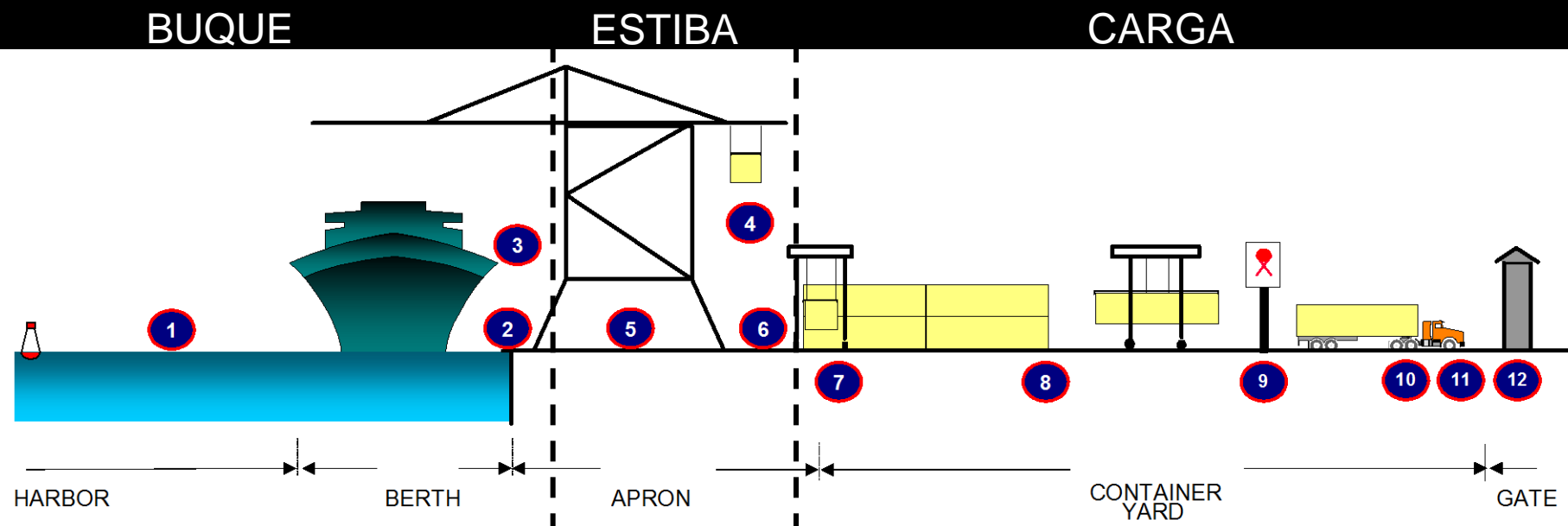


EFICIENCIA PORTUARIA



Managua, 19 ene 2012

La cadena logística portuaria



1. Arribo → 2. Atraque → 3. Visita Autoridades →
4. Grúa → 5. Estiba → 6. Inspección Precintos →
7. Acta Recepción → 8. Almacenaje → 9. Proceso Aduanal →
10. Despacho → 11. Inspección Rayos X → 12. Resguardo (G.N.)

Indicadores de productividad para la industria portuaria

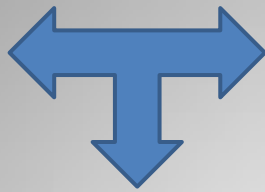
Aplicación en América Latina y el Caribe

CEPAL - SERIE Recursos naturales e infraestructura

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. 2006



Los puertos desempeñan un papel estratégico y crucial en el bienestar económico de nuestras naciones.



Variedad de servicios, instituciones y empresas, múltiples recursos e intereses

ES
VITAL

Convergen en
diversas
operaciones,
comunes :

Acceso, circulación, control, atención, manipulación, recepción y despacho de buques, cargas y medios.

Mediciones de
productividad
portuaria

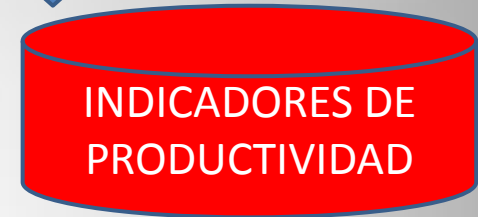
P
A
R
A

Administradores, gerentes, autoridades, operadores y planificadores portuarios

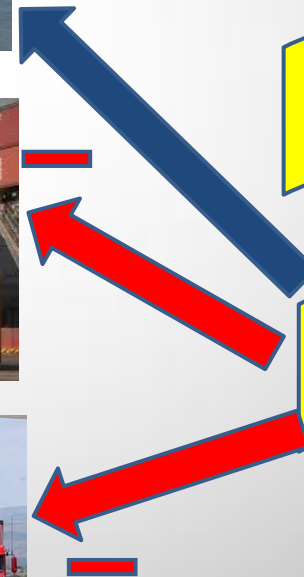
Útil para formular política y planes de desarrollo del transporte en un país



