



BEST PRACTICES IN

Pharma
Supply

Chain / 20
25

Pharma Hubs: Inventarios Centralizados en Hubs Cadenas de Suministro Resilientes

Ing. MBA Juan Operti

Catedrático de Operaciones y Logística

Operti_j@ort.edu.uy

www.ort.edu.uy

(+598) 93 510 106



Escuela de
Postgrados
en Negocios

por qué coordinar es vital

Shocks y Exposición en las Cadenas de Suministro

Supply chain shocks are becoming more frequent and severe



A disruption of
this length . . .

. . . occurs at
this interval

1–2 weeks

2.0 years

2–4 weeks

2.8 years

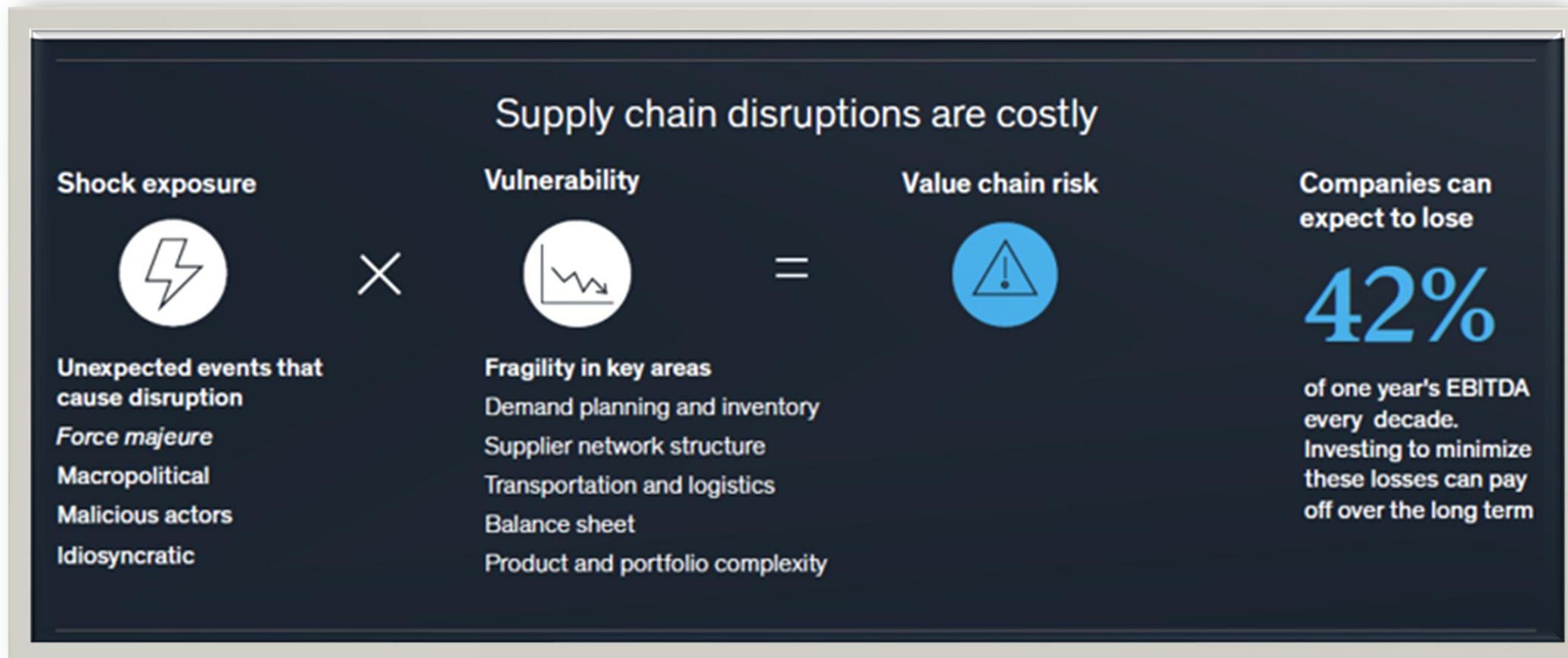
1–2 months

3.7 years

2+ months

4.9 years

Shocks y Exposición en las Cadenas de Suministro



Fuente: Mc. Kinsey Global Institute

Cadenas de Suministro Expuestas a Shocks



- En 2017, el huracán Harvey, cerró algunas de las plantas petroquímicas de Texas, EE. UU.



