



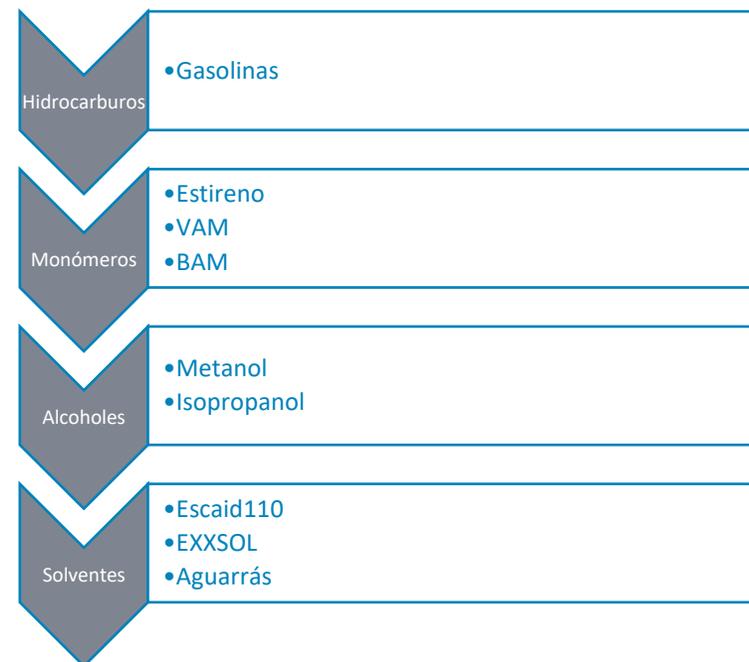
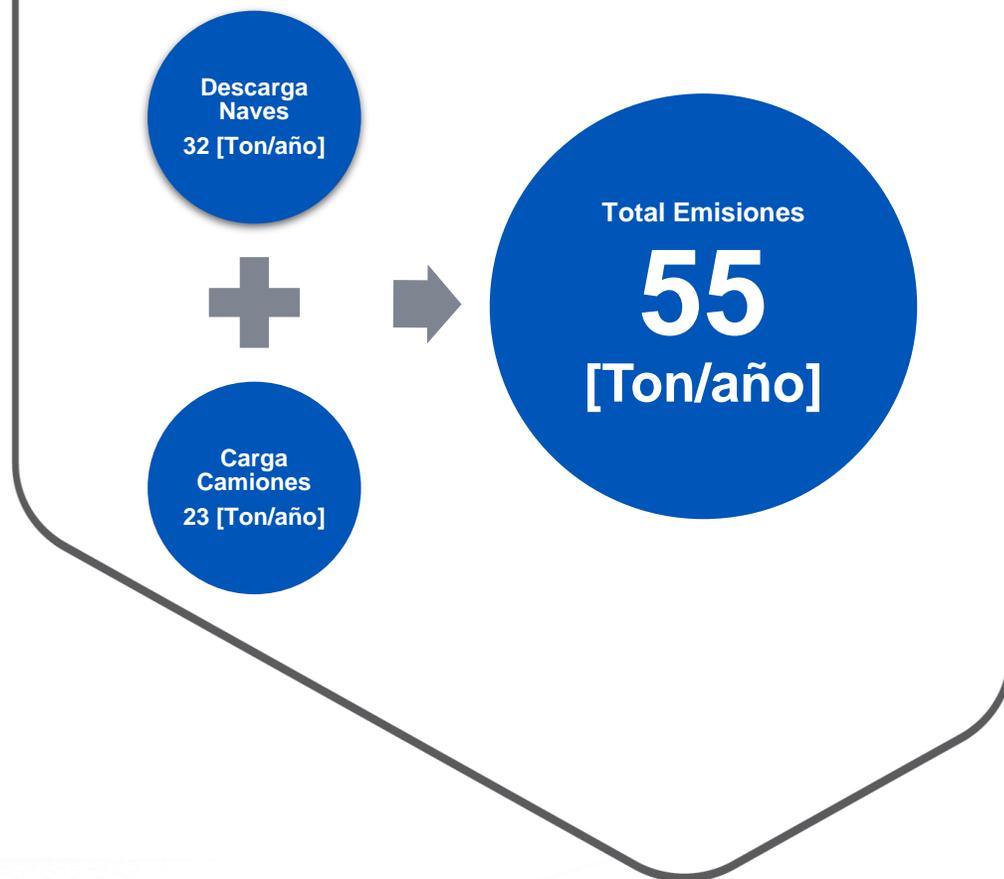
SISTEMA DE MITIGACIÓN, RECUPERACIÓN Y ELIMINACIÓN
DE COMPUESTOS ORGÁNICO VOLÁTILES (COVs)

TERMINAL MARÍTIMO DE QUINTERO

Contaminantes Volátiles Bahía Quintero-Puchuncaví



Fuentes de COVs Terminal Marítimo Oxiquim Quintero



Contaminantes	Total Zona (*)	Oxiquim
MP	860 ton/año	0 ton/año
SO2	14.765 ton/año	0 ton/año
NOx	6493 ton/año	0 ton/año
COVs	1226 ton/año	55 ton/año

FUENTE: INFORME INVENTARIO DE EMISIONES AÑO 2021 EN EL MARCO DE LOS ARTÍCULOS 32 Y 52 DEL D.S N° 105/2018 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

P.P.D.A

El Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví (D.S. N°105/2018 del MMA), establece una serie de medidas para las principales fuentes de emisión identificadas en la zona.

