



Trabajo Final del proyecto para optar al Grado de Magister en Administración y  
Gestión Portuaria

**IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGIA NO INTRUSIVA  
PARA REVISIÓN DE CARGA EN CONTENEDORES  
(PORTAL ESCÁNER)  
PUERTO DE SAN ANTONIO**

Patricio González Rodríguez.

**Julio 2022**

**PROYECTO IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA NO  
INTRUSIVA PARA REVISIÓN DE CARGA EN  
CONTENEDORES**

(PORTAL ESCÁNER, PUERTO DE SAN ANTONIO)

COMISIÓN REVISORA	NOTA	FIRMA
NOMBRE REVISOR 1 Profesor Guía Sr. Horacio Carvallo	_____	_____
NOMBRE REVISOR 2 Revisor	_____	_____
NOMBRE REVISOR 3 Revisor	_____	_____

## DEDICATORIAS

*Dedico este trabajo a Karina mi pareja, quien me inspiró en este momento de mi vida, en emprender un nuevo desafío académico, doy gracias eternas por todo el amor recibido, reflejado en el apoyo y energías, columnas vitales para seguir adelante en este camino iniciado.*

## DECLARACIÓN

Este trabajo, o alguna de sus partes, no ha sido presentado anteriormente en la Universidad de Valparaíso, institución universitaria chilena o extranjera u organismo de carácter estatal, para evaluación, comercialización u otros propósitos. Salvo las referencias citadas en el texto, confirmo que el contenido intelectual de este trabajo final de graduación es resultado exclusivamente de mis esfuerzos personales.

La Universidad de Valparaíso reconoce expresamente la propiedad intelectual del autor sobre esta Memoria de Titulación. Sin embargo, en caso de ser sometida a evaluación para los propósitos de obtención del Grado de Magíster en Administración y Gestión Portuaria, el autor renuncia a los derechos legales sobre la misma y los cede a la Universidad de Valparaíso, la que estará facultada para utilizarla con fines exclusivamente académicos

---

Patricio González Rodríguez

# ÍNDICE

A.	RESUMEN EJECUTIVO.....	5
B.	INTRODUCCIÓN.....	7
C.	OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	9
D.	METODOLOGIA Y ALCANCES.....	10
E.	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	11
<b>I.</b>	<b>CAPITULO I, DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>12</b>
1.1	PROBLEMA.....	12
1.2	SITUACIÓN ACTUAL.....	14
1.3	BENEFICIOS PARA LA CADENA LOGÍSTICA DEL USO DE EQUIPOS TNI.....	15
<b>II.</b>	<b>CAPITULO II, PORTAL ESCANER, UNA HERRAMIENTA PARA LA SEGURIDAD NACIONAL.....</b>	<b>18</b>
2.1	MARCO REFERENCIA INTERNACIONAL Y NACIONAL.....	18
2.2	HALLAZGOS ILÍCITOS EN PUERTO SAN ANTONIO.....	23
<b>III.</b>	<b>CAPITULO III, TIPOS DE TECNOLOGIAS NO INTRUSIVAS.....</b>	<b>28</b>
3.1	TIPOS DE TECNOLOGÍAS NO INTRUSIVAS.....	28
3.2	TIPOS DE SISTEMAS.....	29
3.3	ESTUDIOS DE EQUIPOS DISPONIBLES EN EL MERCADO.....	31
<b>IV.</b>	<b>CAPITULO IV, CONDICIONES Y REQUERIMIENTOS PARA IMPLEMENTACIÓN TNI.....</b>	<b>40</b>
4.1	PUERTO DE SAN ANTONIO (ACTUAL).....	40
4.2	PROYECTO PUERTO EXTERIOR.....	42
4.3	CONDICIONES REGULATORIAS (CCHEN Y SALUD).....	47
4.4	CONDICIONES PRESUPUESTARIAS.....	48
4.5	CONDICIONES OPERATIVAS Y DE RECURSOS HUMANOS.....	49
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>51</b>
	REFERENCIAS.....	53

## **A. RESUMEN EJECUTIVO**

El alto flujo de movimiento de cargas de importación y exportación hacia y desde nuestro país (principalmente por la vía marítima), trae consigo desafíos en términos de seguridad de la cadena logística y facilitación del comercio internacional.

El increíble volumen de contenedores que transita a través de los mares de país a país y de continente a continente los hace un gran objetivo para el comercio ilícito de drogas y más aún para los actores involucrados en la producción y entrega de mercancías falsificadas. La dependencia global del comercio marítimo, combinado con no solo métodos sofisticados de ocultamiento, utilizados por narcotraficantes o falsificadores, sino también las diversas rutas de tráfico, hace muy difícil su incautación. La situación, por lo tanto, plantea una grave amenaza para el suministro de comercio internacional, así como para el desarrollo sostenible (UNODC-OMA Programa Global de Control de Contenedores, 2021).

Según datos estadísticos de movimiento de tráfico marítimo por puertos de Chile (Dirección General de Territorio Marítimo y Marítima Mercantes, DIRECTEMAR, 2021, 86), los puertos/almacenes de Puerto San Antonio, suman un total de toneladas métricas 14.808.437 (medidas en contenedores de 20 y 40 pies), de un total nacional de 37.839.641 toneladas métricas en el mismo período. Lo anterior, implica que el 39,12 % de la carga movilizada por vía marítima en el país, se realiza en el Puerto de San Antonio.

Posicionados en Chile y según fuentes abiertas, en el Puerto de San Antonio, el Servicio Nacional de Aduanas cuenta con una tecnología de tipo no intrusiva para la revisión de contenedores, tipo camión escáner. Sin embargo, la misma aduana ha declarado que los “Escáner pórticos” o “Portal Escáner”, como barrera tecnológica al ingreso de drogas y contrabando en Chile, permiten revisar 5 veces más rápido que los camiones escáner y detecta sustancias radioactivas.

En el presente trabajo de tesis se identificó como problema que en el Puerto de San Antonio no se cuente con la tecnología de inspección no intrusiva de contenedores acorde a los volúmenes de carga actual y futura (considerando proyecto de Puerto Exterior). Lo anterior, puede ocasionar que la operación logística portuaria y fiscalización aduanera en dicho

puerto, se vea expuesta a riesgos de demoras, atoches y vulnerabilidad de seguridad (mercancías ilícitas).

En el presente trabajo de investigación se aportará elementos técnicos, económicos, regulatorios, procedimientos operativos y disposición de recursos humanos para proveer de este tipo de Tecnología No Intrusiva al Puerto de San Antonio.

## **B. INTRODUCCIÓN**

El crecimiento sostenido de los volúmenes de tráfico internacional está provocando una fuerte presión en los terminales portuarios por mayor velocidad de operación, tarifas competitivas y servicios de valor agregado (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2012).

Como se ha analizado en reportes de la Dirección de Relaciones del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile (DIRECON, 2018), la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) ha indicado que Chile posee la red de Tratados de Libre Comercio más poderosa del mundo, ya que tenemos acceso a más del 60% de la riqueza global, superando por lejos a varias naciones que también han apostado fuertemente por la apertura comercial, como Corea del Sur, México y Nueva Zelanda.

Por su parte, como referencias internacionales el Marco de Normas SAFE de la Organización Mundial de Aduanas (OMA, 2005), en específico en la Norma 3 del Pilar I señala: “reconoce la utilidad de la tecnología NII para la facilitación del comercio y recomienda a las administraciones aduaneras que el equipo de reconocimiento no intrusivo esté disponible y se utilice para efectuar reconocimientos”. La tecnología de reconocimiento no intrusivo (TNI) se refiere al equipo de tecnología o a las máquinas de rayos X o rayos gama que cuentan con equipo de imagen que permite el reconocimiento de la carga sin la necesidad de abrir el medio de transporte para descargarla.

Según la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNDOC), aproximadamente el 90% del comercio mundial se lleva a cabo a través de contenedores marítimos, de los cuales más de 500 millones se entregan anualmente en la cadena de suministro del comercio y de esta cantidad, menos del 2% son inspeccionados.

De acuerdo a información con datos estadísticos de movimiento de tráfico marítimo por puertos de Chile (Dirección General de Territorio Marítimo y Marítima Mercantes, DIRECTEMAR, 2021, 86), los puertos/almacenes de Puerto San Antonio, suman un total de toneladas métricas 14.808.437 (medidas en contenedores de 20 y 40 pies), de un total nacional de 37.839.641 toneladas métricas en el mismo período. Lo anterior, implica que el

39,12 % de la carga movilizada por vía marítima en el país, se realiza en el Puerto de San Antonio.

Asimismo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) posicionó al puerto marítimo de San Antonio en noveno lugar de Latinoamérica, según el movimiento total de contenedores o throughput del 2021, a través del transporte marítimo.

### **.CuadroN°:1: Clasificación de los Puertos.**

Clasificación de los puertos o zonas portuarias de acuerdo con el comportamiento del *throughput* en 2021

(Throughput en TEU; variación sobre la base de datos en TEU, en porcentajes)

Clasificación en 2020	Clasificación en 2021	Puerto, país	Throughput 2020 (en miles y millones de TEU)	Throughput 2021 (en miles y millones de TEU)	Variación del throughput en 2021 en comparación con 2020 (en porcentajes)
1	1	CCT, MIT, Cristóbal (Caribe), Panamá	4 454 902	4 915 975	10,3
2	2	Santos (incluye Santos y DP World), Brasil	4 232 046	4 442 876	5,0
3	3	Balboa, Rodman (PSA) (Pacífico), Panamá	3 161 658	3 563 432	12,7
4	4	Bahía de Cartagena, Colombia	3 203 539	3 444 178	7,5
5	5	Manzanillo, México	2 909 599	3 371 438	15,9
6	6	El Callao (terminales de uso público), Perú	2 250 827	2 486 425	10,5
7	7	Guayaquil (todas las terminales), Ecuador	2 071 124	2 163 151	4,4
8	8	Kingston, Jamaica	1 611 637	1 975 401	22,6
9	9	San Antonio, Chile	1 556 708	1 840 458	18,2
15	10	Lázaro Cárdenas, México	1 063 675	1 686 076	58,5

Fuente: Informe Portuario 2021 de la CEPAL

Fuente: CEPAL. Informe Portuario 2021: las primeras señales de recuperación en el transporte marítimo internacional vía contenedores de América Latina y el Caribe.

## **C. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

**OBJETIVO GENERAL:** Proponer la implementación de Tecnología No Intrusiva (TNI) de tipo pórtico para la revisión de carga en contenedores en el Puerto de San Antonio, impactando positivamente los flujos de la cadena logística de comercio exterior.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Describir el contexto de la aplicación de TNI para revisión de carga en contenedores en el Puerto de San Antonio, flujo de carga actual y proyectada y los riesgos de tráfico ilícito de mercancías
- Identificar y comparar los requerimientos, recursos y adecuaciones necesarias para la implementación de TNI tipo pórtico para la inspección de carga en contenedores.
- Crear una propuesta técnica y operativa para la implementación de TNI tipo pórtico en el Puerto de San Antonio.

## **D. METODOLOGIA Y ALCANCES**

El presente trabajo de investigación fue realizado teniendo como base la Metodología de Gestión de Proyectos del Servicio Nacional de Aduanas, siguiendo las primeras etapas descrita respecto de la identificación de problema, levantamiento de la situación actual y proyectada y generación de propuesta de solución.

Asimismo, se efectuó un levantamiento del marco regulatorio internacional y nacional aplicable el problema planteado, haciendo uso de fuentes abiertas, nacionales e internacionales, como la revisión de memorias, trabajos de investigación, publicaciones especializadas, entre las principales.

Se efectuaron entrevistas a especialistas en el uso e implementación de TNI en Aduanas, atendiendo la experiencia y conocimientos adquiridos en proyectos anteriores y en operación de TNI.

