

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



**EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL
SISTEMA PORTUARIO PÚBLICO DE GUATEMALA, DE ACUERDO A GUÍAS Y
TENDENCIAS ACTUALES DEL COMERCIO INTERNACIONAL, PERIODO DE
ESTUDIO ENERO 2020 A JUNIO 2022**

LICENCIADA FABIOLA DULCE MARÍA GÓMEZ SAGASTUME

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



**EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL
SISTEMA PORTUARIO PÚBLICO DE GUATEMALA, DE ACUERDO A GUÍAS Y
TENDENCIAS ACTUALES DEL COMERCIO INTERNACIONAL, PERIODO DE
ESTUDIO ENERO 2020 A JUNIO 2022**

Informe final de trabajo profesional de graduación para la obtención del Grado de Maestro en Artes, con base en el "Instructivo para elaborar el trabajo profesional de graduación", Aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SEPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

AUTOR: Licda. Fabiola Dulce María Gómez Sagastume

DOCENTE: Licda. M.Sc. Rosa Ferdinanda Solís Monroy

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2022

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano:	Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario:	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero:	Dr. Byron Giovanni Mejía Victorio
Vocal Segundo:	M.Sc. Haydee Grajeda Medrano
Vocal Tercero:	Vacante
Vocal Cuarto:	P.A.E. Olga Daniela Letona Escobar
Vocal Quinto:	P.C. Henry Omar López Ramírez

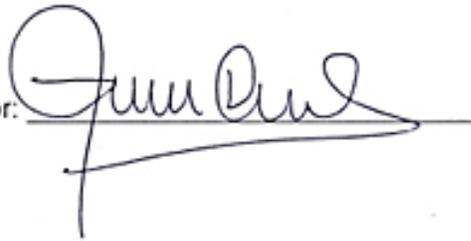
TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN

Coordinador:	M.Sc. José Ramón Lam Ortiz
Evaluadora:	M.Sc. Sashenka Ulianova Mazariegos Osorio
Evaluador:	Dr. Edgar Laureano Juárez Sepúlveda

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

YO: Fabiola Dulce María Gómez Sagastume, con número de CARNÉ: 200213852.

Declaro que como autor, soy el único responsable de la originalidad, validez científica de las doctrinas y opiniones expresadas en el presente Trabajo Profesional de Graduación, de acuerdo al artículo 17 del Instructivo para Elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para Optar al Grado Académico de Maestro en Artes.

Autor: 



ACTA No. MFEP-FS-A-5-2022

ACTA/EP No. 3166

De acuerdo al estado de emergencia nacional decretado por el Gobierno de la República de Guatemala y a las resoluciones del Consejo Superior Universitario, que obligaron a la suspensión de actividades académicas y administrativas presenciales en el campus central de la Universidad, ante tal situación la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, debió incorporar tecnología virtual para atender la demanda de necesidades del sector estudiantil, en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascritos miembros de la terna designada, el martes 27 de septiembre de 2022, a las 19:00 horas para evaluar la presentación del informe final del **TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN II** de la **Licenciada Fabiola Dulce María Gómez Sagastume**, carné No **200213852**, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Artes. La presentación se realizó de acuerdo con el Instructivo para Elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para optar al grado académico de Maestro en Artes, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

Cada integrante de la terna evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional de la presentación final realizada por el sustentante, denominado: **"EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SISTEMA PORTUARIO PÚBLICO DE GUATEMALA, DE ACUERDO A GUÍAS Y TENDENCIAS ACTUALES DEL COMERCIO INTERNACIONAL, PERIODO DE ESTUDIO ENERO 2020 A JUNIO 2022."**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. La presentación del Trabajo Profesional de Graduación fue calificada con una nota promedio de **25/30 puntos**, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante de la Terna. Luego de calificar la presentación la terna hace las siguientes recomendaciones: que el sustentante incorpore las enmiendas sugeridas dentro de los 5 días calendario siguientes de la fecha de la presentación realizada ante la terna.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los 27 días del mes de septiembre del año dos mil veintidós.



Msc. José Ramón Lam Ortiz
Coordinador



Msc. Sashenka Ulianova Mazariegos Osorio
Evaluador



Dr. Edgar Laureano Juárez Sepúlveda
Evaluador



Licda. Fabiola Dulce María Gómez Sagastume
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADDENDUM

El Docente del Curso Trabajo Profesional de Graduación II Certifica, que la Licda Gómez Sagastume, Fabiola Dulce María, Carné 200213852 incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro de la Terna Evaluadora dentro del plazo estipulado y obtuvo la calificación siguiente:

Punteo	
Zona:	64
Presentación Trabajo Profesional de Graduación II:	25
Nota final:	89

APROBADO

Guatemala 25 de octubre de 2022.

(F) 

MSc. Rosa Ferdinanda Solís Monroy
Docente del Curso Trabajo Profesional de Graduación II

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Amado Padre, te agradezco inmensamente por la oportunidad de cursar y cumplir esta meta profesional, por acompañarme en cada paso y haberme dado la fuerza para culminarla.
- A MI MAMÁ:** Zoila Sagastume y Sagastume, por la inspiración y motivación que siempre nos has transmitido para luchar por superarnos y contribuir positivamente a nuestro entorno. Por tus oraciones, consejos y apoyo incondicional. Espero que esta meta profesional sea un pequeño homenaje a todo el esfuerzo y sacrificio que realizaste por tus hijos.
- A MI PAPÁ:** Fredy Leonel Gómez Monroy, por los consejos y ayuda con la que siempre cuento y por compartir la alegría y satisfacción de esta meta cumplida.
- A MIS HERMANOS:** Lic. Cristian Gómez Sagastume e Ing. Paolo Gómez Sagastume, por estar siempre presentes, por los consejos, fraternidad y apoyo que siempre me han brindado. Son para mí un referente de esfuerzo por alcanzar las metas y de profesionalismo.
- A MIS SOBRINOS:** Sebastián Alejandro y José Emilio, por ser inspiración y alegría para la familia.
- A MI FAMILIA Y AMIGOS:** Por los ánimos y consejos que siempre me aportan. A mis abuelitos, un abrazo hasta el cielo.

A MIS COMPAÑEROS: Scarlett Aquino, Dalia Canté, Yohaira Hurtado y Luis Chávez, por su compañerismo, amistad y el invaluable apoyo y trabajo en equipo desarrollado durante la Maestría, sin el cual, la culminación de esta meta no sería posible.

A MIS CATEDRÁTICOS: Por su esfuerzo y dedicación en transmitirnos sus conocimientos y experiencia profesional.

A LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSGRADO: Por todos los conocimientos brindados como parte de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos y la oportunidad de ampliar mi formación profesional, con la finalidad de aportar soluciones y contribuir a la construcción de un mejor país y sociedad.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: Por la inmensurable oportunidad de formarme profesionalmente y abrirme las puertas a un mundo de ciencia y nuevos conocimientos.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	iv
1. ANTECEDENTES	1
1.1 Antecedentes del sector de comercio internacional de mercancías.....	1
1.1.1 Puertos marítimos en el contexto del comercio internacional de mercancías.....	2
1.1.2 Sector del comercio internacional marítimo de Guatemala.....	4
1.1.3 Intercambio comercial de Guatemala con otros países, principales destinos.....	7
1.2 Antecedentes del proyecto	10
1.3 Antecedentes del problema de investigación.....	11
1.4 Antecedentes de estudios previos sobre el tema de investigación.....	13
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1 Conceptualización de puerto marítimo	17
2.1.1 Estructura física de un puerto marítimo.....	18
2.1.2 Tipos de puertos marítimos	19
2.2 Sistema Portuario	20
2.3 Sistema Aduanero	21
2.3.1 Depósito Aduanero.....	21
2.4 Transformación Digital.....	22
2.4.1 Transformación digital en el sector logístico del comercio internacional.....	24
2.5 Guías y Tendencias en el Comercio Internacional	25
2.5.1 Guías actuales.....	25
2.5.2 Tendencias actuales	26
2.6 Definición de proyecto	28
2.6.1 Tipología de los proyectos.....	28
2.6.2 Ciclo de vida de un proyecto	30
2.6.3 Metodología del Marco Lógico.....	32
2.6.4 Estudios que forman parte de un proyecto.....	36
3. METODOLOGÍA.....	42
3.1 Definición del problema	42
3.2 Delimitación del problema.....	43
3.2.1 Unidad de análisis	43
3.2.2 Periodo a investigar.....	43
3.2.3 Ámbito geográfico	43
3.3 Objetivos	43

3.3.1	Objetivo general	44
3.3.2	Objetivos específicos	44
3.4	Justificación	45
3.5	Método científico	46
3.5.1	Fase indagadora	46
3.5.2	Fase demostrativa	47
3.5.3	Fase expositiva	47
3.6	Técnicas de investigación aplicadas.....	47
3.6.1	Técnicas de investigación documental	47
3.6.2	Técnicas de investigación de campo	48
3.6.3	Técnicas de muestreo	50
4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	53
4.1	Diagnóstico de la situación.....	54
4.1.1	Caracterización del área de influencia	55
4.1.2	Resultados de la información recabada mediante el censo aplicado a empresas navieras	57
4.1.3	Entrevista a experto en sector naviero y portuario	70
4.2	Identificación de buenas prácticas y tendencias actuales sobre digitalización de procesos en los puertos marítimos a nivel internacional	73
4.2.1	Organización Marítima Internacional - Convenio de Facilitación del Tráfico Marítimo	74
4.2.2	Llamamiento a la acción para la aceleración de la digitalización del comercio y la logística marítima.....	75
4.2.3	Manual de Puertos Inteligentes - Banco Interamericano de Desarrollo.....	76
4.2.4	Guía para la implementación de mensajes EDI	78
4.3	Identificación de proyecto.....	79
4.3.1	Análisis de involucrados	80
4.3.2	Análisis del problema	94
4.3.3	Selección de estrategia	101
4.3.4	Estructura analítica del proyecto.....	105
4.3.5	Matriz del Marco Lógico	107
4.3.6	Vinculación del proyecto con el Sistema Nacional de Planificación.....	113
4.4	Estudio de la propuesta de proyecto a nivel de perfil.....	113
4.4.1	Estudio de Mercado	113
4.4.2	Estudio Técnico	140
4.4.3	Estudio Administrativo.....	151

4.4.4 Estudio Legal	162
4.4.5 Estudio Financiero.....	166
CONCLUSIONES	177
RECOMENDACIONES	178
BIBLIOGRAFÍA	179
ANEXOS	185
ÍNDICE DE TABLAS.....	195
ÍNDICE DE FIGURAS	196

RESUMEN

Alrededor del 90% del comercio mundial tiene origen y destino en un puerto marítimo. En Guatemala, el porcentaje de carga movilizada vía marítima representa el 76.55%, lo que denota la importancia de que el país cuente con capacidades logísticas y eficientes en sus puertos para afrontar de manera competitiva el escenario actual del comercio internacional, donde la agilidad de operaciones es un factor de impacto.

Las operaciones de comercio internacional involucran a un número sustancial de actores del sector público y privado, incluidas terminales portuarias, operadores logísticos, compañías navieras, autoridades aduaneras, sanitarias y de inmigración, entre otros, donde la eficiencia está determinada por la agilidad de procesos.

Por medio de la presente investigación, realizada para evaluar las necesidades de transformación digital en el sistema portuario público de Guatemala, se determinó con base en guías internacionales existentes actualmente, que la transformación digital de un puerto puede clasificarse en nivel 1 para aquellos puertos que no han iniciado o no han completado su mejora de procesos y digitalización interna; nivel 2 para puertos que han sobrepasado la digitalización propiamente interna y sustituyen procesos manuales en su relación con terceros dentro de la operación del propio puerto, nivel 3 para puertos que forman parte de una comunidad portuaria conectada con actores más allá del propio puerto, por ejemplo con otras entidades que prestan servicios del Estado y finalmente nivel 4 para aquellos puertos hiperconectados. Para el sistema portuario público de Guatemala, por medio de un diagnóstico se determinó que Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla se encuentran en el nivel 1.

Existe un alto interés del sector naviero que opera en Guatemala, como principales usuarios de los puertos marítimos, en que se desarrolle un proyecto que permita reducir las brechas del país frente a las tendencias actuales de digitalización de procesos en los puertos.

Por medio de la aplicación de la Metodología del Marco Lógico se identificó que los actores directos e indirectos interesados ante una eventual implementación de un proyecto de transformación digital en Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla, son ambos puertos en sí mismos, el sector naviero de Guatemala, la Superintendencia de Administración Tributaria, la Comisión Portuaria Nacional, el sector importador y exportador, Capitanías de puerto, el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria y la Dirección de Puertos, Aeropuertos y Fronteras, siendo los actores de mayor fuerza las terminales portuarias y el sector naviero.

Asimismo, se desarrolló el árbol de causas y efectos que llevó a formular alternativas de solución. Se definieron tres componentes como entregables del proyecto de solución propuesto, siendo estos un mapeo de procesos, la reformulación de procesos actuales y finalmente la implementación de un plan de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala, denominándose la propuesta de proyecto como “Transformación Digital Portuaria” -TDP-. Se prevé que el proyecto propuesto podrá abarcar en una primera fase los niveles 1 y 2 descritos previamente.

El estudio de mercado de la propuesta de solución mostró que la movilización de carga en los puertos marítimos del país mantendrá un crecimiento en promedio del 3.52%, por lo que existirá una demanda constante de servicios portuarios. De implementarse la propuesta de transformación digital portuaria y ganar eficiencia en las operaciones, se prevé que el crecimiento del volumen de carga será mayor. Por medio del análisis técnico se definió que dada la naturaleza del proyecto, su ubicación será en Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla, con una inversión inicial de Q1,580,219.55 para un proyecto de este tipo.

El estudio administrativo permitió definir aspectos como la matriz FODA del proyecto, la propuesta de estructura organizativa interinstitucional, así como el manual de descripción de puestos. En el estudio legal se analizó y consignó a modo de guía la normativa legal tanto internacional, como regional y nacional que incide en la propuesta de proyecto.

Finalmente se aplicaron las herramientas de análisis financiero, las cuales por medio del indicador de costo – eficiencia, mostraron un resultado de valor actual neto de costos por Q4,167,771.19 que dividido el total de buques proyectados a atender en los cinco años de horizonte del proyecto, dio como resultado un valor de Q243.19 de costo por buque atendido, determinándose que la propuesta de proyecto genera valor para Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla.

INTRODUCCIÓN

El comercio internacional se constituye como la compra venta de bienes y servicios entre países, donde un país ofrece su oferta de exportación a la vez que demanda productos de importación de otros países, esto como parte de economías abiertas en el marco de tratados de libre comercio o acuerdos comerciales regionales, suscritos bajo los términos que son convenientes para las naciones en su intercambio comercial.

De acuerdo a datos de la Organización Mundial del Comercio, en el año 2021 se realizó un intercambio comercial de mercancías entre países por un total de US\$22,283,819 millones en exportaciones y US\$22,518,788 millones en importaciones, donde Guatemala se ubica en la posición ochenta y cuatro de ciento noventa países exportadores de mercancías, con un monto total de US\$11,521 millones comerciado en este rubro, correspondiente al 0.0517% a nivel mundial; ocupando también la posición setenta y siete de ciento noventa países importadores de mercancías, con un valor de US\$18,205 millones, que corresponde al 0.08% del comercio mundial de importación.

En el escenario del comercio internacional, el transporte marítimo se constituye como el medio de transporte más utilizado, esto debido a su capacidad para transportar grandes volúmenes de carga, permitiendo generar economías de escala para las empresas importadoras y exportadoras en el mundo.

En el periodo de 1970 a 2019, el comercio internacional que se moviliza por la vía marítima ha experimentado una constante crecimiento, pasando de transportar 2,605 millones de toneladas de mercancías en 1970, a movilizar 11,076 millones de toneladas en el año 2019 respectivamente, lo que representa un crecimiento del 325.18% a lo largo de este periodo de tiempo.

Ante esta constante evolución del comercio internacional por la vía marítima y con la finalidad de afrontar los desafíos que este mercado representa, actualmente existe a nivel mundial una tendencia a la implementación de digitalización de procesos en los puertos

marítimos, como parte de sus estrategias de modernización y eficiencia operativa dada la exigencia de contar con un flujo logístico cada vez más eficiente y rápido.

En línea al crecimiento del comercio internacional, a nivel local Guatemala también ha experimentado un constante crecimiento en los volúmenes del movimiento de carga a través del sistema portuario público nacional, donde Puerto Quetzal cubre el 63% de la oferta de servicios portuarios para la movilización de carga de importación, mientras que el Puerto Santo Tomás de Castilla cubre el 22% y Puerto Barrios el 15%. Con relación a las exportaciones, el Puerto Santo Tomás de Castilla cubre el 52% de oferta de servicios portuarios para este rubro, mientras que Puerto Quetzal cubre el 25% y Puerto Barrios el 23%.

Haciendo un breve repaso del escenario logístico centroamericano, en el año 2020, después de Panamá que maneja el 59% de la carga total que movilizan los países de la región, Guatemala en segundo lugar movilizó el 16% del total del comercio internacional de los países del istmo, por delante de Costa Rica con el 10%, Honduras con el 8%, El Salvador con el 4% y Nicaragua con el 3%.

