

## DEFINE

### Introducción

CBX Global realiza operaciones relacionadas con la coordinación y devolución de contenedores. Durante la evaluación del proceso se identificaron demoras recurrentes que generaban costos adicionales y afectaban el desempeño operacional. Para abordar esta situación, se aplicó la metodología Lean Six Sigma DMAIC con el propósito de identificar causas, desarrollar mejoras y fortalecer el monitoreo del proceso.

### Planteamiento del Problema

CBX Global enfrenta demoras recurrentes en el proceso de devolución de contenedores, generando ineficiencias operacionales y costos adicionales. Los registros históricos identificaron que aproximadamente el **91% de los contenedores presentaban demoras**, con un promedio de **6.57 días excedidos** sobre el tiempo permitido. Además, cargos entre **\$50-\$150 diarios por contenedor** generaron un impacto económico estimado de aproximadamente **\$55,715**. La falta de visibilidad y monitoreo centralizado contribuyó a prolongar el tiempo de utilización de los contenedores y redujo el control operacional.

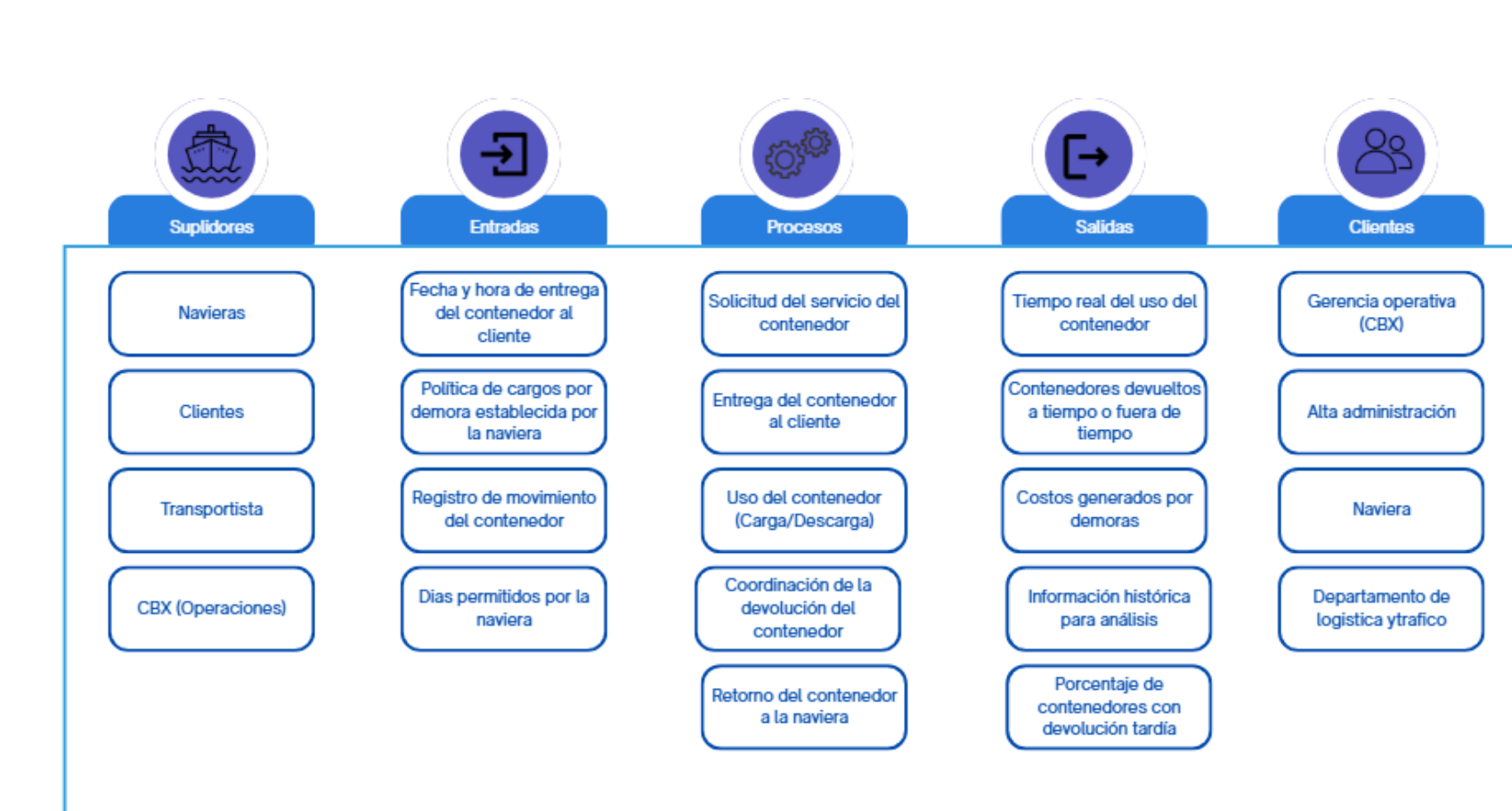
### Propósito

El propósito de este proyecto fue mejorar el proceso de devolución de contenedores en CBX Global mediante la implementación de estrategias enfocadas en aumentar la visibilidad y fortalecer el monitoreo operacional, reduciendo demoras, costos asociados y mejorando el control del proceso.