Se efectuó investigación en fuentes abiertas, prensa nacional (escrita y audio visual), respecto de los riesgos de ingreso y salida de mercancías ilícitas por el Puerto de San Antonio, incluyendo cuentas públicas y declaraciones de autoridades del Servicio Nacional de Aduanas, Ministerios y entes relacionados.

Por otra parte, en base a la información disponible, se efectuó una investigación de los tipos de TNI disponibles, sus costos, tipo de regulaciones a cumplir para su implementación y condiciones operacionales requeridas (espacios físicos, dotación, etc.)

Se ha reservado y se han planificado los recursos propios para la realización de este proyecto en el tiempo asignado, incluyendo reuniones de avance y progreso con profesor guía.

Además, se contará con las capacidades técnicas adquiridas con la preparación de pregrado (Ingeniería Comercio Internacional) y este propio magister, permiten contar con la preparación necesaria para la realización de este proyecto.

## **E. TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

A continuación, se presentan algunas definiciones de términos de interés para este proyecto de grado, recogidas de los marcos legales y reglamentarios:

- **Tecnología No Intrusiva (TNI):** La tecnología de reconocimiento no intrusivo (tecnología NII) se refiere al equipo de tecnología o a las máquinas de rayos X o rayos gama que cuentan con equipo de imagen que permite el reconocimiento de la carga sin la necesidad de abrir el medio de transporte para descargarla. (OMA, 2006)
- **Control Aduanero.** La expresión “control aduanero” ha sido definida en el Glosario de Términos Aduaneros de la Organización Mundial de Aduanas como “medidas aplicadas a los efectos de asegurar el cumplimiento de las leyes y reglamentos de cuya aplicación es responsable la Aduana” (OMA, 2006)
- **Riesgo:** la probabilidad de que no se cumpla con las leyes aduaneras (Convenio Tokyo, Directivas Generales, 2006, 8).
- **Gestión de riesgo:** la aplicación sistemática de prácticas y procedimientos de gestión que proporciona a la Aduana la información necesaria para manejar los movimientos y/o envíos que presentan un riesgo. (Convenio Tokyo, Directivas Generales, 2006, 8).
- **Tráfico Ilícito de Mercancías:** Se refiere al ingreso o salida del país de mercancías ilícitas, prohibidas y que no han cumplido con la regulación respectiva, como armas, municiones, fuegos de artificio, cigarrillos, mercancías falsificadas, medicamentos, especies protegidas por CITES, bienes patrimoniales, dinero, etc. (Aduana et al, 2018).
- **Evasión Tributaria y Aduanera:** Se refiere al perjuicio fiscal ocasionado en las operaciones de comercio exterior, que implica dejar de pagar derechos e impuestos, subvalorar mercancías para dichos efectos y/o vulnerar regímenes de tratamiento aduanero especial (zonas francas). (Aduana et al, 2018).

# **I. CAPITULO I, DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

## **1.1 PROBLEMA**

El Servicio Nacional de Aduanas cumple funciones claves para el desarrollo del país, teniendo un rol preponderante en materia de comercio exterior, especialmente, en la facilitación y agilización de las operaciones de importación y exportación, a través de la simplificación de trámites y procesos aduaneros (Cuenta Pública Servicio Nacional de Aduanas, 2020).

Además, según su planificación estratégica publicada en su página web, cumple funciones claves para el desarrollo económico y social del país, con un papel preponderante en la cadena logística en materia de comercio exterior, especialmente, en la facilitación del comercio y agilización de las operaciones de importación y exportación.

Según lo ha analizado el portal de información marítima de latino américa (mundomarítimo et al., 2021), el crecimiento que ha experimentado el puerto de San Antonio durante el último tiempo le permite seguir liderando la actividad portuaria regional y nacional, además de consolidarse como el más moderno de la Costa Oeste de Sudamérica y como uno de los más eficientes en el mundo. El mismo portal, analiza que este desarrollo se debe principalmente al importante incremento que ha tenido en el movimiento de cargas; pero también, a un proyecto de gran envergadura: la construcción del nuevo acceso para ingresar al puerto de esta ciudad.

Por otra parte, diversas publicaciones nacionales (portal portuario, et al.,2021), han destacado que: “las positivas cifras alcanzadas en el movimiento de carga son una buena noticia para el comercio exterior del país, lo cual queda de manifiesto en las 20.698.089 de toneladas transferidas durante los diez primeros meses de 2021 con un aumento de 13,7% en el acumulado anual.

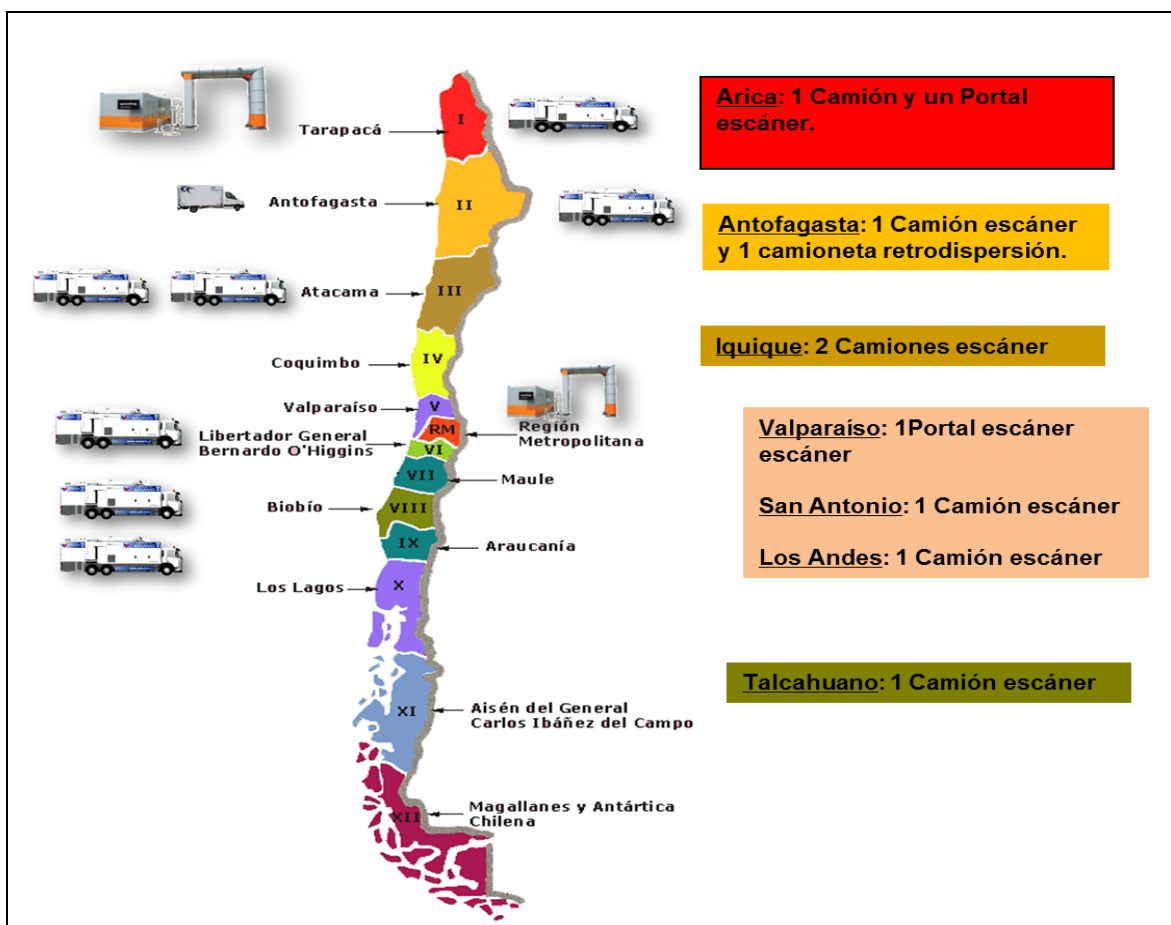
Finalmente, el proyecto Puerto Exterior, que se conoce también como Puerto a Gran Escala (PGE) y ha sido impulsado por el Estado de Chile. Esta obra, implica una importante expansión de la capacidad logística portuaria y considera la construcción de dos nuevos terminales, ampliando de manera gradual la transferencia de carga a 6 millones de TEU al

año. Es decir, con este proyecto, se aumentaría al doble las capacidades de transferencia de carga marítima de la quinta región.

Con los antecedentes antes expuestos, se confirma que la adecuación del tipo de TNI para inspección de contenedores en ese puerto, se encuentra justificado tanto desde el punto de vista de facilitación del comercio exterior, como de resguardo de la seguridad del país y de recaudación fiscal.

En la actualidad, en los Puertos de Arica y Valparaíso, Aduana de Chile cuenta con Tecnología No Intrusiva de tipo pórtico, a diferencia del Puerto de San Antonio (y otros puertos), donde se cuenta con camiones escáner, como se aprecia en la siguiente gráfica:

**Cuadro N° 2: TNI en Operación en Chile (Servicio Nacional de Aduanas)**



Fuente: Distribución Tecnología No Invasiva Servicio Nacional de Aduanas 2013

Según publicaciones y noticias oficiales publicadas en la página web del Servicio Nacional de Aduanas: “han invertido más de 16 mil millones en los últimos años en tecnología no intrusiva mayor, logrando como rentabilidad, sólo en los dos últimos años, 25 mil millones sólo en conceptos de hallazgos de drogas, sin contar con el daño social que se evita al sacar la droga de circulación”.

Si bien, se desconoce las disponibilidades presupuestarias actuales de Aduana, para la adquisición de pórticos escáner, lo cierto es que su utilización y/o renovación se podría vincular y respaldar directamente con el cumplimiento de los objetivos estratégicos e institucionales declarados públicamente, relativos a la protección de las fronteras y la comunidad.

Además, del punto vista técnico, la Organización Mundial de Aduanas (OMA, 2006), en las Directrices para la Adquisición y Utilización de Equipo de Escaneo y de Formación de imágenes (Directrices para NII) como parte del Marco de Estándares para Asegurar y Facilitar el Comercio (SAFE), proporciona a las administraciones aduaneras una guía práctica sobre los aspectos a considerar cuando se adquieren tales equipos, así como la manera de poner en operación el equipo para lograr el mejor uso de la tecnología.(OMA, 2006)

## **1.2 SITUACIÓN ACTUAL**

En la actualidad el puerto de San Antonio, cuenta con 01 camión Rayos X móvil, con una data de vida desde el 2009. El equipo permite la revisión no intrusiva de carga, contenedores y vehículos, para visualizar espacios ocultos dentro de los contenedores, como por ejemplo, dobles fondos, dobles pisos, techos y paredes.

También permite entregar imágenes, siluetas y contornos que describen visualmente las mercancías inspeccionadas dentro de un contenedor y vehículo, inclusive entrega elementos diferenciadores, por ejemplo, ayudas para la identificación de materiales mediante la colorimetría.

La operación de inspección radiográfica se realiza con un solo paso del equipo de rayos X sobre el camión a ser revisado, sin necesidad de retorno.

El equipo móvil de rayos X posee dispositivos o sensores que permiten la detección automática del proceso de escaneo al momento de detectarse observaciones que pudieran dañar al camión a ser escaneado y/o el equipo móvil o alguna de sus partes.

El equipo móvil de rayos X posee una capacidad mínima de penetración de 220 milímetros de espesor en acero, garantizado, real y escanea y posee una velocidad de escaneo igual o superior a 12 [metros / minuto], ó 0,2 [metros / segundo]

En la actualidad la capacidad de escaneo radica 05 camiones por hora, es decir por el proceso completo de escaneo su tiempo de demora es de 12 minutos por camión escaneado. (Información comparada con equipo de similares características asignados en Puerto de Valparaíso). Unidad de Operaciones Aduana Regional de Valparaíso.