Si embargo, el Índice de Desempeño Logístico que elabora el Banco Mundial en conjunto con instituciones académicas, compañías privadas y entidades relacionadas a la logística internacional, en donde se evalúan en una escala de 1 a 5 diversos aspectos logísticos de los países, tales como la eficiencia de los procesos aduaneros, calidad de la infraestructura para atención del comercio y transporte, calidad de servicios logísticos, trazabilidad, entre otros, muestra que Panamá obtuvo una calificación de 3.28, Costa Rica 2.79, Honduras 2.6, El Salvador 2.58, Nicaragua 2.53 y finalmente Guatemala en último lugar con una calificación 2.41.

Ante este escenario, se hace indispensable evaluar estrategias de mejora en el sistema portuario del país, que permitan afrontar los desafíos que representa la eficiente atención del comercio internacional y así contribuir a generar competitividad para Guatemala.

Se ha detectado que actualmente, en el sistema portuario público de Guatemala existen procesos que se continúan desarrollando de manera obsoleta al no estar digitalizados como parte las operaciones, en comparativa con las tendencias mundiales de digitalización en el comercio internacional por la vía marítima; así también, no se cuenta con información que identifique los procesos de la operación portuaria que son susceptibles de ser digitalizados y que por lo tanto, representan una oportunidad de mejora.

Con el objetivo de plantear una propuesta de solución ante la situación observada, se realizó una evaluación de las necesidades de transformación digital en el sistema portuario público guatemalteco, que permitió identificar el contexto, necesidades, estrategias de acción, así como los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para la implementación de un proyecto de transformación digital, adaptando el modelo de guías y buenas prácticas implementadas a nivel internacional.

Se elaboró un estudio a nivel de identificación de proyecto, con base en la aplicación de la metodología del marco lógico, para analizar la situación existente, crear una visión de la situación deseada y seleccionar posibles estrategias aplicables para conseguirla.

Finalmente, se desarrollaron a nivel de perfil los estudios de mercado, técnico, administrativo-legal y financiero, como parte de la formulación de un proyecto al cual se denominó “Transformación Digital Portuaria” -TDP-, como una propuesta de solución ante las brechas detectadas respecto a la digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala frente guías y tendencias actuales del comercio internacional, propuesta que se presenta a continuación, esperando constituirse como una estrategia de mejora que sume competitividad al sistema portuario público del país.

1. ANTECEDENTES

Los antecedentes desarrollados a continuación hacen referencia a datos históricos relacionados al problema investigado, orientados a explicar la naturaleza y entorno del mismo, así como la exposición de investigaciones y estudios previos sobre el tema.

1.1 Antecedentes del sector de comercio internacional de mercancías

El comercio internacional se puede definir como el intercambio comercial de bienes y servicios entre países, es decir, un país le vende a otro país los bienes y servicios que produce, con lo que se genera el comercio de importación y exportación entre naciones (Pereznieto & Silva, 2020).

El comercio entre países se lleva a cabo en el marco de tratados de libre comercio o acuerdos comerciales regionales, suscritos bajo los términos que son convenientes para ambas naciones en su intercambio comercial. El ente rector del comercio internacional a nivel global es la Organización Mundial del Comercio, como un foro para que los gobiernos negocien acuerdos comerciales (OMC, 2021).

En Guatemala, la Dirección de Administración del Comercio Exterior del Ministerio de Economía es el ente encargado de administrar los acuerdos comerciales de carácter internacional vigentes para el país, para procurar su óptimo aprovechamiento. De acuerdo a datos de la Organización Mundial del Comercio (OMC, 2021), en el año 2021 se realizó un intercambio comercial de mercancías entre países por un total de US\$22,283,819 millones en exportaciones y US\$22,518,788 millones en importaciones.

Asimismo, en su informe sobre perfiles comerciales de los países, (OMC, 2021) refiere que a nivel mundial para el año 2020, Guatemala se ubicó en la posición ochenta y cuatro de ciento noventa países exportadores de mercancías, con un monto total de US\$11,521 millones comerciado en este rubro, correspondiente al 0.0517% a nivel mundial; y en la posición setenta y siete de ciento noventa países importadores de mercancías, con un valor de US\$18,205 millones, que corresponde al 0.08% del comercio mundial de importación (OMC, 2021).

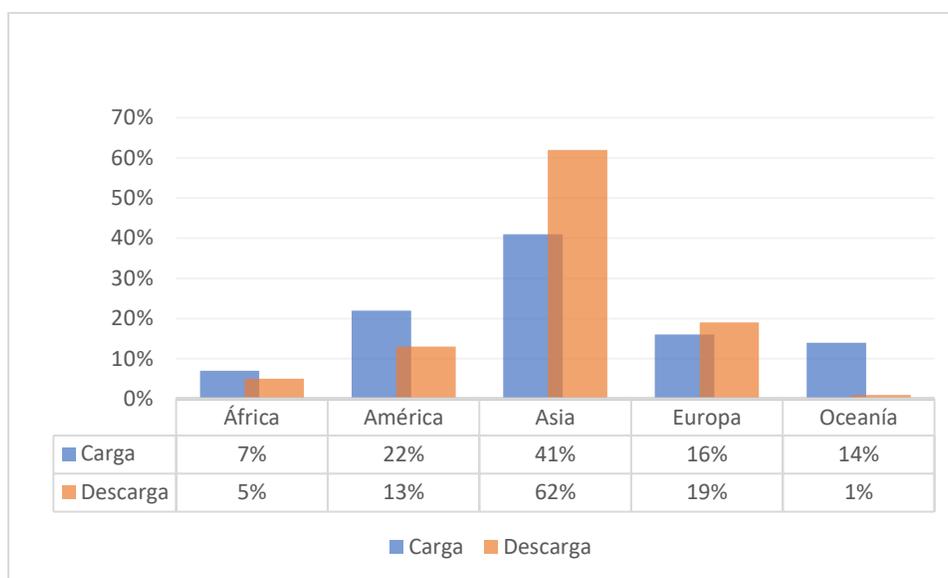
1.1.1 Puertos marítimos en el contexto del comercio internacional de mercancías

Dada la natural evolución y crecimiento del comercio internacional, el transporte marítimo se constituye como el medio de transporte más utilizado en la logística global por su capacidad para transportar grandes volúmenes de carga, lo que permite generar economías de escala con costos logísticos más eficientes para las empresas importadoras y exportadoras en el mundo.

Por medio del transporte marítimo se moviliza aproximadamente el 90% del total del comercio de importación y exportación mundial (UNCTAD, 2020).

Figura 1

Carga y descarga marítima por región, año 2019



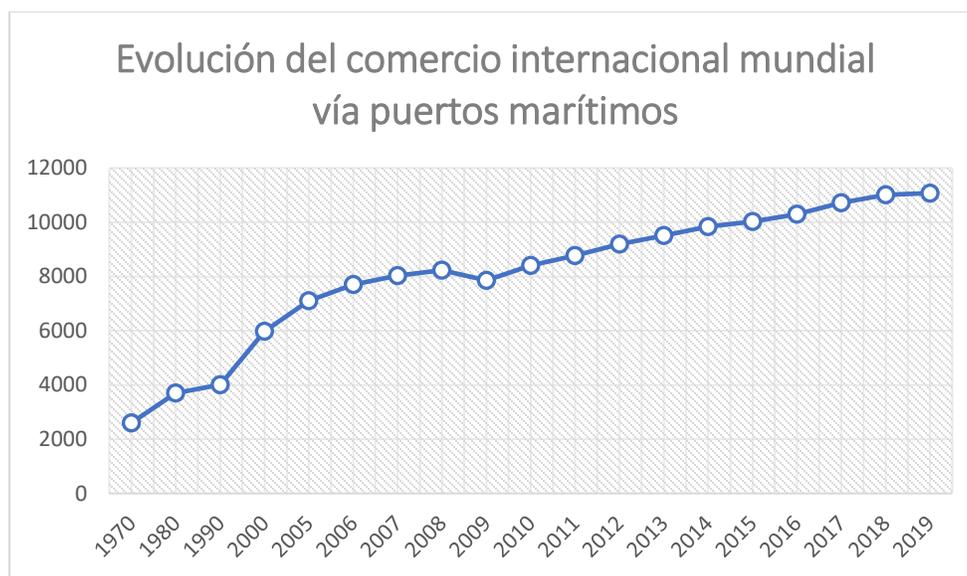
Fuente: Adaptado del Informe sobre Transporte Marítimo Internacional, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (UNCTAD, 2020).

La Figura 1 muestra los porcentajes del total de carga y descarga de mercancías realizada en puertos marítimos del mundo por región en el año 2019, donde Asia lidera el sector tanto para la carga como descarga de mercancías, seguido por la región de América.

Se incluyen datos del año 2019 debido que los datos correspondientes al año 2021 aún no se encuentra disponibles y considerando que el año 2020 fue un año atípico debido a la pandemia por COVID-19, se considera que los datos correspondientes a ese año pueden mostrar una alta desviación.

Figura 2

Crecimiento del comercio internacional por la vía marítima, 1970-2018

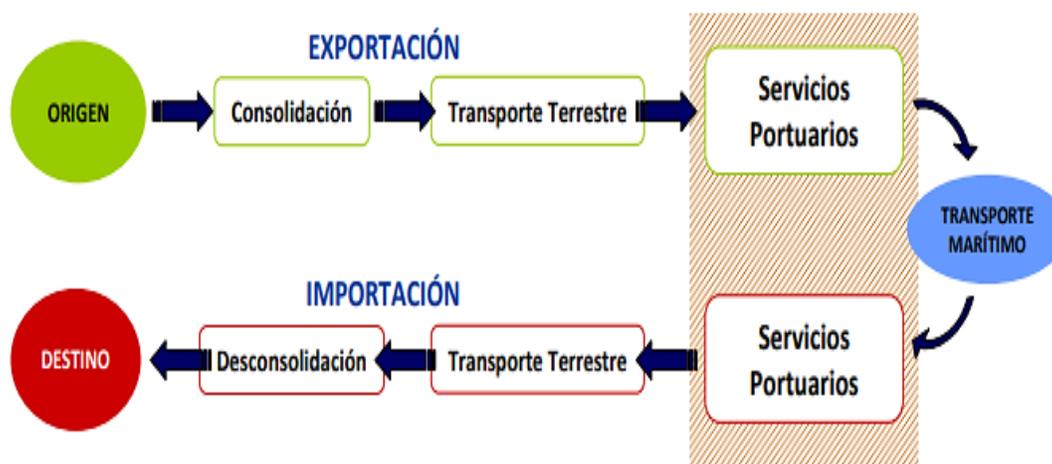


Fuente: Adaptado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (2020). Informe sobre Transporte Marítimo (pág. 4). Nueva York: United Nations Publications.

De acuerdo a la Figura 2, en el periodo del año 1970 al año 2019 el comercio internacional que se moviliza por los puertos ha experimentado una constante evolución, pasando de movilizar 2,605 millones de toneladas de mercancías en 1970, a movilizar 11,076 millones de toneladas en el año 2019 respectivamente, lo que representa un crecimiento del 325.18%.

Al analizar estas cifras, se infiere la importancia que tienen los puertos marítimos en la logística mundial del intercambio comercial entre países y la necesidad de que cuenten con capacidades logísticas y eficientes para responder a ese dinamismo.

Figura 3

Proceso de importación y exportación por la vía marítima.

Fuente: Moreno, A. Análisis de los elementos que integran la cadena de suministro para sustentar la competitividad. XIII Reunión del Comité Ejecutivo de la Comisión Interamericana de Puertos, (2012).

La Figura 3 muestra la dinámica que sigue la cadena logística en términos generales a través de la vía marítima. La carga de exportación es consolidada en su país de origen, para ser transportada vía terrestre hacia el puerto de embarque, desde donde se moviliza por la vía marítima hacia el puerto de destino. Al arribar al puerto de destino, la carga es retirada del puerto por la vía terrestre hacia su destino final. Durante este proceso logístico los puertos marítimos son un eslabón cuya eficiencia impacta directamente en los tiempos y costos que conlleva la movilización de mercancías hacia su destino para su comercialización al consumidor final (Moreno, 2012).

1.1.2 Sector del comercio internacional marítimo de Guatemala

Guatemala cuenta con aduanas terrestres, aéreas y marítimas para el ingreso y egreso de personas y mercancías. Dentro de estos últimos, el país cuenta con cuatro puertos o terminales marítimas por donde se movilizan mercancías de importación y exportación, siendo estos Puerto Quetzal y APM Terminals en el área Pacífico, así como Puerto Santo Tomás de Castilla y Puerto Barrios en al área Atlántico.

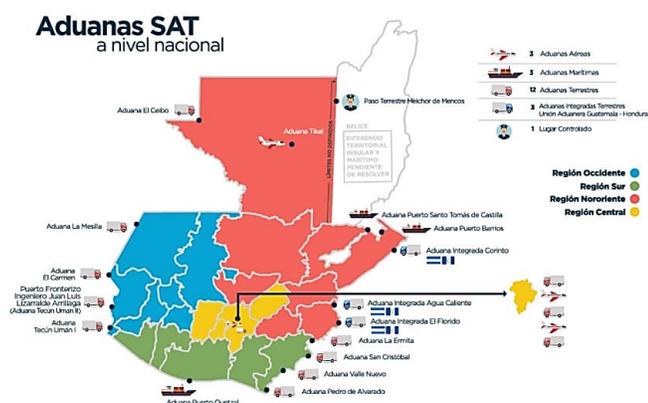
De acuerdo a estudios estadísticos anuales sobre el movimiento de carga en los puertos marítimos del país, en el año 2021 el 76.55% del comercio internacional de Guatemala se movilizó por la vía marítima, lo que corresponde a 28,219,171 miles de toneladas métricas de mercancías, frente a 27,229.35 miles de toneladas métricas movilizadas en al año 2020, lo que muestra una clara tendencia de crecimiento interanual en el comercio de importación y exportación del país vía los puertos marítimos (CPN, 2021).

La Ley Nacional de Aduanas (2013), indica que las aduanas son las dependencias administrativas que se encargan de la coordinación interinstitucional entre autoridades gubernamentales y entidades privadas que desarrollan actividades en las zonas aduaneras.

Este conjunto de entidades gubernamentales y entidades privadas que participan en los procesos de despacho de mercancías por la vía terrestre, marítima o aérea, forman parte del Sistema Aduanero del país, el cual se conforma por agentes aduaneros, almacenes fiscales, depósitos aduaneros públicos y privados, depósitos aduaneros temporales, empresas consolidadoras de carga, zonas de desarrollo económico especial públicas y transportistas aduaneros. El transporte marítimo forma parte de estos últimos.

Figura 4

Aduanas marítimas, terrestres y aéreas de Guatemala.



Fuente: Superintendencia de Administración Tributaria, (2021). Recuperado de

[Portal SAT | Ubicación y horario de Aduanas - Guatemala](#)

La Figura 4 muestra las aduanas marítimas, aéreas y terrestres legalmente autorizadas para operar en Guatemala. Puerto Quetzal ubicado en el kilómetro 102 Autopista Puerto Quetzal-Escuintla y Puerto Santo Tomás de Castilla, ubicado en el kilómetro 295, Puerto Barrios, Izabal, se constituyen como terminales marítimas públicas, mientras que la terminal especializada APM Terminals y la terminal Puerto Barrios son de carácter privado.

A continuación, se proporcionan datos del volumen de carga de importación y exportación de Guatemala movilizada por los puertos marítimos nacionales, con la finalidad de tener un contexto local del importante papel que juegan los puertos marítimos para el comercio internacional del país.

Cada año, la Comisión Portuaria Nacional de Guatemala (CPN, 2021), presenta un informe estadístico de movimiento de carga en los puertos marítimos del país, siendo su último informe publicado el correspondiente al año 2021, cuya información se analizará a continuación.

Tabla 1

Estructura del comercio internacional de Guatemala por tipo de puerto

Tipo de puerto	Toneladas métricas movilizada (expresado en miles)	Porcentaje
Puertos Marítimos	28,219,171	76.55%
Puertos Aéreos	62,185	0.17%
Puertos Terrestres	8,580,879	23.28%
Total	36,862,235	100%

Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2021). Informe Estadístico Anual. Ciudad de Guatemala: CPN.

La Tabla 1 refleja que estos datos estadísticos generados anualmente con base en el movimiento de carga en los puertos nacionales (Comisión Portuaria Nacional [CPN], 2021), son una evidencia cuantitativa del rol fundamental que juega el sistema portuario nacional en el desarrollo del comercio de importación y exportación del país.

Del total de carga de importación de Guatemala que se moviliza vía los puertos marítimos, Puerto Quetzal es la terminal que opera el mayor porcentaje (63%), dada su conexión con Asia; mientras que el Puerto Santo Tomás de Castilla es la terminal que moviliza la mayor cantidad de carga de exportación (52%).

Esta carga de importación y exportación es movilizadora por veintitrés líneas navieras internacionales que operan en el país, cuyos buques trasladan carga contenerizada seca y refrigerada, vehículos, carga denominada proyectos (maquinaria, carga de grandes volúmenes, entre otros), así como graneles sólidos y líquidos (combustibles).

El alto volumen de mercancías movilizadas por la vía marítima se explica en la capacidad de los buques de transportar grandes cantidades de carga, así como a la diversidad de mercancías que pueden trasladar en comparación con el transporte vía área, por ejemplo, cuya capacidad de transporte es limitada a menores volúmenes y a ciertos tipos de carga.

1.1.3 Intercambio comercial de Guatemala con otros países, principales destinos

Guatemala mantiene un activo intercambio comercial con distintos países, por medio de la suscripción de tratados de libre comercio y acuerdos comerciales regionales que permiten contar con las bases normativas y económicas para el libre intercambio comercial.

