



Uruguay
Hub Logístico

Instituto Nacional
de Logística

Cadena de Exportación de Granos de Soja y Trigo

Primer Informe de Avance

09 | DICIEMBRE | 2014

ÍNDICE

- **Introducción**
- **Metodología y Fuentes de Información**
- **Características de la Cadena**
- **Problemas Identificados**
- **Causas**
- **Acciones Posibles**

INTRODUCCIÓN

Introducción

- **Objetivos**
 - Describir los procesos – uniformizar información
 - Identificar restricciones
 - Proponer mejoras (gestión-infraestructura-regulatorias)
- **Antecedentes**
 - Plan Estratégico INALOG 2014-16 (Cadenas Logísticas)
 - Planteo de la CMPP (ACG) en el Consejo Directivo
- **Problemática planteada**
 - Operaciones portuarias – esperas de buques
 - Alto costo de transporte carretero (rutas, otros)
- **Alcance del Taller : Operaciones portuarias de NP**
- **Agradecimientos**

METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Metodología

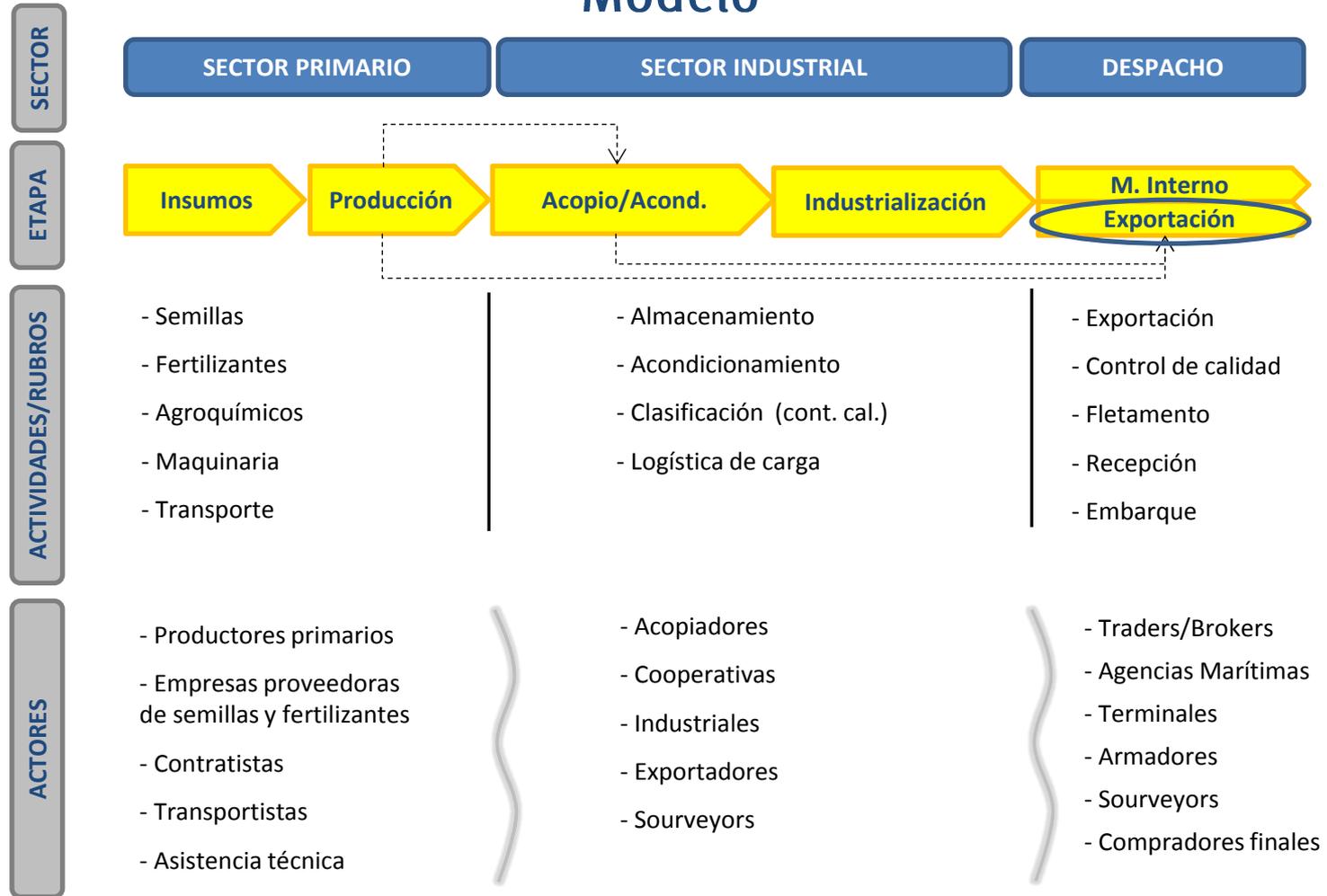
- **Revisión bibliográfica**
- **Definición del modelo de estudio y sus variables (alcance)**
- **Estudio de procesos: operacionales y documentales/comerciales**
- **Solicitud, procesamiento, análisis y actualización de información**
- **Validación con los principales actores**

Fuentes de Información

- Sistema Lucía
- Prefectura Nacional Naval
- Terminales Portuarias
- Agencias Marítimas
- Traders/Exportadores
- Instituto Uruguayo de Meteorología
- Informantes calificados

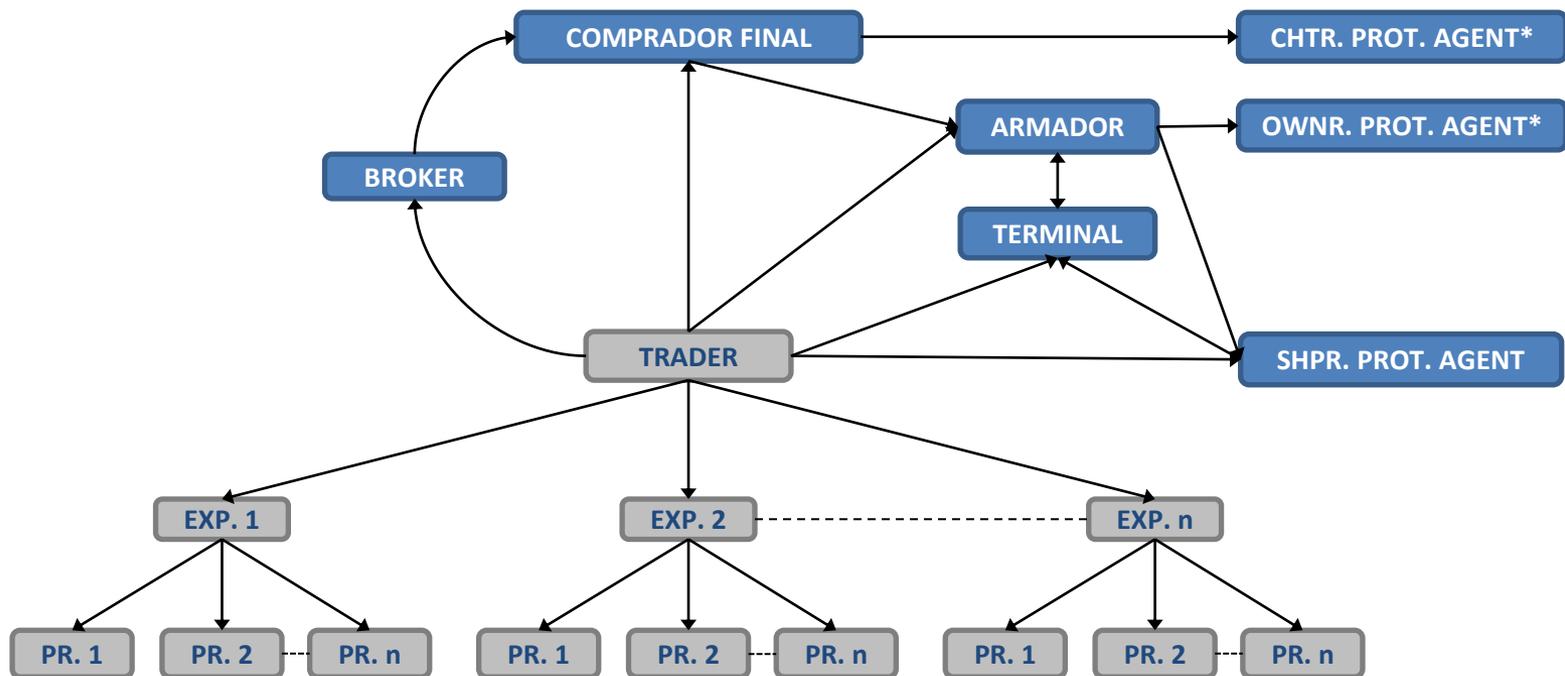
ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA CADENA

Modelo



Productos: exportación de granos de soja y trigo con origen Uy
Período de análisis: 01/11/2013-31/10/2014 (ACTUALIZABLE)

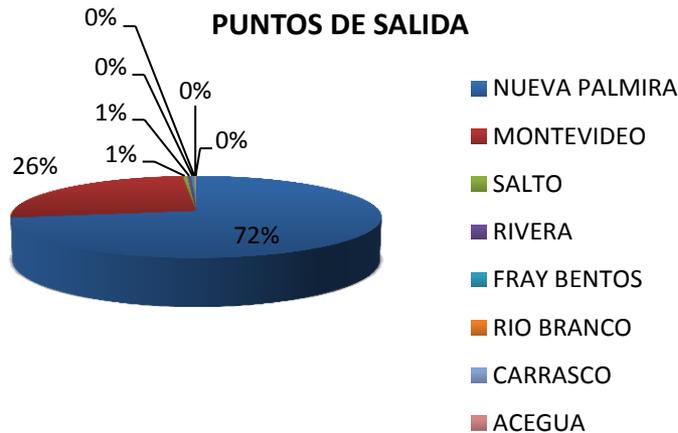
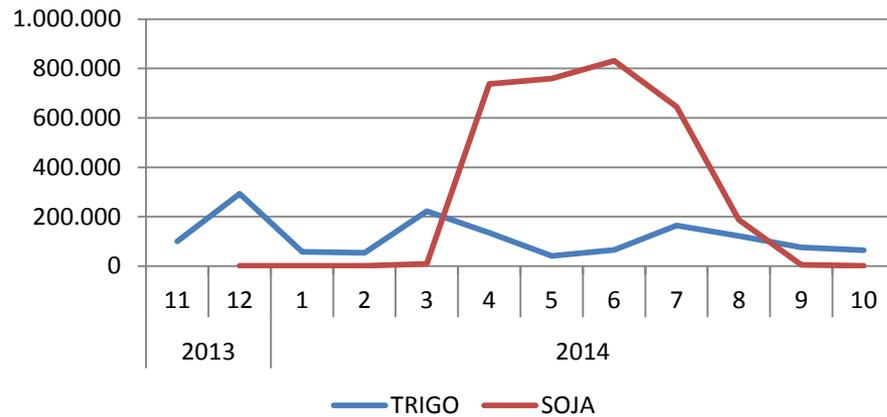
Esquema Comercial / Logístico



*Nota: Las dos primeras controlan, por ser de confianza de quien las contrata, el trabajo del ShPA. Si el trader es el charateador, ChPA=ShPA. Si esto se cumple y la egencia es sugerida (en vez de impuesta) y el armador acepta; OwPA=ShPA=ShPA.

