestructuración industrial y prácticas regulatorias en el sector telecomunicaciones, Patricio Rozas Balbontín (LC/L.2331-P), N° de venta S.05.II.G.82 (US\$ 10,00), junio del 2005. [www](#)
94. Provisión de infraestructura de transporte en América Latina: experiencia reciente y problemas observados, Ricardo J. Sánchez y Gordon Wilmsmeier (LC/L.2360-P), N° de venta S.05.II.G.86 (US\$ 10,00), agosto del 2005. [www](#)
95. Condiciones y características de operación de la industria minera en América Latina, durante el bienio 2004-2005, Eduardo Chaparro y Jeannette Lardé (LC/L.2371-P), N° de venta S.05.II.G.113 (US\$ 10,00), septiembre del 2005. [www](#)
96. Entidades de gestión del agua a nivel de cuenca: experiencia de Argentina, Víctor Pochat (LC/L.2375-P), N° de venta S.05.II.G.120 (US\$ 10,00), septiembre del 2005. [www](#)
97. Bridging infrastructural gaps in Central America: prospects and potential for maritime transport, Ricardo Sánchez and Gordon Wilmsmeier (LC/L.2386-P), Sales No.: E.05.II.G.129, (US\$ 10,00), September, 2005. [www](#)
98. Las industrias extractivas y la aplicación de regalías a los productos mineros, César Polo Robilliard (LC/L.2392-P), N° de venta S.05.II.G.135 (US\$ 10,00), octubre del 2005. [www](#)
99. Conceptos, instrumentos mecanismos y medio de fomento en la minería de carácter social en México, Esther Marchena León y Eduardo Chaparro (LC/L.2393-P), N° de venta S.05.II.G.136 (US\$ 10,00), noviembre del 2005. [www](#)
100. La volatilidad de los precios del petróleo y su impacto en América Latina Fernando Sánchez-Albavera y Alejandro Vargas, (LC/L.2389-P), N° de venta S.05.II.G.132 (US\$ 10,00), septiembre del 2005. [www](#)
101. Integrando economía, legislación y administración en la administración del agua, Andrei Jouravlev (LC/L.2389-P), N° de venta S.05.II.G.132 (US\$ 10,00), octubre del 2005.
102. La seguridad vial en la región de América Latina y el Caribe, situación actual y desafíos, Rosemarie Planzer (LC/L.2402-P), N° de venta S.05.II.G.149 (US\$ 10,00), octubre del 2005. [www](#)
103. Ciudades puerto en la economía globalizada: alcances teóricos de la arquitectura organizacional de los flujos portuarios, José Granda (LC/L.2407-P), N° de venta S.05.II.G.154 (US\$ 10,00), noviembre del 2005. [www](#)
104. Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: el caso de Chile, Oscar Figueroa y Patricio Rozas (LC/L.2418-P), N° de venta S.05.II.G.165 (US\$ 10,00), diciembre del 2005. [www](#)
105. Sociedad, mercado y minería. Una aproximación a la responsabilidad social corporativa, Eduardo Chaparro Ávila (LC/L.2435-P), N° de venta S.05.II.G.181 (US\$ 10,00), diciembre del 2005. [www](#)
106. La integración energética en América Latina y el Caribe, Ariela Ruiz-Caro (LC/L.2506-P), N° de venta S.06.II.G.38 (US\$ 10,00), marzo de 2006. [www](#)

107. Los ejes centrales para el desarrollo de una minería sostenible, César Polo Robilliard (LC/L.2520-P), N° de venta S.06.II.G.47 (US\$ 10,00), mayo de 2006. [www](#)
108. Desarrollo urbano e inversiones en infraestructura: elementos para la toma de decisiones, Germán Correa y Patricio Rozas (LC/L.2522-P), N° de venta S.06.II.G.49 (US\$ 10,00), mayo de 2006. [www](#)
109. Minería y competitividad internacional en América Latina, Fernando Sánchez-Albavera y Jeannette Lardé, (LC/L.2532-P), N° de venta S.06.II.G.59 (US\$ 10,00), junio de 2006. [www](#)
110. Hacia un desarrollo sustentable e integrado de la Amazonía, Pedro Bara Nieto, Ricardo J. Sánchez, Gordon Wilmsmeier (LC/L.2548-P), N° de venta S.06.II.G.76 (US\$ 10,00), junio de 2006. [www](#)
111. Water governance for development and sustainability, Miguel Solanes y Andrei Jouravlev, (LC/L.2556-P), N° de venta E.06.II.G.84 (US\$ 10,00), junio de 2006. [www](#)
112. Indicadores de productividad para la industria portuaria. Aplicación en América Latina y el Caribe, Octavio Doerr y Ricardo Sánchez, (LC/L.2578-P), N° de venta S.06.II.G.108 (US\$ 10,00), julio de 2006. [www](#)