- A raíz de la pandemia, las cadenas de suministro se vieron afectadas



- En 2011, un gran terremoto y un tsunami en Japón

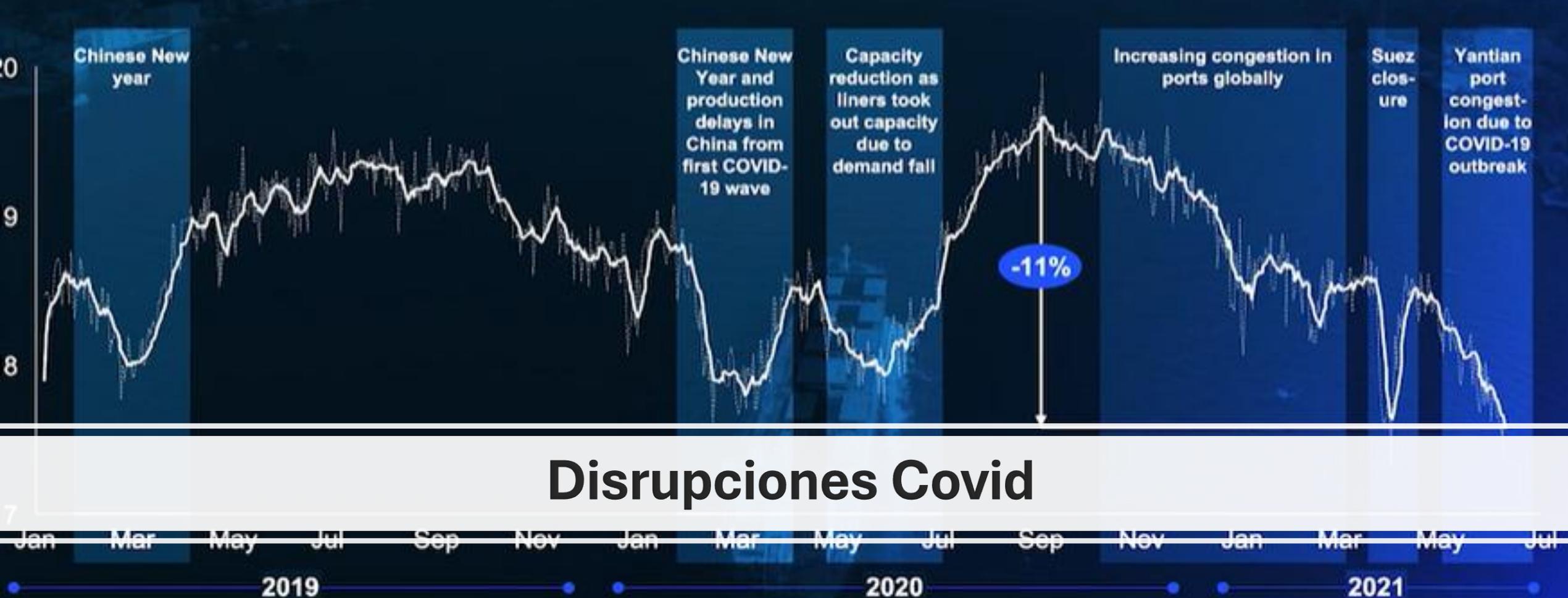


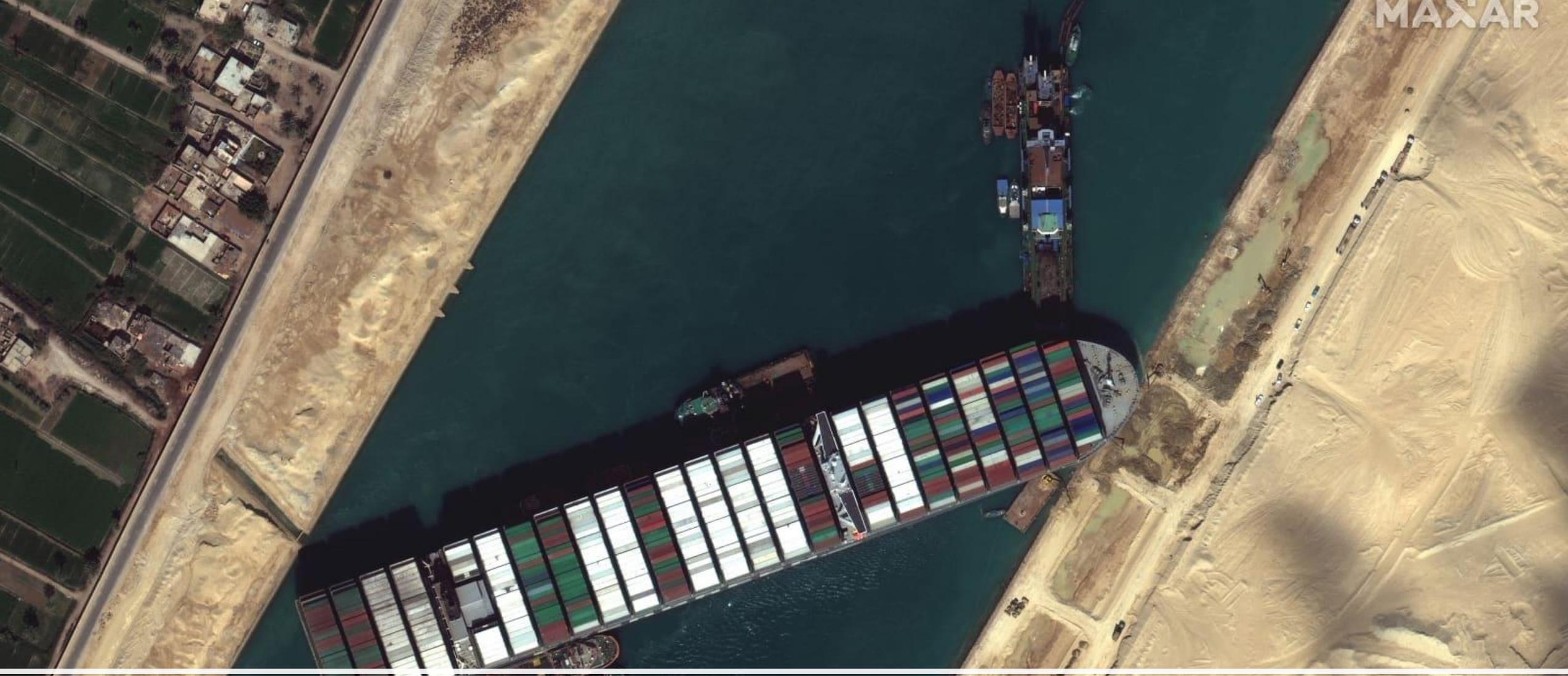
- En 2024, las inundaciones de fábricas en Porto Alegre, y en Tailandia en 2012

Demand peaked in the US, but ship supply fell due to congestion

Daily containership sailing capacity, Mn TEU

— Actual — 7-day moving average





Disrupciones Cuello de Botella

Regular shipping routes could be altered as a result of a slowdown at the Panama Canal.