Tabla 2**Principales destinos de las exportaciones de Guatemala, año 2021**

País	Total
Estados Unidos de América	\$4,281,115,1836
El Salvador	\$ 1,730,976,850
Honduras	\$1,399,083,312
Nicaragua	\$843,887,779
México	\$592,394,104
Costa Rica	\$540,824,603
Países Bajos	\$395,366,214
Panamá	\$299,219,920
Canadá	\$181,798,155
China	\$334,517,414
Japón	\$136,337,909
República Dominicana	\$197,020,649
Bélgica	\$107,393,684
Corea del Sur	\$90,807,812
Italia	\$294,614,857

Nota. Exportaciones FOB (Free on board por sus siglas en inglés). Cifras expresadas en dólares de los Estados Unidos de América. Fuente: Banco de Guatemala (2021). Estadísticas de Comercio Exterior. Ciudad de Guatemala: BANGUAT.

La Tabla 2 presenta datos del Banco de Guatemala referente a los principales destinos de las exportaciones de Guatemala para el año 2021, donde se incluyen los primeros quince países compradores. Dentro de los principales quince países destino de las exportaciones de Guatemala se encuentra en primer lugar Estados Unidos, como el principal socio comercial a donde se exportaron US\$4,281,115,1836.00 en el año 2021, seguido de países centroamericanos y México en los primeros lugares.

Tabla 3**Principales países de origen de las importaciones de Guatemala, año 2021**

País	Total
Estados Unidos de América	\$9,052,067,002
México	\$2,803,280,252
China	\$3,702,612,073
El Salvador	\$1,343,440,276
Panamá	\$701,991,765
Costa Rica	\$825,037,743
Corea del Sur	\$410,859,789
Colombia	\$506,643,680
Honduras	\$736,588,571
Alemania	\$336,555,544
Japón	\$373,140,610
India	\$541,227,699
España	\$351,169,479
Hong Kong (China)	\$324,793,983
Brasil	\$419,842,412

Nota: Importaciones CIF (Cost, insurance and freight por sus siglas en inglés). Cifras expresadas en dólares de los Estados Unidos de América. Fuente: Banco de Guatemala (2021). Estadísticas de Comercio Exterior. Ciudad de Guatemala: BANGUAT.

La Tabla 3 presenta datos de los principales países desde los cuales que Guatemala importó mercancías en el año 2021. De la misma manera que para las exportaciones, Estados Unidos de América es el principal socio comercial de Guatemala en lo que respecta a importaciones, con un total de US\$9,052,067,002.00 en adquisición de mercancías de importación, seguido México y China, como segundo y tercer principal vendedor de mercancías para Guatemala, respectivamente.

1.2 Antecedentes del proyecto

Habiéndose mencionado la importancia que representan los puertos marítimos en el contexto del comercio internacional del mundo y del país, se hace imprescindible abordar la tendencia mundial que se presenta actualmente sobre la modernización de procesos en las operaciones portuarias, por medio de la digitalización de actividades.

Entendiendo la digitalización de procesos como la evolución de las comunicaciones tradicionales hacia un mundo conectado de forma más electrónica, la tendencia de constante crecimiento del comercio internacional exige una cadena logística que permita cada vez ahorrar más tiempo y costos, en un contexto competitivo basado cada vez más en la innovación.

La Conferencia de Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 2020), refiere que cada vez más, los buques y las mercancías que transportan están integrados mediante las plataformas digitales. Los países en desarrollo deben procurar que sus sistemas de tecnología de la información (TI) y de transporte estén preparados para conectarse con las redes mundiales de logística.

Algunos de los puertos marítimos más importantes a nivel internacional, como el puerto de Rotterdam en Holanda, han venido desarrollando desde hace varios años estrategias más eficientes basadas en la digitalización y gestión de información, para sustituir procesos manuales y rudimentarios.

La digitalización de procesos busca generar valor adicional a la operatividad portuaria, por medio de una mayor eficiencia y productividad. En su comunicado de prensa “La digitalización revolucionará el transporte marítimo”, UCTAD (2018) refiere que: “La digitalización permite mejorar la disponibilidad de datos para el seguimiento y la medición del rendimiento portuario, a fin de optimizar la adopción de decisiones y la planificación” (párr. 6).

Se han desarrollado propuestas y guías a nivel internacional sobre el camino de digitalización que deben seguir los puertos marítimos, para ser competitivos dentro de la cadena logística global actual; sin embargo, los puertos de países en desarrollo aún se encuentran rezagados en la implementación de estas buenas prácticas, lo que les resta competitividad y los pone en una situación vulnerable al no estar preparados para afrontar los desafíos que plantea el comercio global.

Como por ejemplo, la tendencia que viene desarrollándose por parte de las líneas navieras internacionales como usuarios de los puertos marítimos, para la utilización de buques cada vez más grandes y con nuevas tecnologías, lo que exige menores tiempos de operación en los puertos para lograr una mejor eficiencia operativa.

La importancia de identificar las operaciones susceptibles de ser digitalizadas en los puertos marítimos por medio de la implementación de procesos y documentos electrónicos, radica en promover un comercio seguro y ágil, que contribuya a mejorar rendimientos y costos en el comercio internacional por la vía marítima, para impulsar la competitividad del intercambio de importación y exportación de los países, con el objetivo de contribuir a su desarrollo comercial y por ende beneficiar al consumidor final, al proveerle precios competitivos y más accesibles en los productos que adquiere.

Al identificar tanto las guías y directrices existentes a nivel internacional para la digitalización de procesos en la operativa portuaria, así como los procesos susceptibles de ser digitalizados en un puerto marítimo, se debe contextualizar la aplicación de dichas guías a la realidad de los puertos locales, ya que es muy importante tener en cuenta que la operatividad de cada puerto es diferente, dada la naturaleza no sólo del país donde se ubican, sino también por el tipo y cantidad de carga que atienden.

1.3 Antecedentes del problema de investigación

La digitalización de procesos en los puertos marítimos es un concepto que se ha venido abordando a nivel regional latinoamericano desde el año 2015, cuando se desarrolló el estudio “Puertos Digitales en América Latina y el Caribe: Situación y Perspectivas”

(Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe [SELA], 2015), donde se aborda un programa de colaboración cuyo objetivo es identificar y promover las mejores prácticas caracterizadas por el uso de nuevas formas de trabajo, la implementación de tecnologías de información para el intercambio electrónico de datos, procesos logísticos eficientes y la aplicación de nuevos y mejores estándares de servicio a la carga y el transporte.

Tras una serie de actividades exploratorias, SELA identificó como parte de la problemática que la adopción tecnológica era el principal desafío para los puertos de la región latinoamericana y tras una primera ronda de visitas técnicas a los puertos marítimos de Latinoamérica y el Caribe, el estudio determinó que en el área centroamericana, a excepción de Panamá, el resto de países centroamericanos, incluyendo Guatemala, mostraron situaciones muy dispares en cuanto a modernización y calidad de los servicios portuarios.

Como resultado, el estudio plantea que los procesos de globalización, facilitación y digitalización del comercio exigen nuevos modelos de trabajo donde el intercambio electrónico de datos es un factor hacia el mejoramiento competitivo y la innovación, en donde cada puerto marítimo puede adaptar estos modelos a su realidad operativa (SELA, 2015).

Por parte del sector del transporte marítimo a nivel mundial, se han adoptado medidas para establecer la digitalización de procesos como parte de la eficiencia y rapidez que exige la velocidad con que se desarrolla el comercio a nivel mundial, considerando que como se citó previamente, aproximadamente el 90% del intercambio comercial de mercancías a nivel global se realiza por la vía marítima.

Debido a las tendencias actuales de la digitalización de procesos, que procuran aportar rapidez y eficiencia a las operaciones marítimo-portuarias, tanto los proveedores de transporte marítimo como las terminales marítimas como prestadoras de servicio portuario deben trabajar de manera armonizada en la implementación de dichas mejoras,

con la finalidad de cumplir los objetivos de eficiencia que aporten valor a la cadena logística.

Con relación a la transformación digital de procesos en el sistema portuario nacional del país, es en las terminales marítimas públicas donde se observa en mayor proporción de la necesidad de digitalización en la operativa portuaria, dado que los puertos privados APM Terminals y Puerto Barrios, al constituirse como empresas privadas, han realizado los desarrollos necesarios para que dichas terminales cuenten con procesos operativos modernos. Debido a ello, el proceso de investigación se desarrolló con enfoque en las terminales marítimas públicas Puerto Quetzal y Santo Tomás de Castilla.

1.4 Antecedentes de estudios previos sobre el tema de investigación

El informe “Manual de puertos inteligentes” (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2020), el cual tiene como objetivo la identificación de buenas prácticas internacionales para la implementación de tecnologías que permitan mejorar la eficiencia económica y operativa de los puertos, refiere que la digitalización es la evolución de las tecnologías tradicionales de la información y la comunicación hacia un mundo conectado, donde el mundo físico y virtual se unen como parte de la Industria 4.0, refiriéndose a este concepto como: “Un concepto ligado a la aparición de una cuarta etapa de evolución técnico-económica de la humanidad. También definida como Cuarta Revolución Industrial” (BID, 2020, pág. 8).

Dicho manual expone que la transformación hacia un puerto con procesos modernizados debe abordar como primer paso la transformación digital interna de las empresas y organismos que intervienen en las operaciones portuarias, donde se ha detectado que aún existen muchos procesos manuales con uso excesivo de papel u otros mecanismos ineficientes de comunicación en las operaciones logístico-portuarias, siendo necesario reemplazar los procesos obsoletos detectados por estrategias más eficientes basadas en la digitalización y gestión de la información.

Como parte de las conclusiones y recomendaciones de este manual, se propone como punto de partida la realización de un diagnóstico para evaluar el grado de desarrollo tecnológico actual del sistema portuario del país sujeto de evaluación, con el fin de analizar las tendencias de transformación digital del sector portuario a nivel mundial y contrastar la realidad del sistema portuario del país evaluado, inicialmente en términos generales a nivel macro y posteriormente en distintos ámbitos o materias a nivel micro (BID, 2020, pág. 47).

En el artículo denominado “La digitalización e innovación pone a prueba a los puertos” (Cámara Marítima de Ecuador [CAMA], 2018), se incluye una entrevista al señor Luis Ascencio, consultor internacional para el programa denominado Red de puertos digitales y colaborativos del Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe, quien expone que la digitalización en los procesos operativos de los puertos marítimos contribuye a agilizar la atención de los buques y la carga; sin embargo, se presenta la problemática de que en la región latinoamericana este rubro no ha tenido mucho avance por la falta de trabajo colaborativo público privado y la falta de políticas públicas que apoyen el tema.

Asimismo, el entrevistado explica que la digitalización facilita la fluidez de la cadena logística portuaria, disminuyendo costos operacionales, tiempos de espera de medios de transporte y cargas, así como incrementando la productividad de los recursos.

Por parte de las líneas navieras internacionales como principales usuarios de los puertos a nivel mundial, se denota también un amplio interés por la modernización de procesos en los puertos marítimos, tal es el caso de la creación de la Asociación Digital de Navieras de Contenedores (DCSA por sus siglas en inglés), creada en abril del año 2019 en Ámsterdam, Holanda, la cual, está conformada por representantes de las nueve líneas navieras más grandes a nivel internacional.

Dicha asociación estipula dentro de sus proyectos una iniciativa sobre documentación electrónica, que tiene por objetivo crear una base para un comercio sin papel, mediante la cual toda la documentación de envío de carga contenerizada que manejan las líneas

navieras se implemente en formato electrónico. Esto denota la importancia de que las terminales portuarias estén preparadas para atender estas nuevas tendencias de intercambio electrónico de información, considerando que las líneas navieras se constituyen como los principales usuarios de los puertos marítimos.

El artículo denominado “Consideraciones para la digitalización de puertos de América Latina y el Caribe” del autor Jorge Durán (Comisión Interamericana de Puertos [CIP], 2018), refiere que el 90% del comercio internacional de mercancías se moviliza por la vía marítima, por lo que afirmando que los puertos forman parte de la infraestructura estratégica de cualquier país. Como parte del artículo citado, se menciona que una parte vital de la infraestructura portuaria moderna es la digitalización de procesos, lo que permite al transporte marítimo avanzar hacia nuevos estándares de servicio, reducir costos y contribuir a una mayor competitividad del comercio internacional de los países.

América Latina y el Caribe se encuentran en una nueva fase de modernización, donde países como México, Colombia y Panamá encabezan las acciones de modernización portuaria en la región. Por ejemplo, Panamá lanzó un sistema electrónico que concentra todos los procesos de recepción de buques.

En su análisis sobre los países de América Latina y su sistema portuario, Durán (2018) indica:

Antes de que puedan lograr un sistema de puertos digital regional y niveles más altos de interoperabilidad tecnológica, integración logística, adaptación al mercado y sostenibilidad, deberán responder a los nuevos desafíos en materia de gobernanza portuaria, tecnologías y facilitación del comercio. (pág. 23)

Al respecto de la facilitación del comercio, Guatemala es signataria del Convenio de Facilitación del Comercio de la Organización Mundial del Comercio, entidad que estipula buenas prácticas para la agilización de los procesos logísticos aduanales.

Por su parte, el boletín “Facilitación, comercio y logística en América Latina y el Caribe” (Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2020), en su edición treinta y ocho aborda la necesidad de la transformación digital en el ámbito logístico, como una serie de cambios que se venían desarrollando a nivel mundial. En el año 2020 debido a la pandemia por COVID-19, muchas áreas económicas además de los puertos, evidenciaron la necesidad de implementar tecnologías de información para los procesos susceptibles de ser desarrollados sin contacto humano.

Al analizar los desarrollos tecnológicos emprendidos por países como México, Colombia, Chile y Perú en su logística portuaria, CEPAL (2020) ha detectado la falta de integración de los actores que intervienen en los procesos logísticos, considerando que la interoperabilidad de los sistemas será cada vez más una demanda irrenunciable, concluyendo que el sistema logístico del futuro apunta a la interconectividad de la información, así como la optimización del tiempo y los recursos con inversión y desarrollo en innovación para mantener la competitividad.

En los estudios, artículos, entre otros, referidos previamente, los autores coinciden que las tendencias actuales de digitalización de procesos en la logística portuaria marítima a nivel regional y mundial forman parte fundamental de la modernización y competitividad de la cadena logística a nivel global.

2. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se presenta el análisis y exposición de la base teórica y conceptual que fue de utilidad para fundamentar la presente investigación y el desarrollo de una propuesta de solución con base en la teoría de formulación y evaluación de proyectos.

Como marco referencial se exponen también los conceptos teóricos de lo que es un puerto marítimo, su estructura física y su clasificación, el sistema aduanero del país y su relación con los puertos marítimos, con la finalidad de contextualizar el escenario en el cual se desarrolló el proceso investigativo del tema objeto de estudio.

2.1 Conceptualización de puerto marítimo

A lo largo de la historia, la humanidad ha hecho uso de la navegación marítima para el desarrollo de diversas actividades comerciales y de exploración. La cultura fenicia fue una de las primeras en construir puertos artificiales, dada la necesidad de intercambiar bienes con otras regiones. Es decir, que la navegación y los puertos marítimos han formado parte del desarrollo económico y comercial de la humanidad a lo largo de la historia, evolucionando en su infraestructura de acuerdo a las necesidades de cada época.

La Real Academia Española (RAE, Real Academia Española, s.f.) define a un puerto como: “Lugar en la costa o en las orillas de un río que por sus características, naturales o artificiales, sirve para que las embarcaciones realicen operaciones de carga y descarga, embarque y desembarque, entre otros” (RAE, s.f., párr. 1).

Partiendo de esta definición general, en los puertos marítimos se llevan a cabo actividades de carga y descarga de mercancías en buques denominados mercantes, así como el embarque y desembarque de pasajeros en embarcaciones turísticas (buques cruceros), de ocio (lanchas y yates), o bien, embarque y desembarque de la tripulación de los buques, tanto mercantes como cruceros.

Al respecto, (Romero & Esteve, 2017) indican:

El puerto incluye, además, actividades tales como: aduanas, servicios de control de carga y pasajeros; servicios de empresas transitarias, consignatarias y otros agentes; actividades de transbordo y manipulación de las mercancías; transportes terrestres; servicios propios del buque, como el suministro de combustibles y la recogida de residuos, entre otras. (p.90)

Estas actividades adicionales a la carga y descarga de mercancías y al embarque y desembarque de personas, se han ido sumando a través de la historia como parte de la evolución misma de los puertos marítimos y el intercambio comercial mundial, hasta convertirse en importantes centros logísticos como lo son hoy en día.

Es muy importante resaltar que los puertos marítimos además de su función operativa forman parte del sistema aduanero de un país, constituyéndose en el caso de Guatemala como aduanas marítimas bajo vigilancia de la autoridad aduanera y migratoria, toda vez que son puertas de entrada y salida para mercancías y pasajeros. En el numeral dos punto tres que forma parte del presente capítulo, se ampliará el concepto de sistema aduanero y sus componentes.

2.1.1 Estructura física de un puerto marítimo

Para cumplir con su función operativa, los puertos marítimos deben contar con instalaciones e infraestructura destinadas a cumplir no solamente las actividades propias de carga / descarga de mercancías y embarque / desembarque de personas, sino que existen actividades complementarias como el almacenaje de carga, inspección de mercancías, control aduanero, labores administrativas, entre otras, para lo cual un puerto marítimo requiere contar con instalaciones donde se desarrollen y se dé cumplimiento a dichas tareas (Romero & Esteve, 2017).