Exportaciones

EXPORTACIONES



EXPORTADORES

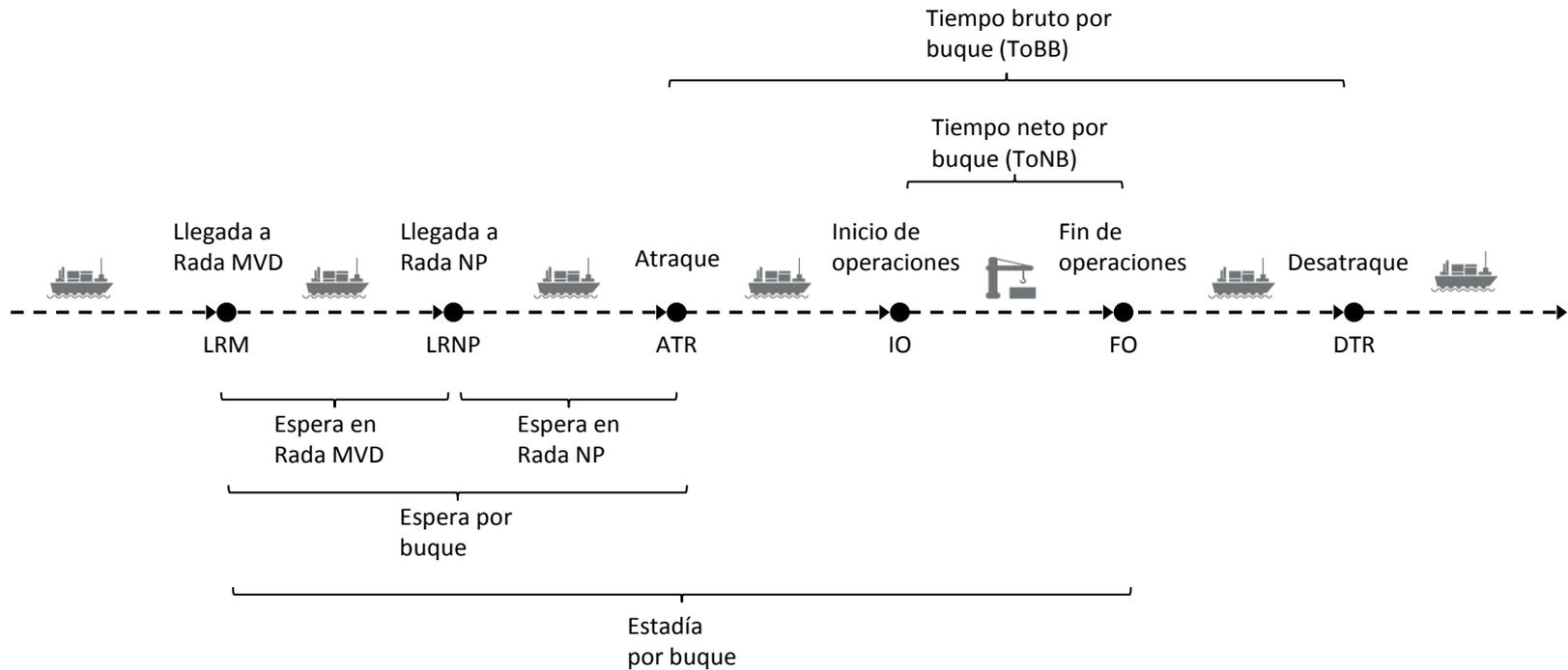
	TRIGO (ton)	SOJA (ton)	TOTAL (ton)	PARTICIP.
CROP URUGUAY S.A.	262.484	537.487	799.971	17,5%
CEREOIL URUGUAY S.A.	232.057	409.628	641.685	14,0%
BARRACA JORGE W. ERRO S.A.	158.278	443.155	601.432	13,1%
LDC URUGUAY S.A.	143.317	336.317	479.634	10,5%
GARMET S.A.	88.900	251.540	340.440	7,4%
KILAFEN S.A.	115.258	202.251	317.509	6,9%
COPAGRAN	52.688	129.826	182.514	4,0%
ADM URUGUAY S. EN C.	7.112	170.047	177.159	3,9%
FADISOL S.A.	60.787	76.188	136.975	3,0%
NIDERA URUGUAYA S.A.	25.028	99.376	124.404	2,7%
ADP S.A.	39.537	83.946	123.483	2,7%
ROCALMAR S.A.	3.217	73.195	76.412	1,7%
TGL URUGUAY S.A.	47.625	27.856	75.481	1,6%
AGROTERRA S.A.	23.270	46.556	69.826	1,5%
GLENCORE S.A.	22.177	41.289	63.466	1,4%
OTROS	114.607	251.624	366.231	8,0%
TOTAL	1.396.342	3.180.280	4.576.622	100%

PROBLEMAS IDENTIFICADOS

I – Demoras de buques y costos asociados

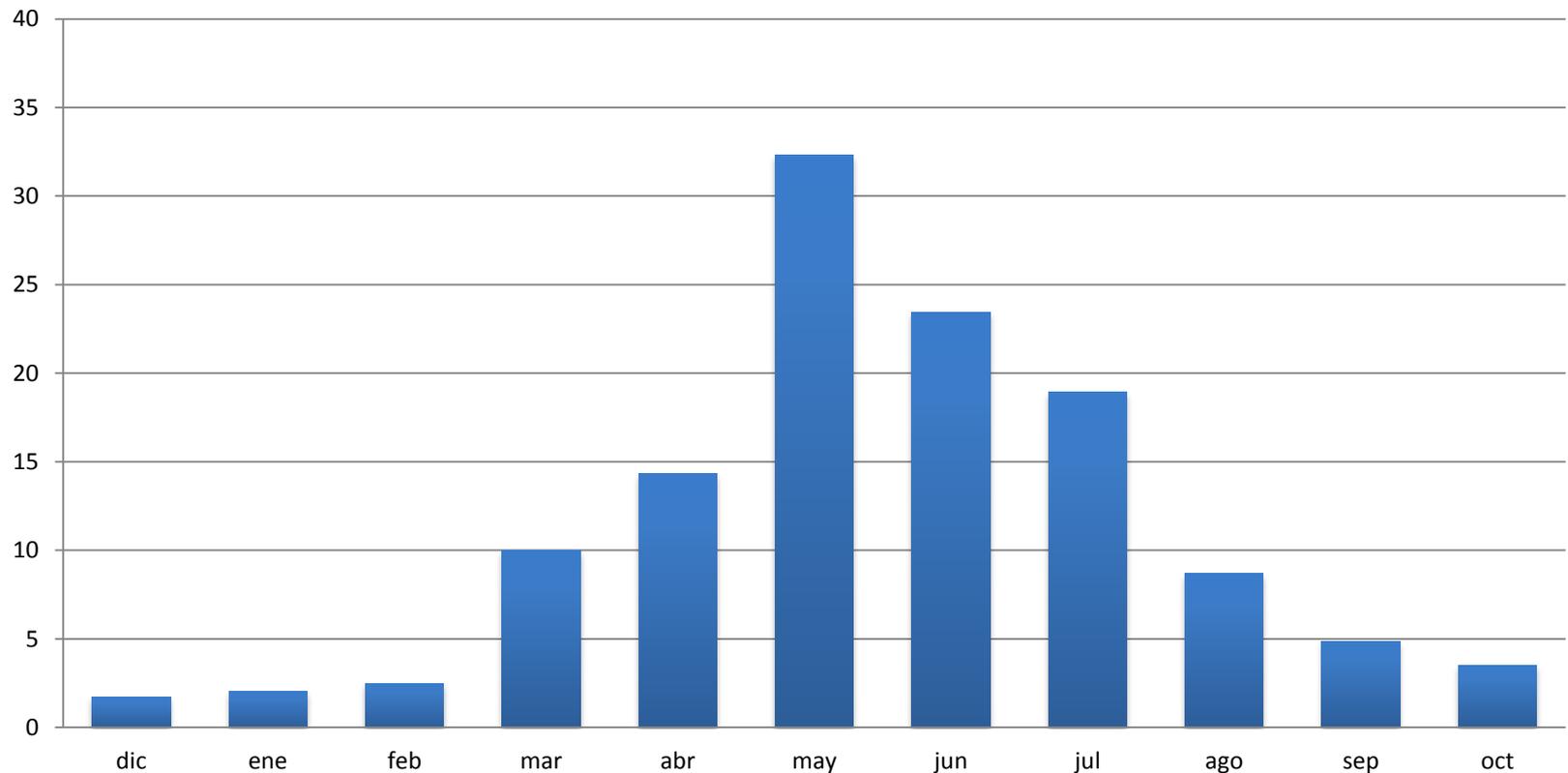
II – Necesidad de “Top Off” en otros puertos

Operaciones Portuarias



Nota: Cada registro cuentan con datos de producto, origen, cantidad embarcada y muelle de operación.