+



**Productividad
portuaria.**



VISIÓN AMPLIA

indicadores de la productividad portuaria

DIFICULTAD PARA SER MEDIDOS Y APLICADOS

Ausencia de
definiciones

Gran
variedad y
número de
datos
estadísticos

influencia de
factores
locales en los
datos

Interpretación
divergente a
resultados
idénticos que
suele tenerse
por intereses
distintos

Carencia de
datos
actualizados
y confiables

Carencia de
datos
actualizados
y confiables



MEDICION DE PRODUCTIVIDAD



Forma más generalizada y tradicional



Maximizar la transferencia de carga

La capacidad de manipulación de la carga de un puerto depende de su productividad.



**MEDICION DE
PRODUCTIVIDAD****PRODUCTIVIDAD****EFICIENCIA**

**Investigación de la eficacia y de la
eficiencia en la realización de una
actividad**

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").

Cantidad de bienes
o servicios producidos
OUTPUT

Cantidad de
recursos o insumos
INPUT

=

**Productividad
relativa**

**Implica todos los factores
de la producción**

MEJORAS EN LA PRODUCTIVIDAD

FACTORES

INTERNOS

MEDIDAS O
POLÍTICAS

MANO DE OBRA
INFRAESTRUCTURA
SISTEMAS
EQUIPOS
ETC

EXTERNOS

Evolución
tecnológica o de las
economías,
internacionales y
domésticas

Demandas de las
compañías navieras
por:

- Nuevos itinerarios
- Aspectos relativos al
transporte,
infraestructura y
logística

Presiones de la
globalización

Necesidad por Asegurar
y conservar la
competitividad
portuaria, e igualarlas a
tendencias de la
productividad en un
país e
internacionalmente

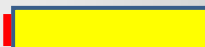
MEJORAS EN LA PRODUCTIVIDAD

Operaciones portuarias ineficientes

Mercados de poca competencia

Restricciones al acceso

Poca capacidad de negociación de operadores navieros



Tarifas crecientes para hacer frente a costes fijos en aumento

Los embarcadores aumentan sus costos de inventario

Los transportistas aumentan los tiempos de tránsito de sus camiones en puerto.

Los operadores navieros introducen más naves en sus rutas, para compensar las interrupciones

El usuario tienen que invertir o incurrir en costos por congestión, molestias o pérdidas

Funcionamiento portuario pobre
AFECTA

Prestación del servicio
Posición en el mercado

MEDICION DE PRODUCTIVIDAD

Servicios navieros de contenedores

OPERACIONES

- TRANSFERENCIA DE CARGA EN EL MUELLE
- TRANSFERENCIA DE CARGA EN LOS PATIOS
- TRANSFERENCIA DE CARGA EN LOS BUQUES
- Equipo utilizado (grúas)

Determinan la eficacia y competitividad del terminal

MILES DE CONTENEDORES



UN CONTENEDOR



PATIOS



DEPÓSITOS INTERMEDIOS

PARA COMPENSAR

DEPENDE DE:
La adecuada valoración del uso eficiente del:

TRABAJO

TERRENOS

EQUIPOS

Variables de entrada

Factor de entrada asociado a su tamaño
(dimensiones de sus terrenos e
infraestructura de muelles)