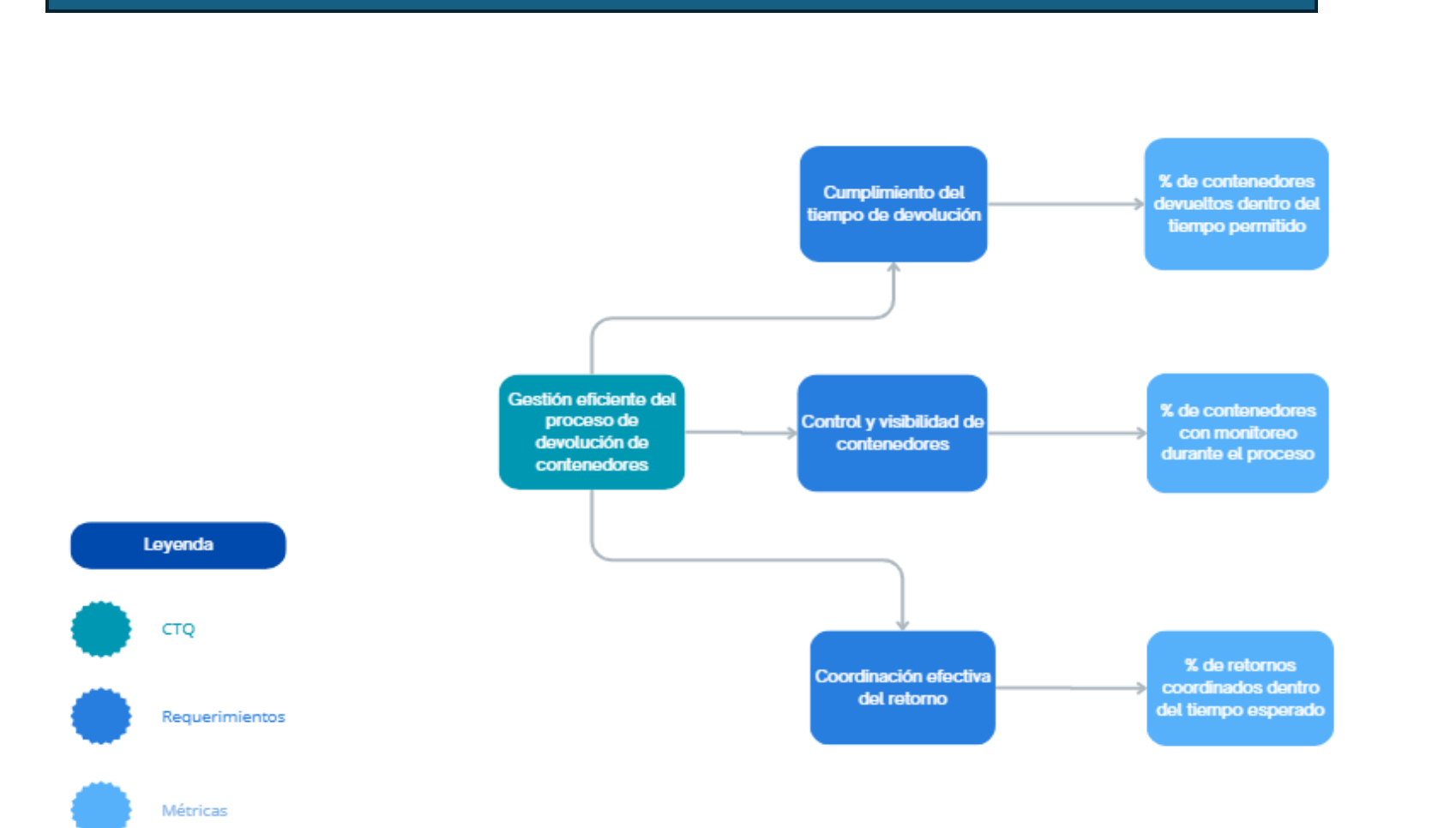
### Objetivos

El objetivo principal de este proyecto fue reducir los costos operacionales asociados a las demoras en la devolución de contenedores mediante la aplicación de la metodología Lean Six Sigma. Además, se buscó identificar las causas principales del problema, evaluar su impacto operacional y económico, y desarrollar estrategias enfocadas en mejorar la visibilidad, el monitoreo y el control del proceso.