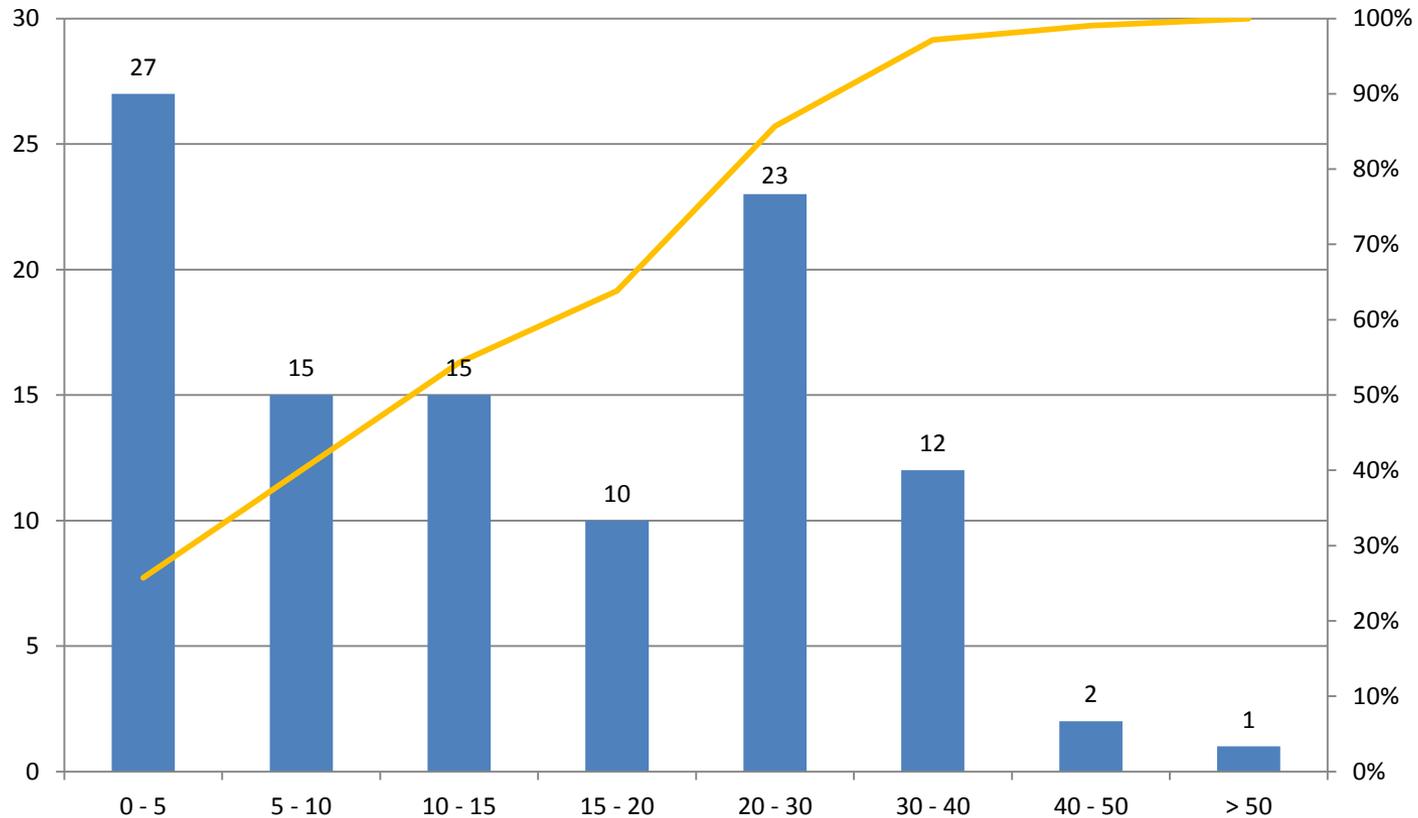
Espera Media Mensual de Buques (días)



TOTAL = 105 buques
Promedio soja = 20 días
Promedio trigo = 8 días

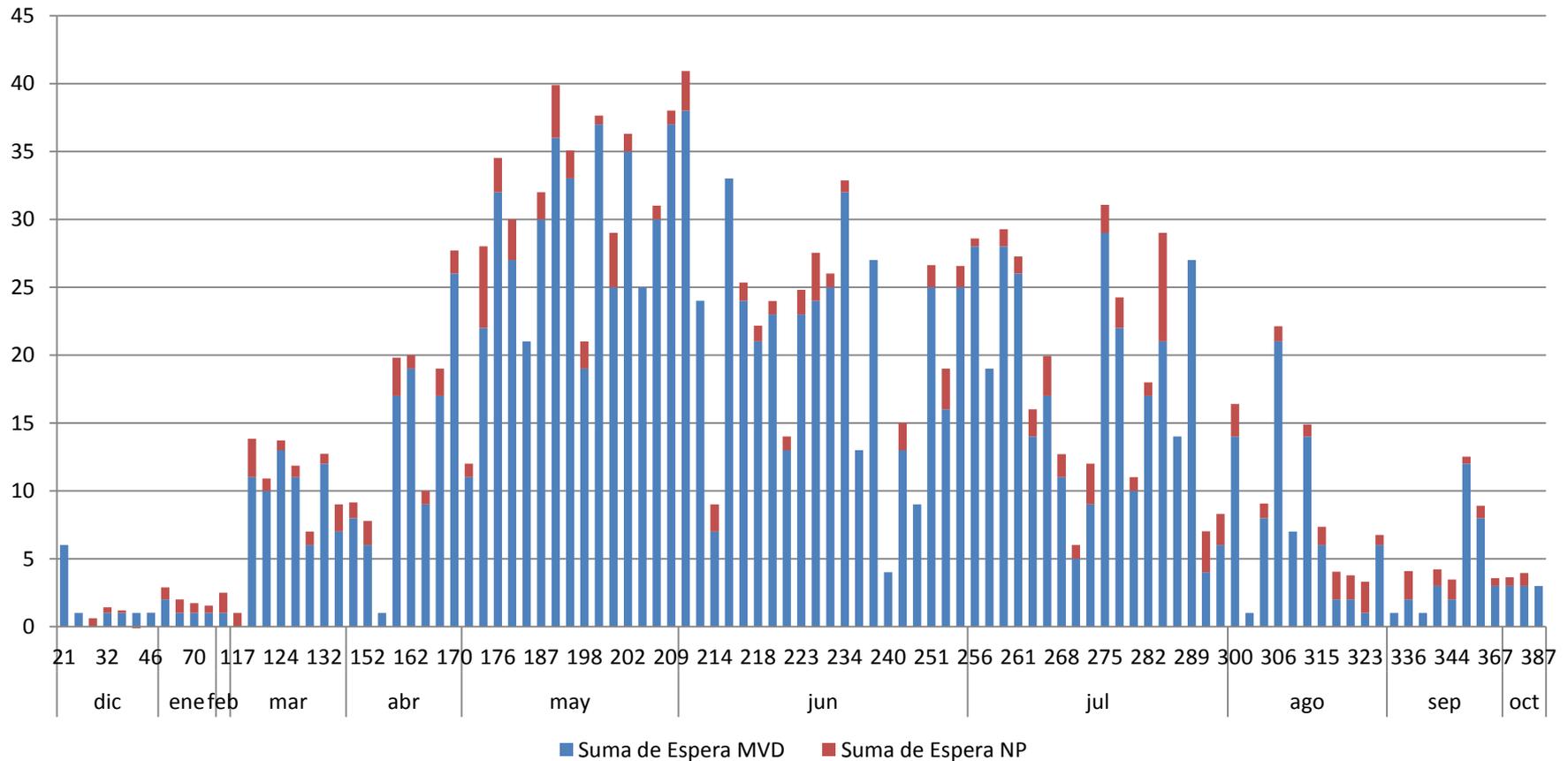
Nota: Se toma como referencia (eje de abscisas) la fecha de atraque del buque.

Espera Media Mensual de Buques (días)



TOTAL = 105 buques
 Promedio soja = 20 días
 Promedio trigo = 8 días

Espera de Buques en el Puerto de Nueva Palmira (días)



Nota: Se toma como referencia (eje de abscisas) la fecha de atraque del buque.

Estimación de Costos por Demora

CONTRATOS PARA FLETES DE BUQUES GRANELEROS				
		TEC (ton/día)	DEMORA (U\$S/día)	DESPACHO (U\$S/día)
SOJA	SATASHEX	8.000	21.500	10.750
	SHINCH	9.000	18.500	9.250
TRIGO	SHINCH	6.000	12.000	6.000

Estimación de Costos por Demora

$$\text{Estadía} = (\text{FO} - \text{LRM}) - (\text{DL} - \text{DLI} - \text{Dom} - 0,5\text{Sab})^*$$

Donde: FO = Fin de operaciones

LRM = Llegada a rada Montevideo

DL = CaMov/TEC días libres

CaMov = Carga movilizada por buque (ton)

TEC = Tasa especificada de carga (ton/día)

DLI = Días de lluvia**

Notas:

* El descuento de días (Dom-0,5*Sab) aplica solo para los contratos de fletes SATASHEX

** Según datos de la estación pluviométrica de Nueva Palmira-InUMet.

Estimación de Costos por Demora

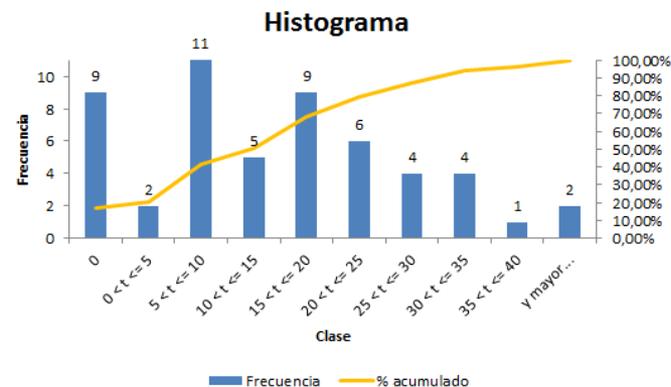
COSTOS POR DEMORAS DE BUQUES		
	U\$S	U\$S/ton
Soja	19.663.422	8,11
Trigo	1.903.104	1,98
Total	21.566.526	

Identificación de escala posterior (“top-off”)

- Análisis de buques que salieron de NP con carga de soja uruguaya
- Se identificaron 53 buques de 65 (82% de las toneladas cargadas)
- Tiempo escala: el transcurrido entre la salida de Palmira y la salida del puerto de la escala

Lugar escala	Q buques	Suma de TPM (*)	Ton cargadas en Palmira	Ton cargadas en Palmira / TPM	Suma de Tiempo escala (días)	Promedio Tiempo escala (días)
Bahia Blanca	28	2.192.344	1.149.613	52%	564	20,1
Montevideo	1	33.745	11.441	34%	9	9,3
Quequen	11	825.012	445.061	54%	206	18,7
Santos	4	323.160	188.359	58%	32	7,9
No Registra	9	372.638	300.718	81%	0	0,0
	53	3.746.899	2.095.192	56%	811	15,3

(*) Tonelaje de peso muerto: incluye el tonelaje de la carga, combustible, provisiones, agua de lastre y tripulación, que puede ser transportado sin riesgo.