El camión Rayos X opera en una zona ubicada en el centro del Puerto San Antonio entre los 2 terminales (STI y DPW) específicamente sector orilla sur, justo medio del final de posa de abrigo. La dotación que corresponde a la operación del camión Rayos X es de 4 operadores, pero la Comisión Chilena de Energía Nuclear CCHEN, autoriza la operatividad con una dotación mínima de 3 operadores.



Fuente: Servicio Nacional de Aduanas.

### **1.3 BENEFICIOS PARA LA CADENA LOGÍSTICA DEL USO DE EQUIPOS TNI**

**Efecto disuasivo del uso de los equipos TNI:** En términos generales, cuando uno de los equipos móviles de revisión no invasiva se presenta para operar en alguno de los puntos de control en los que habitualmente no se cuenta con esta tecnología, es posible observar que el flujo de camiones de carga disminuye, lo que en parte puede estar explicado por el efecto disuasivo que este tipo de equipos tiene sobre los flujos de carga ilícita dado su mayor tasa de inspección y efectividad, por cuanto la revisión se hace sólo en unos pocos minutos y a toda la carga, lo que permite inspeccionar más camiones y con mayor profundidad que cuando lo realiza un equipo de fiscalizadores.

**Aseguramiento de la cadena logística:** A través de una mejor aplicación de la estrategia de gestión y mitigación de los riesgos asociados al tráfico en contenedores, los equipos TNI

también producen un efecto de aseguramiento de la cadena logística, en particular, en los principales puntos de control de expedición de exportaciones en los que se cuenta con tecnología TNI (camiones escáner y portales), dado que las redes de contrabando no pueden anticipar cuándo el equipo estará operando en uno u otro punto de control y la revisión a través de TNI de las cargas de exportación, permite garantizar que ellas fueron embarcadas de manera segura y sin la presencia de contrabando, dando la certeza al país de destino que las exportaciones de mercancías embarcadas desde puerto chileno tiene la condición de limpias. Un ejemplo de lo anterior, se produce cuando, desde algún puerto de destino de las exportaciones chilenas, se alerta del hallazgo de carga contaminada expedida desde Chile y, al realizar la revisión de las imágenes del escaneo realizado al contenedor antes de su salida de Chile, se verifica que éste estaba limpio, estableciéndose, entonces, la presunción del uso de la técnica del “gancho ciego” por parte de las redes de contrabando internacional en algún lugar de la ruta hacia el destino final de la mercancía (puerto de trasbordo, sobre el buque, en la ruta, etc.). Un ejemplo de la situación descrita se produjo en el mes de noviembre del año 2021, cuando desde la aduana de España, se levantó una alerta a propósito de un contenedor de exportación de orégano embarcado en Valparaíso que, al ser inspeccionado en destino, se detectó que contenía unos bultos extraños.

**Control del Contrabando (Drogas, Armas, etc):** Otro elemento que complementa los efectos de aseguramiento de la cadena logística, control del contrabando y disuasión del contrabando, es que, el uso de esta tecnología para el control de los flujos de ingreso y salida de carga por las fronteras del país ha permitido a Aduanas detectar entre los años 2015 y 2022 poco más de 8.644 kilogramos de drogas ilícitas, lo que se traduce en que el costo de adquisición y mantención de estos equipos se amortiza rápidamente, toda vez que su uso permite evitar, entre otros ilícitos, el ingreso de drogas al país, con el consecuente costo social que esto implica.

## **II. CAPITULO II, PORTAL ESCANER, UNA HERRAMIENTA PARA LA SEGURIDAD NACIONAL**

### **2.1 MARCO REFERENCIA INTERNACIONAL Y NACIONAL**

La apertura comercial de Chile, similar de otros países en desarrollo, en las últimas décadas ha estimulado un incremento manifiesto en el flujo de intercambios de mercancías por sus fronteras. Paralelamente se observa también que se han elevado los delitos relacionados con su internación. El contrabando es un fenómeno delictual, presente y reiterativo para las autoridades, ya que obstaculiza el proceso del flujo expedito de comercialización e induce a pérdidas de ingresos monetarios para los países, derivado por la omisión en el pago de los gravámenes e impuestos correspondientes. En este mismo contexto, este delito impacta directamente a los consumidores, toda vez que ellos son quienes obtienen productos falsificados o prohibidos, que no cumplen con la legislación correspondiente y que, en muchos casos, como en el de las drogas, pueden llegar a ser dañinos para la salud o integridad física de las personas.

En los siguientes apartados se realizará una revisión del marco teórico y conceptual aplicado al proyecto de tesis, tanto internacional como nacional.

#### **2.1.1 CONVENIO DE KYOTO**

El Convenio de Kyoto (versión revisada) es el principal convenio de facilitación del comercio aduanero y fue elaborado por la OMA, entrando en vigencia el 3 de febrero de 2006. Denominado CKR (Convenio de Kyoto revisado), busca facilitar el comercio armonizando y simplificando los procedimientos y las prácticas aduaneras.

Esta norma, enuncia uno de los principios fundamentales de los regímenes aduaneros modernos y simplificados. Una vez que la Aduana tenga la certeza de que las mercancías cumplen realmente con los requisitos básicos del régimen a ser aplicado, las mismas deberían ser despachadas al declarante y puestas a disposición de este en el menor tiempo posible. (Convenio de Kyoto, 2006).

Asimismo, como lo menciona el Convenio de Kyoto, la gestión de riesgo se aplica exitosamente en el sector privado, cuando las compañías de seguros, los bancos, el

comercio y la industria consideran que la misma contribuye a superar los resultados comerciales. El empleo de la gestión de riesgo también puede ayudar al sector público a determinar dónde se encuentran las áreas mayormente expuestas al riesgo, y puede brindar un apoyo a la gerencia a la hora de decidir cómo repartir eficazmente los limitados recursos. (Convenio de Kyoto, 2006).

Respecto de los riesgos, el mencionado convenio expone que el nivel de riesgo se determina en el contexto de prioridades de las administraciones aduaneras, por ejemplo, la prioridad puede ser la recaudación de derechos e impuestos, o la verificación de la aplicación de prohibiciones y restricciones u otra área específica que hubiera sido definida. (Convenio de Kyoto, 2006).

Finalmente, diversas publicaciones de la OMA las administraciones aduaneras deberían aspirar a lograr un equilibrio razonable y justo entre, por un lado, luchar contra el fraude y por otro lado, la necesidad de dificultar lo menos posible los movimientos lícitos de mercancías y de personas y de mantener los costos tan bajos como sea posible. No existe contradicción entre las facilidades y el control. Bien gestionada, la facilitación puede mejorar la eficacia de los procesos de control. (Convenio de Kyoto, 2006).

En el presente proyecto de tesis, la implementación de mejoras tecnológicas en la aplicación de TNI para la inspección aduanera de las cargas (mercancías) de importación y/o exportación por el Puerto de San Antonio, sin duda, recogería aspectos de gestión de riesgos para apoyar los procesos de control aduanero y simultáneamente se convertiría en una herramienta de facilitación del comercio lícito.

### **2.1.2 EL CÓDIGO INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LOS BUQUES Y DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS, CÓDIGO PBIP (O ISPS, SIGLAS EN IDIOMA INGLÉS).**

El Código internacional para la protección de los buques y de las instalaciones portuarias, (también conocido como Código ISPS) es un código adoptado por la Organización Marítima Internacional (OMI), para establecer un marco internacional, en el ámbito marítimo, de cooperación para detectar amenazas y adoptar medidas preventivas.

En la reunión de la 22ª Asamblea de la OMI, celebrada en noviembre de 2001 y debido a los atentados del 11 de septiembre y sus consecuencias, se acordó por unanimidad que

deberían elaborarse nuevas medidas legislativas relativas a la protección de los buques e instalaciones portuarias.

Estas medidas fueron adoptadas en una Conferencia de los Gobiernos Contratantes (GGCC) del SOLAS (Conferencia Diplomática sobre Protección Marítima), en diciembre de 2002, con el nombre de Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias, entrando en vigor en julio de 2004. Es la primera vez que la OMI elabora normativa que afecta a instalaciones portuarias, aunque solo en lo que respecta a la interfaz buque-puerto. (Organización Marítima Internacional, s. f)

Estas disposiciones pueden suponer una considerable carga para algunos gobiernos, en la medida que representan un cambio en el enfoque de la seguridad del sector marítimo internacional. Por eso se reconoce la importancia de la cooperación técnica, para ayudar a estos gobiernos a implantar las disposiciones del Código (OMI, s. f)

La implementación de Tecnología No Intrusiva de tipo pórtico en el Puerto de San Antonio, propuesta en este proyecto, se convierte en una herramienta vital, permitiendo el cumplimiento de mejor manera las medidas que rigen el Código Internacional de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (ISPS).

### **2.1.3 MARCO DE ESTÁNDARES PARA ASEGURAR Y FACILITAR EL COMERCIO (SAFE) DE LA OMA**

En el Marco de Estándares para Asegurar y Facilitar el Comercio, en adelante Marco SAFE de la OMA, establece que los cuatro elementos básicos se basan en los requisitos de la información electrónica anticipada sobre los envíos entrantes, en tránsito y salientes, en que cada país que adopte el Marco SAFE se compromete a aplicar un enfoque coherente en materia de gestión de riesgo para abordar las amenazas de la seguridad. Lo anterior, traducido a la exigencia de una solicitud razonable del país de destino, sobre la base de una metodología comparable basada en la detección de riesgos, respecto de la Administración aduanera del país de despacho realice una inspección de la carga y/o de los medios de transporte de alto riesgo con destino al exterior, utilizando, de preferencia, equipos de detección no intrusiva como, por ejemplo, máquinas de rayos X de gran potencia y detectores de radiación. (OMA, 2006).

El referido Marco SAFE expone los beneficios que las Aduanas pretenden ofrecer a las empresas que lleguen a cumplir con los estándares mínimos de seguridad para la cadena logística y que, a su vez, apliquen las mejores prácticas (OMA, 2006).

Según diversos informes de la OMA, se ha relevado que muchos países se han introducido medidas nacionales basadas en el marco SAFE, y trabajan entre ellas conjuntamente a través del reconocimiento mutuo de sus programas respectivos:

Como ventajas para aplicar la inspección no intrusiva en la inspección de las cargas de importación e importación, se mencionan las siguientes:

- Combatir las importaciones y exportaciones de carácter ilegal.
- Cumplir con la iniciativa para la seguridad de contenedores para las exportaciones y las recomendaciones que se acatan en el Convenio de Kyoto de la OMA de 1999.
- Mejorar el control aduanero, llegando a reducir el tiempo de despacho que ralentiza el flujo del tráfico.
- Optimizar la eficiencia y la seguridad del comercio internacional mediante un programa de formación aduanera personalizada.
- Promover una imagen positiva y moderna de los servicios aduaneros mediante el cumplimiento de la ley con una mayor efectividad.
- Mantener una gran base de datos constantemente actualizada de los productos / países / exportadores.
- Respetar el Código Internacional de Protección a los Buques e Instalaciones Portuarias (ISPS).

La guía de implementación de la facilitación del comercio (2006), Organización Mundial de Aduanas, presenta los distintos pasos que deben seguir las administraciones aduaneras para la adquisición y utilización de tecnología no intrusiva (TNI). El proceso comienza con la definición de las necesidades, incluyendo las razones por las que se requiere el equipo de TNI y los propósitos de la inspección, abarca el proceso de la adquisición incluyendo un breve resumen de las especificaciones técnicas y el uso de algunos de los equipos de la TNI, y asegura que los sistemas y el equipo estén integrados correctamente con los procedimientos aduaneros. (OMA, 2006)

En lo que respecta al objetivo de esta tesis de grado, que implica un cambio en el tipo de TNI que se está aplicando actualmente en el Puerto de San Antonio, es relevante explicitar que la revisión de contenedores con tecnología no intrusiva mediante “escáner pórtico” implica un cambio de soporte ya que los vehículos que son inspeccionados con portales pasan bajo un arco que irradia estas ondas electromagnéticas en vez de estacionarse, como ahora, al lado del camión escáner que despliega su brazo hidráulico sobre la estructura a fiscalizar. Si un camión escáner revisa 20 vehículos en una hora, el portal escáner (pórtico escáner) quintuplica ese ritmo.