La infraestructura del puerto se conforma de las obras exteriores o de abrigo, corresponden a la zona marítima que permite la permanencia de buques anclados, así como su tránsito y acceso hacia la zona interior o de atraque en el puerto. El área de

rompeolas, como su nombre lo indica, tiene por objetivo reducir la fuerza del oleaje del mar, produciéndose una bahía que cuenta con condiciones de seguridad para la navegación de los buques.

Las obras interiores de atraque están conformadas por las instalaciones portuarias hacia donde los buques se movilizan para realizar la operación de carga y descarga de mercancías, así como el embarque y desembarque de pasajeros, es decir, el espacio físico donde los buques atracan (muelles), entendido el atraque como la actividad de “estacionar” una embarcación a la orilla del muelle.

Rúa (2006), refiere que como parte de la infraestructura de acceso los puertos marítimos cuentan con un área denominada dársena de maniobras, que está conformada por el conjunto de muelles y el área marítima contigua, destinada a permitir el libre movimiento de una embarcación sobre su eje. Para llegar a la dársena de maniobras desde la zona exterior o de abrigo citada anteriormente, las embarcaciones transitan por un área denominada canal de acceso.

Como construcciones o instalaciones complementarias se pueden mencionar las áreas constituidas en el área terrestre de un puerto, donde se desarrollan todas las actividades adicionales que forman parte del quehacer portuario, por ejemplo, áreas donde se ubica la maquinaria necesaria para la carga y descarga de mercancías (grúas), área de transferencia de carga desde los buques hacia vehículos de transporte terrestre, bodegas de almacenaje, áreas para inspección de mercancías, patios para ubicación de contenedores, patios para ubicación de vehículos, oficinas administrativas, garitas de acceso terrestre al puerto, entre otros.

2.1.2 Tipos de puertos marítimos

A continuación se plantea la teoría propuesta por varios autores respecto a la clasificación de puertos, de acuerdo a su titularidad y función.

2.1.2.1 Por su titularidad

Romero & Esteve (2017), refieren que por su titularidad un puerto puede clasificarse en público o privado. La naturaleza de su titularidad dependerá del origen de su capital, ya que en los puertos de carácter público, si bien pueden prestar servicios de atención a buques por medio de lo cual generan ganancias, no responden a un grupo de inversionistas.

2.1.2.2 Por su función

Según su función, los puertos marítimos se pueden clasificar en puertos de tránsito, los cuales funcionan como centros de interconexión para la recepción de mercancías que arriban de un país con destino a un tercero; puertos comerciales, puertos militares, puertos francos (zonas francas) y puertos de recreo o turísticos (Carmona, 2012).

La investigación realizada se enmarcó en el concepto de puerto comercial, los cuales tienen como actividad principal la atención de buques mercantes o de pasajeros.

2.2 Sistema Portuario

Se puede definir como sistema portuario al conjunto de puertos marítimos de un país. El sistema portuario nacional de Guatemala, está conformado actualmente por cuatro puertos marítimos, siendo estos: Puerto Quetzal y APM Terminals en el área Pacífico, así como Puerto Santo Tomás de Castilla y Puerto Barrios en al área Atlántico.

Puerto Quetzal ubicado en el kilómetro 102 Autopista Puerto Quetzal-Escuintla y Puerto Santo Tomás de Castilla, ubicado en el kilómetro 295, Puerto Barrios, Izabal, se constituyen como terminales marítimas públicas, mientras APM Terminals y Puerto Barrios son terminales privadas.

Como mencionado previamente, los puertos marítimos forman parte del sistema aduanero de un país, toda vez que se constituyen como aduanas marítimas. Para ampliar estos conceptos, a continuación se desarrollan los temas correspondientes al sistema aduanero y aduanas marítimas.

2.3 Sistema Aduanero

El sistema aduanero está constituido por las entidades que intervienen en los procesos relacionados a las aduanas de un país. Para el caso de los países centroamericanos, donde la normativa en materia aduanera que rige a todos los países del Istmo es el Código Aduanero Uniforme Centroamericano -CAUCA-, se define en dicha reglamentación que el sistema aduanero se conforma por el servicio aduanero y los auxiliares de la función pública aduanera (Consejo de Ministros de Integración Económica [COMIECO], 2008).

La autoridad aduanera en Guatemala es ejercida por la Intendencia de Aduanas, que a su vez es una dependencia de la Superintendencia de Administración Tributaria. El concepto de auxiliares de la función pública aduanera se refiere a las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que participan ante el servicio aduanero en nombre propio o de terceros en la gestión aduanera. La normativa aduanera citada, considera como auxiliares de la función pública aduanera a los agentes aduaneros, los depositarios aduaneros y a los transportistas aduaneros (transportistas terrestres, aéreos y marítimos).

2.3.1 Depósito Aduanero

Es importante mencionar el concepto de depósito aduanero temporal como parte del sistema aduanero nacional, dada su estrecha relación con los puertos marítimos.

El artículo noventa y nueve del CAUCA, define a los depósitos aduaneros como:

Depósito de aduanas o depósito aduanero es el régimen mediante el cual, las mercancías son almacenadas por un plazo determinado en un lugar habilitado al efecto, bajo potestad de la aduana, con suspensión de tributos que correspondan. Las mercancías en depósito de aduanas estarán bajo custodia, conservación y responsabilidad del depositario. Los depósitos de aduana podrán ser públicos o privados. (COMIECO, 2008, pág. 58)

La Intendencia de Aduanas en su calidad de autoridad aduanera nacional ha designado a los puertos marítimos de Guatemala como depósitos aduaneros de carácter temporal. Es decir, que las mercancías que arriban o salen del país permanecen dentro de los recintos portuarios bajo vigilancia de la autoridad aduanera por un plazo establecido, previo a su despacho.

2.4 Transformación Digital

En un mundo cambiante, donde las comunicaciones han evolucionado a sistemas cada vez más veloces, los procesos de trabajo deben adaptarse a nuevas dinámicas más rápidas para ganar competitividad en respuesta al mercado.

A lo largo de la historia, toda entidad ha tenido que implementar mejoras en sus procesos para evitar caer en obsolescencia y por ende, caer en una falta de adaptabilidad al mercado actual, ya sea en el ámbito público o privado. La evolución de la vida y sociedad mismas exigen la implementación de cambios y modernización.

Existen distintas estrategias que una entidad puede poner en práctica en su búsqueda de adaptación al mercado. En un escenario mundial donde actualmente las tecnologías de información son parte de la vida cotidiana del ser humano, el uso de dichas tecnologías brinda una oportunidad a las organizaciones para enfrentar los retos y necesidades que el mercado demanda.

Al analizar el concepto de “transformación digital”, se infiere la implementación de nuevos procesos a los que actualmente se realizan de manera obsoleta con relación a la dinámica y velocidad de las comunicaciones actuales.

La Agencia Digital Española, (citado en Noguerras & Ballesté, 2020), destaca que “la mitad del crecimiento de la productividad proviene de inversiones en tecnologías de la información, lo que revela la gran importancia de las nuevas tecnologías de digitalización para poder competir en el entorno actual”.

Todo proceso de transformación digital debe estar alineado a la gestión de personas, análisis de procesos y operaciones actuales de una organización, es decir, la transformación digital por sí sola no brindará los resultados deseados si no se conjuga con los demás elementos mencionados.

La importante empresa desarrolladora de tecnología IBM (2022), refiere que la transformación digital significa adoptar experiencias de clientes, socios comerciales y empleados, para dar respuesta a las demandas del mercado y al uso de nuevas tecnologías en la actualidad.

La transformación digital representa una gran oportunidad para implementar cambios que beneficien a una organización, en su relación con su entorno tanto interno como externo.

De acuerdo a Gascó (citado en Nogueras & Ballesté, 2020), destaca sobre la digitalización:

Digitalización significa transparencia, velocidad de transmisión de la información, reducción del time to market, incremento de la competencia, etcétera, pero también significa simplificación de procesos y de costes asociados, apertura de nuevos mercados, mejor conocimiento de nuestros clientes, mejora continua, innovación, etc. Digitalización es sinónimo de futuro inmediato, prácticamente de presente en las empresas. (pág. 9)

Ante el actual escenario mundial, la transformación digital además de ser una oportunidad de mejora debe ser parte de la planificación normal de cualquier organización, ya que tanto el mercado como las tecnologías de información evolucionan constantemente, por lo que al no adaptarse a estos cambios, cualquier entidad corre el riesgo de caer en procesos obsoletos y por ende, perder competitividad.

2.4.1 Transformación digital en el sector logístico del comercio internacional

Como en toda actividad económica, el sector logístico dentro del desarrollo del comercio internacional está sujeto al cumplimiento de tiempos relacionados a la entrega de las mercancías de importación y exportación que se movilizan entre países.

Este cumplimiento de plazos exige contar con servicios logísticos eficientes, que contribuyan a minimizar los tiempos de operación de despacho de mercancías. Se debe recordar que existe una alta competencia entre países para la comercialización de sus productos de exportación en el extranjero, por lo que los tiempos logísticos juegan un papel fundamental en la competitividad de cada país.

Actualmente se aborda el concepto de cuarta revolución industrial, la cual representa la adopción de tecnologías digitales en los procesos productivos de las organizaciones.

Al respecto, Catalayud & Katz (2019) refieren que “la cuarta revolución industrial se basa en un avance sin precedentes en tecnologías digitales convergentes, comenzando a erosionar los límites entre los espacios físicos y digitales, con la posibilidad de crear beneficios económicos significativos” (pág. 12).

Como parte de la cadena logística dentro del comercio internacional, un puerto marítimo debe evaluar el entorno en el cual está desarrollando su actividad comercial y determinar si la ejecución de sus operaciones se encuentra en línea al escenario logístico mundial, con relación a la modernización digital de sus operaciones. El puerto debe identificar su situación actual, los desafíos que enfrenta para la implementación de soluciones digitales y los aspectos en los que se está perdiendo valor y las tecnologías que le permitirán cubrir las necesidades identificadas (BID, 2020).

Del año 1970 al año 2019 se observó un crecimiento del 325.18% en la movilización de comercio internacional entre países por la vía de los puertos marítimos. Ante este constante crecimiento, es imprescindible que los servicios portuarios de cada país estén preparados para afrontar los desafíos logísticos que este creciente intercambio comercial

representa, implementado estrategias que permitan contar con capacidades portuarias eficientes. Si bien, la transformación digital no es la única estrategia que se debe tener en cuenta, es una parte fundamental para dar afrontar las necesidades de movilización del cada vez mayor volumen de intercambio comercial entre países, así como la velocidad necesaria en las operaciones logísticas.

2.5 Guías y Tendencias en el Comercio Internacional

La palabra guía representa una directriz acerca de algo, es decir, estándares formulados a tomar como referencia, mientras que la palabra tendencia hace referencia a patrones o comportamientos observados. A continuación se desarrolla información respecto a guías y tendencias actuales del comercio internacional y su relación con los sistemas portuarios.

2.5.1 Guías actuales

En el ámbito del comercio internacional, se pueden observar guías de carácter obligatorio y guías de carácter recomendatorio. En el caso de las primeras, por ejemplo, existen Tratados de Libre Comercio cuyo objetivo es normar el intercambio comercial entre los países signatarios del mismo, siendo de carácter obligatorio para las partes. Así también se pueden mencionar como una guía de carácter obligatorio los Términos de Comercio Internacional (INCOTERMS por sus siglas en inglés), que rigen los contratos de compra venta internacional de mercancías.

En esta categoría se encuentra también el Acuerdo de Facilitación del Comercio, administrado por la Organización Mundial de Aduanas, el cual contiene disposiciones para agilizar el movimiento, el levante y el despacho de mercancías en las aduanas de los países signatarios del Acuerdo, entre ellos, Guatemala (OMA, 2022).

Por otro lado, existen guías de carácter recomendatorio que pretenden servir como una base de información para la implementación de mejoras en el ámbito logístico mundial, con miras a contribuir a la agilización del comercio entre países.

El ámbito logístico e intercambio comercial a nivel mundial es el escenario en el cual los sistemas portuarios de los países desarrollan sus actividades, por lo que se da importancia a la implementación de mejoras que permitan incrementar la eficiencia en dichos sistemas portuarios. Se pueden mencionar entre estas guías de carácter recomendatorio el Convenio de Facilitación del Tráfico Marítimo de la Organización Marítima Internacional, que impulsa el uso de tecnologías en el intercambio de información entre líneas navieras y los puertos marítimos, con la finalidad de generar eficiencia en la atención de los buques y por ende, rapidez en las operaciones del comercio internacional (OMI, 2022).

El llamamiento a la acción para la aceleración del comercio y la logística marítima establecido por la Organización Marítima Internacional establece nueve lineamientos entre los que se pueden mencionar el promover mejores prácticas y la adopción de tecnologías emergentes por parte de las comunidades portuarias, así como las directrices para establecer una hoja de ruta para facilitar la puesta en marcha de plataformas portuarias digitales (OMI, 2020).

Asimismo, el Manual de Puertos Inteligentes basa su contenido en la identificación de buenas prácticas internacionales para la implementación de puertos digitalizados, proporcionando una hoja de ruta para la implementación de dichas tecnologías (BID, 2020).

Estas guías están a disposición de los países para su consulta y análisis, ante una eventual implementación de digitalización de procesos en sus puertos. Las guías existentes brindan información valiosa sobre aspectos técnicos para la formulación y puesta en marcha de una estrategia de digitalización portuaria, cuyos estándares deben adaptarse a la realidad de cada puerto de acuerdo a la particularidad de sus operaciones.

2.5.2 Tendencias actuales

La evolución de la economía mundial a una estructura cada vez más abierta, ha permitido que el intercambio comercial de mercancías entre países sea cada vez mayor, en donde

las naciones efectúan la compra venta de mercancías de acuerdo a su oferta de exportación y sus necesidades de importación.

Con relación al comercio internacional que se moviliza por la vía marítima, UCTAD (2020) refiere que del año 1970 al año 2019, este sector creció en un 325.18%, dato que indica una tendencia de claro crecimiento en los volúmenes de carga intercambiada entre los países.

Para afrontar los desafíos que representa la movilización de los cada vez mayores de volúmenes de carga en el comercio internacional, los sistemas portuarios de los países deben adoptar estrategias que les permitan ser más eficientes en sus operaciones. Entre estas estrategias, la digitalización de procesos ha tomado auge en el escenario mundial dentro de las tendencias para fortalecer la cadena de suministro por la vía marítima.

Así también, las líneas navieras internacionales como usuarios de los puertos marítimos han adoptado la tendencia a digitalizar sus operaciones, tal como refiere la Asociación Digital de Navieras de Contenedores (2020), con la digitalización de procesos prevén contar con servicios fluidos y fáciles de usar, los cuales permitan cumplir con los objetivos comerciales y de sostenibilidad de sus clientes.

Dentro de los principales puertos que han implementado una estrategia integral de sus operaciones se encuentran los puertos de Estados Unidos, puertos de China, puerto de Rotterdam en Holanda; así como a nivel regional se pueden mencionar los puertos de Chile, Ecuador, Panamá y Colombia.

La velocidad de las tecnologías de información y la eficiencia que exige la realización de las operaciones en la logística mundial, marcan la tendencia a la modernización de procesos dentro de los puertos marítimos para lograr tener competitividad en el mercado cada vez más creciente del comercio internacional.

2.6 Definición de proyecto

Un proyecto nace con una idea en la búsqueda del cumplimiento de un objetivo, ya sea de índole público o privado. Los proyectos pueden orientarse a la satisfacción de una necesidad o a la solución de un problema, constituyéndose en un conjunto de actividades interrelacionadas destinadas al cumplimiento de un propósito.

Dentro de las definiciones de proyecto, el Banco Mundial (citado por Arboleda, 2001) refiere:

El proyecto es, en un caso ideal, una serie óptima de actividades orientadas hacia la inversión, fundadas en una planificación sectorial completa y coherente, mediante la cual se espera que un conjunto específico de recursos humanos y materiales produzca un grado determinado de desarrollo económico y social. (pág. 3)

Los proyectos son entonces una serie de actividades secuenciales que buscan la solución de un problema, mediante el uso eficiente de recursos, buscando la mayor eficacia en el logro de los objetivos.

Los proyectos estarán orientados siempre a la generación de valor, ya sea por medio de ganancias para los inversionistas de un proyecto privado, o a la generación de mejoras y bienestar para la población en el caso de los proyectos públicos.

2.6.1 Tipología de los proyectos

Un proyecto se desarrolla con la finalidad de cumplir con los objetivos para los cuales fue formulado. Tomando en cuenta la premisa de que todo proyecto representa una solución para satisfacer una necesidad o deseo dentro de la sociedad, se debe considerar que tanto los proyectos públicos como privados tienen carácter social, donde la diferencia radica en el origen de los recursos destinados al mismo.