DEMORAS DE BUQUES Y COSTOS ASOCIADOS - CAUSAS

I – Estacionalidad

II – Prioridad por Origen de la Carga

III – Utilización Escalonada de las Terminales

IV – Capacidad de Embarque en Terminales

I - Estacionalidad

Zafra por Producto (toneladas)

1.000.000

Cotización Soja Chicago (USD / Tonelada)



500.000

400.000

300.000

200.000

100.000

0

nov

dic

ene

feb

mar

abr

may

jun

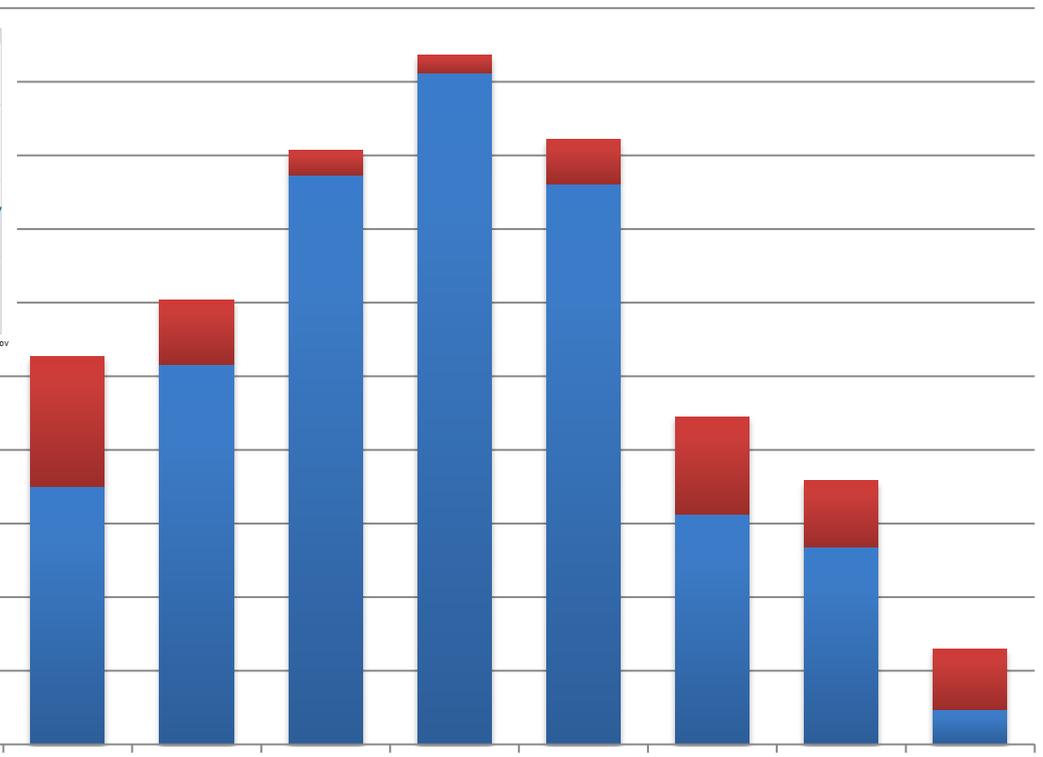
jul

ago

sep

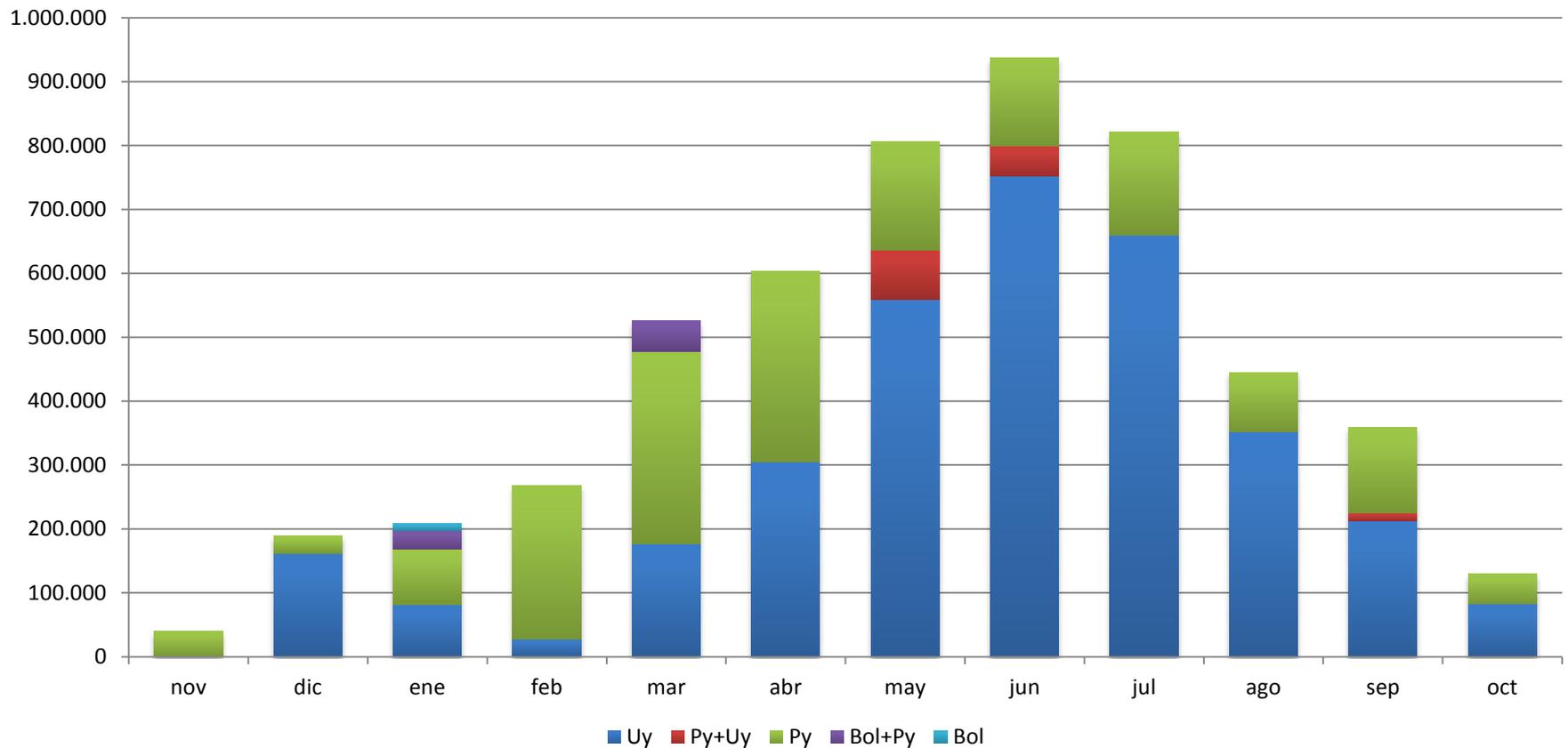
oct

■ Soja ■ Trigo



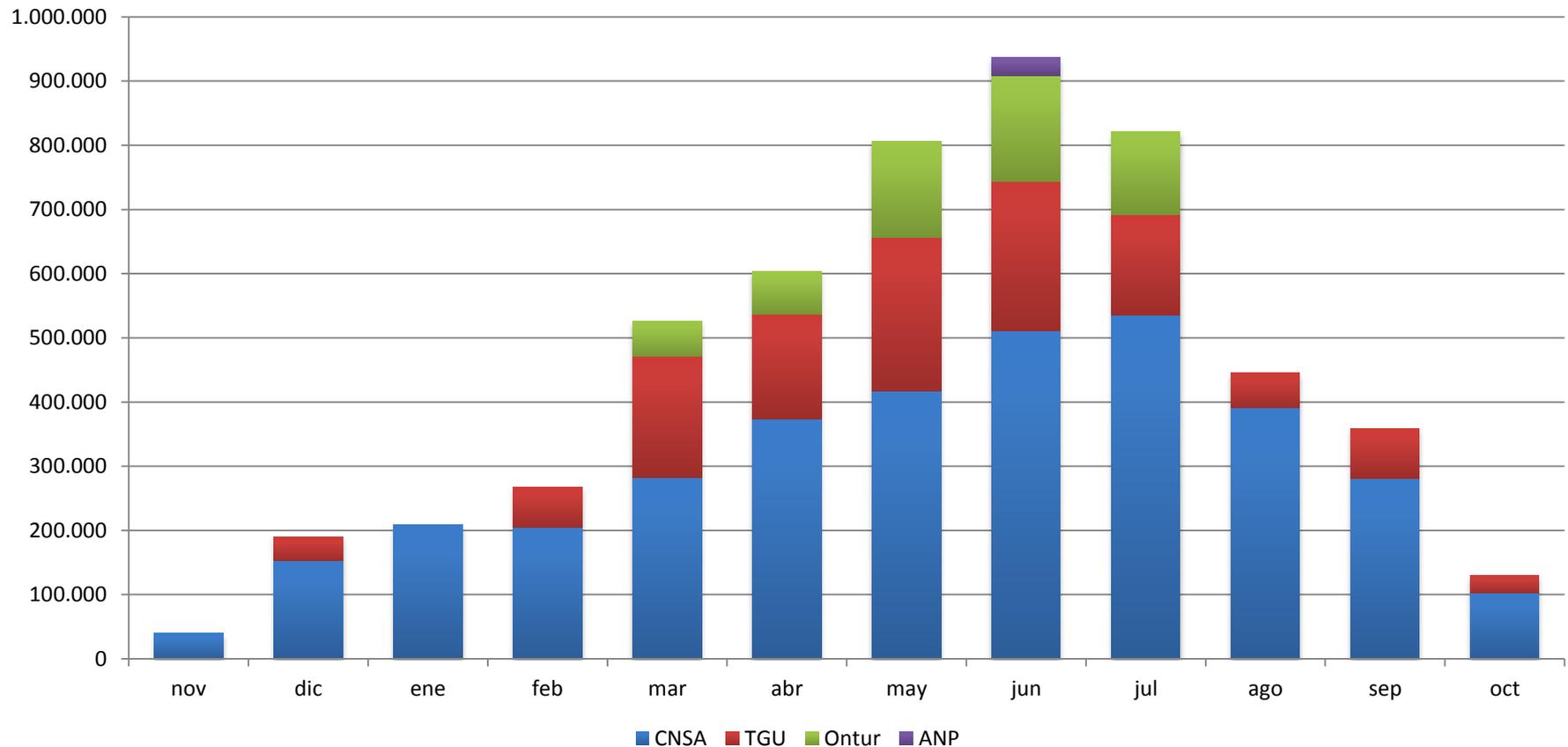
II - Prioridad por Origen de la Carga

Zafra por Origen (toneladas)