### SIPOC



### CTQ Tree

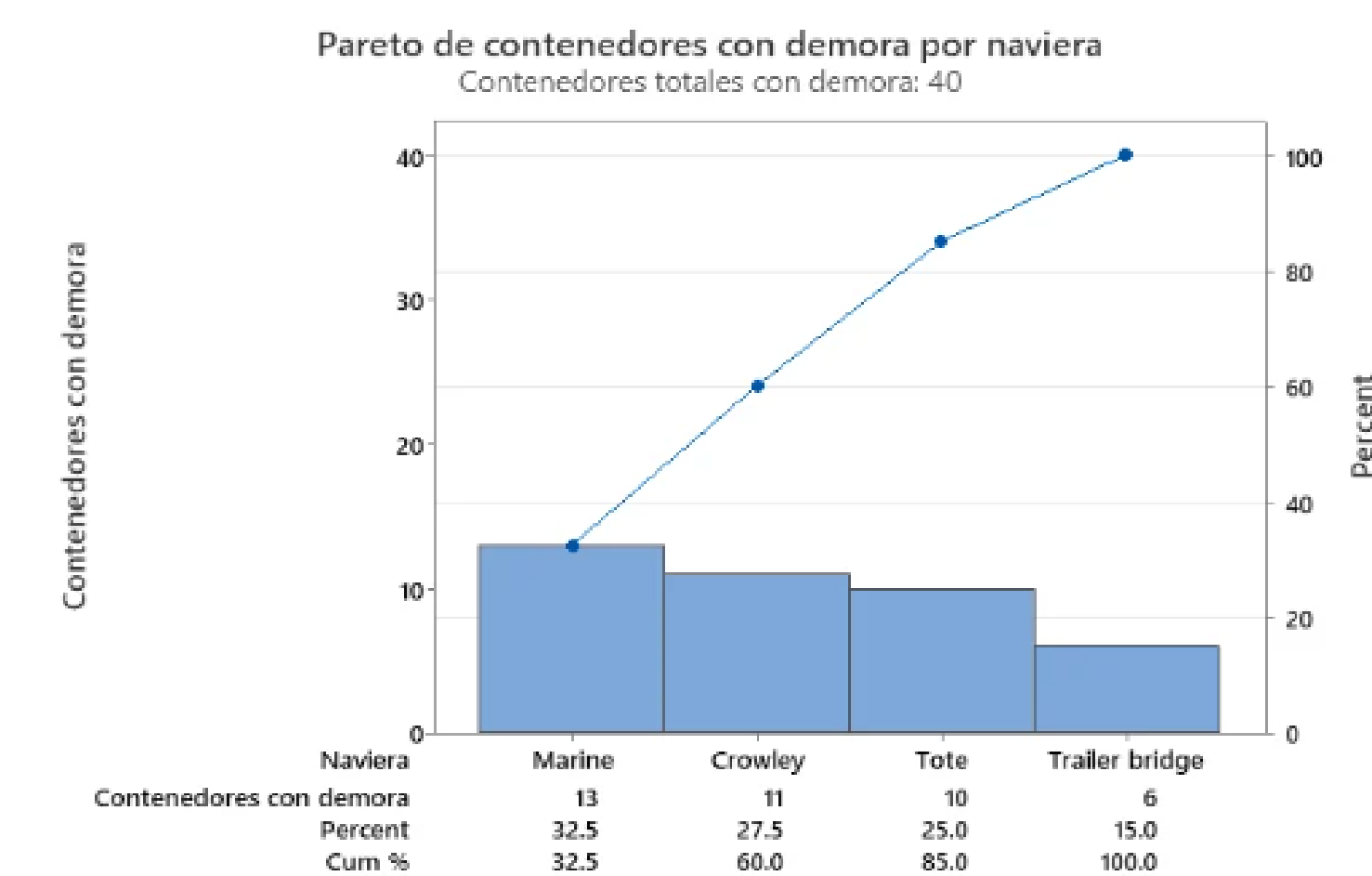


## MEASURE

### Plan de recolección de datos

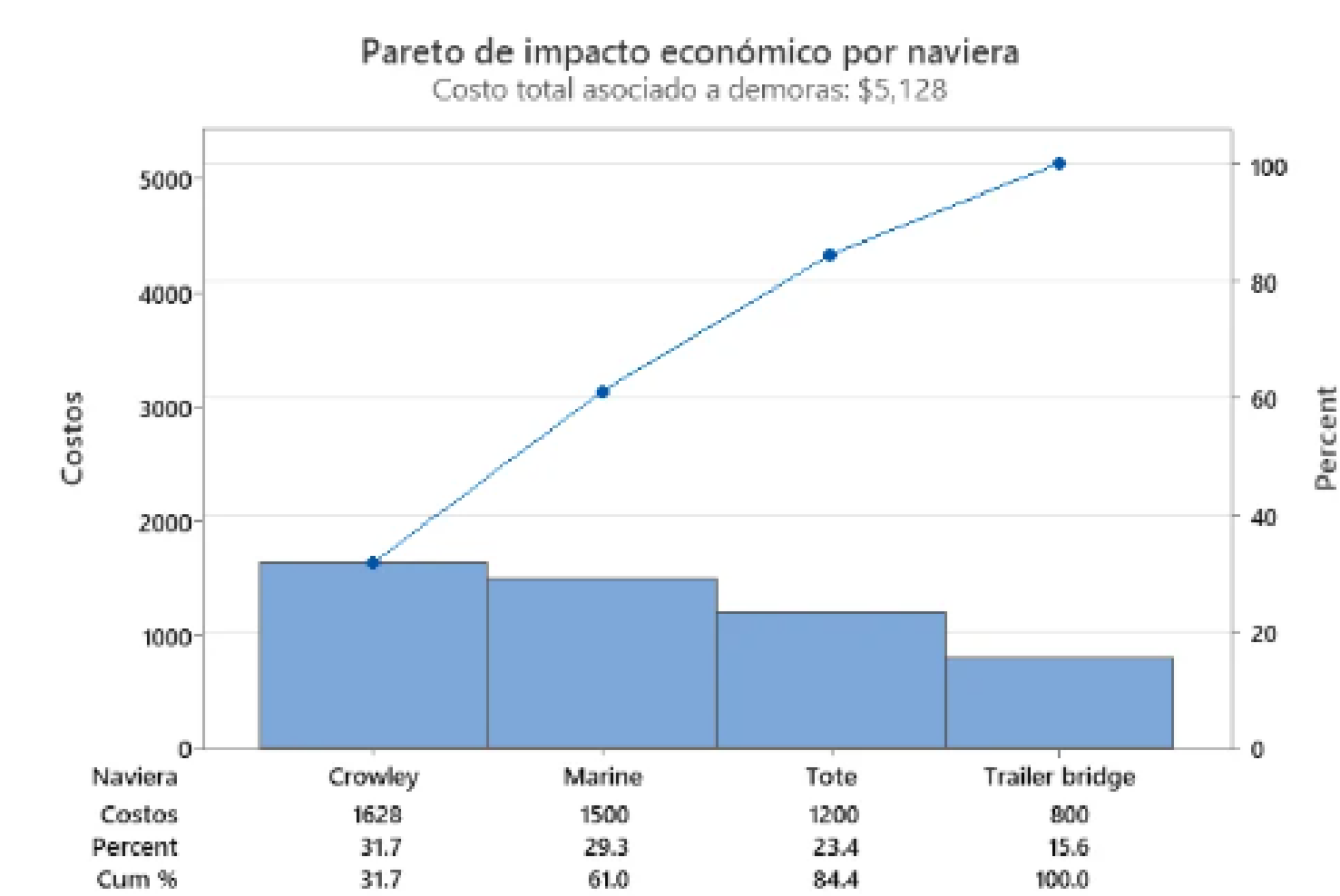
Medida	Tipo de datos	Definición operacional	Factores de variación	Notas de muestreo	Qué y cómo
Tiempo transcurrido desde la entrega del contenedor hasta su entrega a la naviera	Continuo (Días)	Días desde la entrega del contenedor al cliente hasta la devolución a la naviera	Por naviera / por cliente / por mes	Muestra representativa de contenedores del periodo	Equipo Capstone. Registro del sistema de operaciones
Días de exceso (demora)	Continuo (Días)	Días exceso = (Días reales - Días permitidos), si > 0	Por naviera / por cliente	Muestra del mismo periodo del estudio	Equipo Capstone. Cálculo basado en fechas del registro
Costo por demoras	Continuo (Dólares)	Costo = Días de exceso * tarifa diaria (según naviera)	Por naviera / por cliente	Datos del periodo analizado	Equipo Capstone. Tarifas y cálculo en Excel / facturación
Porcentaje de contenedores con demora	Discreto (Porcentaje)	Se clasifica como "SI" cuando realice días excedidos y "NO" cuando no realice excedidos	Por naviera / por cliente	Muestra del periodo analizado	Equipo Capstone. Clasificación automática en Excel

### Datos recopilados (Demoras)



Los datos recopilados mostraron que Marine, Crowley y Tote representaron la mayor frecuencia de contenedores con demora durante el periodo analizado.