Principales Medidas Restrictivas

-  Control de emisiones Calderas industriales (MP, SO₂ y NO_x)
-  Control de emisiones Codelco División Ventanas (MP y SO₂)
-  Control de emisiones Complejo Termoelectrico Ventanas de AES Gener S.A (MP, SO₂ y NO_x)
-  Control de emisiones a ENAP Refinerías Aconcagua (MP, SO₂ y NO_x)
-  Control de emisiones de MP en Fuentes Aerales (Áridos y graneles sólidos)
-  Control de emisiones de COVs (procesamiento y almacenamiento de Hidrocarburos)
-  Control de emisiones en quemas agrícolas, forestales y calefacción domiciliaria
-  Compensación de emisiones
-  Gestión de episodios críticos
-  Seguimiento y vigilancia de la calidad del aire
-  Difusión y educación ambiental

Restricción que aplica al Terminal Marítimo Oxiquim Quintero

Principales Medidas Restrictivas que aplican al Terminal Marítimo Oxiquim Quintero

4. CONDICIÓN DEL FACTOR DE VENTILACIÓN METEOROLÓGICO

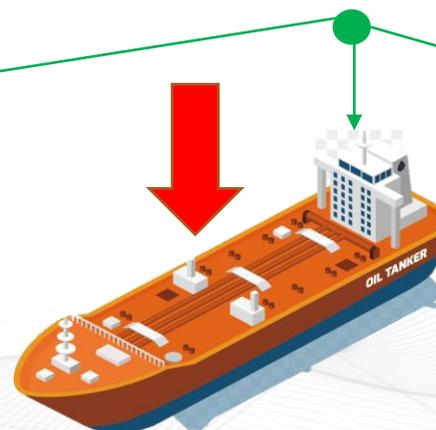
Día	Miércoles 21 de Septiembre											Jueves 22 de Septiembre													
Hora*	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00
Condición	B	B	B	B	B	B	B	B	B	R	R	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	R	R	R	B

B	Condiciones Buenas	R	Condiciones Regulares	M	Condiciones Malas
---	--------------------	---	-----------------------	---	-------------------

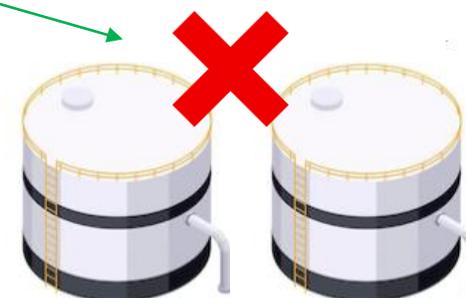


No cargar más de 1 camión de productos como:

- ✓ Gasolina
- ✓ VAM
- ✓ Metanol

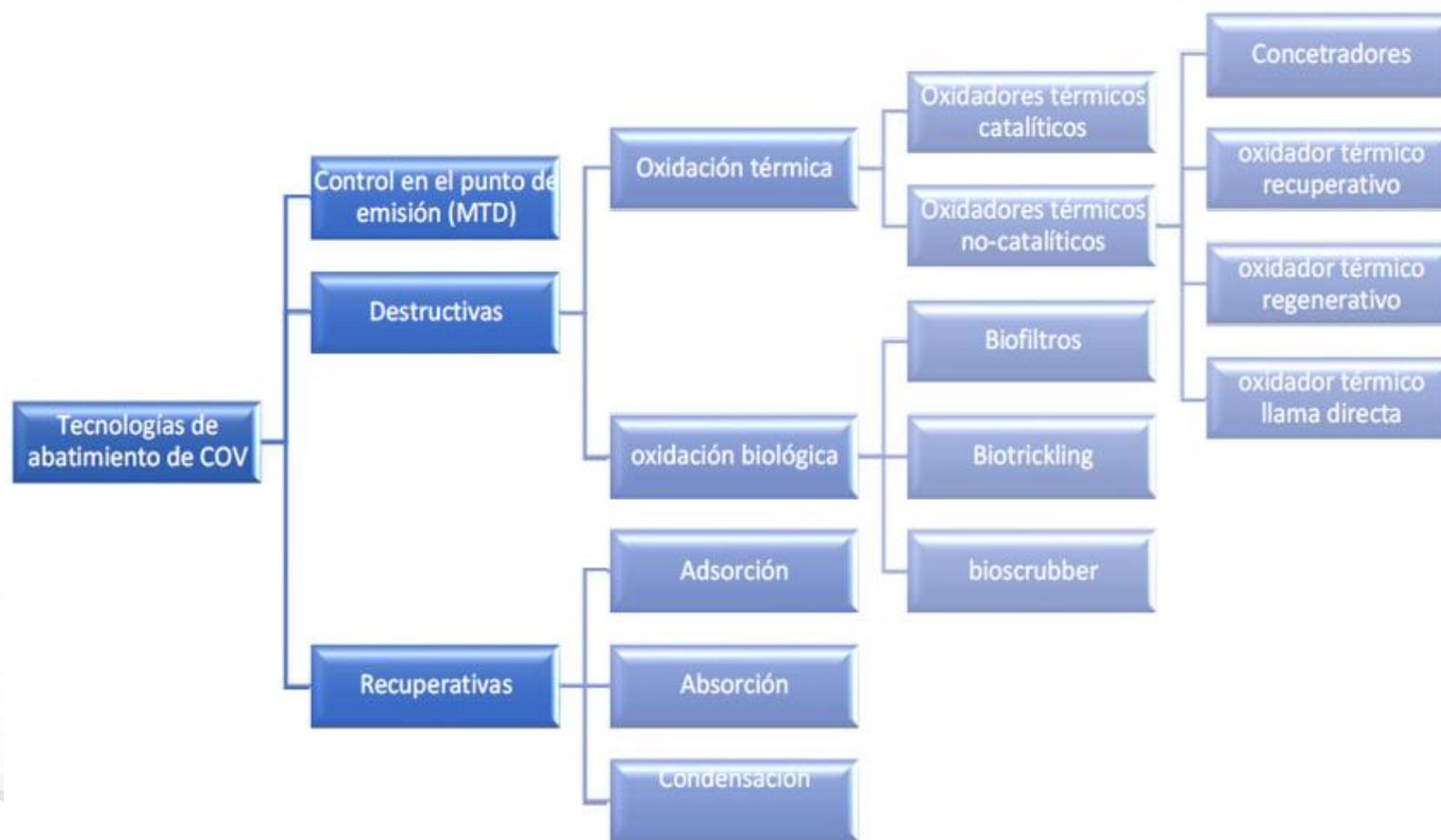


Reducción de flujos de descarga entre un 15-25%



Prohibición de realizar trasvasijos entre estanques

Tecnologías Disponibles para el Abatimiento de COVs



- La búsqueda de tecnologías se centró en más de 85 proyectos en operación.

- Seleccionando la opción que cumplía con los estándares europeo.

- Garantizando así el cumplimiento de las normativas y la excelencia en la gestión ambiental.

¿En qué consiste la innovación?

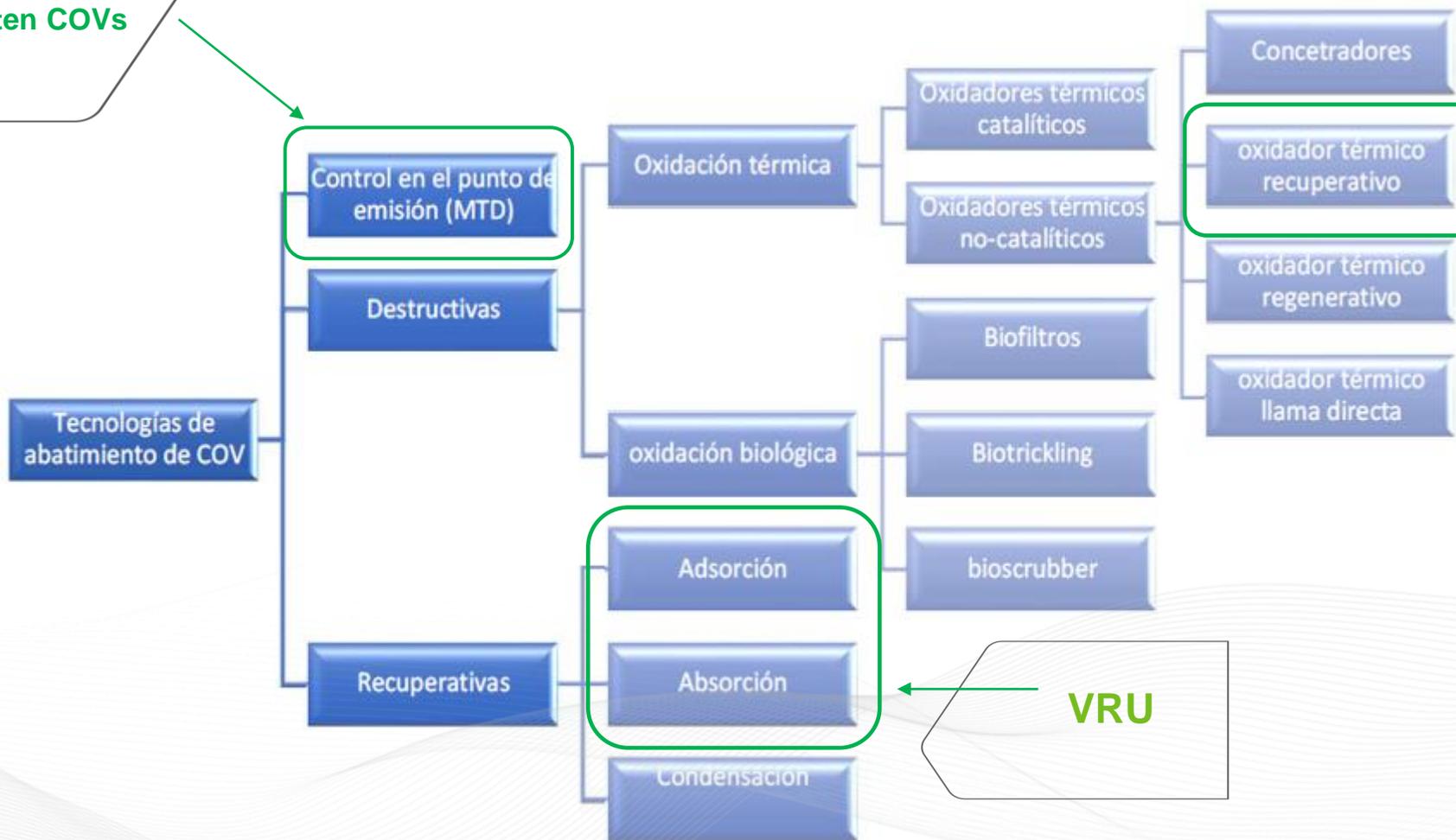
La integración de distintas **tecnologías** que permiten el **abatimiento** del 95% de los Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), siendo la **primera experiencia** de este tipo en Chile, donde no existe un estándar y normativa respecto a este tipo de emisiones.