Superficie del área de la terminal



Longitud total de muelles



Factor de entrada asociado al
equipamiento disponible para las
operaciones

GRUAS PÓRTICO



GRUAS DE PATIO



Tamaño del puerto



Personal



Tecnología



Equipamiento



Completa
relación

Transferencia de contenedores



**Indicador más comúnmente
utilizado y aceptado como
variable de producción del
puerto**

Determinan

TAMAÑO

**NIVEL
DE SU
ACTIVIDAD**

**MAGNITUD
DE LA
INVERSIÓN**

Del puerto

PRIMERA APROXIMACIÓN

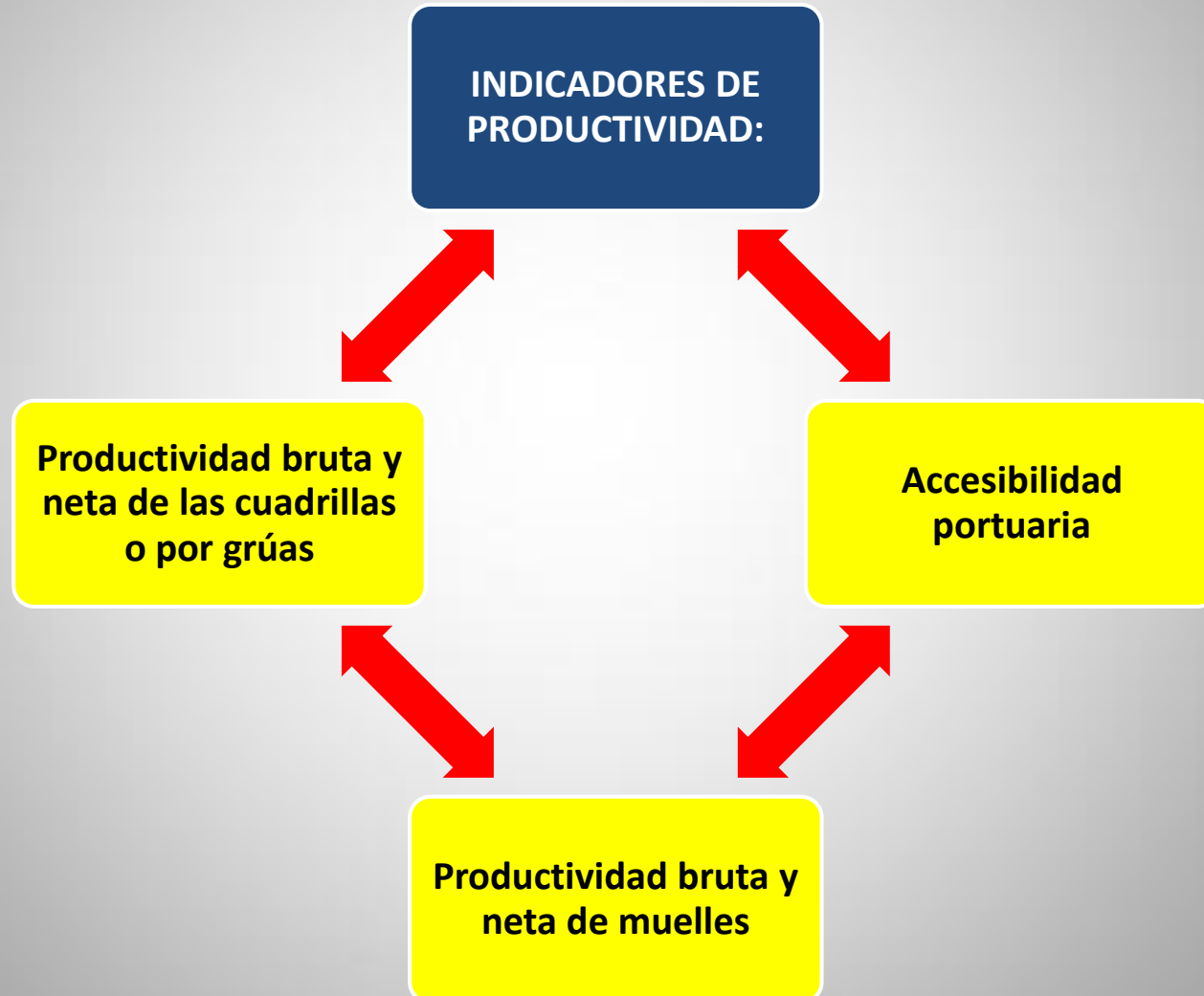
**Largo
plazo**

- Transferencia total
- Transferencia total
- Transferencia por unidad de superficie
- Tiempo de permanencia de los contenedores en los almacenes del puerto