### Datos recopilados (Económico)



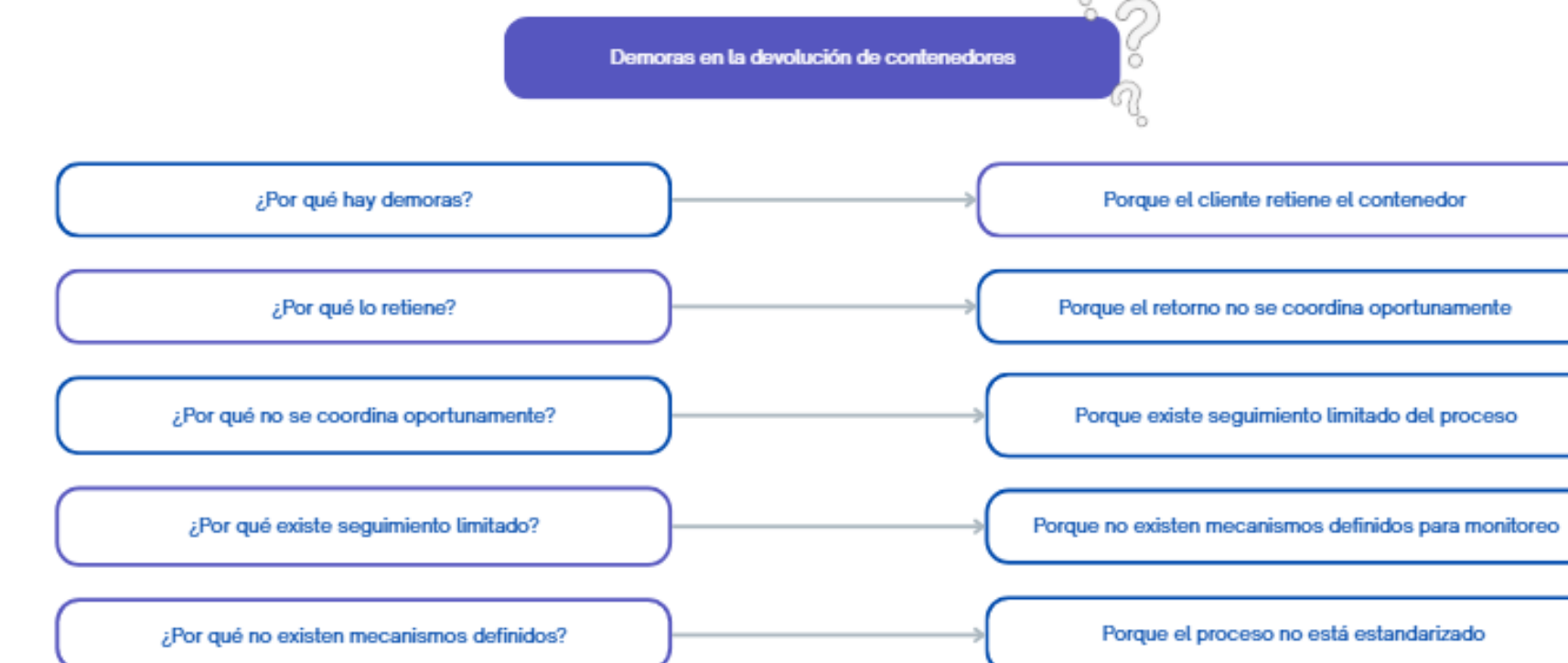
Los datos recopilados evidenciaron que las navieras con mayor impacto económico concentraron los costos más significativos asociados a las demoras durante el período evaluado.

### Mapa de proceso - Actual



## ANALYZE

### Análisis de causa raíz



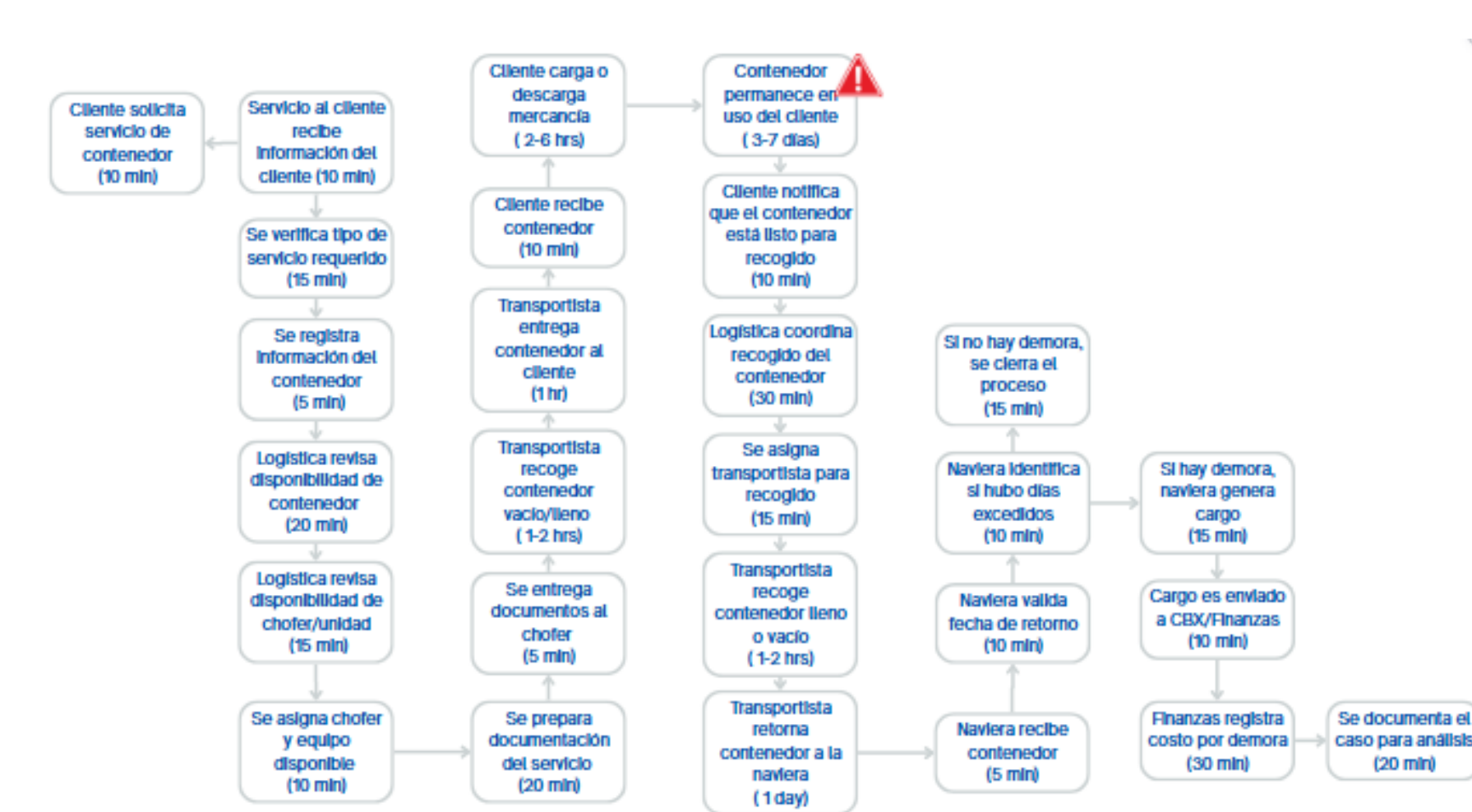
El análisis identificó que las demoras estaban relacionadas con problemas de seguimiento, coordinación y control del proceso.