Con una **inversión** cercana a los **US\$ 14 MM**, la solución lograda está siendo vista como un **referente para la Bahía de Quintero-Puchuncaví** en el abatimiento de COVs, la cual está compuesta por las siguientes Tecnologías:

- **Tecnología de Control en el Punto de Emisión:** La construcción y puesta en marcha del **Isla de Carga Cerrada y Techos Flotantes Internos** en los estanques que almacenan productos que emiten COVs, durante el segundo semestre del año 2022.
- **Tecnología de Eliminación:** La construcción y puesta en marcha del **Oxidador Térmico Regenerativo (RTO)**, durante el primer semestre del año 2022.
- **Tecnología de Recuperación:** La construcción y puesta en marcha **Unidad Recuperadora de Vapores (VRU)**, durante el segundo semestre del año 2022.
- La **integración de las 3 tecnologías** mencionadas anteriormente, que permiten el **abatimiento del 95% de los COVs** durante el proceso de descarga de naves, almacenamiento en estanques y carguío de camiones.

Búsqueda de la Mejor Solución a Implementar

Isla de Carga Cerrada y Techos Flotantes Internos en los estanques que almacenan productos que emiten COVs



RTO

VRU

Tecnologías Implementadas en Terminal Marítimo Oxiquim Quintero para el Abatimiento COVs

- **Control en el punto de emisión** → Isla de Carga de químicos con carga cerrada y recuperación de vapores, junto a **Techos flotantes internos** con sello doble, con un nivel de eficiencia por sobre un 95% en la limitación a la generación de COVs al contacto con el Oxígeno.
- **Eliminación** → **Reductor Térmico Oxidativo (RTO)**, la cual elimina los COVs generando como resultado CO₂ y vapor de agua.
- **Recuperativa** → **Unidad Recuperadora de Vapores (VRU)**, que permite recuperar los vapores de hidrocarburos con una eficiencia por sobre el 95%.

Control en el Punto de Emisión → Isla de Carga



La Isla de Carga posee conos de control de emisión que permiten una carga cerrada, conectados a la VRU si es gasolina (recuperación) o a la RTO si es un Químico (eliminación).

CONOS

Control en el Punto de Emisión → Techo Flotante con Sello Doble

ANTES

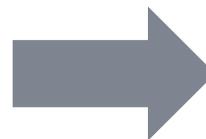
70-75%

Contención COVs



CASO TECHO FLOTANTE
SELLO SIMPLE (CERRADO)

*Techo flotante con leve distancia a contenido del estanque.



HOY

95%

Contención COVs

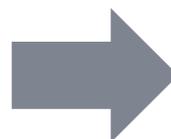
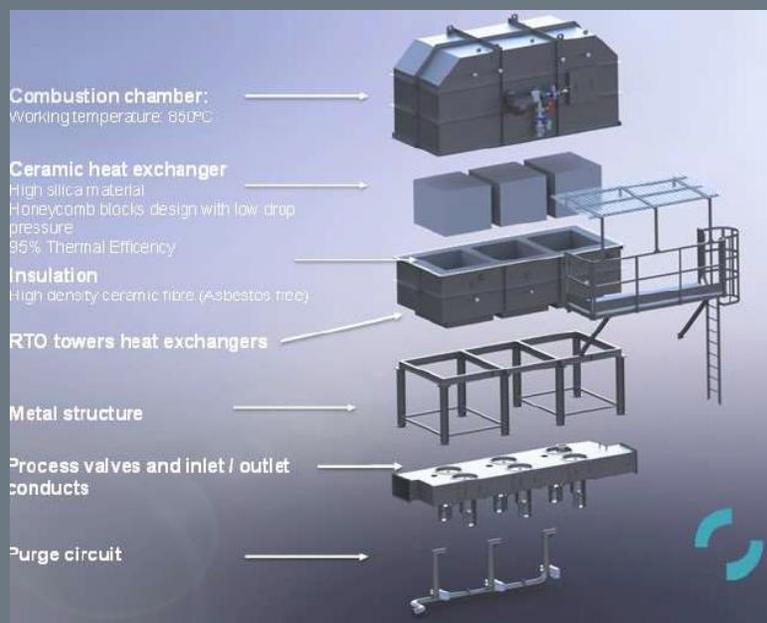