Expected diversions of typical routes



Disrupciones Climáticas

Disrupciones Geopoliticas





Disrupciones Comerciales



**Gestión
Operaciones
Tradicionales**

**Gestión de Cadenas
de Suministro
Complejas Lean –
Logística Sostenible**

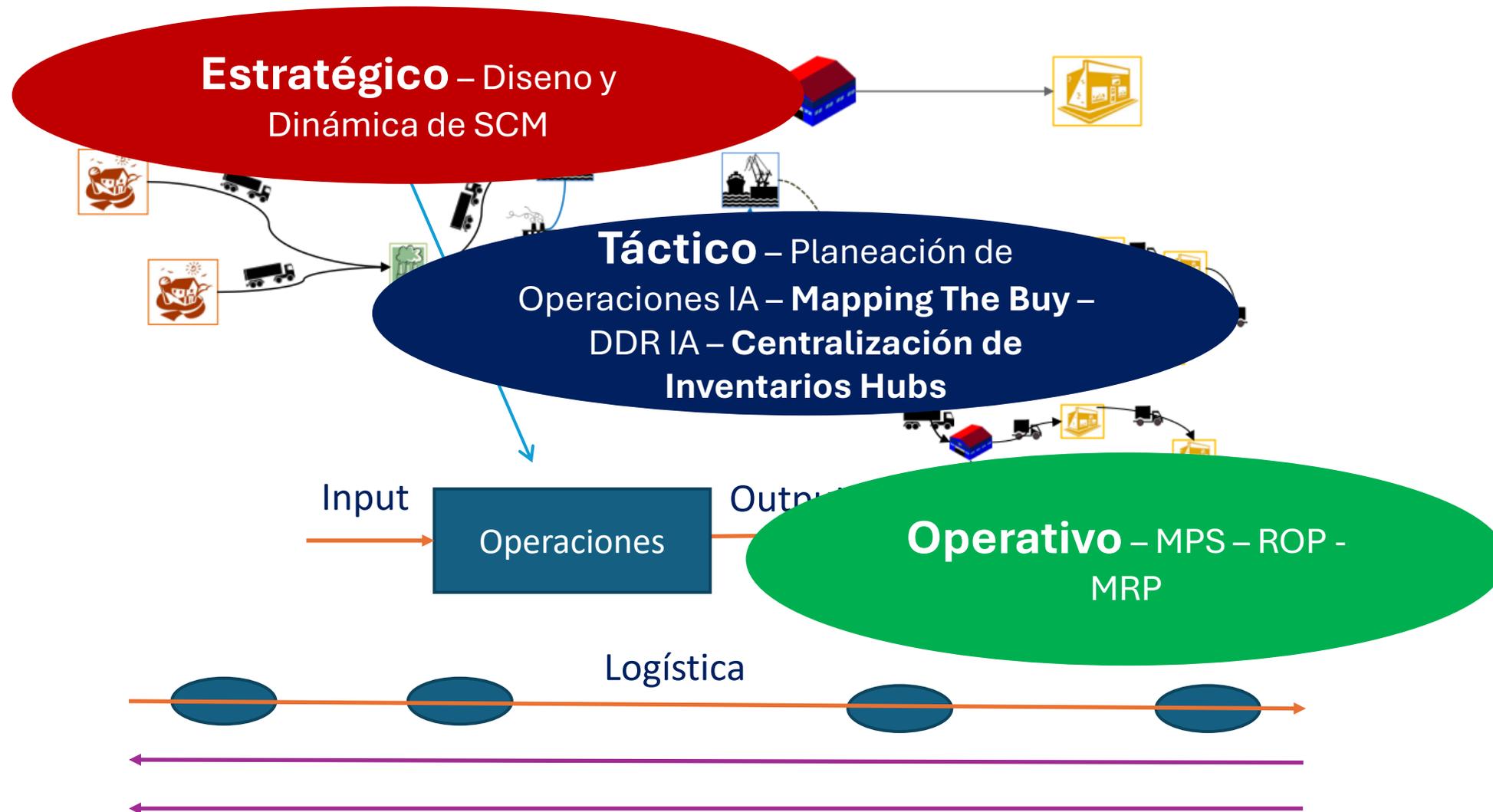




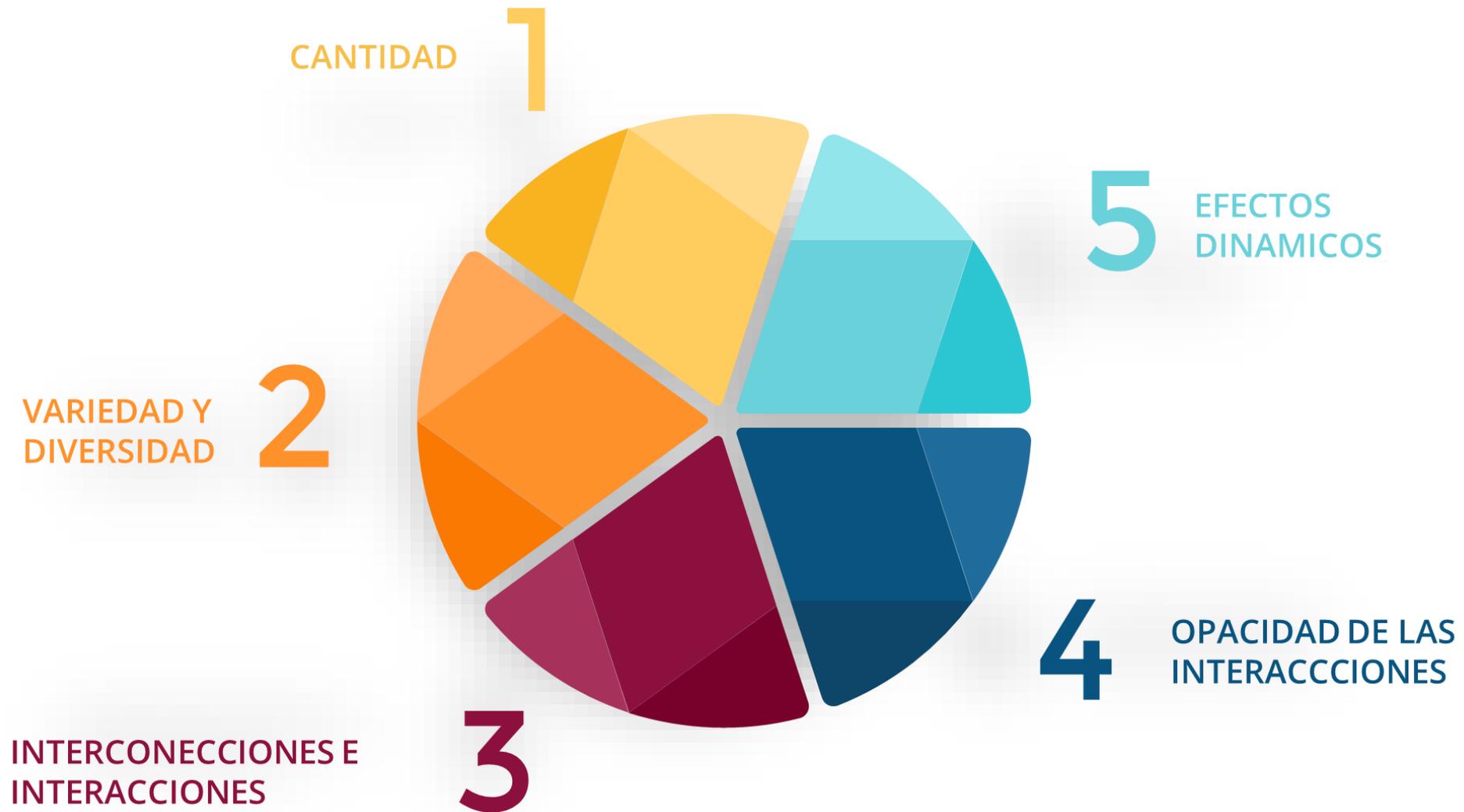
Gestion de Cadenas de Suministro Complejas y Resilientes