#### **2.1.4 NORMATIVA ADUANERA EN CHILE, PARA LA INCORPORACIÓN DE INSPECCIÓN CON TECNOLOGÍA NO INTRUSIVA.**

El Servicio Nacional de Aduanas, declaró que se hacía necesario regular el uso de tecnología no invasiva, scanner móvil, como instrumento de apoyo en fiscalización de mercancías en Zonas Primarias de jurisdicción, basado en las facultades contenidas en el artículo 24º del DFL 329/79. (Servicio Nacional de Aduanas, 2012)

Por lo anterior, modificó el Compendio de Normas Aduaneras, Capítulo III, incorporando lo siguiente: "Independiente de las operaciones establecidas, las Aduanas podrán aplicar tecnologías no invasivas como procedimiento de control para la comprobación de los datos de la operación", "Sin perjuicio de lo señalado en el Acuerdo de Transporte Internacional Terrestre, las Aduanas podrán aplicar la tecnología no invasiva como procedimiento de control para la comprobación de los datos de la operación" y Tanto los vehículos como las mercancías pueden ser objeto de examen físico en el control fronterizo; "lo cual podrá efectuarse con tecnología no invasiva." (Servicio Nacional de Aduanas, 2012)

Los ajustes normativos implementados, otorgan un marco regulatorio que permite la implementación de TNI en el control aduanero nacional.

El Servicio Nacional de Aduanas, tal como se describió anteriormente, ya cuenta con TNI para el escaneo de carga, por lo cual se considera en esta investigación que no sería necesario proponer un ajuste o nueva regulación normativa para el uso de TNI de Tipo Pórtico en el puerto de San Antonio.

## **2.2 PRINCIPALES HALLAZGOS ILÍCITOS EN PUERTO SAN ANTONIO**

De acuerdo a la investigación realizada, el Puerto de San Antonio, en la zona central es el puerto que concentra la mayor cantidad de detecciones de distintos ilícitos aduaneros. En los siguientes apartados se indicaron datos estadísticos obtenidos de fuentes oficiales respecto de los decomisos e incautaciones, en ámbitos como drogas, cigarrillos y fuegos artificiales. Atendiendo los flujos de ingreso y salida de contenedores actuales y proyectados, contar con una TNI que permita el escaneo de mayor cantidad de contenedores, sin entorpecer los flujos de comercio exterior, otorgará al Servicio Nacional de Aduanas mejores herramientas para su fiscalización.

Si bien, no fue posible acceder a información de las tasas de inspección de contenedores por parte de Aduana en el Puerto de San Antonio, en medios de prensa se ha indicado que Aduanas no inspecciona físicamente más de un 5% de las cargas que se importan al país, lo que implica que existe un universo significativo de cargas que no se inspeccionan, pudiendo éstas ser revisadas de una manera rápida con esta TNI propuesta (Escáner Tipo Pórtico).

Según fuentes abiertas (prensa), en el mes de febrero del 2017, el Servicio Nacional de Aduanas, en una investigación conjunta con la Policía de Investigaciones de Chile, realizó una importante incautación de cocaína en el puerto de San Antonio, que se intentó realizar a través de una reexportación de generadores eléctricos con destino a Jordania, que en su interior ocultaban 397 kilos de clorhidrato de cocaína, con avalúo comercial cercano a los 32 millones de dólares.

Dado lo anterior, y para comenzar a entender este fenómeno, precisaremos que conceptualmente, el Gancho Ciego o Rip Off “Es el método de ocultamiento, cuando un embarque legítimo, generalmente en contenedores, es utilizado para contrabandear (particularmente cocaína) del país de origen o el puerto de trasbordo, al país de destino. En español, la terminología equivalente utilizada ampliamente por las aduanas y oficiales de seguridad, es “Gancho Ciego”. Ni el embarcador, ni el consignatario están conscientes que su embarque está siendo contaminado para el contrabando de carga ilícita. Para que este método sea exitoso, siempre habrá conspiración local, tanto en el país de origen o en el

puerto de trasbordo, como en el país de destino (UNODC. Resumen del Informe 2010. Programa de Control de Contenedores)

Asimismo, estudios especializados (Observatorio del Narcotráfico, 2021, 75), la baja producción de los estupefacientes derivados de la hoja de coca de parte de las bandas colombianas, peruanas y bolivianas, sumado a la arremetida generada por los cárteles mexicanos, en particular el Cártel Jalisco Nueva Generación (CJNG), han determinado que durante el segundo semestre de 2020, se hayan detectado importante cargamentos de droga proveniente de México en el Puerto de San Antonio.

Ejemplo de esto; es la incautación de 3,5 toneladas de marihuana detectada en el puerto de San Antonio (Operación Azteca), dentro de contenedores con cajas de cerámicas provenientes del puerto de Manzanillo, situación que evidenciaría una eventual participación de carteles mexicanos, que estarían expandiendo su comercio ilícito a través de nuevas rutas marítimas hacia nuestro país, toda vez que no existía evidencia anterior de esta modalidad.

Las modalidades de uso de la vía marítima para el tráfico de drogas, son:

- Tránsito y blanqueo de la ruta: Droga embarcada en países productores que solo transitaría a bordo de las naves en ruta por puertos chilenos, hacia destinos internacionales. Y la droga que es contaminada en cargas chilenas durante su estadía en puertos intermedios, en desplazamiento hacia el mercado objetivo, esto con el propósito de blanquear la ruta. Modalidad más utilizada actualmente.
- Ingreso: Utilización de distintas plataformas, como yates, pesqueros, naves mercantes, y otros para el ingreso de drogas para consumo interno.
- Salida: Envío de drogas ingresadas por vía terrestre y/o marítima desde países productores, para ser enviada en cargas chilenas hacia países objetivos (Asia, Europa, Oceanía, entre otros). Esta última con menos casos detectados.

Los métodos son:

- Utilización de la técnica del “Gancho ciego” o “Rip off”: Apertura subrepticia de contenedores previamente seleccionados por rutas, destino y tipo de carga,

violentando los sellos de seguridad y reemplazándolos por elementos clonados y/o robados.

- Ocultamiento entre la carga legalmente declarada: En estos casos se involucra tanto al destinatario como al remitente de la carga, empleándose generalmente empresas de fachada para los envíos.
- Modificación de la estructura del contenedor: Método menos utilizado, ya que requiere la concurrencia de un número mayor de personas y tiempo para dicha modificación, situación que aumenta las posibilidades de fuga de información y gastos operativos.

A continuación, se muestra una tabla con casuística relacionada, incautaciones de clorhidrato de cocaína en contenedores cuyo origen menciona puertos chilenos, se destacan los casos de contenedores con origen Puerto de San Antonio.

**Cuadro N° 3: Detecciones de Drogas en el extranjero embarcadas desde Chile.**

Fecha	Origen	Destino	Kilos	Droga
2020	Coronel	Gioia Tauro (ITA)	932	Cocaína
2020	Sin Información	Pto Panamá (PAN)	354	Cocaína
2020	Coronel	Rotterdam (HOL)	508	Cocaína
2020	San Antonio	Valencia (ESP)	250	Cocaína
2020	Antofagasta	Rotterdam (HOL)	1.000	Cocaína
2019	San Antonio	Callao (PER)	1.046	Cocaína
2019	San Antonio	Filadelfia (USA)	17.990	Cocaína
2019	Arica	Amberes (BEL)	679	Cocaína
2019	Valparaíso	Puerto Cortes (Honduras)	100	Cocaína
2019	Coronel	Callao (PER)	2.202	Cocaína
2019	San Antonio	Pto Panamá (PAN)	1.025	Cocaína
2019	San Antonio	Nueva York (USA)	1.451	Cocaína
2019	San Antonio	Gioia Tauro (ITA)	115	Cocaína
2018	San Antonio	Valencia (ESP)	325	Cocaína
2018	San Antonio	Valencia (ESP)	250	Cocaína
2018	San Antonio	Valencia (ESP)	75	Cocaína
2018	San Antonio	Livorno (ITA)	344	Cocaína
2018	Valparaíso	Algeciras (ESP)	S/I	Cocaína
2017	San Antonio	Algeciras (ESP)	696	Cocaína
2017	San Antonio	Valencia (ESP)	115	Cocaína

2017	San Antonio	Panamá	186	Cocaína
2017	Antofagasta	Valencia (ESP)	283	Cocaína
2017	San Antonio	Valencia (ESP)	68	Cocaína
2017	San Antonio	Valencia (ESP)	219	Cocaína
2017	Valparaíso	Gioia Tauro (ITA)	388	Cocaína
2017	San Vicente	Algeciras (ESP)	76	Cocaína
2016	San Vicente	Puerto Cortés (Honduras)	55	Cocaína
2016	San Antonio	Algeciras (ESP)	121	Cocaína
2016	San Vicente	Puerto Cortés (Honduras)	50	Cocaína
2016	San Vicente	Le Havre (FRA)	202	Cocaína

Fuente: Autoría propia : Fuente /OBSERVATORIO DEL NARCOTRÁFICO | INFORME 2021  
pág. 77

Respecto del contrabando de cigarrillos vía marítima, contexto Puerto San Antonio, según medios de prensa, en el mes de Julio del año 2020, el Servicio Nacional de Aduanas, registra en el puerto más de un millón de cajetillas, valuadas por sobre los 4 millones de dólares son los principales números del decomiso realizado en San Antonio. Tal hallazgo significó un decomiso de un total de 1 millón 35 mil cajetillas de cigarrillos, las que intentaron ingresar a través de 2 contenedores arribados al puerto de San Antonio. El total de los cigarrillos de ambos contenedores fue valuado en US\$4.142.810, además de la evasión por conceptos de derechos dejados de percibir que se calcula en US\$4.190.541.

De la misma forma, en el mes de Agosto del 2021, el Servicio de Aduanas en el Puerto de San Antonio decomisa 24 toneladas de fuegos artificiales. En este mismo contexto, destacó las cifras en San Antonio, que durante el año pasado obtuvo importantes números en materia de incautaciones, así como hallazgos relevantes por el contenido de las cargas de contrabando y por su volumen. Se destacan importantes incautaciones realizadas en lo que va del 2021 en ese puerto, en particular, la de 3 contenedores detectados como carga marítima en naves diferentes, provenientes de Corea del Sur, China y Camboya. La suma total de lo decomisado entre los 3 contenedores llega al 1.500.500 de cajetillas de cigarrillos de valuados en \$3.151.900.000, con una evasión calculada en \$4.325.424.688.

A ello se suma otro hallazgo ocurrido durante los primeros días en febrero 2021, cuando se encontró un contenedor que indicaba contener juegos de salón, pero que en realidad transportaba 510.500 cajetillas de cigarrillos valuados por sobre los 700 millones de pesos, con una evasión calculada en un monto superior a los 1.200 millones de pesos.

**Cuadro N° 4: Decomisos de Cigarrillos 2020 y 2021.**

Decomisos y Evasión	Enero – Mayo 2020	Enero – Mayo 2021
Unidades Incautadas      Cajetillas	5.903.000	10.231.142
Evasión controlada (US\$)	US\$14.464.669	US\$24.940.120

Autoría propia: Fuente Servicio Nacional de Aduanas /Seminario Observatorio del Comercio Ilícito / Cámara Nacional de Comercio.