CASO TECHO FLOTANTE
SELLO DOBLE (CERRADO)

*Techo flotante en contacto con el contenido del estanque, lo que evita que tenga contacto con Oxígeno y se generen COVs.

Eliminación → Oxidador Térmico Recuperativo (RTO)

RTO – Reenerative Thermal Oxidation



95%

Contención COVs



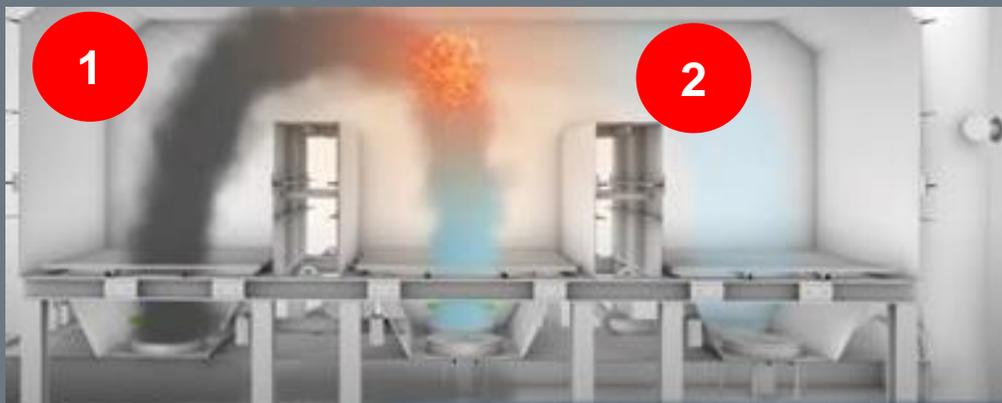
*Techo flotante con leve distancia a contenido del estanque.



Instalaciones conectadas a RTO
18 Estanques
Isla de Carga de Químicos
VRU

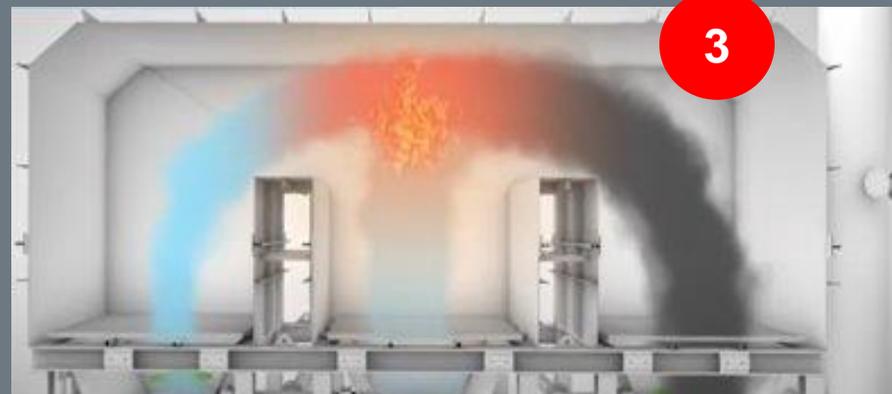
Eliminación → Oxidador Térmico Recuperativo (RTO)

1 Ingresan los COVs de los Estanques de Químicos sumado al 5% que no recuperó la VRU



2 Se inyecta Aire a la Combustión para que se genere la Oxidación

3 Eliminación de COVs



Eliminación COVs : entre 95 - 99,8%.

Eficiencia Térmica : 95%.

Como resultante a la Oxidación se libera CO2 y Vapor de Agua.

Recuperación → Unidad Recuperadora de Vapores (VRU)