La diferencia entre un proyecto público y uno privado radica en el origen de su financiamiento y su objetivo de generación de valor, ya que un proyecto privado busca la generación de utilidades para sus inversionistas por medio del aprovechamiento de

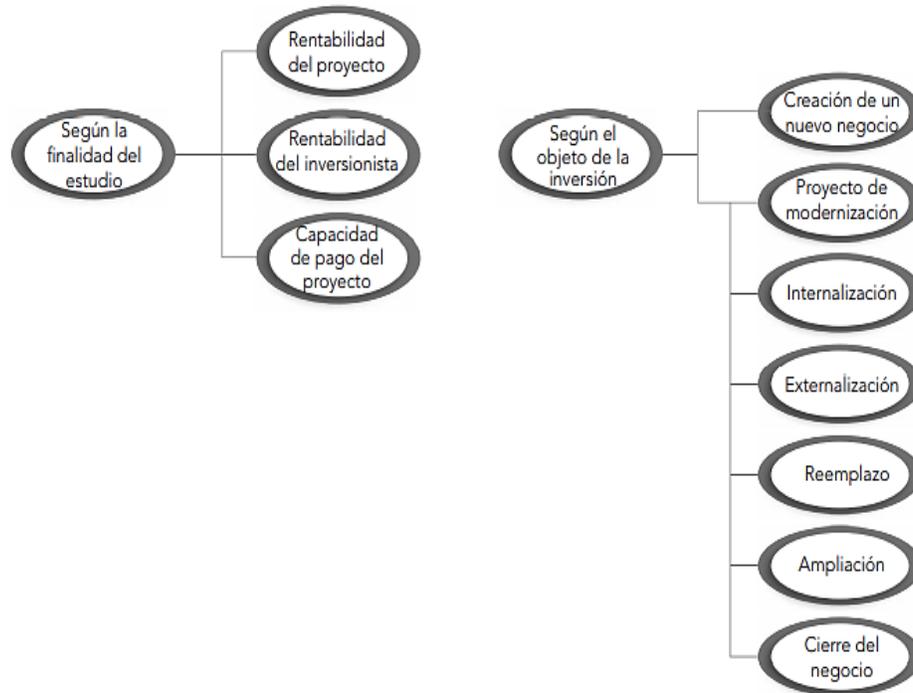
oportunidades de negocio que satisfagan una necesidad o deseo dentro de la sociedad, mientras que un proyecto público está generalmente orientado a la satisfacción de necesidades básicas de la población o a la mejora de su calidad de vida. En ambos casos, los proyectos deben ser generadores de valor.

Arboleda (2001), refiere que los proyectos pueden ser clasificados según su naturaleza en proyectos sociales y financieros, mientras que por el sector de la economía al cual se dirigen, pueden clasificarse en proyectos agropecuarios, proyectos industriales, proyectos de infraestructura social, proyectos de infraestructura económica y proyectos de servicios. Refiere además que de acuerdo al objetivo del proyecto, éste puede ser de producción de bienes, de prestación de servicios o bien, proyectos de investigación.

La primera gran clasificación de un proyecto refiere a si es un proyecto público o privado, ya que es el punto de partida que permite definir la orientación de los objetivos del proyecto. Esta clasificación influye también en la metodología aplicada para la formulación y evaluación de un proyecto. Si bien, la metodología aplicada a un proyecto privado puede ser aplicada a un proyecto público que genera ingresos por venta de un bien o servicio a la población, como por ejemplo un servicio básico como el agua, existe normativa local que se debe cumplir para el caso de proyectos que son financiados con fondos públicos.

En el caso de Guatemala, la Secretaría General de Planificación de la Presidencia regula la normativa aplicable a la formulación y evaluación de proyectos que son financiados con fondos públicos, teniendo a su cargo el Sistema Nacional de Inversión Pública, el cual tiene como objetivo ordenar la calidad de la inversión pública en el país, para generar impactos positivos en la calidad de vida de la población (SEGEPLAN, 2022).

En ambos casos, para un proyecto de tipo privado como público, se busca optimizar la utilización de los recursos disponibles, considerando la naturaleza escasa de los mismos.

Figura 5**Clasificación de proyectos**

Fuente: N. Sapag, R. Sapag, & J. Sapag (2014). Preparación y Evaluación de Proyectos (pág. 27). México D.F.: McGraw Hill.

La Figura 5 planteada por los autores, brinda amplia información sobre la tipología de proyectos de acuerdo a la finalidad de su estudio o según el objetivo de la inversión planificada. Para la presente investigación, un eventual proyecto se planteó desde su clasificación como un proyecto de modernización.

2.6.2 Ciclo de vida de un proyecto

El ciclo de vida de un proyecto se refiere a las distintas fases que forman parte de su desarrollo, desde la identificación de un problema por resolver que lleva a la idea de proyecto, hasta llegar a su ejecución, operación y evaluación. Un proyecto nace con la identificación de un problema o necesidad por resolver, lo que conlleva a plantear distintas ideas de solución.

Figura 6

Ciclo de vida de un proyecto



Fuente: N. Sapag, R. Sapag, & J. Sapag (2014). Preparación y Evaluación de Proyectos (pág. 27). México D.F.: McGraw Hill.

La Figura 6 planteada por los autores N. Sapag, R. Sapag, & J. Sapag (2014), explica las distintas fases del ciclo de vida de un proyecto, iniciando con la idea de solución que conllevará a la formulación de los distintos estudios necesarios para determinar la viabilidad de un proyecto previo a efectuar una inversión. Si los estudios que se efectúan en la fase de preinversión muestran que el proyecto es factible de llevar a cabo, se procede a la etapa de inversión, que es la etapa durante la cual se ejecutará el desarrollo del proyecto para concluir en una fase de entrega del proyecto para su inicio de operación.

En la figura se hace referencia al tiempo posterior a la etapa de inicio de operaciones de un proyecto, lo cual se refiere al ciclo de vida útil estipulado para un proyecto, el cual dependerá de su naturaleza y de la evaluación que realice el equipo a cargo de la formulación del mismo.

Los estudios de un proyecto forman parte de todo su ciclo de vida, entre ellos por el estudio a nivel de perfil, de prefactibilidad y factibilidad. En todos los niveles deben evaluarse los componentes de mercado, administrativos, legales, técnicos y financieros de un posible proyecto. La diferencia radica en la profundización de la información utilizada como base para el estudio realizado.

A medida que se profundiza en los estudios, se logra determinar si es factible continuar con una idea de proyecto, o bien, desecharla previo a realizar alguna inversión. El costo de los estudios de un proyecto es proporcional con el nivel del que se trata. Es decir, los recursos financieros necesarios para llevar a cabo un estudio a nivel de perfil, son menores que los recursos financieros necesarios para un estudio a nivel de prefactibilidad o factibilidad.

Al respecto de las etapas de perfil, prefactibilidad y factibilidad de un proyecto, el Ministerio de Economía y Finanzas de Perú (MEF, s.f.) expone:

En el perfil, se identifica el problema a solucionar y las causas, los objetivos del proyecto y las alternativas de solución. En la prefactibilidad se acotan las alternativas identificadas en el nivel de perfil. En la etapa de factibilidad, se establecen definitivamente los aspectos técnicos fundamentales de la alternativa seleccionada, tales como la localización, el tamaño, la tecnología, el calendario de ejecución, puesta en marcha y lanzamiento, organización, gestión y análisis financieros. (párr. 1)

2.6.3 Metodología del Marco Lógico

Existen diversas metodologías útiles en los procesos de formulación y evaluación de proyectos, entre estas, la metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas, la cual fue útil en la presente investigación para desarrollar la idea e identificación de proyecto.

Esta metodología elaborada por la Comisión Económica para Latinoamérica y el Caribe, brinda una guía para desarrollar el análisis de involucrados de un proyecto, por medio del cual se definen los actores que podrían verse beneficiados o afectados por un eventual proyecto; asimismo, brinda lineamientos para el desarrollo del árbol de problemas, así como el árbol de causas y efectos que conllevaron al planteamiento de alternativas de solución y la estructura analítica del proyecto (Ortegon, Pachecho, & Prieto, 2015).

2.6.3.1 Análisis de Involucrados

Como su nombre lo indica, la Metodología del Marco Lógico se constituye como una serie de pasos secuenciales que permiten desarrollar de manera ordenada las tareas de identificación, formulación y evaluación de proyectos.

Al trabajar en la identificación de una idea de proyecto como posible solución a un problema planteado, se hace necesario como parte de los primeros pasos el identificar a los actores que podrían tener alguna relación con un eventual proyecto por medio del análisis de sus expectativas e intereses, ya que esta información brindará el escenario que permitan diseñar estrategias para impulsar los apoyos o minimizar oposiciones.

Como parte de este análisis, se deben identificar los roles, capacidad de participación, poder relativo e intereses de los actores que podrían tener relación con un proyecto, así como su posición, de cooperación o conflicto frente al mismo, con la finalidad de llegar a la interpretación de los resultados del análisis y definir cómo pueden ser incorporados en el diseño del proyecto (Ortegón, Pachecho, & Prieto, 2015).

Al realizar el análisis de involucrados, se tiene la posibilidad de incentivar los apoyos y reducir las oposiciones que se puedan presentar, en línea a contribuir al logro de los objetivos para los que el proyecto ha sido formulado.

2.6.3.1.1 Método de análisis de actores MACTOR

Como parte del análisis de involucrados, existen métodos que permiten establecer dicha relación entre actores, entre ellos el método MACTOR creado por Michael Godet, el cual busca valorar las relaciones de fuerza entre actores y estudiar sus convergencias y divergencias con respecto a posturas y objetivos asociados (Godet, 2007).

Como parte de este proceso, se deben definir cuáles son los actores y su posición ante un proyecto dado, analizar las influencias que pueden existir entre dichos actores, así como evaluar las relaciones de fuerza entre ellos. Se debe analizar también la posición

de cada actor frente a los objetivos propuestos para el proyecto. Esto con la finalidad de formular las estrategias necesarias para beneficio de su desarrollo.

El método MACTOR es un método denominado de prospectiva, lo que significa que trata de describir probables situaciones futuras entre los actores que tienen algún tipo de involucramiento en un proyecto, con el objetivo de brindar información útil para generar las alianzas necesarias que contribuyan al desarrollo exitoso del mismo.

El creador del método MACTOR, Godet (2007), refiere las siguientes etapas que comprenden el desarrollo de este método de análisis de actores por medio del software específico creado para el método:

Fase 1: construir el cuadro "estrategias de los actores" La construcción de este cuadro se refiere a los actores que controlan las variables clave surgidas del análisis estructural. Fase 2: identificar los retos estratégicos y los objetivos asociados. Fase 3: situar cada actor en relación con los objetivos estratégicos (matriz de posiciones). Fase 4: jerarquizar para cada actor sus prioridades de objetivos (matriz de posiciones evaluadas). Fase 5: evaluar las relaciones de fuerza de los actores. Fase 6: integrar las relaciones de fuerza en el análisis de convergencias y de divergencias entre actores. (pág. 69)

Se detalla a continuación una explicación de las distintas matrices generadas por el método MACTOR a través de la aplicación del software específico del método, por medio de las cuales se explica la relación entre actores de un proyecto (Godet, 2007).

Matriz MID (Matriz de Influencias Directas)

Esta matriz brinda visibilidad de las influencias directas que los actores tienen entre sí, donde la calificación 0 indica la inexistencia de influencia entre un actor y otro, la calificación 1 refiere la existencia entre actores con relación a la ejecución de procesos, es decir, que existen procesos de trabajo que influyen de un actor a otro; la calificación 2 indica que existe influencia entre actores con relación a la ejecución de proyectos,

mientras que la calificación 3 refiere la existencia de influencia entre actores con relación al cumplimiento de su misión. La calificación 4 que es la más alta, indica influencia entre un actor a otro respecto a su propia existencia como entidad, por ejemplo, la influencia que existe entre un puerto marítimo y el sector naviero, donde uno depende del otro para su propia existencia.

Matriz de Influencias Directas e Indirectas (MIDI)

Esta matriz permite medir el grado de influencia directa e indirecta de cada actor al sumar los resultados de las filas, así como el grado de dependencia directa e indirecta de cada actor al sumar los resultados de las columnas, brindando una visión más completa de la influencia que tiene un actor en el proyecto, a la vez que muestra la influencia de un actor a otro, con lo cual se puede identificar a los actores principales dentro del proyecto.

Plano de influencias y dependencias entre actores

Este plano es un mapa gráfico que representa si la posición de cada actores respecto a si es influyente o dependiente dentro de un proyecto.

Histograma de relaciones de fuerza MIDI

Este histograma es una representación gráfica de la matriz de influencias directas e indirectas (MIDI), brindando una mejor comprensión de la información respecto a los actores principales que influyen en un proyecto.

Matriz de posición simple (1MAO)

Esta matriz brinda información sobre la posición de cada actor con respecto a cada objetivo propuesto, donde la calificación -1 indica que el actor desfavorable a la consecución del objetivo, la calificación 0 refiere que la posición del actor es neutra y la calificación 1 indica que el actor favorable a la consecución del objetivo. Por medio de esta matriz es posible identificar a los actores que probablemente representarán una posición contraria al cumplimiento de alguno de los objetivos del proyecto, así también a los actores a favor del cumplimiento de dichos objetivos, brindando una perspectiva de los objetivos a los que se da mayor importancia por parte de los actores.

Matriz de posiciones valoradas (2MAO)

Esta matriz brinda información sobre la posición de cada uno de los actor sobre cada objetivo (a favor, en contra, neutral o indiferente), donde la valoración 0 indica que el objetivo es poco consecuente para el actor, la valoración 1 muestra que el objetivo pone en peligro los procesos operativos (gestión, entre otros) del actor, la valoración 2 indica que el objetivo pone en peligro el éxito de los proyectos del actor, la valoración 3 refiere que el objetivo pone en peligro el cumplimiento de la misión del actor. Finalmente la valoración 4 indica que el objetivo pone en peligro la propia existencia del actor, siendo indispensable para su existencia.

Histograma de la implicación de los actores sobre los objetivos 2MAO

Este histograma es la representación gráfica de la matriz de posiciones valoradas 2MAO, el cual identifica la posición a favor o en contra de cada actor respecto a los objetivos definidos para el proyecto, indicando el alcance de dicho posicionamiento.

2.6.4 Estudios que forman parte de un proyecto

Durante las distintas fases del ciclo de vida de un proyecto se caracterizan, investigan y analizan los factores que puedan influir en la idea de proyecto detectada, tales como aspectos de mercado, aspectos técnicos como la localización del proyecto, equipos necesarios, aspectos administrativos y legales a considerar, así como aspectos financieros y ambientales, con la diferencia de que al superar una fase previa, dichos estudios requieren mayor profundidad de estudio y las fuentes de información migran de ser fuentes secundarias a fuentes primarias. Conforme se profundiza más en dichos estudios, la información que brindan es útil para determinar y justificar objetivamente la viabilidad de llevar a cabo o no un proyecto.

2.6.4.1 Estudio de Mercado

El estudio de mercado busca determinar aspectos como la existencia de demanda para un bien o servicio a ser producido por un proyecto, su precio así como la oferta existente. Es de suma importancia considerar las particularidades que deben ser adaptadas a un estudio de mercado dependiendo la naturaleza pública o privada de un proyecto.

El estudio de mercado es el punto de origen para conocer si un proyecto tendrá o no demanda: “Con el estudio de mercado se busca conocer el volumen total de transacciones de determinados bienes o servicios a un precio determinado” (Arboleda, 2001, pág. 48).

En un mundo cambiante y globalizado, donde los consumidores tienen cada vez más acceso a bienes y servicios diversos provenientes de muchas partes del mundo; asimismo, donde los cambios generacionales traen consigo distintos cambios en el comportamiento del consumidor, sobre todo en la era actual dominada por la tecnología y en donde el segmento de jóvenes son generalmente nativos digitales, las empresas deben ser muy hábiles en indagar sobre las necesidades y preferencias de sus consumidores actuales y potenciales, con la finalidad de optimizar la toma de decisiones que permitan a la empresa lograr los resultados comerciales deseados.

Del estudio de mercado depende la elaboración de los estudios subsecuentes, ya que el mismo, determina la existencia o no de demanda potencial para el bien o servicio que el proyecto pretende producir. Si no existe un resultado favorable en el estudio de mercado, los demás estudios no tienen razón de ser.

(N. Sapag, R. Sapag, & J. Sapag, 2014), refieren que el estudio de mercado es uno de los puntos más críticos en la formulación de un proyecto, ya que permite cuantificar la demanda de un bien o servicio, así como sus ingresos operativos y costos asociados.

Con referencia a los proyectos de inversión pública en Guatemala, el estudio de mercado se orienta a analizar las características del grupo objetivo o beneficiario del proyecto y la estimación de la demanda y caracterización de la oferta existente dentro del área de influencia (SEGEPLAN, 2022).

2.6.4.2 Estudio Técnico

El estudio técnico de un proyecto permite determinar los recursos a nivel material y tecnológico necesarios para la puesta en marcha de un proyecto, es decir, la capacidad instalada que requerirá el proyecto para operar los niveles de producción necesarios para satisfacer la demanda que se determine en el estudio de mercado. De este estudio se derivará la información sobre las inversiones requeridas para la ejecución de un proyecto.

El estudio técnico también es llamado estudio de ingeniería y permite establecer los aspectos técnicos que se ajustan a los criterios de optimización del proyecto. Forman parte de este estudio la determinación de los procesos productivos, tamaño y localización del proyecto (ILPES, 2006).

2.6.4.3 Estudio Administrativo - Legal

Por medio del estudio administrativo – legal de un proyecto se define tanto la estructura organizacional como legal necesaria para la ejecución y operación de un proyecto:

En el estudio de viabilidad del proyecto deben quedar claramente descritos los sistemas de organización que deben darse durante las fases de inversión y operacional, con el máximo grado de detalle en cuanto a tipo de empresa, procedimientos administrativos, organigramas, descripción de cargos, costos del personal y demás costos asociados con la forma de organización que se adopte. (Arboleda, 2001, pág. 202)

Este estudio permite determinar el personal necesario para ejecución y posterior inicio de operaciones de un proyecto, debiendo formularse la estructura salarial que se constituye como insumo de información dentro del estudio financiero del proyecto.