### **III. CAPITULO III, TIPOS DE TECNOLOGIAS NO INTRUSIVAS.**

#### **3.1 TIPOS DE TECNOLOGÍAS NO INTRUSIVAS**

En los siguientes apartados, se describirán los tipos de TNI de acuerdo a las Directrices relativas a la adquisición y puesta en funcionamiento de equipo de exploración/ captación de imágenes, emitidas por la Organización Mundial de Aduanas en el año 2009.

Las diferencias esenciales entre los sistemas que se basan en los rayos X y los rayos gamma son las siguientes:

**A) RAYOS X:** Un rayo x es una onda electromagnética cuya longitud es muy corta. Los rayos X son policromos y tienen un espectro más amplio que el de los rayos gamma. La fuente de energía de los sistemas de rayos X es la electricidad. Esto significa que se puede abrir cerrar a voluntad. También significa que cuando el sistema se ha instalado en un lugar en el que la alimentación eléctrica es insegura, resulta esencial disponer de un generador de emergencia. El nivel de energía de los rayos X se mide en mega electronvoltios (MeV). La clasificación energética en MeV de los sistemas varía según se trate de sistemas fijos, móviles o reubicables; una descripción detallada de la misma figura más adelante. Parece que los sistemas de rayos X proporcionan una mejor calidad de imagen pero son más costosos y, de forma general, materialmente más voluminosos que los sistemas de rayos gamma. (Directrices relativas a la adquisición y puesta en funcionamiento de equipo de exploración/ captación de imágenes Organización Mundial de Aduanas, 2009)

**B) RAYOS GAMMA:** Los rayos gamma son ondas electromagnéticas monocromas cuya longitud es inferior a la de los rayos X. Están producidos por isótopos naturales como el Cesio-137 o el Cobalto-60. Se trata de fuentes radioactivas que emiten energía continuamente. Esta característica hace que los isótopos deban mantenerse siempre encerrados en armarios blindados. Con el paso del tiempo, la emisión radioactiva de los isótopos disminuye. (OMA, 2009)

Los sistemas de rayos gamma cuestan más baratos en el momento de su compra pero las imágenes que producen son más difíciles de interpretar. Un aparato de rayos gamma es, en general, menos voluminoso que un aparato de rayos X, lo que confiere a estos sistemas

un mayor grado de movilidad. Es muy probable que los sistemas de rayos gamma vendidos sean a menudo aparatos móviles o reubicables y no aparatos fijos. (OMA, 2009)

El método que se utiliza habitualmente para comparar las ventajas y los inconvenientes de estos sistemas consiste en comprobar la capacidad de penetración del rayo a través de diferentes grosores de acero. Un sistema de rayos gamma cuyo radio-isótopo es el Cobalto 60, que posee una capacidad de penetración del rayo superior a la del Cesio 137, podría traspasar hasta 165 mm de acero. Los fabricantes de los sistemas de rayos X indican que un equipo móvil de un nivel de energía de 2,5 MeV puede traspasar 180 mm de acero, más de 200 mm para un equipo móvil de 3 MeV y más de 300 mm para un equipo reubicable de 6,0 MeV. Los sistemas fijos de 9 MeV son capaces de traspasar alrededor de 400 mm de acero. Para algunos sistemas móviles instalados actualmente que tienen niveles de energía que no superan los 450 kV, sería difícil de asegurar el control de una parte importante del tráfico por contenedores. (OMA, 2009)

Aquellos países miembros que utilizan actualmente sistemas de captación de imágenes de rayos X opinan que un nivel de energía de 2,5 MeV es el nivel mínimo necesario para penetrar las paredes de los contenedores y comprobar la naturaleza de las mercancías que contienen en su interior. (OMA, 2009)

## **3.2 TIPOS DE SISTEMAS**

### **A) LOS SISTEMAS FIJOS (ESTACIONARIOS)**

Los equipos fijos son los más costosos y potentes, y presentan por lo general niveles de energía de aproximadamente 9 MeV. Este elevado nivel de energía permite obtener una imagen más clara y penetrar más profundamente en las cargas que los sistemas con un nivel de energía inferior. No obstante, el elevado nivel de energía de estos sistemas hace posible que los rayos X "atravesen" la carga sin formar una imagen clara de la misma. La mayoría de los sistemas fijos suelen ser sistemas de rayos X. (OMA, 2009)

Un equipo de captación de imágenes fijo permite obtener imágenes dobles, es decir, que se pueden sacar tanto vistas verticales como horizontales de la carga. Su instalación permanente en un lugar consigue que exista una mejor comunicación entre el ordenador que rige el sistema y la red principal de control de la aduana. (OMA, 2009)

Un equipo fijo no se compone únicamente de la unidad del escáner. Debido al elevado nivel de energía del sistema y a la posibilidad de dispersión de los rayos X, el conjunto del sistema debe estar protegido en un edificio concebido para tal fin cuyos muros tengan un grosor de dos metros o más. Dicho edificio debe igualmente estar equipado con puertas de seguridad en la entrada y en la salida que pueden llegar a pesar 40 toneladas cada una. Esta construcción debe poder albergar igualmente el equipo informático y el equipo de interpretación de las imágenes y contar además con oficinas auxiliares. Este tipo de sistema resulta muy caro debido a su precio de adquisición real y las instalaciones que se deben construir para su emplazamiento. Además, requiere una zona operativa de al menos 3000m<sup>2</sup>. Debido a los reglamentos en materia de seguridad vigentes en algunos países, se puede necesitar un total de 5000-8000 m<sup>2</sup> para la zona operativa. (OMA, 2009)

En lo que respecta al equipo fijo, es importante tener en cuenta que, por definición, los contenedores deben llegar hasta ellos. Esto significa que se necesita el suficiente espacio para que los vehículos que esperan entrar en las instalaciones puedan aparcar y maniobrar. Además, se deben prever vías de acceso a la instalación y de salida de la misma de modo que el tráfico de importación y exportación pueda recibir un trato satisfactorio. **Teniendo en cuenta estas restricciones, se ha llegado a la conclusión de que las instalaciones fijas son las que más convienen en zonas como las terminales portuarias para contenedores en las que el flujo constante de tráfico puede dirigirse a un circuito único o a una sola bocana. (OMA, 2009).**

## **B) LOS SISTEMAS MÓVILES (PORTÁTILES)**

Los sistemas móviles son menos costosos que los sistemas fijos pero funcionan con niveles de energía inferiores, habitualmente, del orden de 2.5-4.0 MeV, si bien existen algunos modelos que alcanzan los 6 MeV. Los reducidos niveles de penetración de estos equipos se ven compensados por su movilidad, lo que permite que las personas que los utilizan respondan con rapidez a los nuevos problemas que se plantean. Antes de adquirir este tipo de equipo, es indispensable examinar cuidadosamente las modalidades de su funcionamiento con el fin de asegurarse de que cumple bien su cometido. Los sistemas de exploración móviles pueden necesitar tan sólo 30 minutos para estar operativos una vez instalados. Resultan especialmente útiles en las fronteras terrestres donde el paso de las

mercancías se puede hacer por numerosos puntos y donde los traficantes buscan los sitios de control que presenten los puntos más débiles. (OMA, 2009).

El hecho de que puedan trasladarse rápidamente para ser instalados en lugares distintos hace que sea más difícil para los traficantes evitar los sitios de control cambiando el lugar de paso por la frontera. Estos sistemas permiten asimismo que las administraciones de Aduanas vecinas puedan compartir los gastos de compra de una instalación móvil para utilizarla en común. Los sistemas móviles requieren un tiempo de inactividad mayor y un mantenimiento más frecuente. (OMA, 2009).

Al contrario de lo que sucede con los sistemas fijos y con los sistemas reubicables, los sistemas móviles no requieren la construcción de una red de vías de acceso puesto que se pueden transportar al lugar donde se produce el tráfico de mercancías. Sin embargo, al igual que los equipos reubicables exigen una “zona de exclusión” cuya superficie depende del nivel de energía con el que funcionan y del grosor del blindaje de protección. La superficie de la zona de exclusión varía según el modelo de equipo y por lo tanto, debe calcularse expresamente en función del modelo de que se trate. La superficie de la zona de exclusión necesaria para este tipo de equipo se puede calcular aproximadamente en 500m<sup>2</sup> (1500 m<sup>2</sup> para los sistemas con un nivel de energía de 4 MeV). Conviene recalcar también que la persona encargada de conducir el vehículo que transporte un sistema de exploración móvil debe estar en posesión de un permiso especial para el transporte de materias peligrosas en la red pública de carreteras y un permiso de conducir para pesos pesados. (OMA, 2009).

### **3.3 ESTUDIOS DE EQUIPOS DISPONIBLES EN EL MERCADO**

Se efectuó un revisión y análisis de información nacional e internacional, en fuentes abiertas respecto de las TNI disponibles actualmente en el mercado, que pueden dar respuesta como solución al problema, esto es, la implementación de TNI tipo pórtico en el Puerto de San Antonio. A continuación, se describen las alternativas detectadas.

#### **3.3.1 SISTEMA NUCTECH**

El sistema de inspección vehicular/de contenedores rápida NUCTECH® FS6000 es un sistema de inspección de rayos X diseñado, en primera instancia, por NUCTECH para

garantizar una rápida revisión de vehículos en operaciones sin pausa. La serie FS está especialmente equipada con un acelerador  $6/3\text{MeV}$  para proporcionar una solución ideal que permita inspeccionar automóviles, contenedores con carga, contenedores vacíos y camiones con contenedores. Tiene ventajas sorprendentes en relación a su alta tasa de tránsito, enorme canal de inspección y calidad de imagen.

® FS6000 permite que el vehículo se inspeccione al pasar directamente a través del canal de escaneo a una velocidad de 5 20 Km/h mientras el proceso evita automáticamente la cabina del conductor. Este sistema se puede utilizar ampliamente en puertos, sistemas de intercambio de transporte, plazas de peaje en autopistas y zonas sin cobro tarifario, para que las administraciones de aduanas, seguridad pública y brigadas anti contrabando puedan realizar una inspección rápida de las cargas en contenedores, contenedores vacíos, camiones o compartimientos ocultos entre paredes, internación de inmigrantes ilegales u ocultación de artículos.