VRU – Vapour Recovery Unit



95%

Recuperación



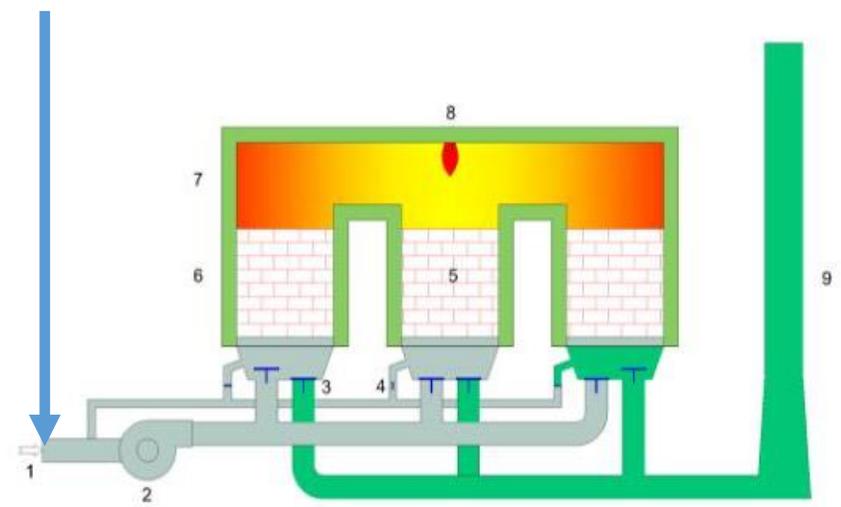
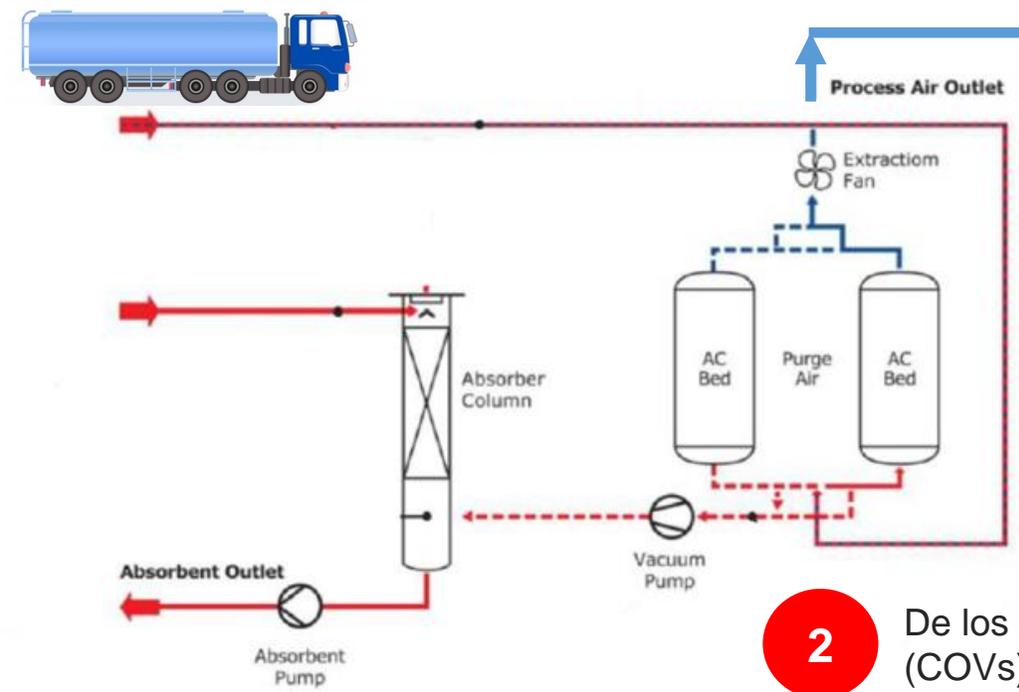
**Instalaciones conectadas a VRU
Isla de carga de Gasolina**

Además de evitar la emisión de los vapores de Gasolina de la carga de camiones, se recupera el producto. Los vapores que no son recuperados son eliminados en la RTO