### Diagrama de causa y efecto



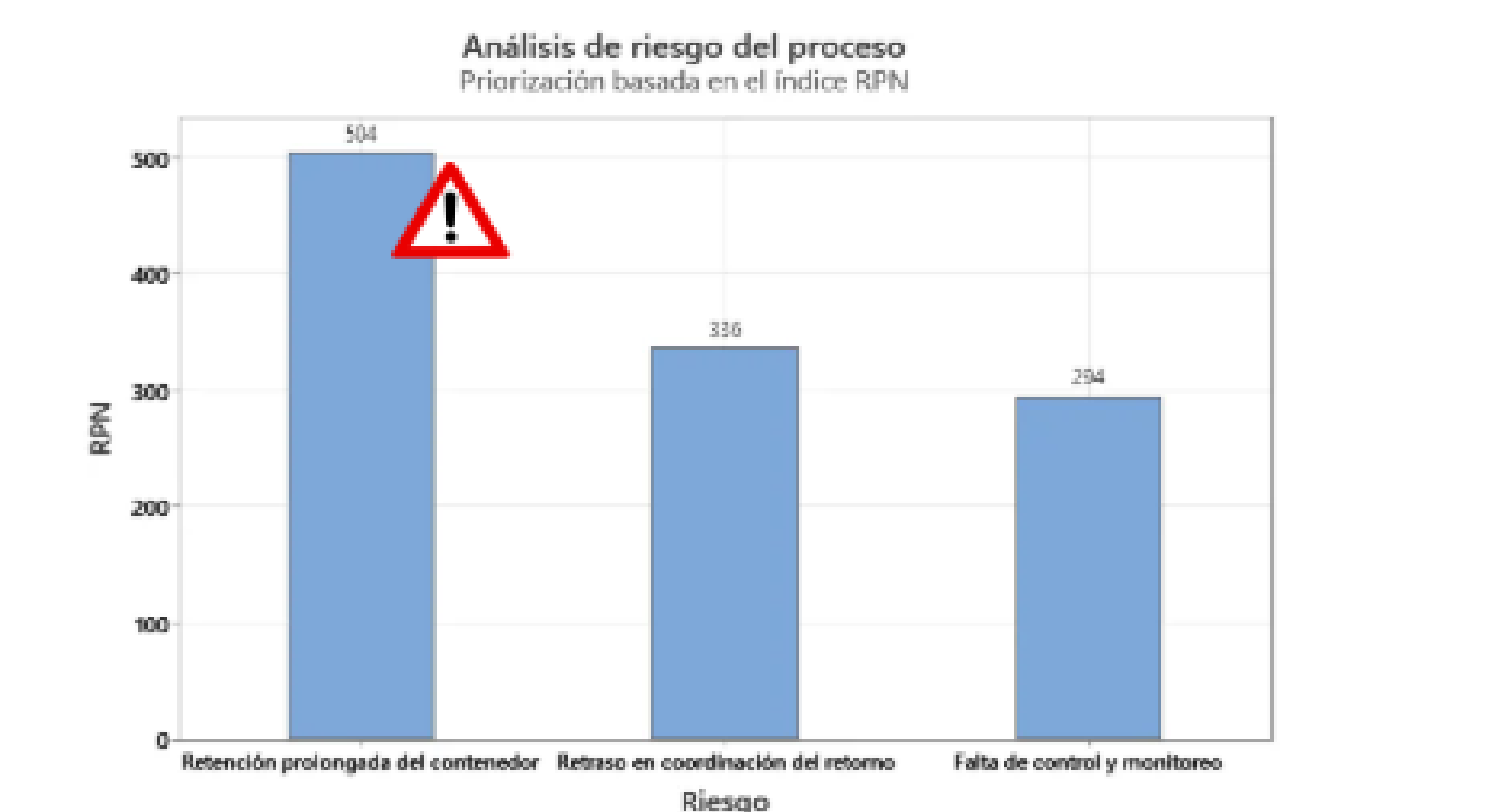
El análisis identificó factores asociados a procesos, seguimiento, comunicación y mecanismos de control como contribuyentes principales del problema.

### Ubicación del riesgo



La permanencia del contenedor en uso del cliente fue identificada como el punto crítico con mayor concentración de causas asociadas a demoras.

### Análisis de riesgo



La retención prolongada del contenedor presentó el valor RPN más alto (504), identificándose como el riesgo prioritario del proceso.