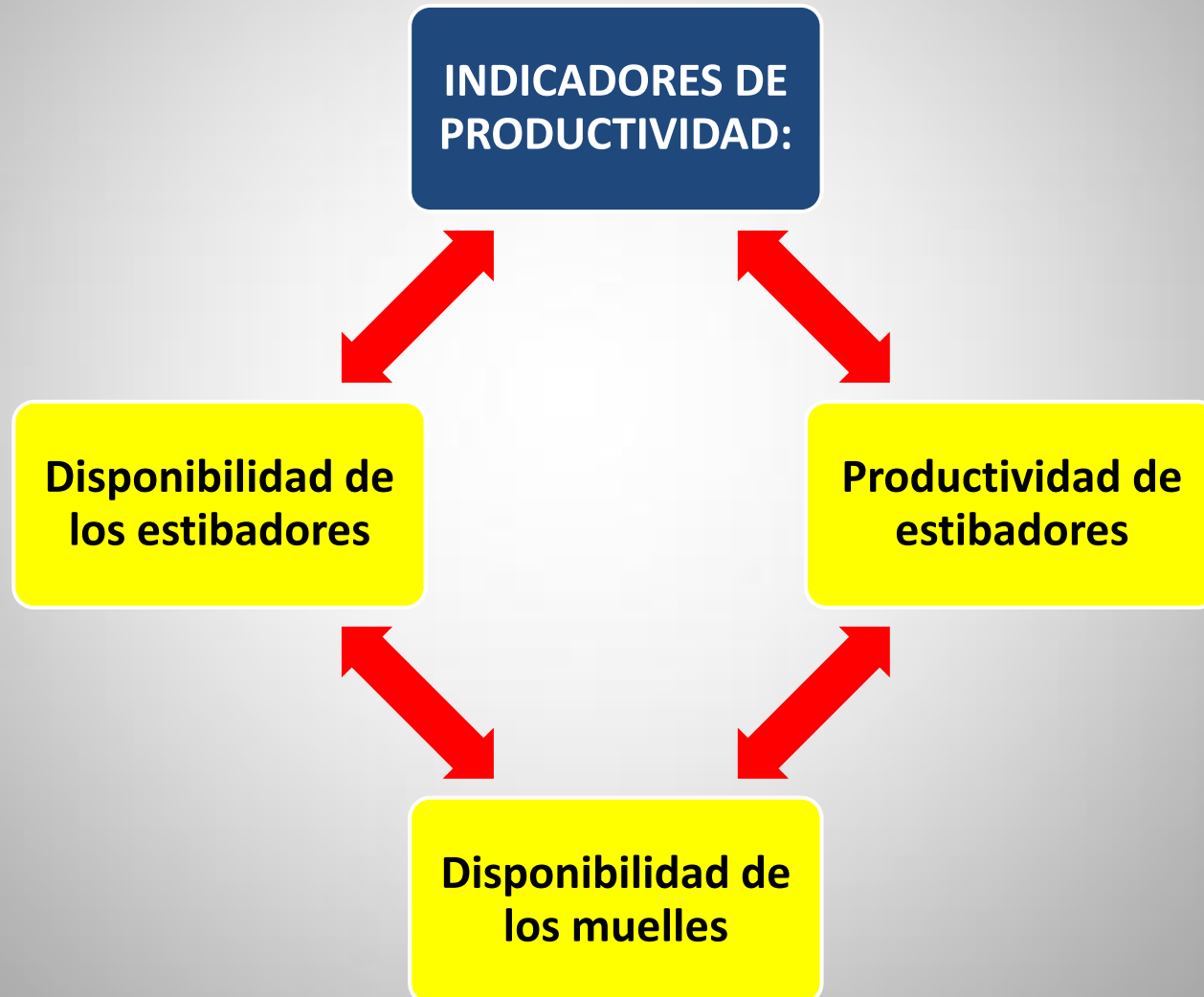
**Corto
plazo**

- Proceso de carga de los estibadores
- Ciclos de servicio en las puertas de acceso
- Faenas intermodales
- Operaciones en patios de contenedores