## TECHNICAL SPECIFICATIONS

### NUCTECH™ FS6000



General specifications	
Maximum dimensions of the scanned vehicle	Length : no limit, Large : 2.6m Height : 4.6m
Scanning speed	5-15 km/h
Number of operators	2 operators
Operational concept (CONOPS)	The driver drives the vehicles through the scanning tunnel
Source of X-rays	Linear accelerator
Throughput	120 vehicles of 40 foot / hour
Material discrimination	Organic and non-organic material

Image performance	
Power	6 MW
Penetration	330 mm steel

System	
Image analysis	Pseudo colour transformation, edge enhancement, filters, linear/logarithmic transformation, histogram equalisation, mirroring, marking suspicious areas and comments, multiple image comparison, area calculation, user defined macro, image format transformation.
Acquisition mode	Real time, synchronised
Zoom	1/4 x, 1/2x, 1x, 2x, 4x

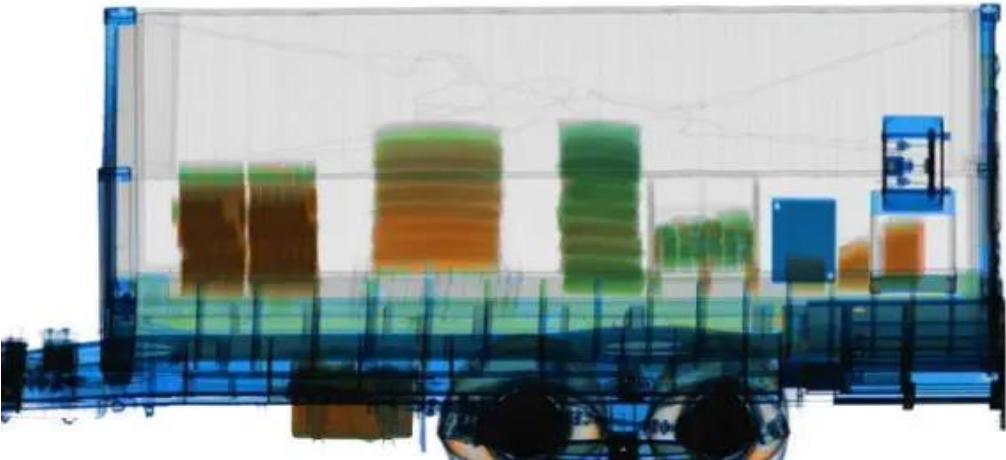
  

Safety and security	
Restricted area	10 m x 9 m

Installation features	
Operational humidity	0% - 99%, without condensation
Storage temperature	-30°C - +55°C / 9%
Operational temperatures	-20° -50° C (Optional -30° - +50°C)

Cuadro N° 5: Equipo FS 6000 NUCTECH





### 3.2.2 SISTEMA SMITH

La serie HCVP de sistemas de inspección de paso está diseñada para optimizar los controles de seguridad en puertos, aeropuertos, pasos fronterizos y zonas de infraestructuras críticas. Reduce la necesidad de inspeccionar manualmente camiones, contenedores y vehículos mediante la verificación de los manifiestos y la comprobación de amenazas como explosivos, narcóticos, armas de destrucción masiva (ADM) y contrabando.

Las imágenes de alto rendimiento equipan a los operadores con imágenes radioscópicas detalladas del contenedor o vehículo y su contenido.

Las capacidades adicionales que ofrece el modelo HCVP Z60-D5 incluyen la discriminación de sustancias orgánicas e inorgánicas, proporcionando resultados rápidos y fiables en una sola exploración.

Diseñados como una unidad independiente, los sistemas HCVP tienen unos requisitos mínimos de infraestructura externa. Son fáciles de manejar y ocupan poco espacio, pero cumplen las normas de control de seguridad internacionales más exigentes.

Para inspeccionar camiones, contenedores y vehículos cargados en las entradas de los puertos, aeropuertos, pasos fronterizos y lugares de infraestructuras críticas

- Alta tasa de inspección con un mínimo de operadores del sistema: hasta 120 vehículos por hora.
- Penetración de acero  $\geq 320\text{mm}$
- Pequeña huella con baja emisión de rayos X.
- La tecnología ViZual que utiliza la discriminación de 4 colores proporciona una capacidad de imagen de alto rendimiento con discriminación de sustancias orgánicas y no orgánicas-

<b>Especificaciones generales</b>	
Principio de escaneo	Sistema de rayos X de paso con el vehículo objetivo atravesado a baja velocidad.
Especificaciones del sistema Altura de escaneo	De 0,15 m (punto más bajo) a 4,70 m (0,49 - 15,42 pies)
Máximas luces del vehículo inspeccionado	3,50 x 4,70 m (11,48 - 15,42 pies) [ancho x alto]
Tripulación recomendada	1 operador de sistema, 2 operadores de imagen.
Temperatura de funcionamiento	De -20 a +40°C [+ 55°C opcional] (-4 a 104°F [131°F opcional])
Humedad relativa	Hasta el 95%.
Consumo eléctrico	Estándar 30kVA + 12 kVA (si el oficina del operador)
Sistema informático Estación de trabajo DaiSy	Dos estaciones de trabajo de análisis de imágenes equipadas con una pantalla plana LCD de 24" cada una. Mejora del contraste y de los bordes, filtros, marcas y anotaciones, ecualización del histograma, revisión de imágenes almacenadas y datos manifiestos para su comparación, conversión de imágenes a formatos estándar, medición de objetos
Estación de trabajo de la base de datos (DBW)	Base de datos SQL
Almacenamiento de datos RAID 5	hasta 60.000 conjuntos de datos
Sistema operativo	Windows 10, Windows Server 2016

Impresora	láser en color A4
Seguridad en la protección contra las radiaciones Vigilancia	Videovigilancia, CCTV en 3 colores y barreras de infrarrojos.
Marcas	Indicador de tres colores, sirenas y pantallas reguladoras
Velocidad	Indicación de velocidad en estándar
Salud y seguridad Dosis en el medio ambiente	Media <0,5µSv/h <1mSv/an
Tasa de dosis en la sala del operador	Media <0,5µSv/h <1mSv/an
Opciones ARD™	Detección automática de material radiactivo (gamma / neutrón)
OCR-ALPR	Reconocimiento automático de matrículas
OCR-ACCR	Reconocimiento automático del código del contenedor
Oficina del operador	Aire acondicionado
Análisis de imágenes DaiSy	Estación(es) con pantalla plana LCD adicional de 24 pulgadas/manifestación.
DaiSy check-in	Estación(es) con manifiesto y escáner de registro de datos
Repetición de DaiSy	Estación(es) de segundo análisis y decisión
ClearCab	Escaneo de la cabina del conductor, conforme a la norma ANSI N43-17 2009
iCmore	Reconocimiento automático de objetivos
Protección contra la radiación	Muros de hormigón
Parar y seguir	Se puede ofrecer la opción, si la normativa local lo permite
Herramienta de mantenimiento remoto	Acceso de mantenimiento remoto a HCVP
Configuración Energía nominal (MeV):	HCVP Z60-D5 4/6
Penetración del acero (mm)	≥320 @ 7km/h
Rendimiento (camiones/hora)	120
Velocidad de escaneo estándar	7 (km/h)
Dosis dispersa para el cabina del conductor	≤ 200nSv/scan @ 7km/h (sin cabina transparente)
Dosis absorbida por exploración en el traste	≤ 5µSv/scan @7km/h
Área de seguridad (L x W x H):	42 x 11,5 x 6m (sin techo)
Discriminación material	Sí
Escaneo de la cabina del conductor	Opcional (con ClearCab instalado.)

Autoría Propia: Fuente [www.smithsdetection.com](http://www.smithsdetection.com)

## Cuadro N° 6: Tecnología SMITHS



Fuente: [www.smithsdetection.com](http://www.smithsdetection.com) /Modelo HCVP™ Z60-D5



Fuente: [www.smithsdetection.com](http://www.smithsdetection.com) /Modelo HCVP™ Z60-D5



Fuente: [www.smithsdetection.com](http://www.smithsdetection.com) /Modelo HCVP™ Z60-D5



Fuente: [www.smithsdetection.com](http://www.smithsdetection.com) /Modelo HCVP™ Z60-D5

## **IV. CAPITULO IV, CONDICIONES Y REQUERIMIENTOS PARA IMPLEMENTACIÓN TNI**

### **4.1 PUERTO DE SAN ANTONIO (ACTUAL)**

El puerto de San Antonio es gestionado por La Empresa Portuaria San Antonio, una empresa del Estado chileno, administradora de las concesiones portuarias de San Antonio.

#### **UBICACIÓN**

El Puerto San Antonio, se encuentra ubicado en la V Región de Chile, Provincia San Antonio, comuna y ciudad con el mismo nombre, al norte de la desembocadura del río Maipo, protegido por un molo de abrigo, que le permite contar con aguas abrigadas para las operaciones portuarias la mayor parte del año.

#### **INFRAESTRUCTURA**

La infraestructura del puerto está formada por cuatro frentes de atraque administrados por distintos concesionarios.

El concesionario San Antonio Terminal Internacional (STI), gestiona el frente de atraque Molo Sur (sitios 1,2 y3) del puerto. Es considerado el principal terminal portuario de Chile con un muelle de 800 metros (+130m en construcción) y un patio de contenedores de 29 hectáreas. Está ubicado en la costa oeste de Chile y opera la concesión del Frente de Atraque Molo Sur del Puerto de San Antonio. Cuenta con la mayor dotación de grúas Gantry del país y de la costa oeste de Sudamérica. Este equipamiento, junto con los altísimos niveles de eficiencia que logran sus operaciones, contribuyen a posicionarse como el terminal de mayores rendimientos en transferencia de contenedores en esta parte del continente

El concesionario DP World San Antonio opera tres frentes de atraque y el Muelle Costanera, con un total de 700 metros lineales dragados a 15 metros de profundidad, el frente lineal que componen los sitios 4 y 5 y el frente lineal que componen los sitios 6 y 7. Actualmente, la empresa realiza transferencia de contenedores, gráneles sólidos y líquidos, automóviles que en su mayoría provienen de Asia y, por último, los cruceros que llegan desde otros continentes a la ciudad de San Antonio, fomentando de esta manera el turismo y bondades que ofrece la comuna.

En 2020, DP World San Antonio transfirió 8.157.311 toneladas de carga. Asimismo, se registró la transferencia de 160.624 automóviles para el país.

El concesionario Puerto Panul administra el Terminal Norte (sitio 8). Es el mayor operador de gráneles sólidos de Puerto San Antonio. Su principal área de negocios es explotar el frente de atraque, donde se prestan los servicios de muellaje, transferencia de carga y otros servicios propios e inherentes a la actividad portuaria

Este sitio de atraque tiene un calado aproximado de 40 pies (12,20 metros), donde las naves graneleras son atendidas por dos grúas capaces de descargar entre 400 y 700 toneladas por hora.

El concesionario QC Policarpo Toro, actualmente opera el Terminal Policarpo Toro (sitio 9), el cual permite el atraque de naves de hasta 190 metros de eslora, 32,22 mts de manga y 30.000 toneladas de desplazamiento.

## **ÁREA DE INFLUENCIA**

El área de influencia de Puerto San Antonio abarca las regiones Metropolitana, Quinta y Sexta, alcanzando incluso zonas de las regiones Cuarta y Séptima.

A esta área total debe sumarse una alta proporción de las cargas del sur de Chile, que son transbordadas en operaciones de cabotaje a servicios de ultramar en este puerto para alcanzar sus destinos internacionales. Mención aparte merece el comercio internacional marítimo con Argentina, el que se realiza, en un 60%, a través de Puerto San Antonio.

Junto al puerto e integrados como parte de la infraestructura de la ciudad, se sitúan seis parques industriales sobre una superficie de 800 hectáreas. Su proximidad al puerto con nexo directo a la red carretera y ferroviaria permite a este centro logístico posicionarse en un contexto intermodal de escala internacional.

Puerto San Antonio posee además una estación intermodal ferroviaria. Las líneas que dan servicio de transporte pertenecen a la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE), cuya extensión ferroviaria une Santiago con San Antonio y es de uso exclusivo para carga. Su red hace posible que el ferrocarril llegue a todos los terminales del Puerto San Antonio.

Flujo de carga actual y proyectada

Así, Puerto San Antonio configura una oferta global de servicios, e integra una eficaz herramienta estratégica para las empresas que requieran o necesiten hacer uso de ellas.

## **CONECTIVIDAD**

La conectividad terrestre del Puerto de San Antonio está dada por la Autopista del Sol, moderna carretera de alta velocidad y doble vía, que lo une con Santiago (a sólo 100 kilómetros) y el norte a través de Ruta 5; por la Carretera de la Fruta que conecta con las zonas centro-sur; por la red ferroviaria, y por la ruta internacional para llegar a Argentina

### **4.2 PROYECTO PUERTO EXTERIOR (PROYECTO)**

De acuerdo a lo descrito por la Empresa Portuaria de San Antonio (EPSA), San Antonio hoy es hoy el principal puerto en transferencia de carga a nivel nacional, manteniendo un crecimiento anual en el tráfico de contenedores, lo que ha impulsado el desarrollo de nuevas infraestructuras y equipamiento por parte de los concesionarios y EPSA.