En este estudio se analizan también los elementos legales y normativos tanto a nivel internacional, regional y local que influyen en el proyecto y que por lo tanto deben estar plenamente identificados.

2.6.4.4 Estudio Financiero

Como su nombre lo indica, el estudio financiero tiene como objetivo determinar la viabilidad financiera de un proyecto, por medio de la estimación de los ingresos, egresos, capital de trabajo e inversiones requeridas para la ejecución e inicio de operaciones de un proyecto. Se debe considerar la naturaleza del proyecto, es decir si este es de carácter público o privado, para que el estudio financiero se adecúe a las particularidades del mismo.

Arboleda (2001) indica que el estudio financiero de un proyecto busca determinar si los ingresos que se reciben son superiores a los egresos desembolsados. Por medio de este estudio se establece si es factible destinar recursos escasos a un proyecto.

Para llevar a cabo el estudio financiero de un proyecto, la teoría desarrollada proporciona claros elementos de evaluación identificados como indicadores financieros, cuyos parámetros permiten determinar la viabilidad de un proyecto.

(Serrano, 2011), refiere que el estudio financiero de un proyecto permite analizar una o varias alternativas de inversión y de financiamiento, con la finalidad de seleccionar la más adecuada según criterios establecidos como la rentabilidad esperada, valor presente neto, entre otros indicadores matemáticos-financieros.

2.6.4.5 Estudio Ambiental

El componente ambiental de un proyecto permite establecer su zona de influencia en este ámbito, así como determinar sus posibles impactos. Esto con la finalidad de evitar perjuicios al medio ambiente que puedan generarse como parte del desarrollo del proyecto, en línea a la responsabilidad y ética que se debe guardar para con la naturaleza y el ser humano.

Sobre el concepto de estudio ambiental de un proyecto, Palacio (2010) indica:

Viabilidad ambiental, en el sentido que se respeten los ecosistemas así como las leyes nacionales y los acuerdos y convenios internacionales que propenden por el

mejoramiento de las condiciones de vida, incluso aquellas que se refieren a las producciones limpias. Cuando se elaboran proyectos que demandan financiación internacional, este aspecto reviste un capital tan importante que, dependiendo el tipo de proyecto, requiere que se definan claramente los indicadores de impacto ambiental y la forma de medirlos o hacerles seguimiento y si ello no es claro, la posibilidad de que el proyecto sea rechazado. (pág. 32)

2.6.4.6 Estudio Económico – Social

Como parte de los estudios que se realizan de un proyecto es importante considerar que el análisis de tipo económico y social, el cual busca determinar el bienestar general que un proyecto genera para la sociedad en su conjunto, cuando se trata de proyectos que no son de carácter privado y que afectan al bienestar de la población nacional.

Ampliando un poco más el concepto, Castro & Mokate (2003), indican:

La evaluación social y económica tiene como objetivo medir el impacto del proyecto o de las políticas sobre todos los elementos de la función del bienestar nacional y asignar valor a cada impacto, según la utilidad marginal social del elemento afectado. En otras palabras, la evaluación identifica los diferentes impactos -tanto negativos como positivos- que el proyecto o política genera sobre el bienestar de la colectividad nacional y les concede valor de acuerdo con el cambio en el bienestar que resulta de dicho impacto. Así, la evaluación social o económica implícitamente utiliza como base la especificación de una función de bienestar (o utilidad) social que señala cuáles son los elementos que contribuyen a la utilidad de la colectividad nacional. (pág. 85)

Es importante diferenciar entre una evaluación financiera y una evaluación económica, ya que mientras la primera busca determinar la rentabilidad puramente monetaria sobre una inversión realizada, la evaluación económica busca determinar impactos generados para la población en su conjunto, o para un segmento de la población, derivados de la implementación de un proyecto.

Para la evaluación económica, se asume que los precios de mercado utilizados para realizar la evaluación financiera presentan distorsiones por distintos factores del mercado, por lo que la evaluación económica requiere la utilización de precios sombra que eliminen dichas distorsiones del mercado, afirmando que los impactos que afectan el bienestar de una sociedad están asociados con el consumo de bienes y servicios, o bien, con el uso de recursos (Castro & Mokate, 2003).

3. METODOLOGÍA

A continuación se detallan los elementos metodológicos que guiaron el proceso para la solución del problema de investigación relacionado con la evaluación de las necesidades de transformación digital en el sistema portuario nacional público de Guatemala, de acuerdo a guías y tendencias actuales del comercio internacional, siendo estos elementos la definición del problema de investigación y su delimitación, identificación de la unidad de análisis, periodo de tiempo a investigar, el ámbito geográfico y objetivos de la investigación así como su justificación, el método de investigación utilizado y las técnicas e instrumentos de recopilación de información utilizados.

3.1 Definición del problema

La natural evolución del comercio internacional y la movilización de volúmenes cada vez mayores de mercancías entre países, han provocado que las nuevas tecnologías aplicadas a la digitalización de procesos marquen la dirección hacia la logística del futuro.

En Guatemala, en el año 2021 el 76.55% del comercio internacional del país se movilizó vía los puertos marítimos, por lo que es imprescindible contar con sistemas logísticos eficientes en el sistema portuario nacional, que permitan fortalecer la competitividad del comercio de importación y exportación del país.

Actualmente, en el sistema portuario público de Guatemala existen procesos que se continúan desarrollando de manera obsoleta al no estar digitalizados como parte las operaciones, en comparativa con las tendencias mundiales de digitalización en el comercio internacional por la vía marítima; así también, no se cuenta con información que identifique los procesos de la operación portuaria que son susceptibles de ser digitalizados y que por lo tanto, representan una oportunidad de mejora. Por lo anterior, se planteó la pregunta:

¿Existen procesos que se continúan desarrollando de manera obsoleta en el sistema portuario público de Guatemala, respecto a la digitalización de operaciones portuarias recomendadas en guías y buenas prácticas existentes a nivel internacional?

Ante esta pregunta, se definió el problema de investigación como la ejecución obsoleta de procesos en el sistema portuario público nacional, respecto a la digitalización recomendada en guías y buenas prácticas existentes a nivel internacional. Para dar respuesta a la misma, se planteó realizar una evaluación sobre la situación actual en los puertos públicos guatemaltecos, que permita identificar el contexto, necesidades, las estrategias de acción, así como los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para la implementación de un proyecto de digitalización, adaptando el modelo de guías y buenas prácticas implementadas a nivel internacional a la realidad de los puertos guatemaltecos.

3.2 Delimitación del problema

La delimitación del problema permitió orientar el proceso investigativo a la unidad de análisis de interés, en un periodo y ámbito geográfico específicos para las necesidades de la investigación.

3.2.1 Unidad de análisis

Sistema portuario público de Guatemala.

3.2.2 Periodo a investigar

La investigación se desarrolló en el periodo de enero 2020 a junio 2022.

3.2.3 Ámbito geográfico

Puerto Quetzal, Departamento de Escuintla y Puerto Santo Tomás de Castilla, Departamento de Izabal, Guatemala.

3.3 Objetivos

Los objetivos de la investigación representan las guías de acción por medio de los cuales se pretende alcanzar la solución del problema investigado. A continuación se detallan los objetivos, tanto general como específicos, que se constituyen como propósitos de la presente investigación.

3.3.1 Objetivo general

Evaluar las necesidades de transformación digital en el sistema portuario público de Guatemala, de acuerdo a guías y tendencias actuales del comercio internacional, periodo de estudio enero 2020 a junio 2022.

3.3.2 Objetivos específicos

- 3.3.2.1 Determinar la situación actual del sistema portuario público de Guatemala con relación a la digitalización de procesos, por medio de la realización de un diagnóstico, para identificar las oportunidades de mejora sobre el tema en el sistema portuario público nacional.
- 3.3.2.2 Identificar buenas prácticas y tendencias actuales sobre digitalización de procesos en los puertos marítimos a nivel internacional, con base en las guías y estándares existentes, para realizar una comparación de la situación del sistema portuario público del país.
- 3.3.2.3 Realizar un estudio a nivel de identificación de proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala, con base en la aplicación de la metodología del marco lógico, para analizar la situación existente, crear una visión de la situación deseada y seleccionar posibles estrategias aplicables para conseguirla.
- 3.3.2.4 Definir los componentes de mercado, técnicos, administrativo-legales y financieros necesarios para la implementación de un proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala, por medio de la elaboración de un estudio a nivel de perfil, para establecer si hay razones que justifiquen ahondar en la idea de proyecto, o bien, abandonarla.

3.4 Justificación

La necesidad de implementar el intercambio electrónico de información como parte de la modernización y optimización de procesos dentro de los puertos es un tema de discusión actual en el escenario de la logística mundial, dado el papel fundamental que juegan las terminales marítimas en la cadena global de suministros.

Existen procesos comerciales y operativos de manejo propio de las terminales marítimas en su comunicación con las líneas navieras como usuarios de los puertos que actualmente se realizan aún de manera obsoleta y documental-física, en contraposición a otros puertos de la región y el mundo, donde dichas gestiones ya se encuentran en su mayoría digitalizadas, de acuerdo a las tendencias actuales de modernización en las gestiones logísticas portuarias, lo que representa una oportunidad de mejora en el desarrollo de procesos en el sistema portuario público nacional.

Esto implica para el sistema portuario público un incremento de tiempo en las gestiones, entrega presencial de documentación, cantidades excesivas de fotocopias, entre otros, lo que deriva en que incremento de tiempo y costos en el desarrollo de estos procesos, impactando en la competitividad de los puertos guatemaltecos a nivel regional, en el comercio de importación y exportación del país y por ende, en los consumidores finales en la adquisición de sus productos.

Considerando que por los puertos marítimos del país se moviliza el 76.55% de la carga de importación y exportación de Guatemala y dada la tendencia actual de movilización de volúmenes de carga cada vez mayores, es necesario que las terminales marítimas pongan en práctica estrategias de desarrollo que les permitan contar con capacidades logísticas y de servicios eficientes, dada la vital importancia que el sistema portuario nacional representa para la economía del país.

Al evaluar la situación actual del país respecto a las tendencias mundiales en este rubro, así como realizar un aporte metodológico que contribuya a adaptar a la realidad operativa de los puertos marítimos nacionales las guías y buenas prácticas existentes a nivel

internacional sobre la digitalización de procesos, se contribuirá a la optimización de tiempos, eficiencia de procesos y reducción de costos asociados, en beneficio de la competitividad del sistema portuario y comercio internacional de Guatemala y por ende, en beneficio de los consumidores finales.

3.5 Método científico

Entendiendo el método científico como un proceso ordenado de investigación por medio del cual se busca generar conocimiento, se determinó la aplicación de este método para el proceso de investigación realizado. El alcance de la investigación es de tipo descriptivo, ya que se pretende establecer el comportamiento de la situación problemática observada, identificando y describiendo las necesidades de transformación digital en el sistema portuario público del país.

En lo que respecta al tipo de investigación, ésta es de tipo cualitativa, ya que pretende explicar los hallazgos encontrados durante la investigación, aplicando la lógica inductiva, de lo general a lo particular, explicando las características del problema analizado.

Como parte del proceso investigativo, se aplicaron las tres fases que conforman el método científico:

3.5.1 Fase indagadora

Esta fase incluyó la revisión, análisis y extracción de información bibliográfica relevante para la investigación llevada a cabo.

La recopilación de información de campo se refiere a la obtención de datos directamente de fuentes primarias. En el caso de la investigación realizada, se recopiló información con las personas directamente relacionadas a los procesos de trabajo que forman parte del problema de investigación, siendo estos personal del área de operaciones, y documentación de las empresas navieras que operan en ambos puertos y que forman parte de la Asociación de Navieros de Guatemala.

3.5.2 Fase demostrativa

Posteriormente a la recopilación de información bibliográfica y de campo se procedió a realizar la preparación y análisis de resultados, fase que implicó la descripción de forma lógica y secuencial de los hallazgos realizados, por medio de los métodos de inducción, deducción, análisis y síntesis.

3.5.3 Fase expositiva

Por medio del informe de investigación se presentan y explican los hallazgos realizados, así como la propuesta de mejora o solución al problema de investigación planteado. El contenido y formato del informe de investigación se ajustó a las normas previstas en el Inductivo para Elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para optar al grado académico de Maestro en Artes, de la Escuela de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas (USAC, 2018).

3.6 Técnicas de investigación aplicadas

Las técnicas de investigación representan las normas que dictan el uso de las herramientas utilizadas en la aplicación del método científico durante el proceso investigativo, con la finalidad de obtener la información documental y de campo necesaria y relevante para la solución del problema. Para efectos de la presente investigación, se utilizaron las siguientes técnicas de investigación documental y de campo:

3.6.1 Técnicas de investigación documental

Con el objetivo de obtener información relevante para la solución del problema de investigación, se realizó una amplia consulta de bibliografía, artículos, publicaciones, entrevistas, entre otros, relacionados con aspectos generales y específicos sobre el tema de investigación. Las técnicas utilizadas en la investigación documental fueron las siguientes:

3.6.1.1 Lectura:

Se llevó a cabo la lectura detenida y analítica de fuentes de información relevantes para la solución del problema de investigación, relacionadas a puertos marítimos de la región, estructura del comercio internacional, tendencias de modernización en la cadena logística, entre otros. En esta fase fue imprescindible revisar bibliografía existente sobre estudios previos relacionados al tema objeto de estudio.

3.6.1.2 Subrayado

La técnica de subrayado permitió señalar las partes de la bibliografía consideradas como de mayor relevancia durante el proceso investigativo documental.

3.6.1.3 Esquemas

Por medio de la elaboración de esquemas se extrajeron y plasmaron ideas del material consultado, lo que permitió elaborar un borrador del orden de conceptos importantes para la investigación.

3.6.1.4 Videografía

Para enriquecer la investigación documental, se tuvo participación en seminarios electrónicos enfocados en temas como la digitalización de procesos en la logística marítima mundial, retos para la innovación tecnológica en el sector portuario, puertos inteligentes, entre otros.

3.6.1.5 Fichas bibliográficas

Las fichas bibliográficas permitieron conservar datos importantes de los libros, artículos, publicaciones, entrevistas, entre otros, que fueron consultados durante el proceso de investigación.

3.6.2 Técnicas de investigación de campo

Como parte del proceso de búsqueda de solución al problema de investigación, además de la investigación documental realizada, fue necesario obtener información primaria por medio de la investigación de campo, para lo cual se aplicaron las siguiente técnicas:

3.6.2.1 Censo

Se aplicó la técnica de recopilación de información denominada censo, en función de un cuestionario de manera autoadministrada a representantes de las 23 empresas navieras que al presente año conforman la totalidad de miembros de la Asociación de Navieros de Guatemala, quienes manejan operaciones de transporte marítimo en Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla. Se obtuvo información de 2 representantes por cada empresa naviera: 1 representante del área de operaciones y 1 representante del área documental, dada su relación directa de trabajo, conocimiento y experiencia en los procesos comerciales y operativos realizados entre navieras y puertos marítimos.

Se observó anuencia de los participantes para responder el cuestionario, así como interés en el tema de investigación planteado, debido a que su actividad laboral diaria está relacionada con los procesos portuarios y por ende, en la búsqueda de eficiencia y agilidad logística.

3.6.2.2 Entrevista de Experto

Se aplicó también la técnica denominada entrevista de experto a un profesional con más de veinte años de experiencia en posiciones de alta dirección de empresas navieras y quien actualmente funge como Asesor Comercial para Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla, dada su amplia experiencia en puertos nacionales como internacionales.

3.6.2.3 Estudio de casos

Se recopiló información detallada que permitiera conocer la aplicación del tema objeto de estudio en otros puertos marítimos de la región y el resto del mundo, para enriquecimiento de la investigación. Con el objetivo de explicar el problema de investigación y de buscar una solución al mismo, se llevaron a cabo los siguiente procesos:

- a. Inicialmente se identificaron ideas de proyecto que pudieran aportar a la solución de una problemática existente.

- b. Al estar identificado el problema, se procedió a la indagación de bibliografía existente, así como otras fuentes de información documental para sustentar un marco teórico sobre el cual se fundamente la investigación.
- c. Se realizó un análisis del problema detectado, así como del contexto y posibles rutas de acción para dar solución al problema.
- d. Se realizó el estudio de casos sobre buenas prácticas, guías y estándares con relación al problema de investigación, que ya son aplicados a nivel internacional.
- e. Se desarrollaron las técnicas de investigación documental y de campo, que permitieran conducir con éxito la investigación, en el marco del método científico.
- f. Se prepararon los instrumentos de recopilación de información de campo.
- g. Se llevaron a cabo los procesos de comunicación con las entidades y personas a quienes se aplicó el censo, como una forma de informar y sensibilizar sobre el proceso de recolección de información, haciendo énfasis en la importancia de la investigación, dado los objetivos que se persiguen cumplir.
- h. Se desarrolló la investigación documental y de campo cumpliendo con las necesidades metodológicas.
- i. Se recabó la información de campo útil y relevante para la investigación.
- j. Se interpretaron los resultados y finalmente, se desarrolló la preparación y redacción del presente informe de investigación, que pretende brindar una propuesta de solución al problema detectado.

3.6.3 Técnicas de muestreo

El conjunto de referencia sobre el cual se aplicó el estudio corresponde a la totalidad de gerentes o encargados de las áreas de operaciones y documentación de las empresas navieras que operan en Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla, dada su estrecha relación con los procesos investigados.

En la siguiente tabla se encuentra la distribución de representantes de cada entidad en mención que conformaron el universo participante en el estudio, siendo un total de cuarenta y seis personas.