### Otros títulos elaborados por la actual División de Recursos Naturales e Infraestructura y publicados bajo la Serie Medio Ambiente y Desarrollo

1. Las reformas energéticas en América Latina, Fernando Sánchez Albavera y Hugo Altomonte (LC/L.1020), abril de 1997. [www](#)
2. Private participation in the provision of water services. Alternative means for private participation in the provision of water services, Terence Lee y Andrei Jouravlev (LC/L.1024), mayo de 1997 (inglés y español). [www](#)
3. Procedimientos de gestión para un desarrollo sustentable (aplicables a municipios, microrregiones y cuentas), Axel Dourojeanni (LC/L.1053), septiembre de 1997 (español e inglés). [www](#)
4. El Acuerdo de las Naciones Unidas sobre pesca en alta mar: una perspectiva regional a dos años de su firma, Carmen Artigas y Jairo Escobar (LC/L.1069), septiembre de 1997 (español e inglés). [www](#)
5. Litigios pesqueros en América Latina, Roberto de Andrade (LC/L.1094), febrero de 1998 (español e inglés). [www](#)
6. Prices, property and markets in water allocation, Terence Lee y Andrei Jouravlev (LC/L.1097), febrero de 1998 (inglés y español). [www](#)
8. Hacia un cambio en los patrones de producción: Segunda Reunión Regional para la Aplicación del Convenio de Basilea en América Latina y el Caribe (LC/L.1116 y LC/L.1116 Add/1), vol. I y II, septiembre de 1998. [www](#)
9. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". La industria del gas natural y las modalidades de regulación en América Latina, Humberto Campodónico (LC/L.1121), abril de 1998. [www](#)
10. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Guía para la formulación de los marcos regulatorios, Pedro Maldonado, Miguel Márquez e Iván Jaques (LC/L.1142), septiembre de 1998. [www](#)
11. Panorama minero de América Latina: la inversión en la década de los noventa, Fernando Sánchez Albavera, Georgina Ortiz y Nicole Moussa (LC/L.1148), octubre de 1998. [www](#)
12. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Las reformas energéticas y el uso eficiente de la energía en el Perú, Humberto Campodónico (LC/L.1159), noviembre de 1998. [www](#)
13. Financiamiento y regulación de las fuentes de energía nuevas y renovables: el caso de la geotermia, Manlio Coviello (LC/L.1162), diciembre de 1998. [www](#)
14. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Las debilidades del marco regulatorio eléctrico en materia de los derechos del consumidor. Identificación de problemas y recomendaciones de política, Patricio Rozas (LC/L.1164), enero de 1999. [www](#)
15. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Primer Diálogo Europa-América Latina para la Promoción del Uso Eficiente de la Energía (LC/L.1187), marzo de 1999. [www](#)
16. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Lineamientos para la regulación del uso eficiente de la energía en Argentina, Daniel Bouille (LC/L.1189), marzo de 1999. [www](#)
17. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la Energía en América Latina". Marco Legal e Institucional para promover el uso eficiente de la energía en Venezuela, Antonio Ametrano (LC/L.1202), abril de 1999. [www](#)

- El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago de Chile, Fax (562) 210 2069, correo electrónico: publications@eclac.cl.
- Disponible también en Internet: <http://www.cepal.org/> o <http://www.eclac.org>

Nombre:.....
Actividad:.....
Dirección:.....
Código postal, ciudad, país: .....
Tel: ..... Fax: ..... E-mail: .....