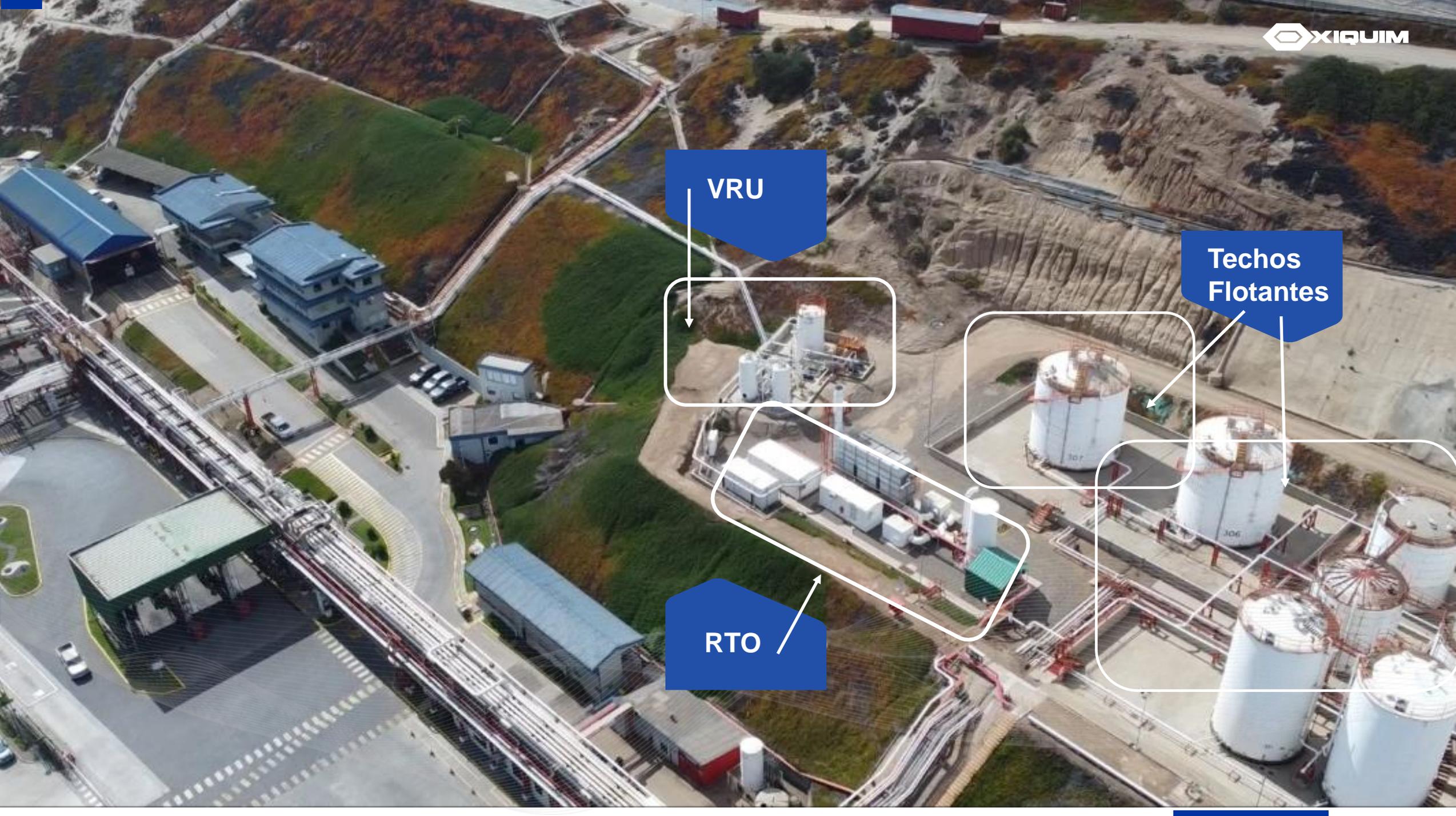
Recuperación → Unidad Recuperadora de Vapores (VRU)

1 30 lt de Gasolina (COVs) se evaporan en el proceso de carga de Gasolina

3 El excedente que no se recupera, pasa a la RTO junto a los COVs provenientes desde los Estanques de Químicos e Isla de Carga