Tabla 4**Distribución del universo al que se aplicó el estudio**

Entidad	Área de operaciones	Área documental	Total
Representantes naviera 1	1	1	2
Representantes naviera 2	1	1	2
Representantes naviera 3	1	1	2
Representantes naviera 4	1	1	2
Representantes naviera 5	1	1	2
Representantes naviera 6	1	1	2
Representantes naviera 7	1	1	2
Representantes naviera 8	1	1	2
Representantes naviera 9	1	1	2
Representantes naviera 10	1	1	2
Representantes naviera 11	1	1	2
Representantes naviera 12	1	1	2
Representantes naviera 13	1	1	2
Representantes naviera 14	1	1	2
Representantes naviera 15	1	1	2
Representantes naviera 16	1	1	2
Representantes naviera 17	1	1	2
Representantes naviera 18	1	1	2
Representantes naviera 19	1	1	2
Representantes naviera 20	1	1	2
Representantes naviera 21	1	1	2
Representantes naviera 22	1	1	2
Representantes naviera 23	1	1	2
Total	23	23	46

Nota: La Tabla 4 muestra la distribución del universo, conformado por 2 representantes por empresa de las 23 navieras que al presente año conforman la totalidad de miembros de la Asociación de Navieros de Guatemala y que tienen operaciones en Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla, los cuales se constituyen como los dos puertos marítimos que forman parte de la presente investigación.

Tabla 5**Distribución porcentual de universo al que se aplicó el estudio**

Entidad	Área de operaciones	Área documental	Total
Representantes naviera 1	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 2	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 3	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 4	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 5	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 6	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 7	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 8	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 9	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 10	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 11	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 12	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 13	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 14	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 15	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 16	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 17	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 18	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 19	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 20	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 21	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 22	2.2%	2.2%	4.3%
Representantes naviera 23	2.2%	2.2%	4.3%
Total	50.0%	50.0%	100.0%

Nota: La Tabla 5 muestra la distribución porcentual del universo al cual se aplicó el estudio, conformado por 2 representantes por empresa de las 23 navieras que al presente año conforman la totalidad de miembros de la Asociación de Navieros de Guatemala.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente capítulo expone los resultados de la investigación relacionados con la evaluación de las necesidades de transformación digital en el sistema portuario público de Guatemala, de acuerdo a guías y tendencias actuales del comercio internacional, periodo de estudio enero 2020 a junio 2022.

La presente investigación se orientó a los procesos de trabajo realizados entre terminales portuarias públicas y usuarios directos, siendo en este las empresas de transporte marítimo internacional que operan en Guatemala, denominadas empresas navieras.

Se llevó a cabo un censo en función de un cuestionario autoadministrado a representantes de las veintirés empresas navieras que al presente año conforman la totalidad de miembros de la Asociación de Navieros de Guatemala, quienes manejan operaciones de transporte marítimo en Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla.

Se obtuvo información de dos representantes por cada empresa naviera: un representante del área de operaciones y un representante del área documental, dada su relación directa de trabajo, conocimiento y experiencia en los procesos comerciales y operativos realizados entre navieras y puertos marítimos, para conocer su perspectiva con respecto a la situación del país frente a las tendencias de digitalización de procesos en la operativa marítimo-portuaria a nivel mundial, identificar los problemas más frecuentes que enfrentan, beneficios que perciben de la digitalización de procesos portuarios, así como los procesos que de acuerdo a su experiencia y conocimiento consideran susceptibles de ser digitalizados actualmente en el sistema portuario público del país, entre otros aspectos relevantes.

Se aplicó también una entrevista de experto a un profesional con amplio conocimiento y experiencia en alta dirección de empresas navieras en el país y la región latinoamericana, quien actualmente se desempeña como Asesor Comercial de Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla.

Las personas consultadas mostraron un alto interés en el tema y disposición de participación. A continuación, se describen los resultados obtenidos mediante la aplicación de estas técnicas de investigación, cuyos resultados fueron de utilidad para la elaboración de un diagnóstico de la situación actual de Guatemala con respecto a la digitalización de procesos en los puertos marítimos públicos, frente a las tendencias y guías actuales del comercio internacional.

4.1 Diagnóstico de la situación

Como una breve introducción para comprender el contexto del censo y entrevista realizada, se cita a continuación una breve descripción del desarrollo del comercio internacional de Guatemala y la importancia que revisten los puertos marítimos para dicha actividad comercial.

A nivel mundial, desde el año 1970 al año 2019 el comercio internacional que se moviliza por los puertos marítimos ha experimentado un constante crecimiento, pasando de movilizar 2,605 millones de toneladas de mercancías en 1970, a movilizar 11,076 millones de toneladas en el año 2019 respectivamente, lo que representa un crecimiento del 325.18%. Cabe mencionar que el 90% del comercio mundial se transporta vía puertos marítimos, dada la capacidad de los buques de movilizar grandes volúmenes de mercancías generando economías de escala.

En Guatemala, en el año 2021 el 76.55% de las mercancías de importación y exportación fueron transportadas vía los puertos marítimos, correspondiente a 31,012.44 miles de toneladas métricas, porcentaje del cual, el 30.89% se movilizó por el puerto Santo Tomás de Castilla, Izabal; y el 43.22% por Puerto Quetzal, Escuintla, para un total del 74.11% entre ambos puertos. Se debe tomar en cuenta que el presente estudio se aplica a estos dos puertos públicos, por considerarse que son los que mayor aplazamiento tienen en la adopción de digitalización en sus procesos.

En ese mismo periodo, se movilizaron un total de 3,175 buques en el sistema portuario nacional, entre buques de carga general, portacontenedores, graneleros y turísticos, de los cuales, el 36.31% arribó a el puerto Santo Tomás de Castilla, mientras que el 38.45% arribó a Puerto Quetzal, para un total de 74.77% entre ambos puertos.

Los procesos de globalización, facilitación y digitalización del comercio internacional exigen nuevos modelos de trabajo, donde el intercambio electrónico de datos es un factor hacia el mejoramiento competitivo y la innovación.

Existen propuestas y guías a nivel internacional sobre el camino de digitalización que deben seguir los puertos marítimos para ser competitivos dentro de la cadena logística global actual; sin embargo, algunos países en desarrollo, entre ellos Guatemala, aún se encuentran rezagados en la implementación de estas buenas prácticas, lo que les resta competitividad y los pone en una situación vulnerable al no estar preparados para afrontar los desafíos que plantea el intercambio comercial global.

La ejecución de algunos procesos que se siguen realizando de manera obsoleta y física, contribuyen a que no se puedan reducir tiempos y costos en la operatividad portuaria, generando retrasos en las operaciones de llegada, carga, descarga, despacho de mercancías y salida de los buques de los puerto marítimos.

4.1.1 Caracterización del área de influencia

El área de influencia corresponde al área institucional y geográfica donde se observó la situación problemática, considerando como actores directos a Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla y sector naviero de Guatemala.

4.1.1.1 Puerto Santo Tomas de Castilla

El puerto Santo Tomás de Castilla, cuyo nombre institucional es Empresa Portuaria Nacional Santo Tomás de Castilla, se ubica en el municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal, Guatemala, en las coordenadas geográficas (Longitud Oeste

88°37` Costa Atlántica / Latitud Norte 15°42` Mar Caribe) a 295 kilómetros de la Ciudad Capital.

Cuenta con un canal de acceso de 90 metros de ancho y una longitud de 10,700 metros, con 11 metros de profundidad y un área de dársena de 677,640 metros cuadrados para maniobras de los buques. El muelle comercial cuenta con una longitud de 914 metros dividida en 4 atracaderos de 228.5 metros cada uno, en donde se prestan servicios a buques portacontenedores, multipropósitos, cruceros, así como carga a granel sólida y líquida.

4.1.1.2 Puerto Quetzal

Puerto Quetzal, cuyo nombre institucional es Empresa Portuaria Quetzal, se encuentra ubicado en el kilómetro 102 Autopista Puerto Quetzal-Escuintla y se constituye como un puerto multipropósito que atiende buques portacontenedores, graneleros y tanqueros (combustible).

Asimismo, cuenta con una terminal especializada para la atención de buques cruceros. Dentro del recinto de Puerto Quetzal, opera también la terminal especializada en buques portacontenedores denominada APM Terminals, de tipo privado. Puerto Quetzal es el puerto marítimo que moviliza la mayor cantidad de carga de importación del país, dada su conexión con Asia.

4.1.1.3 Sector naviero

Las empresas navieras se constituyen como las entidades mercantiles que prestan el servicio de transporte marítimo internacional. La Asociación de Navieros de Guatemala está conformada actualmente por veintitrés empresas navieras que operan buques portacontenedores, graneleros, tanqueros y cruceros, cuyos itinerarios incluyen los puertos guatemaltecos.

De acuerdo a las buenas prácticas y las definiciones internacionalmente aceptadas, el agente naviero, agente portuario o consignatario de buques, es un agente intermediario independiente que actúa en los puertos en nombre y por cuenta del propietario de un buque (su principal), con el propósito de desarrollar dos tipos de funciones relacionadas con la estadía de un buque en puerto, siendo éstas de carácter comercial y operativo.

4.1.2 Resultados de la información recabada mediante el censo aplicado a empresas navieras

A continuación se describen los resultados obtenidos mediante la aplicación del censo a los gerentes, jefes o encargados del área de operaciones y área documental de veintitrés empresas navieras que operan tanto en Puerto Quetzal como en el Puerto Santo Tomás de Castilla, quienes debido a su experiencia laboral en las operaciones diarias con los puertos marítimos, se consideró que podían brindar importante información que condujera a la elaboración de un diagnóstico sobre la situación actual de la digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala, frente a las tendencias y guías existentes actualmente en el comercio internacional.

4.1.2.1 Percepción de beneficios de la digitalización de procesos en los puertos marítimos

Se realizó la consulta sobre los beneficios que el sector naviero percibe con la digitalización de procesos en los puertos marítimos, para lo cual se colocaron nueve de las opciones más comunes de beneficios mencionadas en guías internacionales para la digitalización de operaciones portuarias, obteniéndose los siguientes resultados.

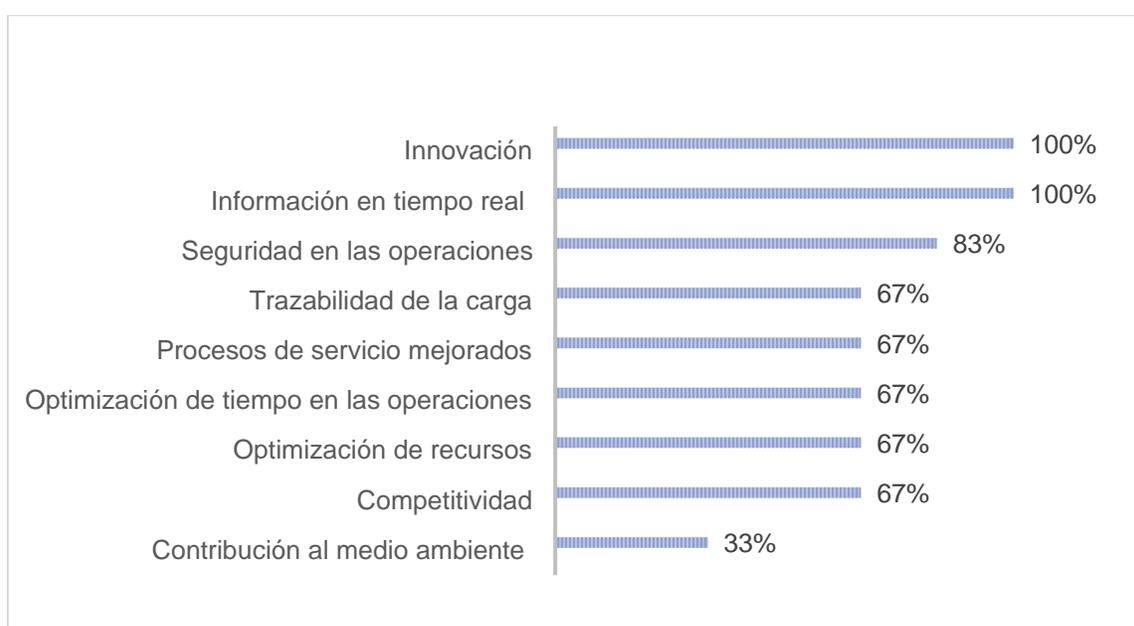
Las personas consultadas podían seleccionar más de una opción, por lo que los porcentajes reflejados en cada uno de los aspectos que se indican en la Figura 1, corresponden a un valor sobre el 100% de encuestas. Además de la pregunta con múltiples opciones, se incluyó una pregunta abierta sobre otros beneficios percibidos, para ampliar información por parte de los participantes en el censo.

Antes de cada figura se incluye la pregunta realizada, para efectos de comprender mejor los resultados presentados.

¿Qué beneficios considera que aporta la digitalización de procesos en los puertos marítimos?

Figura 7

Beneficios percibidos con la digitalización de procesos en los puertos marítimos



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Figura 7 muestra que el 100% de las personas consultadas consideran que la digitalización de procesos aporta beneficios como la innovación y contar con información en tiempo real, el 83.3% indicó estar de acuerdo con que la seguridad es un aspecto positivo de la digitalización, mientras que el 66.7% valora la optimización de tiempo y recursos, la competitividad la trazabilidad de la carga y el contar con procesos de servicio mejorados. El 33.3% del total de encuestados considera que la contribución al medio ambiente también es un beneficio de la digitalización de procesos en los puertos marítimos.

Otros beneficios expuestos de acuerdo a respuestas recibidas en pregunta abierta:

- Mejora de la trazabilidad, control y resguardo de las solicitudes realizadas por las agencias navieras.
- Resguardo digital de las solicitudes realizadas (permisos de ingreso, solicitudes de cambios de atracadero, aceptaciones de ventanas de atraque condicionadas).
- Mejora en servicios de facturación por servicios portuarios.
- Contar con servicios efectuados en línea.

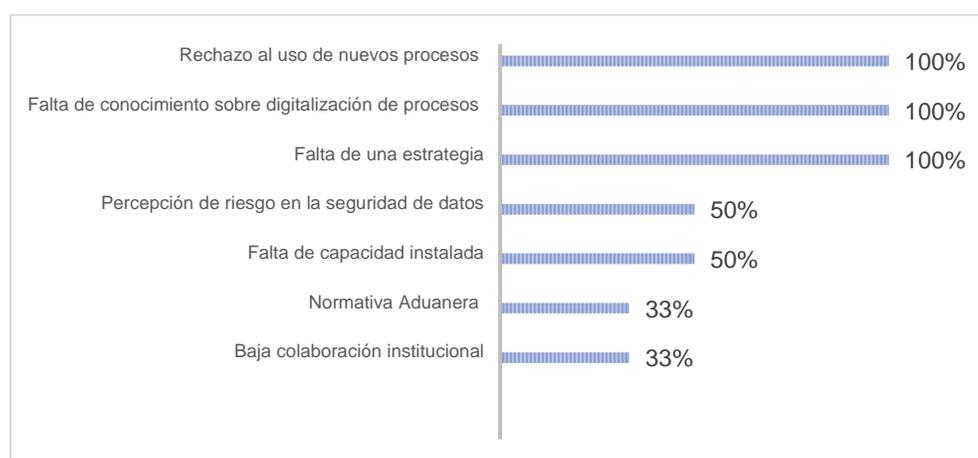
4.1.2.2 Percepción de barreras para la digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala

Se consultó a las personas censadas sobre las barreras que perciben para la digitalización de procesos en los puertos marítimos, colocándose siete de las opciones más comunes de barreras mencionadas en guías internacionales para la digitalización de operaciones portuarias, obteniéndose los siguientes resultados.

¿Qué barreras considera que se presentan actualmente para la implementación de soluciones digitales en los puertos marítimos públicos de Guatemala?

Figura 8

Barreras consideradas para la implementación de soluciones digitales en los puertos marítimos



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Figura 8 muestra los resultados obtenidos al consultar sobre las barreras percibidas para la implementación de soluciones digitales en el sistema portuario público de Guatemala. El 100% de personas consultadas consideró como obstáculos la falta de una estrategia de implementación, la falta de conocimiento en la digitalización de procesos por parte de los puertos y el rechazo al uso de nuevos procesos. Con relación a la falta de capacidad instalada y percepción de riesgo en la seguridad de la información, el 50% consideró que también estos dos elementos son un obstáculo. El 33.3% consideró también como barrera la baja colaboración interinstitucional y la normativa aduanera actual.

4.1.2.3 Situación de implementación de intercambio EDI

En el contexto de los puertos marítimos, el intercambio electrónico de datos (Electronic Data Interchange), es la comunicación directa estandarizada de documentos comerciales entre empresas navieras y un puerto marítimo, sustituyendo documentos en papel. Esta comunicación electrónica es de tipo B2B (Business to Business), trasladando la información directamente desde las aplicaciones informáticas de una empresa naviera al sistema informático de la terminal portuaria, permitiendo rapidez en el intercambio de datos, ahorrando tiempo y costos, mejorando la eficiencia y rastreabilidad de datos; asimismo, reduciendo errores causados por la digitación manual de documentos.