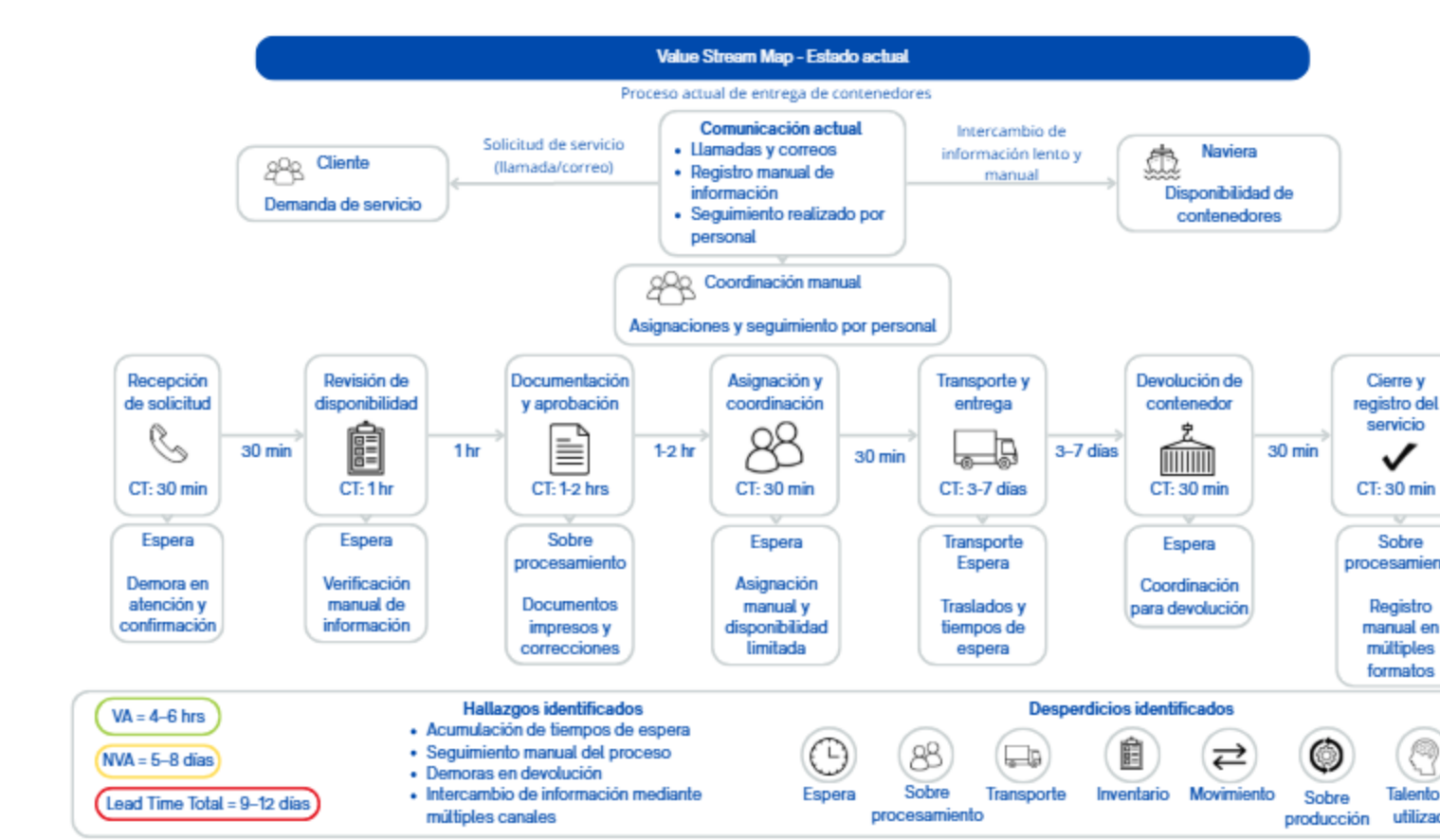
## IMPROVE

### Dashboard

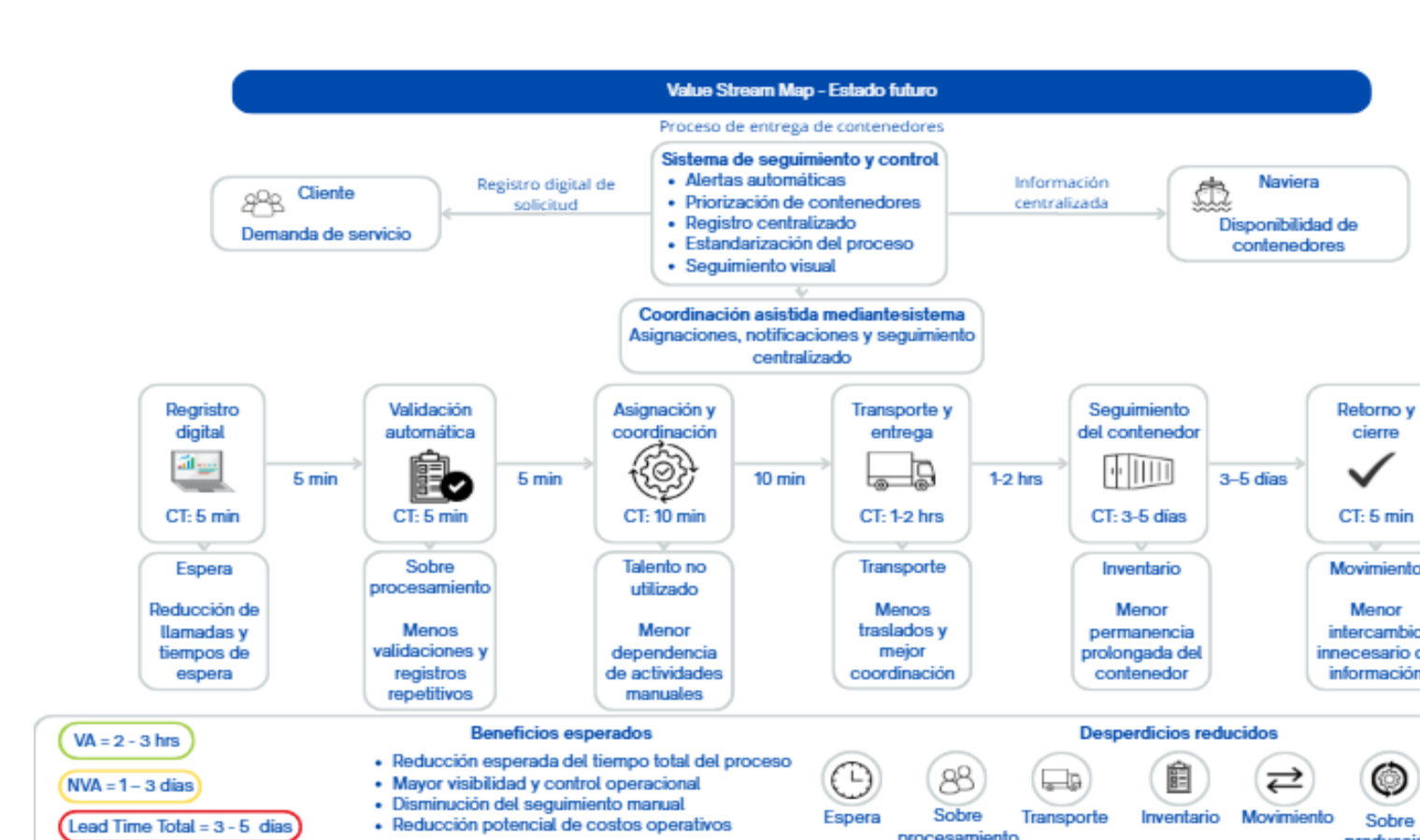
Contenedor #	Naviera	Cliente	Fecha Llegada	Free Time	Días Actual	Estado	Costo por día	Costo acumulado
CACU-483920	Crowley	Cliente A	2026-04-15	5	5	AMARILLO	\$100	\$0
STRU-271845	Tote	Cliente B	2026-04-17	5	3	VERDE	\$100	\$0
PRRU-561902	Marine	Cliente C	2026-04-20	5	1	VERDE	\$100	\$0
CACU-899412	Crowley	Cliente D	2026-04-19	5	2	VERDE	\$100	\$0
TBRU-772194	Trailer Bridge	Cliente E	2026-04-10	5	10	ROJO	\$100	\$500
PRRU-100821	Marine	Cliente F	2026-04-12	5	8	ROJO	\$100	\$300
STRU-411200	Tote	Cliente G	2026-04-20	5	5	VERDE	\$100	\$0
TBRU-660963	Trailer Bridge	Cliente H	2026-04-08	5	12	ROJO	\$100	\$700