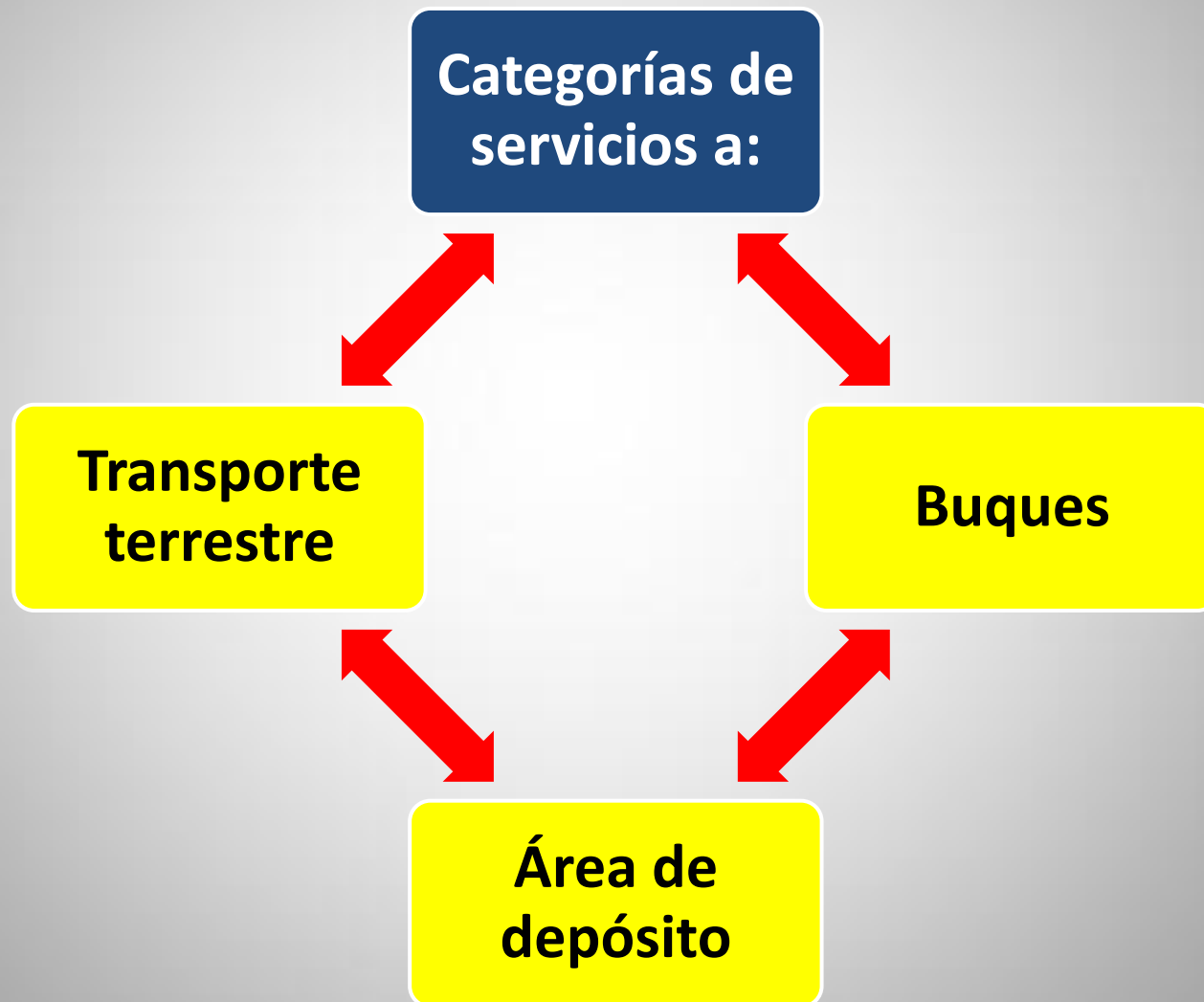
SEGUNDA APROXIMACIÓN



TERCERA APROXIMACIÓN



CUARTA APROXIMACIÓN



MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

Debe incluir la medición de:

Las operaciones de las grúas en los muelles

Operación en los muelles

Productividad de las grúas, neta y bruta,

Depósitos,

Accesos terrestres

Transporte terrestre



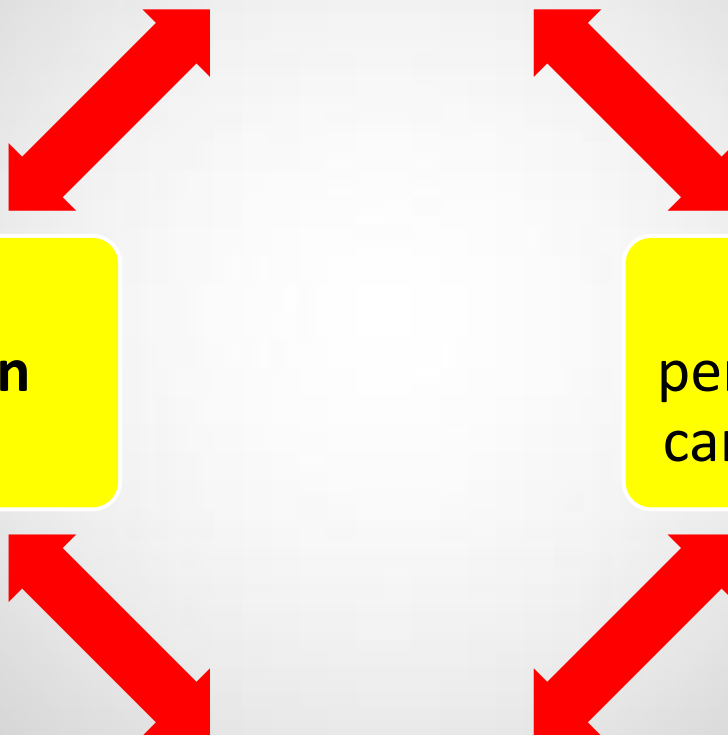
**MEDICIÓN DE
PRODUCTIVIDAD**

Se mide
generalmente en
términos del :