Supply Chain – Operaciones & Logística

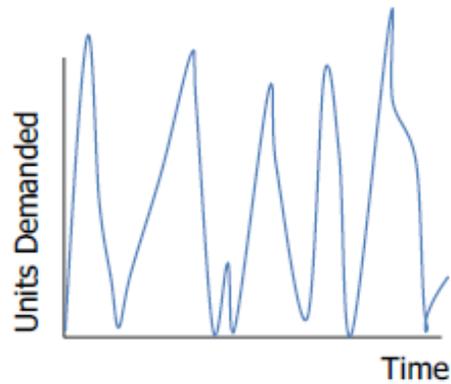


Drivers de Complejidad Cadenas de Suministro

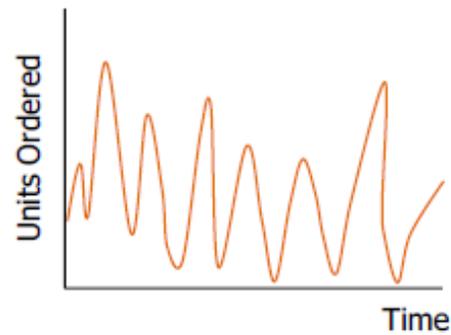


Efecto Látigo

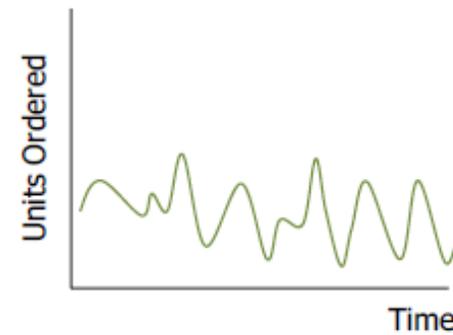
Productor



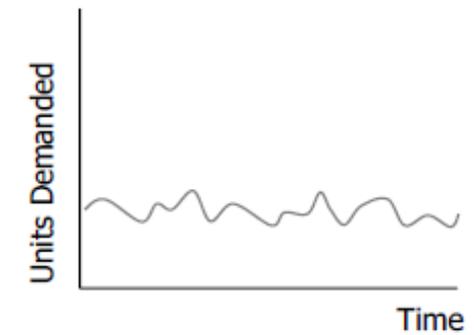
Fábrica



Distribuidor



Tienda





Pequeñas variaciones de demanda se amplifican 2-5× aguas arriba



Factores: pronósticos imprecisos, pedidos por lotes, promociones de precio, largos lead-times



Impactos: quiebres de stock downstream, exceso upstream, alza de costos



Mitigación: compartir POS en tiempo real, ciclos de reposición cortos, colaboración multi-tier

Resiliencia de las Cadenas de Suministro



93% de los líderes globales de cadena de suministro planean **aumentar la resiliencia**.