Su cercanía a los principales centros productivos del país, tiempos de transporte, tráfico de carga y condiciones naturales, lo potencian como el gran puerto del área central de Chile en las próximas décadas.

Por todo ello EPSA ha realizado diversas acciones, para anticiparse a las necesidades futuras, como son:

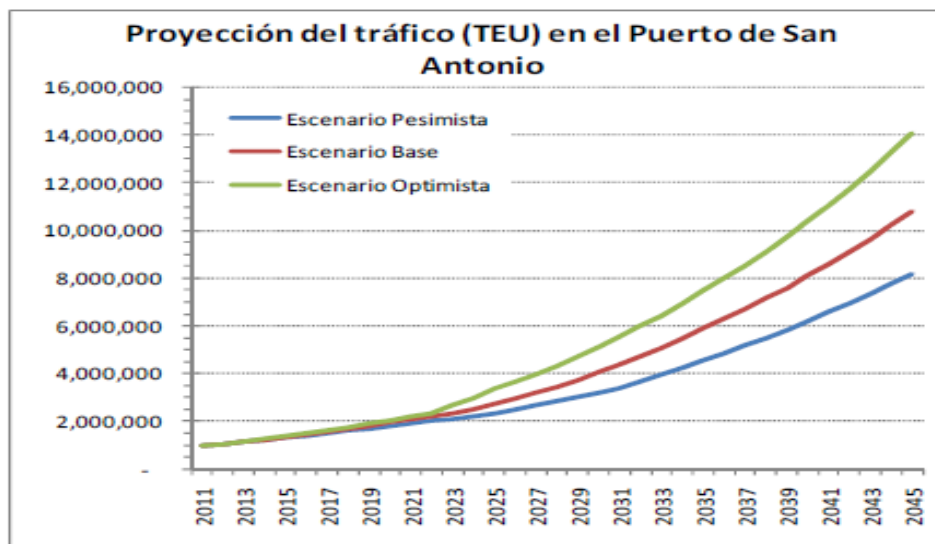
- Compra de 70 hectáreas de terrenos en el sector sur de las actuales instalaciones
- Inicio de las obras de la Plataforma Logística Internacional San Antonio (PLISA) en dicho sector sur;
- Promoción del cambio del Plan Regulador Comunal.
- Incorporación en su Plan Maestro del proyecto del **Puerto de Gran Escala (PGE)**, con el objetivo de seguir potenciando el intercambio comercial de Chile en las próximas décadas. EPSA convocó una licitación pública para la realización del “Estudio de Factibilidad para el

- Desarrollo del Puerto de Gran Escala en el Puerto de San Antonio”, la cual se adjudicó a la empresa de ingeniería INTECSA-INARSA.

En los siguientes párrafos se indicarán solamente los aspectos del PGE relacionados con la estimación de la demanda de movimiento de contenedores, considerando e impacto que dicho aumento de transferencia de carga en la demanda de inspección por parte del Servicio Nacional de Aduanas.

Según EPSA, la capacidad máxima del actual recinto del Puerto San Antonio (terminales de STI y Puerto Central) será de 2,49 MTEU, que quedara saturada en 2024 para el escenario base (si bien se considera que existe la posibilidad de incrementar hasta un 15 % si se efectúan mejoras operacionales).

**Cuadro N° 7: Proyección de Tráfico (TEU), Puerto de San Antonio.**

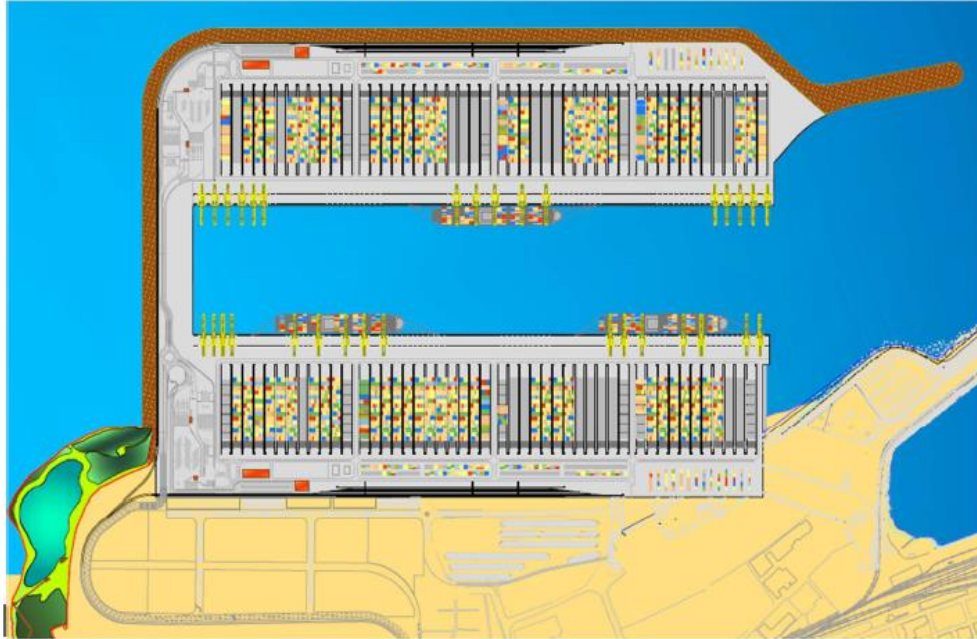


Fuente: Presentación EPSA, Estudio Puerto Gran Escala.

El PGE será desarrollado por fases, conforme a la evolución del tráfico previsto, considerándose una primera división del PGE en dos etapas: Fase 1 y Fase 2. La Fase 1 a su vez se desarrollara en 2 etapas: 1-A y 1-B.

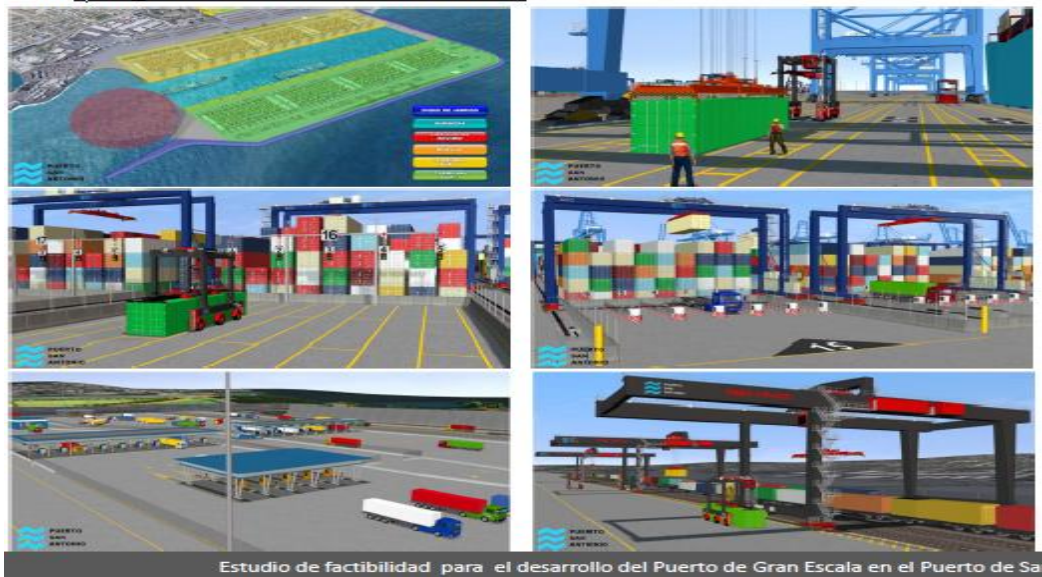
## Cuadro N° 8: Layout de Puerto Gran Escala.

### 2.7. Layout del Puerto de Gran Escala



Fuente: Presentación EPSA, Estudio Puerto Gran Escala.

### 2.8. Imágenes del vídeo 3D del PGE

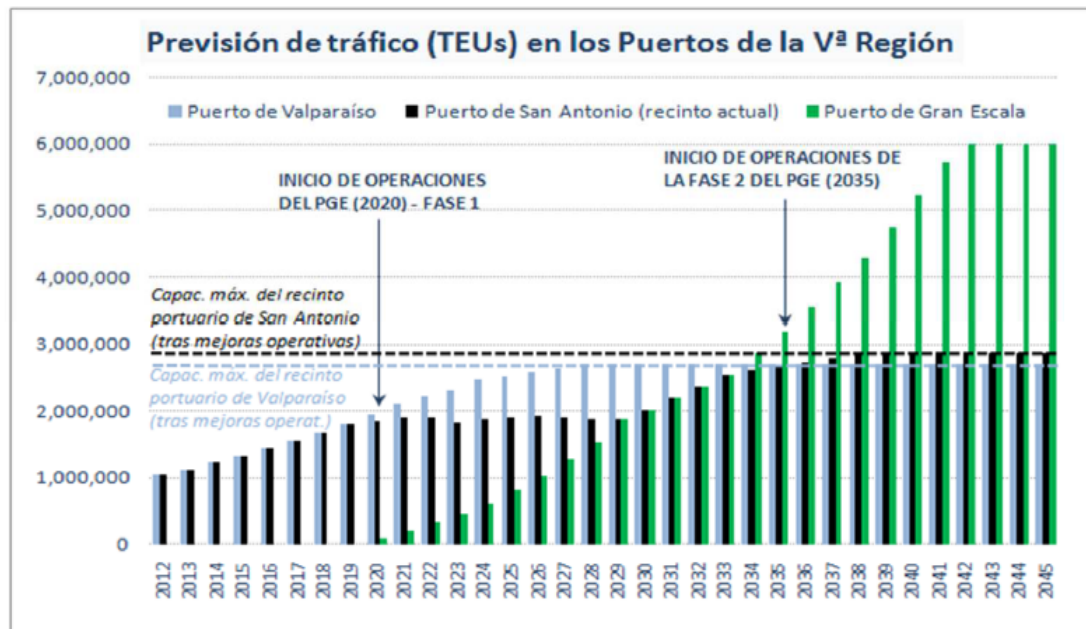


Fuente: Presentación EPSA, Estudio Puerto Gran Escala.

Considerando que el Proyecto se desarrollará por fases, la forma de abordar el aumento de la demanda (aumento de carga se describe a continuación):

- Se considera que la Fase 1 del PGE se pondrá en operación antes que los actuales terminales se saturen, captando el 1er año el 5% de todo el tráfico contenedor del puerto, el 2º año el 10%, etc.
- La Fase 1 será subdividida en dos (1-A y 1-B) con capacidades de 1,5 MTEU/año.
- La Fase 2 del PGE se iniciará cuando se hayan superado los 3 MTEU/año y también podría ser subdividida en 2, si bien el PGE alcanzará el tráfico anual máximo de 6 MTEU/año 7 años después de la puesta en operación de la Fase 2. La curva correspondiente al PGE puede ser desplazada en el tiempo.

**Cuadro N° 9: Previsión de Tráfico de TEU en los Puertos V Región.**



Fuente: Presentación EPSA, Estudio Puerto Gran Escala.

Respecto del ordenamiento portuario de la zona terrestre, el proyecto efectuó la modelización del proceso de llegada/salida de camiones para determinar el n° de pistas

necesario, suponiendo que sólo un 30% de los camiones entran y salen con carga y con el Gate funcionando 6 d/sem y 12h/d.

Para la situación pésima y en el caso de 10 pistas en el Pre-Gate y de 5 pistas en el Gate, el tiempo medio en cola de un camión no superará los 2 minutos y el nº medio de camiones en dicha cola será de unos 11, valores totalmente aceptables. Pero existen circunstancias que concentran la llegada de camiones en unas ciertas horas, lo que podría provocar colas superiores a las estimadas y que se traduciría en un cierto grado de colapso. Por ello en el Sector Sur se prevé un parqueadero de camiones, al cual serán derivados cuando se detecten signos de saturación en la entrada de los terminales.