**Tiempo de
servicio de un
buque**

Tiempo de
permanencia de la
carga en el puerto

Velocidad de
transferencia



MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

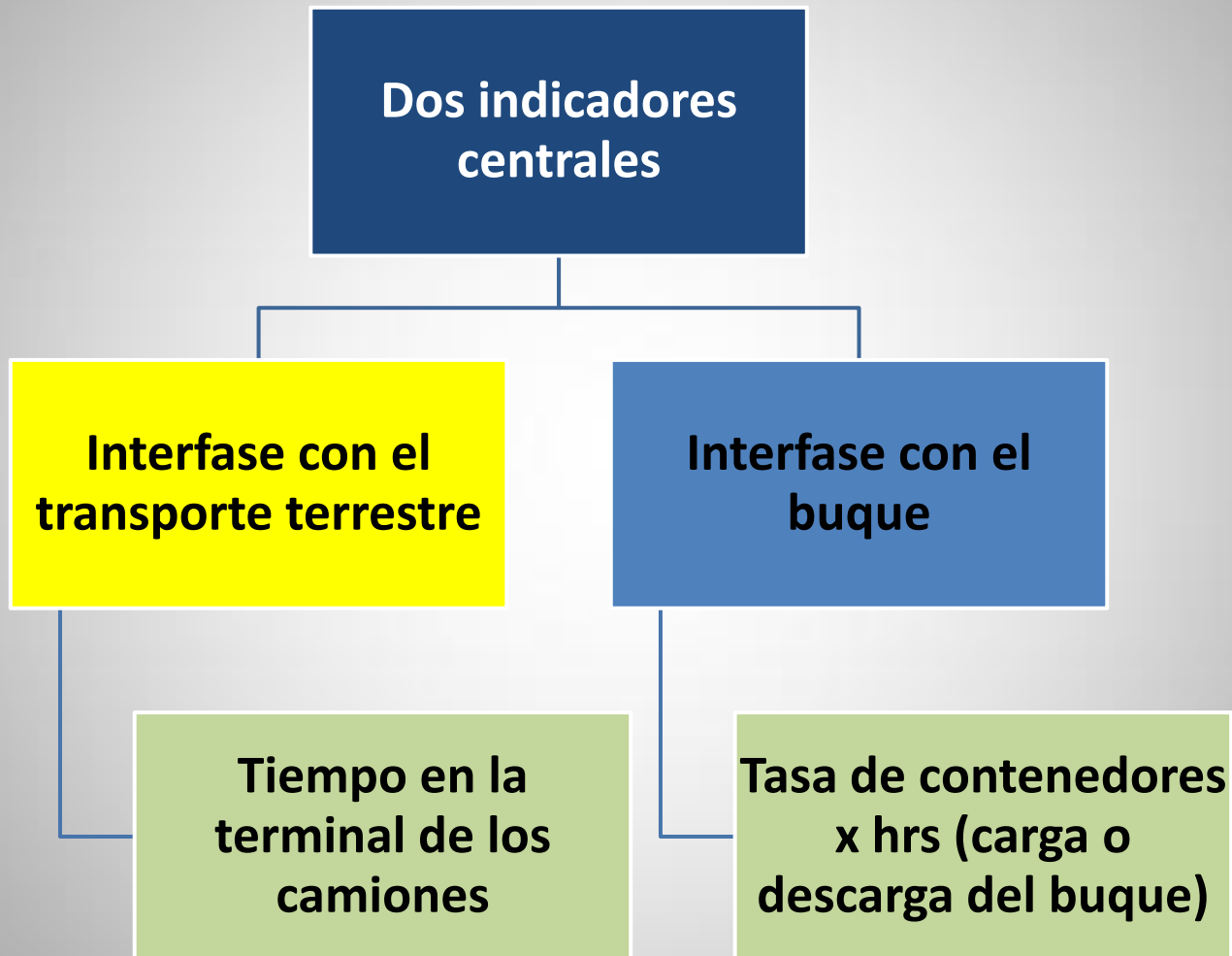
Indicadores que se aplican

Volumen de carga transferido

Tonelaje transferido por el buque en el puerto

Los servicios portuarios en lo principal se prestan a las naves y a la carga

**MEDICIÓN DE
PRODUCTIVIDAD**



**MEDICIÓN DE
PRODUCTIVIDAD**

**Indicadores
operacionales**

**Tonelaje
transferido
por hora o día
del buque.**

**Tiempo que le
toma al buque
todas las
operaciones
en el puerto**

MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

Tiempo que le toma al buque todas las operaciones en el puerto

Se calcula a partir del momento de la llegada hasta el momento de la salida del buque

La estadía de un buque 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

El tiempo medio del buque en puerto se determina dividiendo las horas totales anuales por el número total de los buques que recalán en un año.

MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

$$\text{Tonelaje transferido por hora o día del buque.} = \frac{\text{Tonelaje total Carga (emb o desemb.)}}{\text{N° total horas de operación}}$$

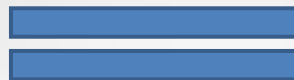
Es conveniente separar el tiempo total en puerto en tiempo en el muelle, y dentro de cada uno, para cada actividad, el tiempo de retraso (tiempo ocioso), así como las razones del retraso (por ejemplo, en espera de carga, apertura y cierre de escotillas, lluvia, espera de la nave por sitio de atraque, etc.).

$$\text{Tasa de espera} = \frac{\text{Tiempo de espera X sitio de atraque}}{\text{Tiempo de servicio en el sitio}}$$

➔ Síntoma del estado congestión portuaria

MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

EN
PUERTO



Tonelaje total
Carga (emb o desemb.)

Unidad de trabajo*

* Contenedores: GRUA o GANCHO

* Carga General: 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.

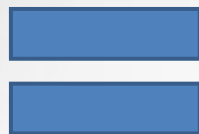
Un indicador más útil de la productividad para la carga general es el tonelaje manejado por hora de trabajo - hombre.

MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD *

PRODUCTIVIDAD DE ACTIVOS

Se mide referente al tonelaje de las naves que operan en un puerto y/o al tonelaje de carga manejado

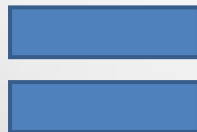
Transferencia
manejada por
muelle



Tonelaje total carga
Manejada*

* También se mide en términos del tonelaje manejado por cada metro lineal de muelle.

Tasa de
Utilización del
muelle



% del tiempo real de trabajo en
el muelle respecto del tiempo
que el muelle 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.

MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

INDICADORES FINANCIEROS

Estados financieros generales (declaración de renta, estados de ganancias y pérdidas, balance),

RELACIONAR

Registro grueso o neto de la nave (TRG o TRN) y el tonelaje total del cargo manejado en el puerto

Ejemplos: ingresos (o gastos) por TRG o TRN de las naves y el margen operacional por tonelada de cargo manejada.

MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

Movimientos de grúa



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.

MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

TIEMPOS

TIEMPOS DEL BUQUE

PLAmar

Tiempo de trabajo o en operación.

Tiempo transcurrido entre el primer trabajador que sube a la nave y el último trabajador que sale de la nave

Atrasos no-operacionales:

Quando 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.