44% aumentaría la resiliencia **incluso a costa de ahorros a corto plazo**.

Acciones planificadas para aumentar la resiliencia % de los encuestados:

53% – Dual Sourcing de materias primas

47% – Gestion inventario IA de productos críticos

40% – Nearshoring y Hubs

38% – Regionalización de la cadena de suministro

30% – Reducción del número de SKUs en el portafolio de productos

15% – Nearshoring de la propia producción

“The more inventory you have, the less likely you are to have what you need.”

Taiichi Ohno



How a Single Warehouse Can Lower Your Costs

SQUARE ROOT LAW SQL

Razones por las cuales converger de
múltiples Depósitos a un único

SQUARE ROOT LAW SQL

- Se utiliza para reducir el inventario de múltiples depósitos.
- A medida que se incrementan el numero de las localizaciones (depósitos), el inventario también se incrementa, pero no en la misma proporción que el incremento de de localizaciones (depósitos).

Square Root Law (Ley de la Raíz Cuadrada)

Herramienta en dinámica logística y gestión de inventarios que permite estimar cómo varía la **cantidad total de inventario de seguridad** en función del número de ubicaciones donde se almacena.

Formulada por David Maister en 1976 y es especialmente útil al evaluar **decisiones de centralización o descentralización de inventarios en Cadenas de Suministro**.



Al centralizar, se reduce la variabilidad total de la demanda,



lo que permite disminuir el stock de seguridad sin comprometer el nivel de servicio (LSA).

¿Por qué Centralizar?



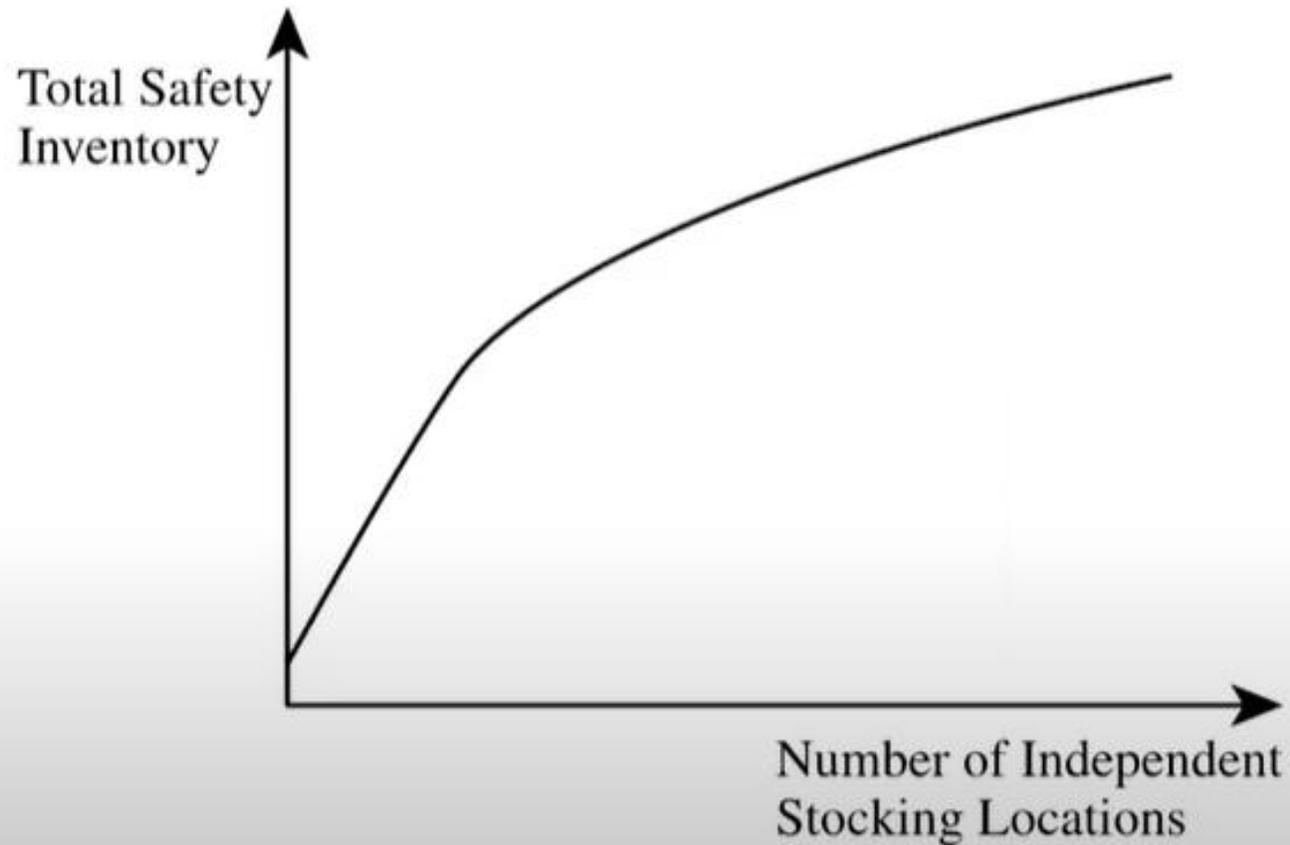
La centralización reduce el número de centros logísticos, lo que reduce el stock de seguridad total requerido gracias a la consolidación de riesgos.