Se implementó un dashboard de Visual Management con el propósito de centralizar la información relacionada con los contenedores activos y fortalecer el monitoreo operacional. La herramienta integró información sobre naviera, cliente, fechas de llegada, días permitidos, días actuales, estado del contenedor y costos acumulados. Además, incorporó un sistema visual mediante indicadores de colores y alertas que permitió identificar rápidamente contenedores prioritarios, facilitar el seguimiento y apoyar la toma de decisiones para reducir retrasos y costos asociados.

### VSM - Estado actual



### VSM - Estado futuro



### Plan piloto

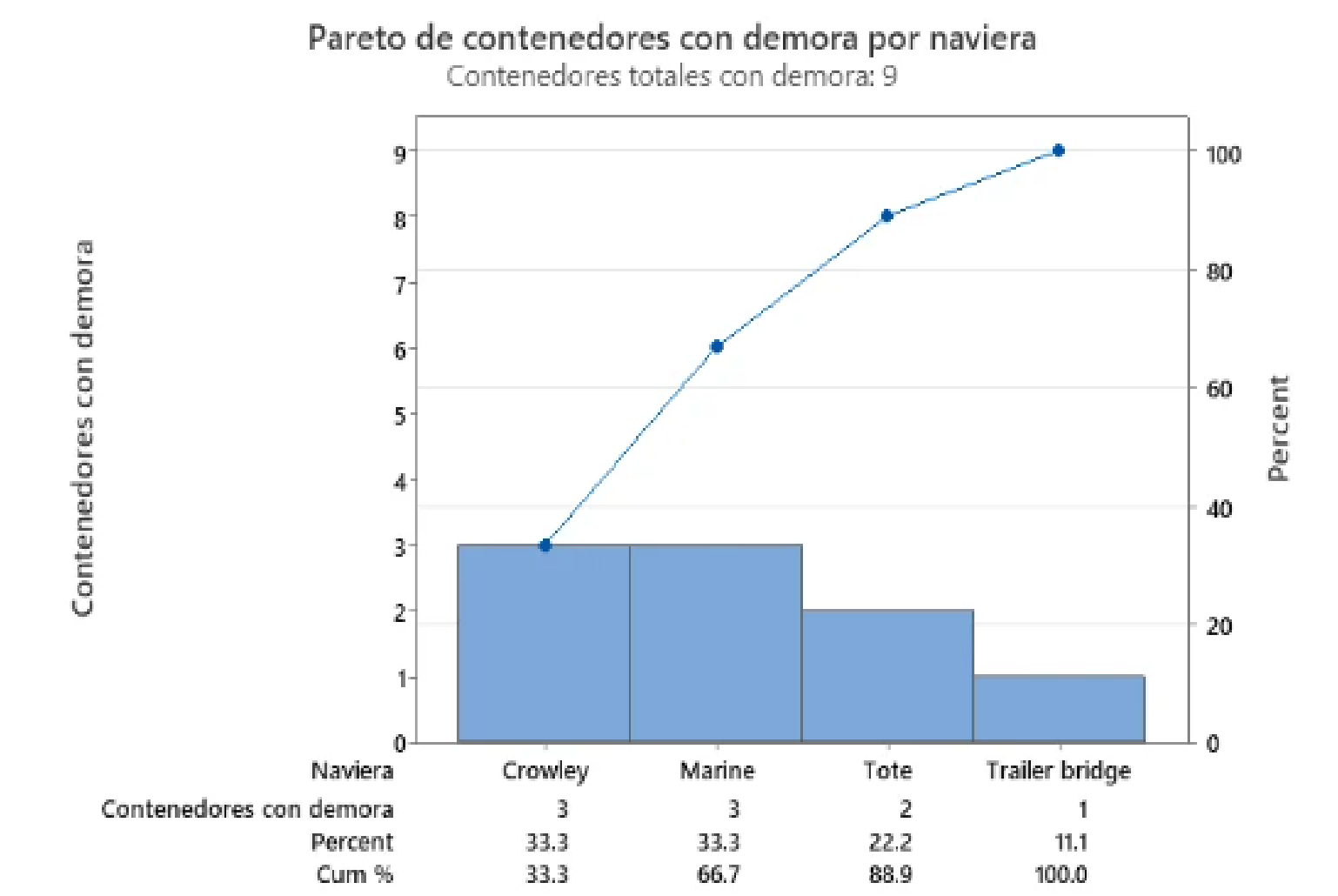
Se implementó un plan piloto para evaluar el desempeño de la solución propuesta mediante el uso de un dashboard de monitoreo, permitiendo validar mejoras en seguimiento, visibilidad y control operacional.