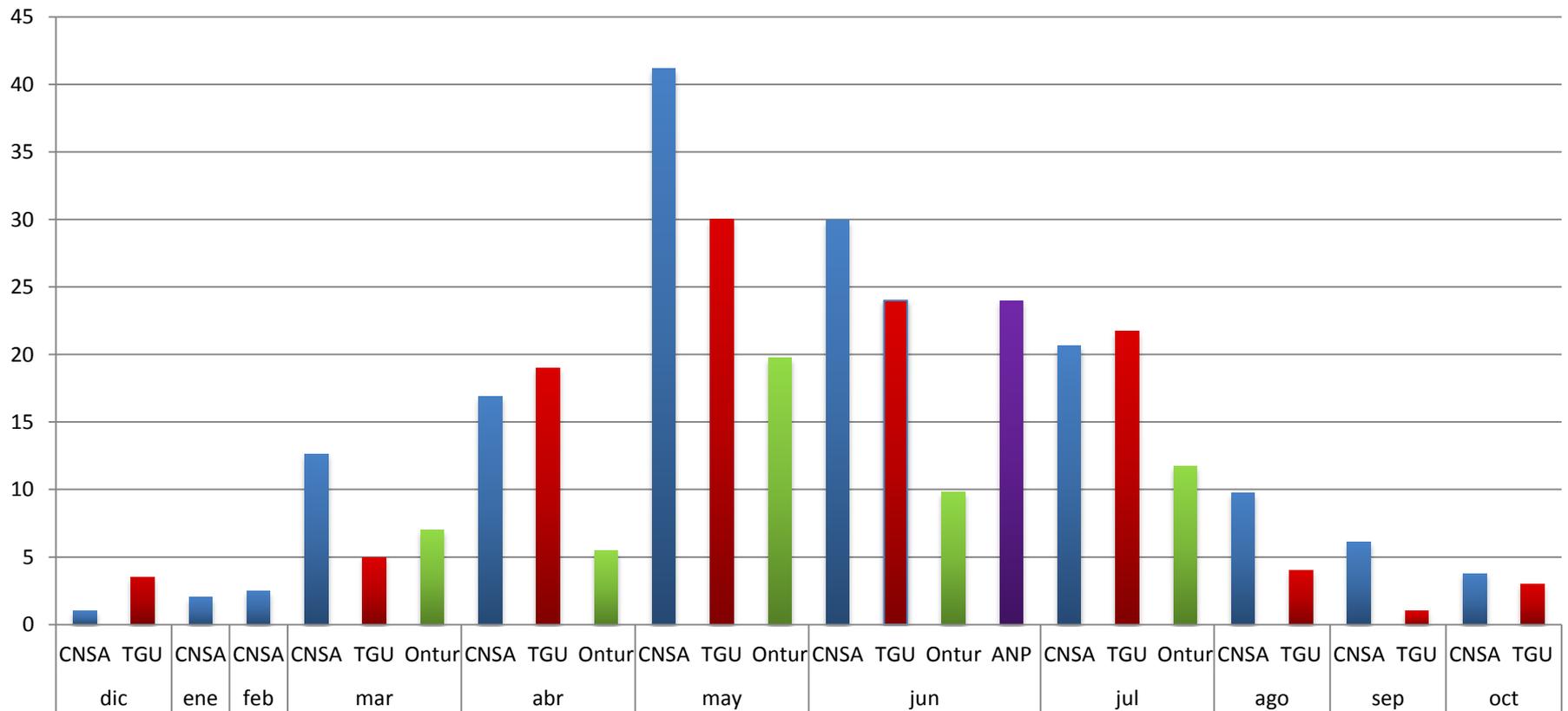
III - Uso Escalonado de Terminales

Zafra por Terminal (toneladas)



III - Uso Escalonado de Terminales

Tiempo Medio de Espera por Terminales (días)



IV - Capacidad de Embarque en Terminales

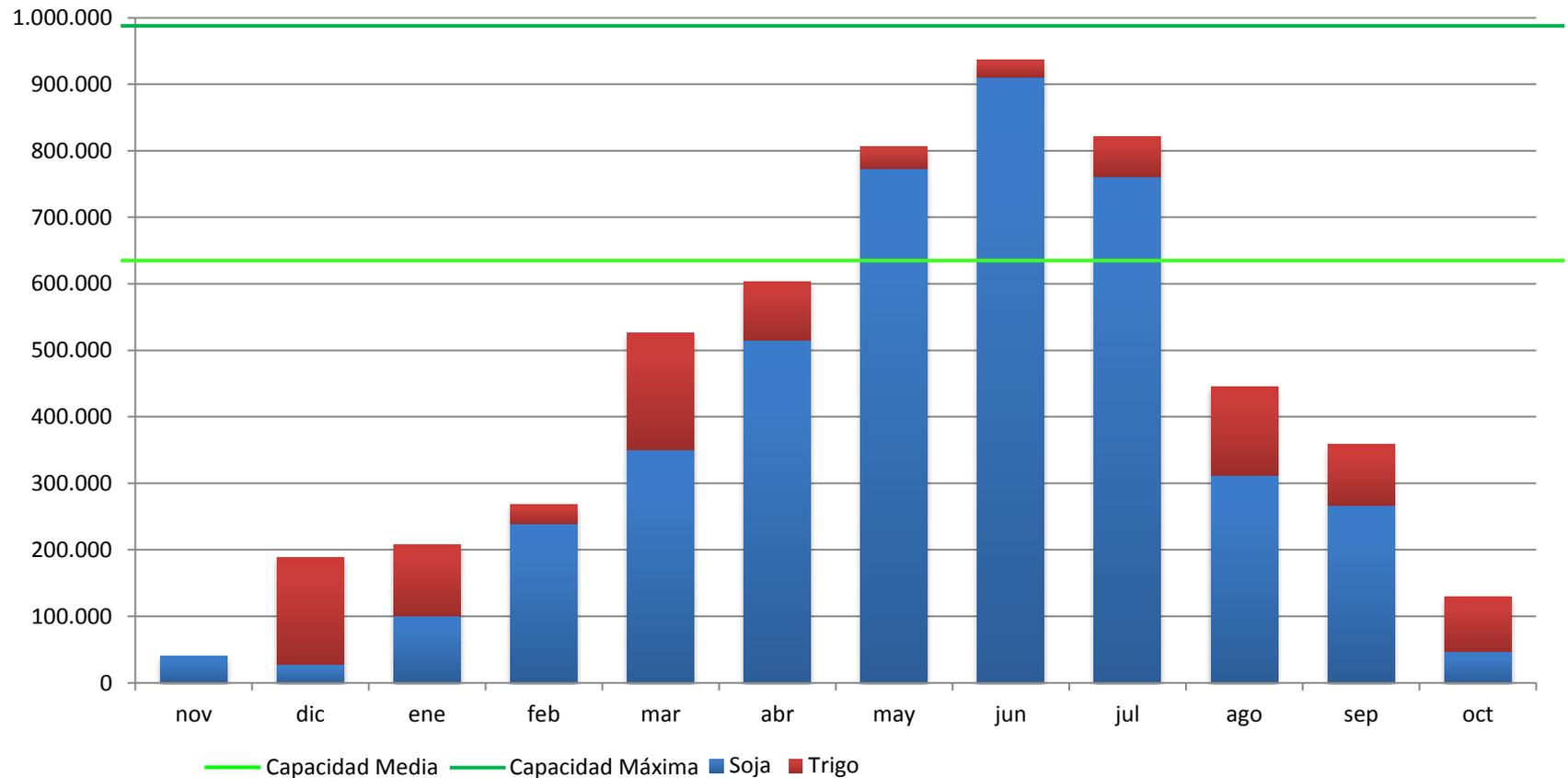
Capacidad = $TaNB * FUM * FOM * FCP$ (toneladas ST)

CAPACIDAD MEDIA	
TON/MES	BUQUES/MES
644.988	20

CAPACIDAD MAXIMA	
TON/MES	BUQUES/MES
998.485	31

IV - Capacidad de Embarque en Terminales

Capacidad del Puerto de Nueva Palmira (ton/mes)



Determinación de la Capacidad del Puerto de NP

$$\text{Capacidad} = \text{TaNB} * \text{FUM} * \text{FOM} * \text{FCP} \text{ (toneladas ST)}$$

$$\text{TaNB} = \text{CaMov} / \text{ToNB} \text{ Tasa neta por buque (ton/día)}$$

Donde: ST = Soja y Trigo

CaMov = Carga movilizada por buque (ton)

ToNB = FO – IO Tiempo neto por buque (día)

FO = Fin de operaciones

IO = Inicio de operaciones

Nota: El cálculo de capacidad, tanto en toneladas como buques equivalentes, se realiza para cada una de las terminales en forma independiente.

CapPtoNP = Cap. CNSA + Cap TGU + Cap ONTUR

Donde : Cap = Capacidad (ton o buques equivalentes)

PtoNP = Puerto de Nueva Palmira

CNSA = Corporación Navíos S.A.

TGU = Terminales Graneleras Uruguayas S.A.