2 De los 30 lt de Gasolina en estado gaseoso (COVs) se Recupera el 95% a estado liquido

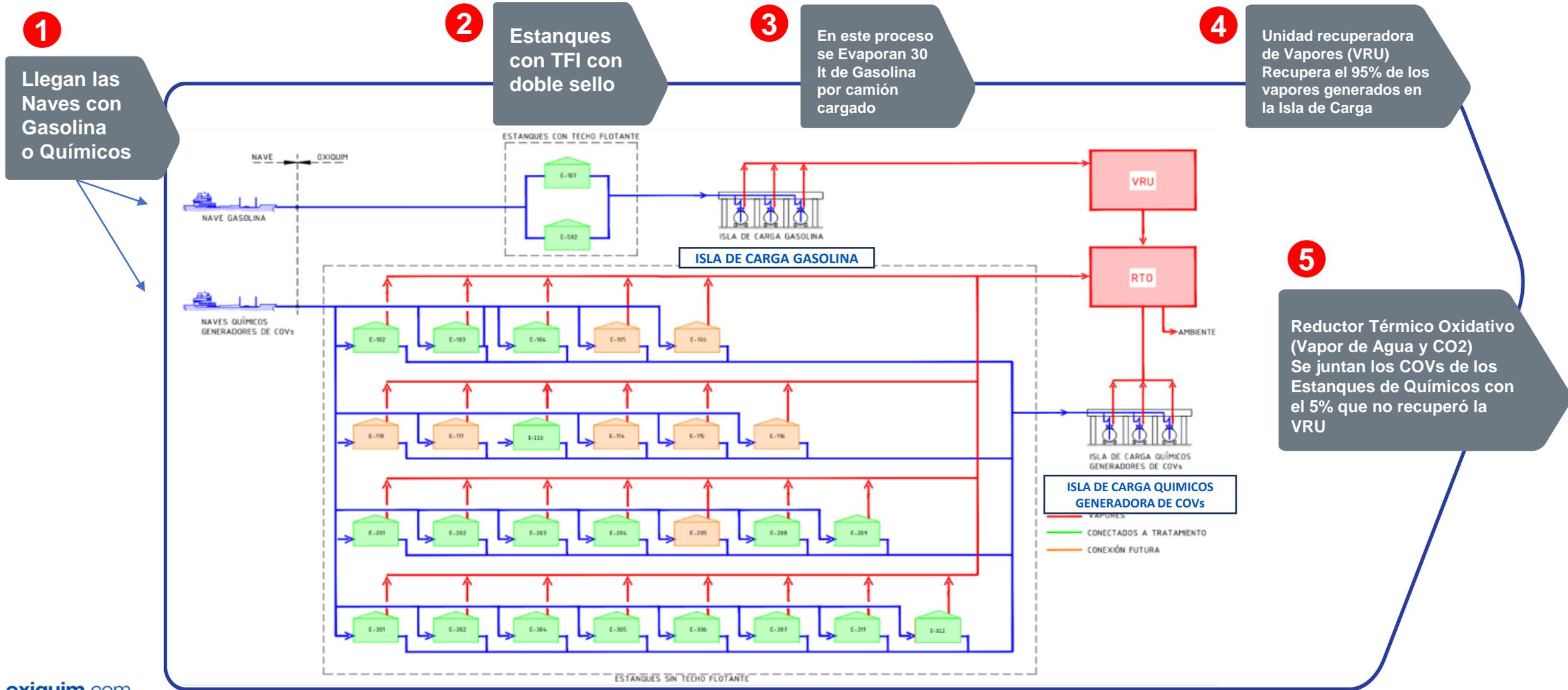


VRU



RTO

FLUJO SISTEMA IMPLEMENTADO



Después de la Implementación de la Innovación

4. CONDICIÓN DEL FACTOR DE VENTILACIÓN METEOROLÓGICO

Día	Miércoles 21 de Septiembre											Jueves 22 de Septiembre													
Hora*	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00
Condición	B	B	B	B	B	B	B	B	B	R	R	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	R	R	R	B

B Condiciones Buenas
 R Condiciones Regulares
 M Condiciones Malas



Sin restricción en Carga de Camiones

Sin restricción en Descarga de Naves

Sin restricción en Trasvasijos

Impacto en ODS → Sistema de Mitigación, Recuperación y Eliminación de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)



¿Cuál es el Impacto Financiero?

Durante el año 2023 solo existieron **36 días** sin restricciones a la operación de la Bahía Quintero-Puchuncaví por malas condiciones de ventilación.

- **Antes de la Innovación**, con mala ventilación de la Bahía, solo se puede cargar 1 camión por día (en promedio son 40 camiones/día), se reducen los flujos de descargas de barcos en un 25% y se prohíbe realizar trasvasijos de productos entre estanques.
- **Después de la Innovación**, con mala ventilación de la Bahía, no hay restricciones en la Operación del Terminal Marítimo Oxiquim Quintero deja de estar sujeto a las restricciones del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA), el cual limita la operación de las empresas en periodo de mala ventilación de la Bahía de Quintero/Puchuncaví, generando impacto en:

- ✓ Operatividad Continua y Seguridad en el Suministro de Combustibles y Materias Primas para los clientes del Terminal: La capacidad de operar sin restricciones durante períodos de mala ventilación en la Bahía Quintero-Puchuncaví permite un abastecimiento continuo para los clientes que operan desde el Terminal, dando continuidad operacional incluso durante periodos de episodios críticos, que podrían afectar a el suministro en la Zona Central.
- ✓ Compromiso con la Comunidad: La implementación de tecnología refuerza el compromiso con la comunidad local, posicionando al Terminal como un líder y referente en prácticas sostenibles y responsables.
- ✓ Gastos de operación evitables para los clientes: La garantía a los clientes de que el Terminal opera libre de las restricciones del PPDA, evitando costos por sobrestadía de naves y/o camiones que pueden sumar entre US\$ 350.000 y 600.000 anuales, en función de los días con restricción en la operación.
- ✓ Pérdida de Ingresos Propios: La operación del terminal con las restricciones del PPDA significa una pérdida del 75% de los ingresos por recepción de naves y carga de camiones con productos que generan COVS.

¿Cuáles son las Barreras que dificultan su replicabilidad?

- Requiere una gran inversión, que en el caso del Terminal Marítimo Oxiquim Quintero fue de US\$ 14 MM.
- La solución es replicable en la medida que se entienda la complejidad de la operación, atendiendo los tipos de productos almacenados junto a sus emisiones y la integración de las tecnologías como un sistema de abatimiento de COVs.
- Actualmente Chile carece de normativa para la regulación de emisiones Compuestos Orgánicos Volátiles. Esta innovación implementada para solucionar la problemática del terminal en relación **al Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA), permitiendo elevar los estándares operativos y asegurando un entorno más saludable para la población.**

Caso Exitoso para la Mitigación de COVs en Quintero-Puchuncaví

- La implementación de un Sistema de Mitigación, Recuperación y Eliminación de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) que permite al Terminal Marítimo Oxiquim Quintero **operar en condiciones de emergencia ambiental**, eliminando las restricciones contenidas en el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (**PPDA**).
- El **liderazgo** en la innovación ejecutada no solo reduce emisiones, sino que también permite dar cumplimiento a las **expectativas de descontaminación** de las comunidades y autoridades de la Bahía Quintero-Puchuncaví.
- Siendo la primera experiencia de este tipo en Chile, donde no existe un estándar y normativa respecto a este tipo de emisiones, la solución implementada se ve como **un referente a seguir** para la zona industrial de Quintero-Puchuncaví.

Industria Peligrosa ≠ Industria Contaminante



Terminal Marítimo de Quintero