Teniendo en cuenta el Layout del Puerto Gran Escala y el ordenamiento del movimiento y flujo terrestre de camiones dentro del puerto, será necesaria una evaluación con la Empresa Portuaria de San Antonio de las zonas en que será apropiado la instalación de TNI por parte del Servicio Nacional de Aduanas.

En principio se deberán tener en cuenta la determinación de una zona de uso exclusivo de TNI, para flujos de ingreso de carga y salida de carga (importación y exportación). De acuerdo a los flujos que se definan en las etapas siguientes del Proyecto de Gran Escala, será posible determinar para facilitar el flujo continuo la conveniencia de instalación de más de un Pórtico (uno para ingreso y otro para salida).

De la documentación pública del Proyecto Puerto de Gran Escala, no se observa que se haya considerado en el estudio de diseño y pre-factibilidad la disposición de espacios y/o infraestructura para la instalación de TNI para inspección de contenedores por parte de los servicio fiscalizadores, particularmente del Servicio Nacional de Aduanas. Lo anterior, ya sea con camión escáner (portátiles) o con pórtico (fijo).

### **4.3 CONDICIONES REGULATORIAS (COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR Y MINISTERIO DE SALUD)**

Para la implementación de la TNI de Pórtal Escáner, el Servicio Nacional de Aduanas estará sujeto a cumplimiento de todos los procesos, autorizaciones y certificaciones que correspondan relativas a la instalación, operación, seguridad nuclear y radiológica, mantenimiento y protección de la salud de los operadores de los equipos.

A continuación, se describen las normas aplicables:

- Las normas relativas a instalaciones radiactivas de primera categoría del “Reglamento sobre Autorizaciones para Instalaciones Radiactivas o Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes, personal que se desempeña en ellas, u opere tales equipos y otras actividades afines” señaladas en el Decreto Supremo N° 133, de 1984, del Ministerio de Salud.
- Las disposiciones señaladas en el Decreto N° 3, de 1985, del Ministerio de Salud.
- La Ley N° 18.302 “Ley de Seguridad Nuclear”, en lo que resulte aplicable.
- Las disposiciones señaladas en el Decreto Supremo N° 55, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y sus modificaciones contenidas en el Decreto Supremo N° 75, del 2 de agosto del 2004 y el Decreto N° 95, del 19 de Julio del 2005, además de las disposiciones de acreditación contenidas en la Resolución Exenta N° 2113 del 22 de diciembre del 2004 del mismo Ministerio.
- Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación”, Colección Seguridad N° 115, OIEA, Viena (1997).
- Los funcionarios de aduana que operen el equipo, deben aprobar el curso de protección radiológica CEPRO dictado por la Comisión Chilena de Energía Nuclear deberán encontrarse en posesión de la licencia de operación. La tramitación y costo de todos los trámites que impliquen esta autorización, incluida la contratación de los servicios dosimétricos.

Estas regulaciones han sido abordadas por el Servicio Nacional de Aduanas, ya que son las mismas que se aplican actualmente a la operación de los Portales de Arica

y Valparaíso, y también resultar (en su mayoría), aplicables a la operación de camiones escáner.

#### **4.4 CONDICIONES PRESUPUESTARIAS (ADQUISICIÓN Y MANTENIMIENTO)**

A continuación se entregan datos referenciales de costos asociados a adquisición de TNI, de acuerdo a las fichas de pórticos que se tuvo acceso a través de información pública (página web de proveedores), resultados de consultas directas efectuadas a los mismos y Fichas de Proyectos para acceder a FNDR (Fondos Regionales).

**Cuadro N° 10: Comparativo de Costos de Adquisición.**

Tipo de TNI	Costo de Adquisición Proveedor 1 y 2 (Promedio en Millones de \$)	Costo de Mantenimiento (anual promedio) en Millones de \$.
Camión Escáner	\$ 2.000	\$ 90
Portal Escáner	\$ 2.200	\$ 85

Fuente: Autoría propia, en base a antecedentes recopilados.

Además de los costos de adquisición, se deben considerar los costos de mantenimiento preventivo y correctivo (ante fallas) de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Por lo general, estos equipos son de alta tecnología y operan en condiciones adversas (a la intemperie y, en el caso del Puerto de San Antonio, en el borde costero sujetos a la humedad y salinidad marina).

Se debe tener en cuenta, en las determinaciones presupuestarias que de acuerdo con el documento OMA “Guidelines for the Procurement and Deployment of Scanning / Non-Intrusive Inspection Equipment”, “la expectativa de vida promedio de los equipos de escaneo es de aproximadamente 10 años”. También se debe tener en cuenta que “las Aduanas deben asegurarse de que se haga una provisión presupuestaria para los costos operativos y de

mantenimiento anuales de los equipos TNI, teniendo en cuenta que los costos anuales de mantenimiento serán significativos durante la vida útil del equipo TNI”.

Al respecto, se debe tener en cuenta que los proveedores garantizan, por lo general, durante el plazo de 10 años contar con los repuestos para mantenimiento preventivo y correctivo, por lo que excedido este plazo, se inicia una obsolescencia del bien por desgaste del equipo y avances tecnológicos.

En el proceso de investigación, se obtuvo información que además de la adquisición de los equipos TNI, los proveedores están ofreciendo contratos de leasing operativo, donde el requirente suscribe un contrato donde compromete el pago de una cuota mensual por la entrega de un equipo nuevo por una determinada cantidad de años (5 a 10 años). Bajo esta modalidad, la empresa representante de la marca o proveedor se hace cargo de las mantenciones y reparaciones durante todo el periodo que dure el contrato de leasing operativo.

## **4.5 CONDICIONES OPERATIVAS Y DE RECURSOS HUMANOS.**

### **4.5.1 DOTACIONES REQUERIDAS:**

La dotación que corresponde a la operación Equipos TNI es de 4 operadores, pero la Comisión Chilena de Energía Nuclear CCHEN, autoriza la operatividad con una dotación mínima de 3 operadores.

En la sala de control y análisis dispuesta Equipos TNI, están acondicionada para la operación de al menos 2 operadores o puestos de trabajo sentados, que efectúen las labores de control, administración y análisis de imágenes, resultados y respaldos. Los otros operadores realizan funciones de seguridad externa (perímetro de seguridad) deben cerciorar el entorno para que los Equipos TNI efectúen el proceso de escaneo

### **4.5.2 LICENCIAS DE OPERADORES Y EQUIPOS TNI:**

Para poder operar los equipos TNI se requiere contar con la autorización de CCHEN y de los Servicios de Salud Regionales, Organismos Fiscalizadores que velan por la seguridad en el uso de este tipo de equipos. Los Operadores TNI deben contar con autorización o licencia de la CCHEN (categoría 1°) y del Servicio de Salud Regional (Categoría 1° y 3°) y, además, con el historial dosimétrico de los funcionarios que requieren autorización, dependiendo del tipo de equipo TNI que estén operando, mientras que los camiones y portales, deben contar con una autorización de CCHEN para poder funcionar en Chile.



## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Como conclusiones del trabajo de investigación, se destaca lo siguiente:

1. El Puerto de San Antonio, es sin duda el principal puerto de transferencia de carga en contenedores del país y el Estado de Chile ha levantado un proyecto de expansión denominado Proyecto Puerto Exterior, dentro de su plan maestro de desarrollo portuario de la zona central.
2. En los flujos de comercio exterior que ingresan y salen del país por el Puerto de San Antonio, existen riesgos de ingreso y salida de mercancías ilícitas, como drogas, armas, cigarrillos, entre otras (propiedad intelectual, salud pública), presentándose desde el año 2017 en adelante un incremento de los mismos, lo que evidencia que medidas de fortalecimiento de la fiscalización mediante TNI con mayores niveles de eficiencia y productividad, resulta de gran interés para la protección de la comunidad.
3. Actualmente, el Servicio Nacional de Aduanas, cuenta con TNI camión escáner que opera en el Puerto de San Antonio, de larga data (se infiere por el tipo de tecnología del equipo), existiendo la viabilidad técnica de reemplazar dicha tecnología por tipo pórtico.
4. Como conclusión del trabajo de investigación, se propone la implementación de TNI de tipo pórtico en el Puerto de San Antonio, tanto para cargas de importación como de exportación, en un lugar a definir entre las autoridades del Estado (Empresa Portuaria de San Antonio, Servicio Nacional de Aduanas y los respectivos Puertos/Almacenistas.
5. En el presente proyecto de tesis se ha demostrado que la implementación de mejoras tecnológicas en la aplicación de TNI para la inspección aduanera de las cargas (mercancías) de importación y exportación por el Puerto de San Antonio, sin duda, recogería aspectos de gestión de riesgos para apoyar los procesos de control

aduanero y simultáneamente se convertiría en una herramienta de facilitación del comercio lícito.

6. De las 2 TNI tipo pórtico exploradas en el trabajo de tesis, ambas cumplen con las condiciones técnicas y operacionales para aumentar de manera significativa las capacidades de escaneo de contenedores (120 /hr) versus (5/hr) bajo modalidad actual de camión escáner.
7. Es menester señalar que, de acuerdo a la información que tuvo acceso este trabajo de investigación, en el Proyecto Puerto Exterior (Puerto Gran Escala) en el Puerto de San Antonio, no se visualice la instalación de pórticos de escaneo de carga en puntos estratégicos de los flujos de movimiento de contenedores. Por lo anterior, se recomienda al Servicio Nacional de Aduanas generar las coordinaciones y requerimientos formales a EPSA para iniciar el proceso de levantamiento de un proyecto para la implementación de dicha TNI en el Puerto de San Antonio, considerando los requerimientos presupuestarios que deban levantarse al Ministerio de Hacienda (DIPRES) para los años 2023 en adelante.

## REFERENCIAS

1. Informe Impacto de los Tratados de Libre Comercio hacia una Política Comercial inclusiva, DIRECON, 2018. <https://www.subrei.gob.cl>
2. Publicación UNDOC, Áreas de Trabajo, El Tráfico de Drogas. <https://www.unodc.org>.
3. Definiciones Estratégicas del Servicio Nacional de Aduanas.
4. Guía de implementación de la facilitación del comercio (2006), Organización Mundial de Aduanas.
5. Compendio de Normas Aduaneras, Capítulo-1-Normas Generales ([www.aduana.cl](http://www.aduana.cl)).
6. Reporte Monitoreo de programas e iniciativas programáticas ejecución año 2017, DIPRES, Ministerio de Hacienda (2018). Programa de Fiscalización Aduanera del Tráfico Ilícito de Mercancías.
7. Convenio de Kyoto, Anexo General Capítulo 3 Directivas relativas a las formalidades de desaduanamiento y otras formalidades aduaneras
8. Directrices relativas a la adquisición y puesta en funcionamiento de equipo de exploración/ capacitación de imágenes Organización Mundial de Aduanas 2009 <http://www.wcoomd.org/fr/topics/facilitation/instrument-and-tools>
9. Metodología de gestión y priorización de proyectos Servicio Nacional de Aduanas 2019
10. Decreto 133/1984 que aprueba Reglamento sobre autorizaciones para instalaciones radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, personal que se desempeña en ellas, u opere tales equipos y otras actividades afines.
11. Observatorio del Comercio Ilícito CNC <http://www.cnc.cl>
12. Observatorio Narcotráfico del Narcotráfico de Chile 2021 <http://www.fiscaliadechile.cl>
13. Boletín Estadístico Marítimo 2021 <http://www.directemar.cl>
14. Smiths Detection <http://www.smithsdetection.com/products/hcvp/>
15. Nuctech Europa FS6000 <https://nuctech-europe.com/products/nuctech-fs6000-fast-scan-cargo-and-vehicle-inspection-system>