Determinación de la Capacidad del Puerto de NP

Capacidad = $TaNB * FUM * FOM * FCP$ (toneladas ST)

$FUM = ToNB / ToBB$ Factor de utilización de muelle

Donde: ST = Soja y Trigo

$ToNB = FO - IO$ Tiempo neto por buque (día)

FO = Fin de operaciones

IO = Inicio de operaciones

$ToBB =$ Tiempo bruto por buque DTR – ATR (día)

DTR = Inicio de maniobras de desatraque

ATR = Fin de maniobras de atraque

Determinación de la Capacidad del Puerto de NP

Capacidad = $TaNB * FUM * FOM * FCP$ (toneladas ST)

$FOM = \frac{\sum ToBB}{(\sum ToBB + \sum ToML)}$ Factor de ocupación de muelle

Donde: ST = Soja y Trigo

ToBB = DTR – ATR Tiempo bruto por buque (día)

DTR = Inicio de maniobras de desatraque

ATR = Fin de maniobras de atraque

ToML = ATR (buque n) – DTR (buque n-1) Tiempo de muelle libre (día)

Determinación de la Capacidad del Puerto de NP

Capacidad = $TaNB * FUM * FOM * FCP$ (toneladas ST)

$FCP = \frac{\sum BST}{\sum BT}$ Factor de carga por productos

Donde: BST = Buques de soja y trigo

BT = Buques totales

Determinación de la Capacidad del Puerto de NP

$$\text{Cap (buques eq.)} = \text{Cap (ton)} * [(\text{FPS}/\text{CMP}) * (\text{FPT}/\text{CMH})]$$

Donde: $\text{FPS} = \text{CMS}/(\text{CMS}+\text{CMT})$ Factor de producto para soja

$\text{FPT} = \text{CMT}/(\text{CMS}+\text{CMT})$ Factor de producto para trigo

CMS = carga movilizada de soja (ton)

CMT = carga movilizada de trigo (ton)

CMP = Carga media Panamax (ton)

CMH = Carga media Handymax (ton)

Nota:
CMP = 40.000 ton
CMH = 27.000 ton

Demoras de Buques y Costos Asociados - Resumen

La alta concentración de las operaciones comerciales y de embarque de granos, generan una estacionalidad difícil de modificar.

La dinámica de precios del mercado internacional determinan decisiones comerciales que pueden modificar la estacionalidad de los despachos.

Contar con un sistema logístico que se adapte a estos requisitos, parecería favorecer la mejor captación de los precios internacionales.

Es necesario evaluar la viabilidad y los efectos de la ampliación de la infraestructura y de mejoras en la gestión operativa, que optimicen el despacho de la mercadería para la situación dada.

ACCIONES DE MEJORA POSIBLES

Escenario I: Nueva Terminal en Nueva Palmira

Escenario II: Gestión Operativa

Escenario I: Nueva Terminal en Nueva Palmira

Efecto sobre la capacidad del Puerto de Nueva Palmira

Escenario actual

CAPACIDAD MEDIA	
TON/MES	BUQUES/MES
644.988	20

CAPACIDAD MAXIMA	
TON/MES	BUQUES/MES
998.485	31

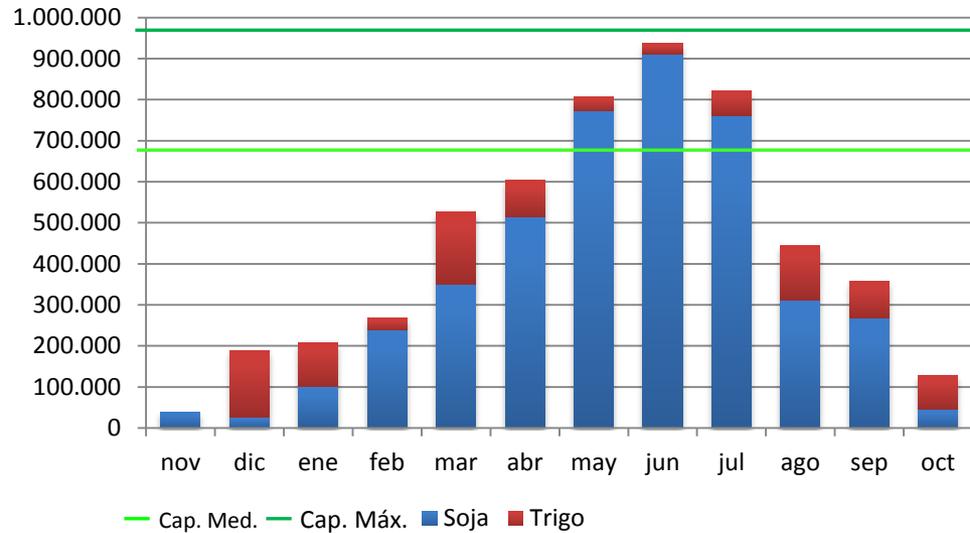


Nuevo escenario

CAPACIDAD MEDIA	
TON/MES	BUQUES/MES
1.046.437	32

CAPACIDAD MAXIMA	
TON/MES	BUQUES/MES
1.593.541	49

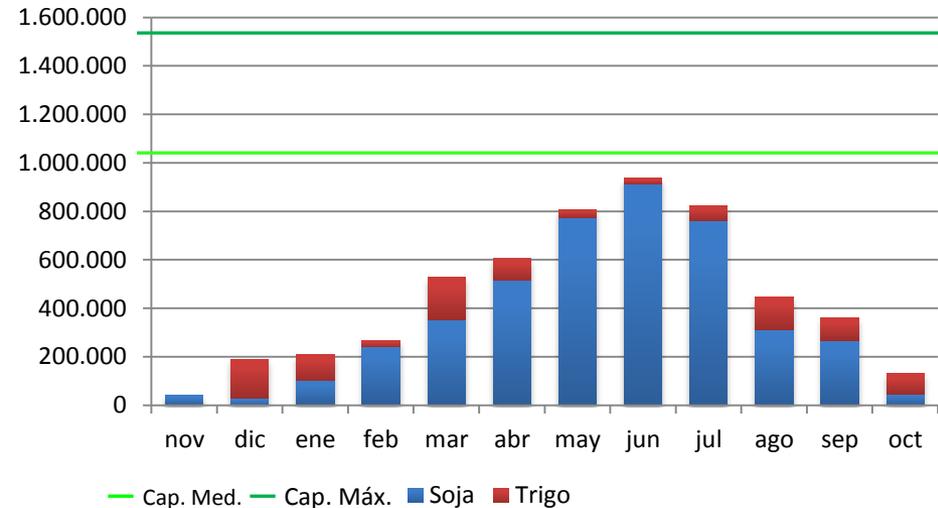
Escenario I: Nueva Terminal en Nueva Palmira



Escenario actual



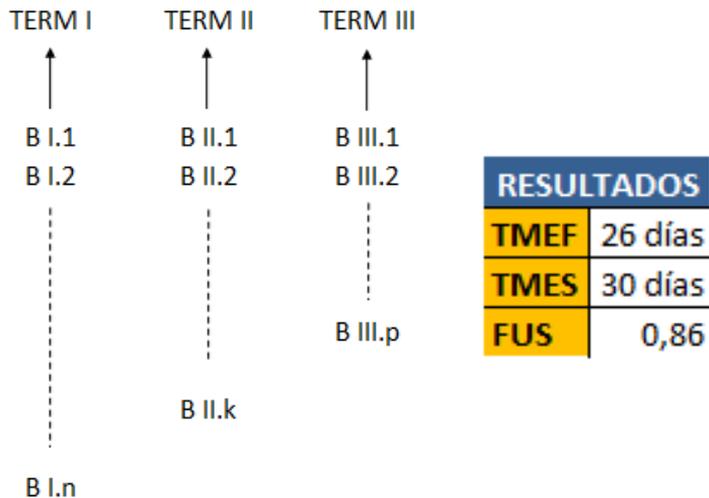
Nuevo escenario



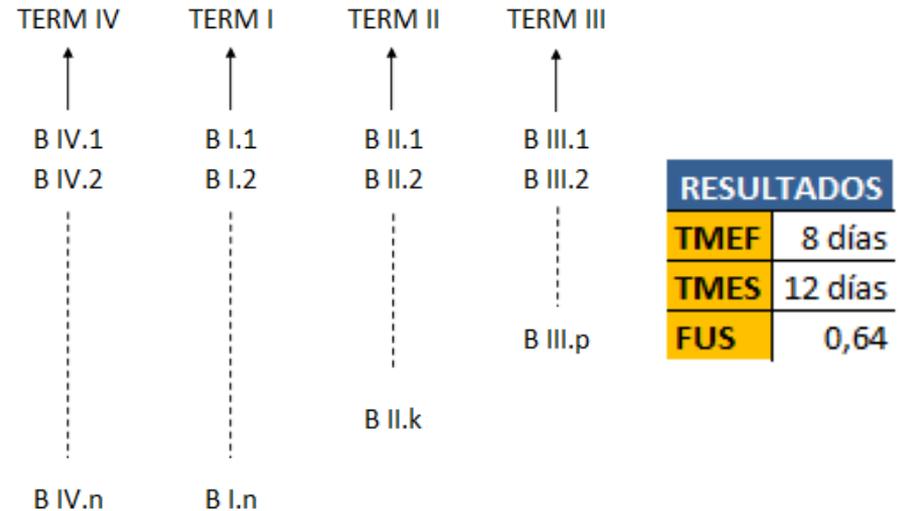
Escenario I: Nueva Terminal en Nueva Palmira

Efecto sobre los tiempos de espera

Escenario actual



Nuevo escenario

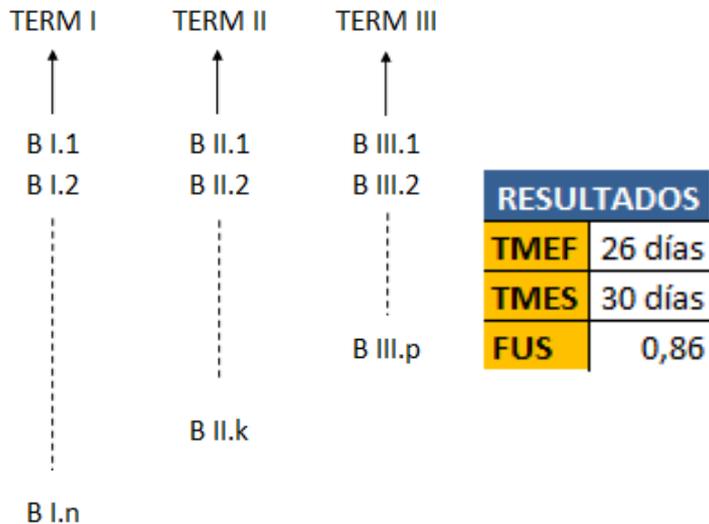


Nota: Valores de referencia para los meses de pico de operaciones portuarias (may-jun-jul)
 TMEF = Tiempo medio de espera en fila
 TMES = Tiempo medio de estadía en el sistema
 FUS = Factor de utilización del sistema