La centralización reduce el número de centros logísticos, lo que reduce



el stock de seguridad total requerido gracias a la consolidación de riesgos.



- Applies directly when demands are independent and identically distributed



Condiciones para Aplicar la Ley

Demandas independientes
entre ubicaciones

Homogeneidad en lead
time y nivel de servicio

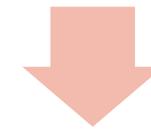
Operación viable desde
un Hub

Fundamento Estadístico

La desviación
estándar de la
suma de
demandas:



$$\sigma_{\text{total}} = \sqrt{(\sum \sigma_i^2)}$$



No se suman las
desviaciones
linealmente, sino
por raíz cuadrada.



Menor variabilidad
→ Menor stock de
seguridad.



Hub Centralización de Inventarios – Maister's *The Square Root Law*

$$X_2 = (X_1) * \sqrt{(n_2/n_1)}$$

- n_1 = Número de Centros Logísticos Actuales
- n_2 = Número de Centros Logísticos Futuros
- X_1 = Inventario en # de mercadería o \$ en Centros Logísticos Actuales
- X_2 = Inventario en # de mercadería o \$ en Centros Logísticos Futuros



Logistics Hub



Square Root Law (SQRL)



Total unidades en Stock en la region en 5 localizaciones (CND) 90 días: 400,000 unidades

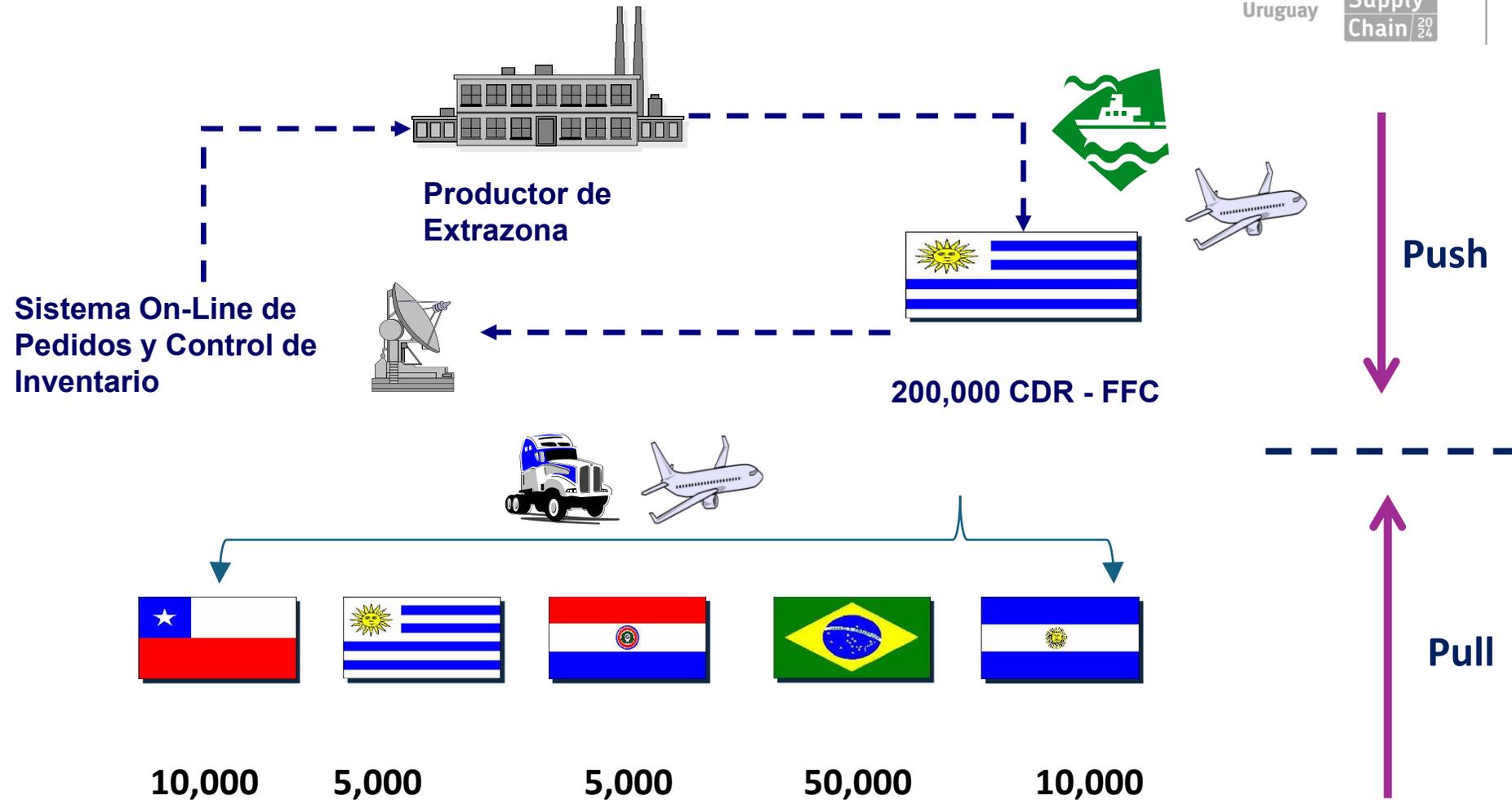
Square Root Law (SQRL)