### Impacto a los objetivos

La solución propuesta fue diseñada para apoyar el cumplimiento de los objetivos del proyecto mediante la implementación de un dashboard de Visual Management, mecanismos de priorización basados en días permitidos y alertas automáticas. Estas estrategias permitieron fortalecer el monitoreo del proceso, facilitar la identificación de contenedores prioritarios, reducir posibles retrasos y mejorar el control operacional y la toma de decisiones.

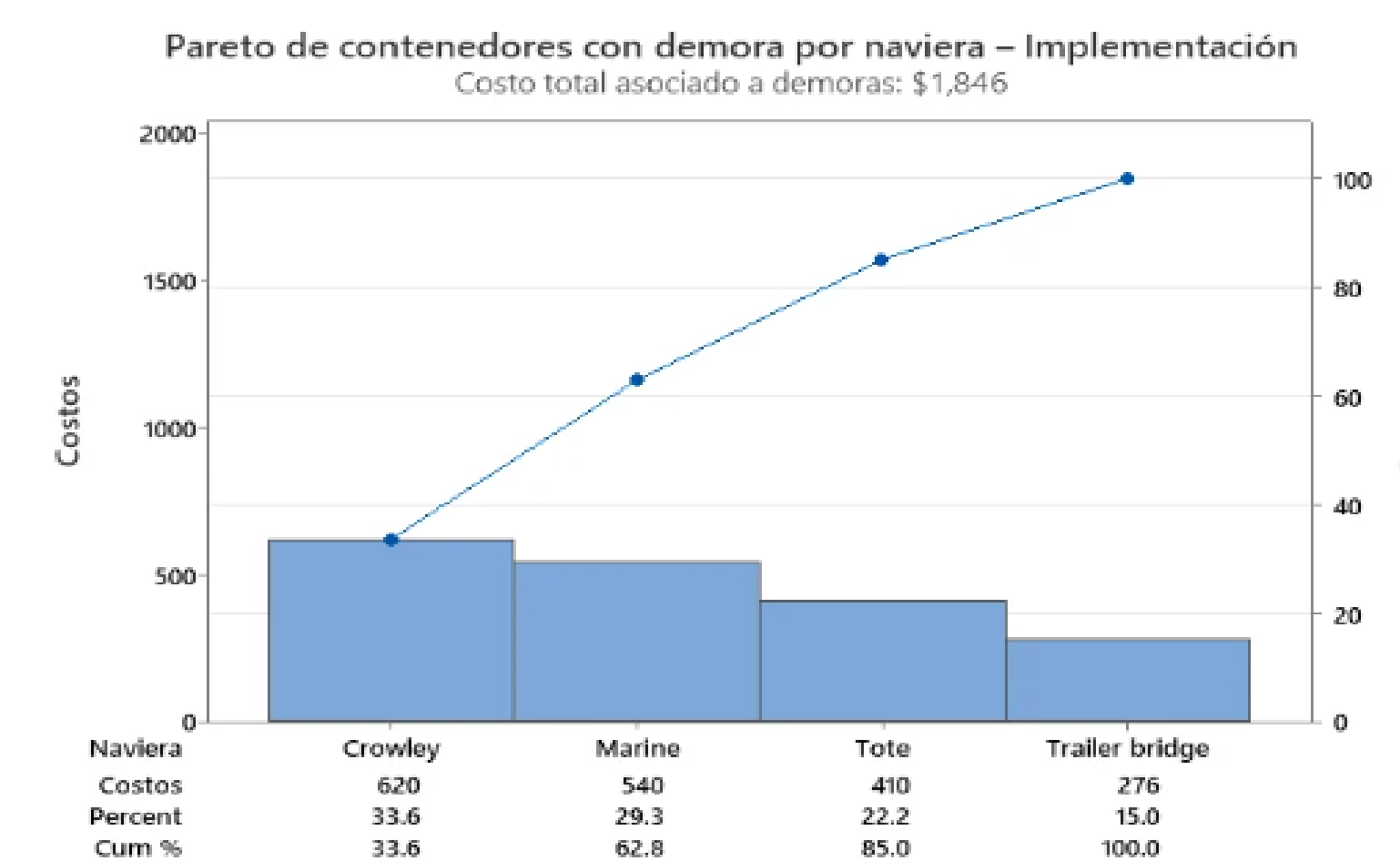
## CONTROL

### Datos de la implementación (Demoras)



Los resultados posteriores a la implementación evidenciaron una reducción significativa en la frecuencia de contenedores con demora, observándose únicamente 9 casos durante el período evaluado.

### Datos de la implementación (Impacto económico)



Los resultados posteriores a la implementación evidenciaron una reducción en el impacto económico asociado a las demoras, alcanzando un costo total aproximado de \$1,846 durante el período evaluado.

### Mapa de proceso - implementación



### Conclusión

La aplicación de Lean Six Sigma DMAIC permitió identificar causas críticas y desarrollar estrategias enfocadas en mejorar la visibilidad y el monitoreo del proceso. La implementación del dashboard contribuyó a reducir los contenedores con demora de **40% a 9%**, disminuir los días excedidos de **1.68 a 0.41** y reducir el impacto económico de **\$5,128 a \$1,846**, demostrando mejoras significativas en el desempeño operacional.