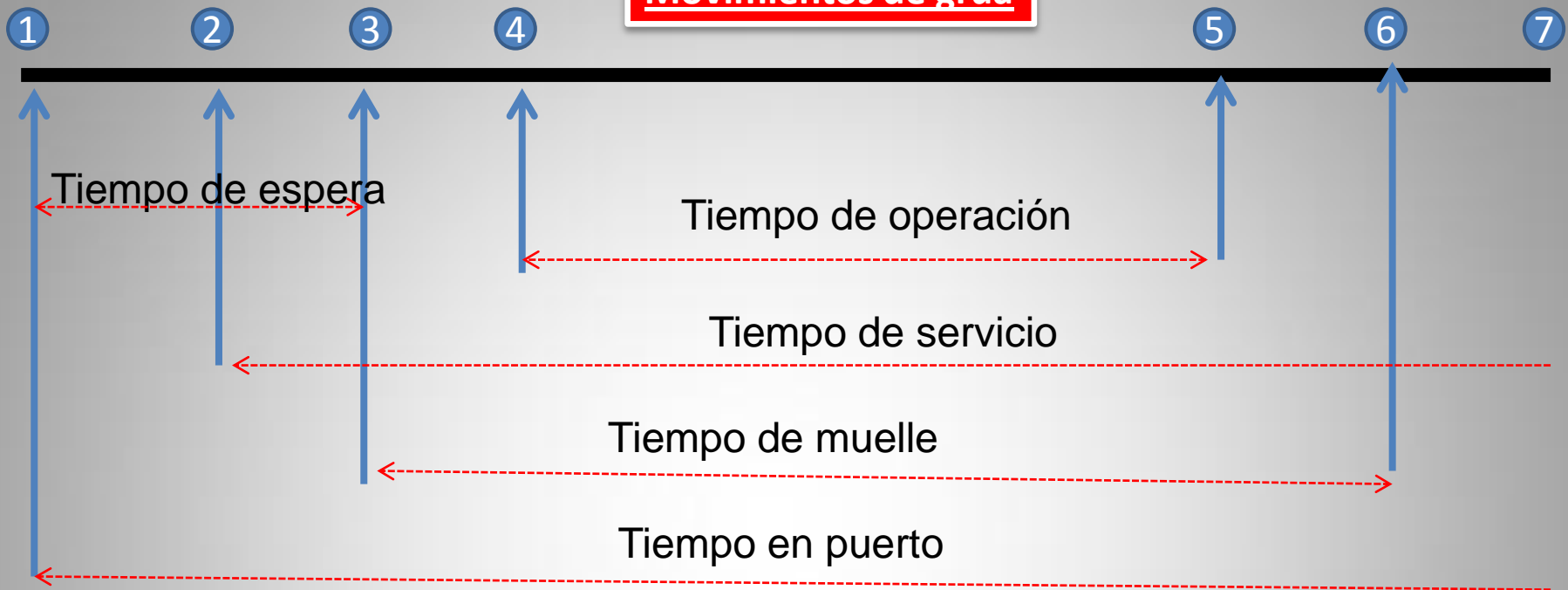
Se excluyen

Ningún trabajador asignado;

Paros y/ Huelgas

Día de fiesta, de puerto cerrado;

Movimientos de grúa



1 Arribo al puerto o fondeadero

2 Servicio de Pilotaje

3 Amarraje en puerto

4 Inicio de operaciones

5 Fin de operaciones

6 Salida del muelle

7 Zarpe

$$\text{Tiempo en puerto} = T7 - T1$$

$$\text{Tiempo en servicio} = T7 - T2$$

$$\text{Tiempo en muelle} = T6 - T3$$

$$\text{Tiempo operacional} = T5 - T4$$

MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

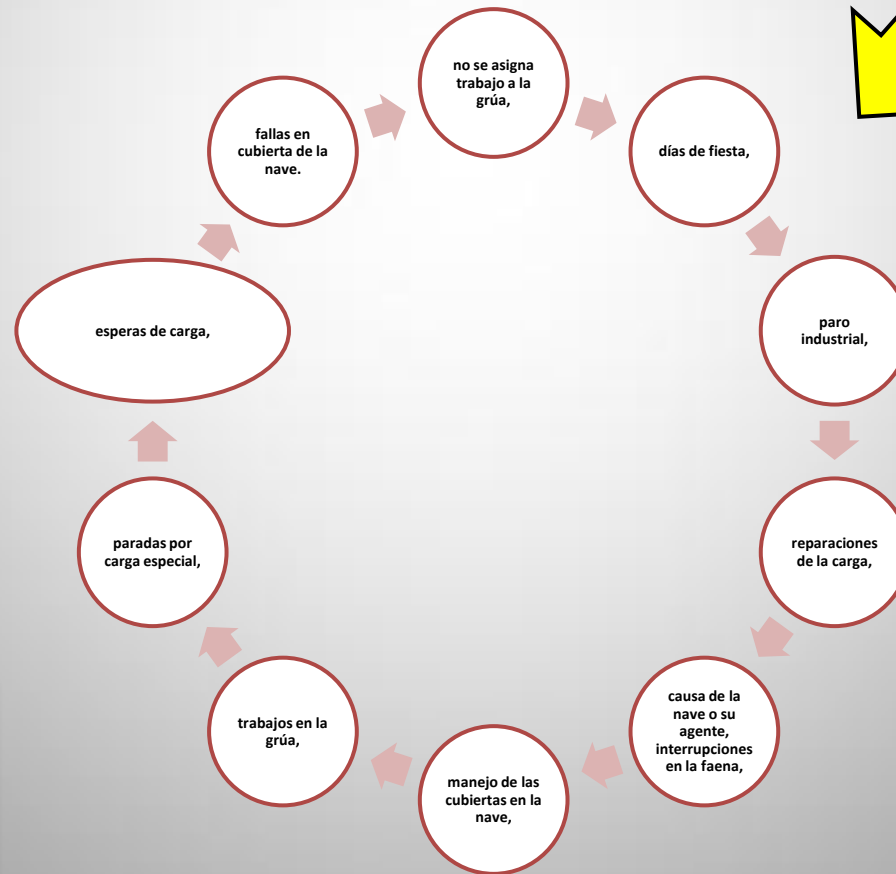
TIEMPOS

PLAmar

TIEMPO EFECTIVO O NETO DE LA GRÚA

Tiempo bruto de la grúa
(horas asignadas totales a la grúa)

Menos los tiempos de
atraso operacional y
no-operacional.



se asume que la nave
está disponible para
trabajar

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.	Contenedores de naves: Utilización neta 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.

FUENTES DE LAS VARIABLES

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

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



**GRACIAS POR
SU ATENCIÓN**

pleamar2008@ gmail.com
maniglia@ gmail.com