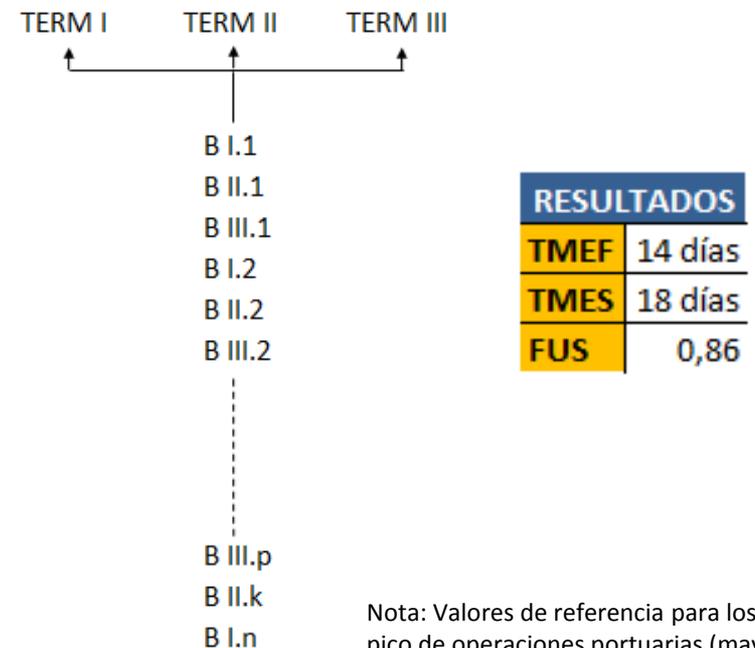
Escenario II: Gestión Operativa

Cambio en la configuración de las filas de espera

Escenario actual



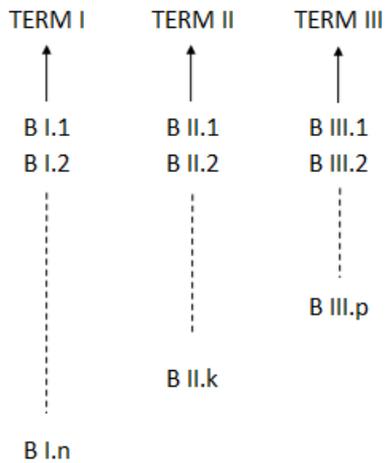
Nuevo escenario



Nota: Valores de referencia para los meses de pico de operaciones portuarias (may-jun-jul)
 TMEF = Tiempo medio de espera en fila
 TMES = Tiempo medio de estadía en el sistema
 FUS = Factor de utilización del sistema

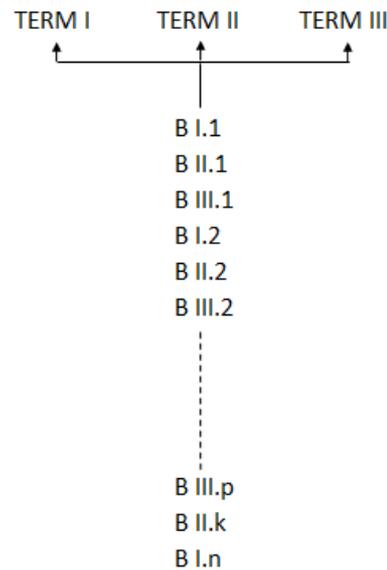
Resumen Filas de Espera

Escenario actual

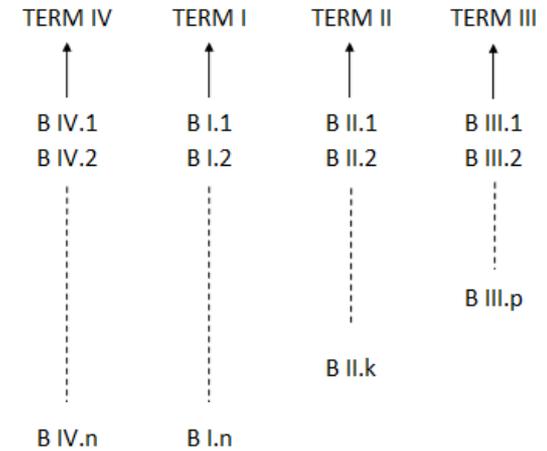


RESULTADOS	
TMEF	26 días
TMES	30 días
FUS	0,86

Nuevos escenarios



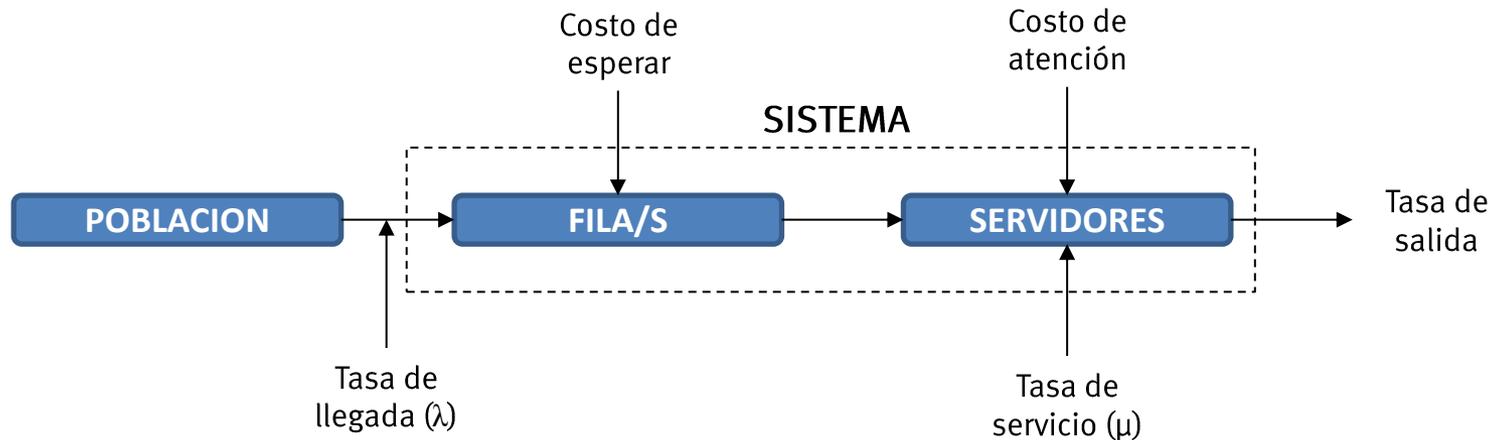
RESULTADOS	
TMEF	14 días
TMES	18 días
FUS	0,86



RESULTADOS	
TMEF	8 días
TMES	12 días
FUS	0,64

Nota: Valores de referencia para los meses de pico de operaciones portuarias (may-jun-jul)
 TMEF = Tiempo medio de espera en fila
 TMES = Tiempo medio de estadía en el sistema
 FUS = Factor de utilización del sistema

Teoría de Filas de Espera



Distribución de llegadas (Poisson): $p_n(t) = \frac{(\lambda t)^n}{n!} e^{-\lambda t}$ probabilidad de tener n llegadas en t períodos de tiempo.

Distribución de servicio (Exponencial): $p_n(t) = 1 - e^{-\mu t}$ probabilidad de atender n unidades en t períodos de tiempo.

Nota:
Se debe cumplir $\frac{\lambda}{s\mu} < 1$

Teoría de Filas de Espera

$$\text{TMEF} = \frac{\bar{v}}{\lambda} \text{ tiempo medio de espera en fila}$$

$$\text{TMES} = \frac{\bar{n}}{\lambda} = \bar{v} \text{ tiempo medio de espera en el sistema}$$

Donde: $\bar{v} = \sum_{n=2}^{\infty} (n-1)p_n = \frac{\psi^{s+1}}{s! \left(1 - \frac{\psi}{s}\right)}$ N° medio de unidades en fila

$$p_0 = \left[\left(\sum_{n=0}^{s-1} \frac{\psi^n}{n!} \right) + \left(\frac{\psi^s}{s! \left(1 - \frac{\psi}{s}\right)} \right) \right]^{-1}$$

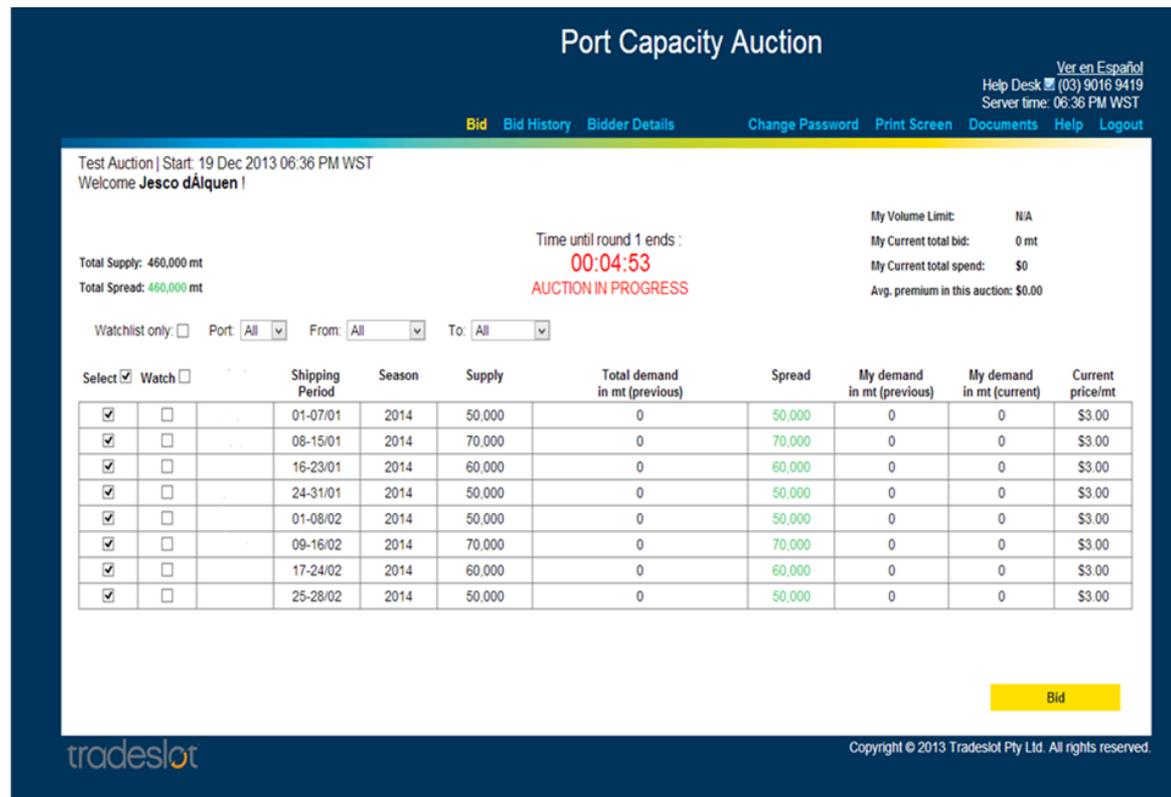
probabilidad de 0 unidades en el sistema

$$\psi = \frac{\lambda}{\mu} \text{ factor de ocupación del servicio y } S \text{ N° de servidores del sistema}$$

Escenario II: Gestión Operativa

Subasta de ventanas de atraque

- El sistema de subasta de ventanas de atraque, es básicamente un sistema de reservas.
- El objetivo no es generar ganancias, sino lograr una operación más eficiente de todo el sistema portuario.
- Los cargadores cuentan con acceso restringido a un portal web, donde acceden a la oferta de ventanas que ofrecen los operadores portuarios.
- Al inicio, todas las ventanas cuentan con el mismo precio de base.
- Luego que se han ingresado todas las demandas de carga, el sistema consolida dichas solicitudes y muestra el nuevo escenario.