5 localizaciones CND → 1 (Hub) CDR en Uruguay Square Root Law: El inventario a mantener en CD es:

$$x^{Hub} = (400,000) * \sqrt{(1/5)} - x^{Hub} = 179,000 \text{ unidades o sea decrece } 55,3\%$$

DC HUB CDR - FFC



- Pasando de 5 localizaciones (CND) → 1 CD Hub Uruguay Square Root Law , aun manteniendo stock doméstico en los CND.
- 400,000 unidades a 280,000 o sea 30% menos de inventarios al usar un CD y con la funcionalidad de ser CDR y FFC CB.

“Cuantas más ubicaciones tengas, menos probable será que tengas el producto correcto en el lugar correcto.” SQRL

**Capitalizar
Tecnologías
Emergentes –
IA -
Blockchain.**

Area de Gestion	Respuestas Dueños Carga	Proveedores Logisticos 3PL/4PL
Pronóstico de la Demanda	61%	41%
Planificación de la Oferta	65%	34%
Gestión de Inventario	61%	55%
Planificación de la Producción	28%	32%
Conciliación de Fletes	46%	34%
Facturación y Cobranza de Fletes	46%	54%
Optimización de Rutas	39%	61%
Gestión de Proveedores	28%	23%
No está seguro	0%	9%
Ninguno	0%	2%

Key Takeaways



Disrupciones y Shocks en las Cadenas de Suministro es la Nueva Normalidad



Gestión Resilientes en Diseño y Revisión Dinámica de las Cadenas de Suministro.



Aplicación de Herramientas de Gestión en Nearshoring y Centralización en Hubs.



Aplicación de Tecnologías emergentes (IA, Blockchain, IOT) para Compras, Pronósticos, Gestión de Reposición y Planeación Agregada de Operaciones.



Ser conscientes estamos expuestos a Shocks algunos evitables (ciberseguridad) y estar preparados con herramientas de Gestión Estratégica – Táctica – Operativa

Pharma Hubs: Inventarios Centralizados en Hubs Cadenas de Suministro Resilientes



Ing. MBA Juan Operti

Catedrático de Operaciones y Logística

Operti_j@ort.edu.uy

www.ort.edu.uy

(+598) 93 510 106

Pharma Hubs: Inventarios Centralizados en Hubs Cadenas de Suministro Resilientes



BEST PRACTICES IN

**Pharma
Supply**

**Chain / 20
25**

Ing. MBA Juan Operti

Catedrático de Operaciones y Logística
Operti_j@ort.edu.uy
www.ort.edu.uy
(+598) 93 510 106



Escuela de
Postgrados
en Negocios