Port Capacity Auction

Ver en Español
 Help Desk ☎ (03) 9016 9419
 Server time: 06:36 PM WST

[Bid](#) [Bid History](#) [Bidder Details](#) [Change Password](#) [Print Screen](#) [Documents](#) [Help](#) [Logout](#)

Test Auction | Start: 19 Dec 2013 06:36 PM WST
 Welcome **Jesco dÁlquen**!

Total Supply: 460,000 mt
 Total Spread: 460,000 mt

Time until round 1 ends :
00:04:53
AUCTION IN PROGRESS

My Volume Limit: N/A
 My Current total bid: 0 mt
 My Current total spend: \$0
 Avg. premium in this auction: \$0.00

Watchlist only: Port: All From: All To: All

Select	Watch	Shipping Period	Season	Supply	Total demand in mt (previous)	Spread	My demand in mt (previous)	My demand in mt (current)	Current price/mt
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-07/01	2014	50,000	0	50,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	08-15/01	2014	70,000	0	70,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16-23/01	2014	60,000	0	60,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24-31/01	2014	50,000	0	50,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-08/02	2014	50,000	0	50,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	09-16/02	2014	70,000	0	70,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17-24/02	2014	60,000	0	60,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25-28/02	2014	50,000	0	50,000	0	0	\$3.00

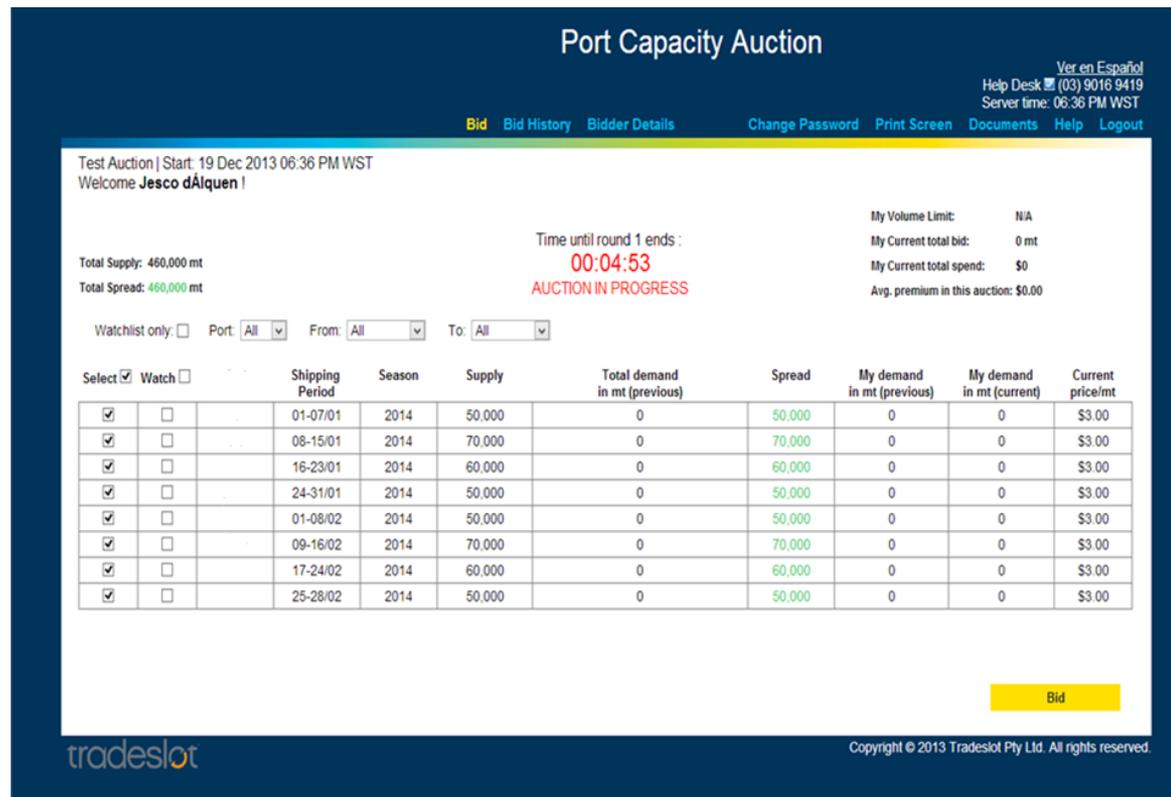
[Bid](#)

tradeslot
 Copyright © 2013 Tradeslot Pty Ltd. All rights reserved.

Escenario II: Gestión Operativa

Subasta de ventanas de atraque

- Aquellas ventanas donde la demanda es igual o inferior a la oferta, no sufren modificaciones. El intervalo mantiene el precio de base y la reserva es aceptada.
- En caso que haya ventanas donde la demanda supera la capacidad ofrecida, el sistema aumenta su precio a una tasa predefinida, hasta que el excedente de demanda se mueva a las ventanas menos costosas.
- Este proceso continúa ronda a ronda, hasta que no existan ventanas sobre-demandadas. En ese momento la subasta se cierra y todas las reservas quedan definidas.



Port Capacity Auction

Ver en Español
 Help Desk ☎ (03) 9016 9419
 Server time: 06:36 PM WST

[Bid](#) [Bid History](#) [Bidder Details](#) [Change Password](#) [Print Screen](#) [Documents](#) [Help](#) [Logout](#)

Test Auction | Start: 19 Dec 2013 06:36 PM WST
 Welcome **Jesco dÁlquen** !

Total Supply: 460,000 mt
 Total Spread: 460,000 mt

Time until round 1 ends :
00:04:53
AUCTION IN PROGRESS

My Volume Limit: N/A
 My Current total bid: 0 mt
 My Current total spend: \$0
 Avg. premium in this auction: \$0.00

Watchlist only: Port: All From: All To: All

Select	Watch	Shipping Period	Season	Supply	Total demand in mt (previous)	Spread	My demand in mt (previous)	My demand in mt (current)	Current price/mt
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-07/01	2014	50,000	0	50,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	08-15/01	2014	70,000	0	70,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16-23/01	2014	60,000	0	60,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24-31/01	2014	50,000	0	50,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-08/02	2014	50,000	0	50,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	09-16/02	2014	70,000	0	70,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17-24/02	2014	60,000	0	60,000	0	0	\$3.00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25-28/02	2014	50,000	0	50,000	0	0	\$3.00

[Bid](#)

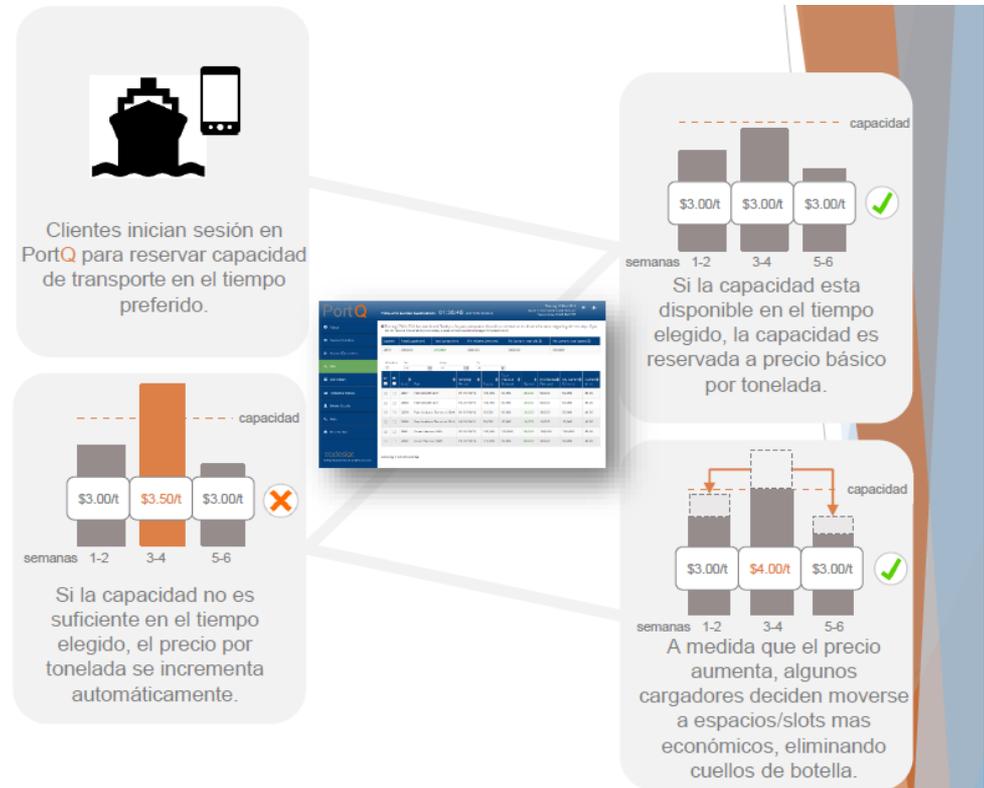
tradeslot

Copyright © 2013 Tradeslot Pty Ltd. All rights reserved.

Escenario II: Gestión Operativa

Subasta de ventanas de atraque

- El sistema es de utilidad neutra: el dinero recaudado por las ventanas con mayor demanda se distribuye a las de baja demanda.
- De esta manera, las ventanas más demandadas "subvencionan" a las de baja, haciendo que éstas últimas se conviertan en una opción más atractiva.
- La utilidad generada por el sistema se distribuye a los cargadores, proporcionalmente al volumen negociado por cada uno.





Uruguay
Hub Logístico

**Instituto Nacional
de Logística**

Muchas gracias

www.inalog.org.uy