Las aplicaciones básicas o (o archivos como se les denomina comúnmente), utilizados para el intercambio electrónico de datos entre empresas navieras y puerto marítimo, son los siguiente, los cuales fueron formulados por el Centro de Facilitación de Procedimientos y Prácticas para Administración, Comercio y Transporte (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1996):

Tabla 6**Mensajes de intercambio electrónico EDI más comúnmente utilizados en los puertos marítimos**

Mensaje EDI	Aplicación
COPARN	Anuncio de llegada de contenedores a puerto
COPRAR	Orden de carga /descarga del contenedor
CODECO	Informe de ingreso y salida de contenedores de la terminal portuaria, o movimientos internos dentro del puerto.
COARRI	Informe de carga / descarga de contenedores

Fuente: Organización de Naciones Unidas (1996). Guía para la implementación de mensajes EDI (s.p.). Nueva York: Centro de facilitación de procedimientos y prácticas para administración, comercio y transporte.

La Tabla 6 brinda información sobre la funcionalidad de los mensajes denominados EDI, que se constituyen como intercambios básicos de información entre terminales marítimas y empresas navieras en sus procesos directos entre ambas entidades, siendo tecnologías de información ya utilizadas desde hace tiempo en otros puertos marítimos del mundo.

Este tipo de intercambio electrónico es una herramienta que puede ser adaptada a la realidad operativa de cada puerto marítimo, por lo que se buscó conocer la situación de Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla respecto a estas implementaciones, obteniéndose los siguientes resultados a la pregunta realizada.

¿Cuáles de los mensajes EDI (Electronic Data Interchange) se encuentran implementados a la fecha en el puerto Santo Tomás de Castilla?

Con relación a esta pregunta sobre la implementación de mensajes EDI, archivos COPRAR, COPARN, CODECO y COARRI en Puerto Santo Tomás de Castilla, el 100%

de las personas consultadas indicó que ninguno de estos archivos de comunicación electrónica entre empresas navieras y puerto ha sido implementado a la fecha.

Los mensajes EDI comprenden el intercambio de archivos electrónicos denominados COPRAR, que involucran la orden de carga / descarga de contenedores desde y hacia los buques, COPARN, útiles para anunciar el arribo de contenedores a los puertos, CODECO, que informa el ingreso o salida de los contenedores en los puertos o bien, movimientos internos realizados dentro del recinto y COARRI, que genera un informe de carga / descarga de contenedores

Ante la pregunta ¿Cuáles de los mensajes EDI (Electronic Data Interchange) se encuentran implementados a la fecha en Puerto Quetzal?, el 100% de las personas consultadas respondió también que ninguno de estos archivos de comunicación electrónica entre empresas navieras y puerto ha sido implementado a la fecha.

4.1.2.4 Importancia de la implementación de intercambios EDI en puertos

Se realizó la consulta sobre la importancia que se percibe en la implementación de mensajes EDI, obteniéndose los siguientes resultados a la pregunta realizada.

¿Qué tan importante considera la implementación de intercambios EDI en el sistema portuario público del país?

Esta pregunta se midió por medio de una escala de Likert, la cual establece cinco niveles que pueden ser cuantitativos o cualitativos. Para el presente caso, la escala de calificación iba desde muy importante, importante, moderadamente importante, de poca importancia y sin importancia. El 100% de las personas consultadas estuvo de acuerdo en que es muy importante la implementación de intercambios EDI (Electronic Data Interchange por sus siglas en inglés).

Por medio de una pregunta abierta, las personas consultadas manifestaron que el intercambio EDI es parte de la automatización, control y trazabilidad de los contenedores,

contribuyendo a simplificar procesos. Su implementación se traduce en eficiencia de procesos y exactitud de controles, lo cual mejora directamente la operación y sus tiempos. Asimismo, contribuye a la transparencia de información, reduce riesgos y posibilidades de corrupción.

4.1.2.5 Procesos susceptibles de ser digitalizados en el despacho de importación

Debido a no contar con suficiente información sobre las posibles respuestas de las personas consultadas, se realizó esta pregunta de manera abierta para no delimitar las respuestas a obtener y poder recabar la mayor información posible, obteniéndose la siguiente información:

Con base en su experiencia y conocimiento ¿qué procesos considera que podrían ser digitalizados en los puertos marítimos públicos del país, en el despacho de carga de importación?

Tabla 7

Procesos identificados como susceptibles de ser digitalizados en el despacho de importación

Fase	Proceso
Arribo de buque	Entrega de documentación de visita
Importación	Control de ingresos y despachos
Importación	Control de patios
Importación	Control de estibas
Importación	Inspecciones en rampa
Importación	Transmisión de Manifiestos
Importación	Control de contenedores
Importación	Reporte de daños a contenedores
Importación	Listados de descarga / marchamos
Importación	Carta de porte
Importación	Formulario para admisión temporal de contenedores

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Tabla 7 muestra información sobre los procesos que el sector naviero como usuarios de los puertos marítimos, consideran que pueden modernizarse y migrar a ser ejecutados de forma digital. Esta información será de suma utilidad al momento de identificar el mapa de procesos actual en los puertos marítimos.

4.1.2.6 Procesos susceptibles de ser digitalizados en el despacho de exportación

Debido a no contar con suficiente información sobre las posibles respuestas de las personas consultadas, se realizó esta pregunta de manera abierta para no delimitar las respuesta a obtener y poder recabar la mayor información posible. A continuación, se muestra la pregunta realizada y los resultados obtenidos.

Con base en su experiencia y conocimiento ¿qué procesos considera que podrían ser digitalizados en los puertos marítimos públicos del país, en el despacho de carga de exportación?

Tabla 8

Procesos identificados como susceptibles de ser digitalizados en el despacho de exportación

Fase	Proceso
Exportación	Listados de ingresos y despachos
Exportación	Control de patios
Exportación	Estibas
Exportación	Transmisión de Manifiestos
Exportación	Control de contenedores
Exportación	Listados de exportación

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Tabla 8 brinda información que al igual que para el proceso de importación, denotan los procesos que el sector naviero considera que se realizan de manera obsoleta actualmente en el proceso de exportación.

4.1.2.7 Disponibilidad de información en tiempo real

Por su dinamismo, las operaciones logísticas requieren de flujos de información en tiempo real que permitan agilizar el flujo logístico y apoyar la toma de decisiones inmediatas. Como ejemplo, se puede citar el proceso de inspección en los puertos marítimos, donde para conocer si un contenedor ya ha sido inspeccionado y liberado, el gestor aduanal debe verificar tal extremo en oficinas de distintas autoridades que participan en la inspección, debido a que no se cuenta con un proceso de notificación automático. Este es un ejemplo de disponibilidad de información necesaria.

Con relación al acceso a información 24/7 provista por los puertos marítimos, se realizaron las siguientes preguntas a las personas consultadas, obteniendo los siguientes resultados:

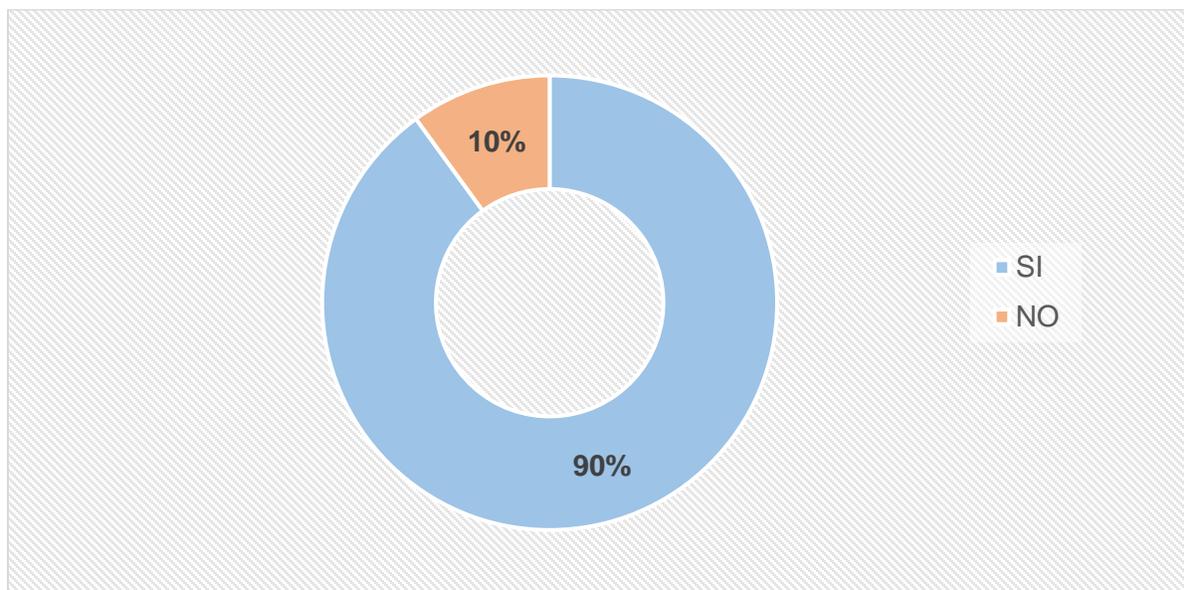
Con relación a sus operaciones en el sistema portuario público nacional, ¿tiene acceso a información 24/7 por parte de los puertos?

Sobre esta pregunta, el 100% de las personas consultadas indicó que a la fecha no cuentan con acceso a información 24/7 en el sistema portuario público del país. El flujo de operaciones, el despacho de mercancías y su correspondencia con la disponibilidad de información, representan importantes elementos de trazabilidad en el sector logístico para identificar puntos críticos y solventar incidencias que puedan presentarse.

¿Necesita acceso a la información 24/7 por parte de los puertos marítimos?

Figura 9

Necesidades de acceso a información 24/7 por parte de empresas navieras



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Figura 9 muestra que el 90% de las personas consultadas (21 empresas), indicó que sí necesitan tener acceso a información 24/7. Se debe tener en cuenta que algunos de los buques comerciales arriban a los puertos marítimos en horarios fuera de un horario administrativo normal de oficina, por lo que contar con información 24/7 se hace imprescindible ante cualquier eventual atraso que se genere en la operación de dichos buques.

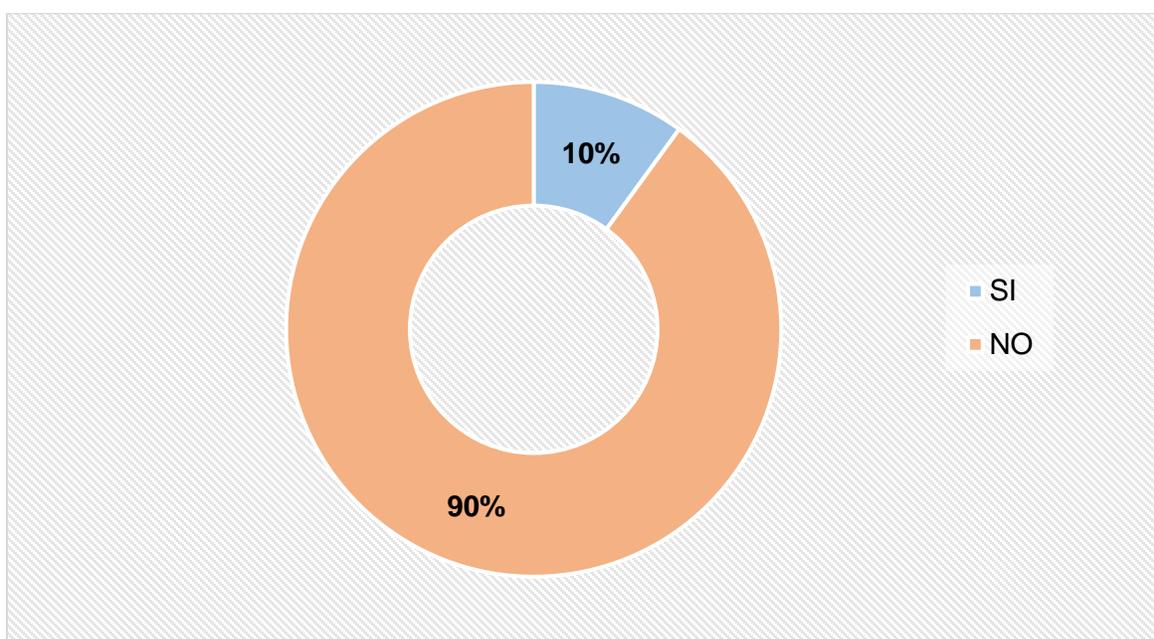
La exigencia de cumplimiento de itinerarios predeterminados en el ámbito logístico hacen necesario tener conocimiento en tiempo real ante cualquier retraso operativo en los procesos de atención a un buque y por ende en el despacho de la carga de importación y exportación, para tomar las acciones pertinentes ante cualquier inconveniente que se presente. Cualquier retraso en la logística representa costos que impactan el comercio

de importación / exportación y en última instancia al consumidor final. La disponibilidad de información 24/7 aún no se encuentra implementada en el sistema portuario nacional público de Guatemala, por lo que se considera que una estrategia de digitalización de procesos contribuiría a lograrlo.

¿Obtiene información confiable y puntual sobre retrasos o eventos inesperados en las operaciones de sus buques en el sistema portuario público nacional?

Figura 10

Confiabilidad y puntualidad de información por parte de los puertos sobre retrasos o eventos inesperados en operaciones de buques



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

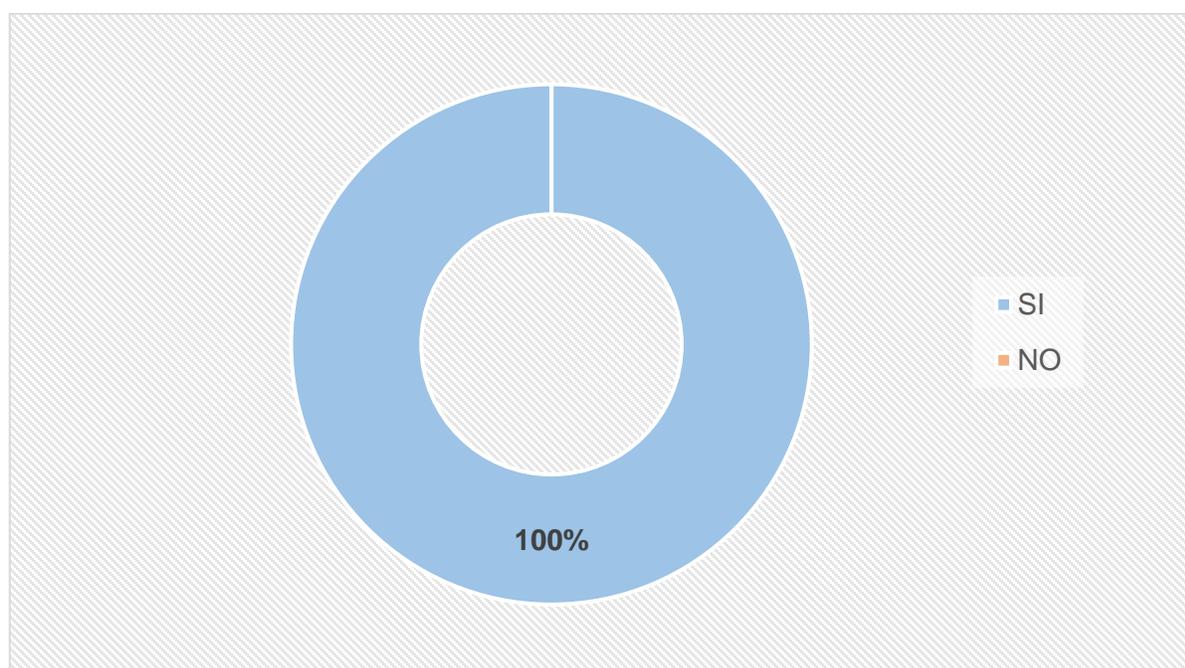
La Figura 10 muestra que el 90% de las personas consultadas (21 empresas), refirieron que no obtienen información confiable y puntual sobre retrasos o eventos inesperados que puedan suceder en las operaciones de sus buques en el sistema portuario público nacional.

Ante la falta de información en tiempo real de los retrasos o eventos inesperados que puedan presentarse en la operación de un buque, las empresas navieras se ven imposibilitadas de tomar acción oportunamente para reducir los impactos que puedan generar tales imprevistos.

¿Tiene dificultades para planificar, ejecutar y completar operaciones debido a la falta / retraso en el intercambio de información?

Figura 11

Percepción de dificultades para planificar, ejecutar y completar operaciones debido a la falta / retraso en el intercambio de información



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Figura 11 muestra que el 100% de las personas consultadas (23 empresas), afirmaron tener dificultades para planificar, ejecutar y completar operaciones debido a la falta / retraso en el intercambio de información. La logística mundial trabaja sobre la base de

tiempos predeterminados de operación, donde el cumplimiento de itinerarios es fundamental en la dinámica entre los actores, tanto para el cumplimiento de los tiempos de despacho de las mercancías hacia su destino final, como para cumplir con el arribo programado de los buques a los distintos puertos de la región, por lo que contar con información oportuna sobre cualquier retraso en la operación del buque o despacho de las mercancías permitirá realizar las coordinaciones y ajustes necesarios, lo cual se logrará al tener información en tiempo real por parte de las terminales portuarias.

Actualmente al no contar con información 24/7, se multiplica el tiempo de retraso ante cualquier eventualidad operativa, al no ser posible resolver los inconvenientes o realizar las coordinaciones de trabajo necesarias de manera oportuna.

4.1.2.8 Percepción sobre un eventual proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala

Con el objetivo de conocer la percepción de las personas consultadas, sobre la eventual implementación de un proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario nacional, se realizaron las siguientes preguntas:

¿Considera que un eventual proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público nacional puede contribuir a que el intercambio de información entre empresas navieras y puertos sea más ágil?

Ante esta pregunta, el 100% de las personas consultadas afirmaron que consideran que un eventual proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público nacional contribuiría a que el intercambio de información entre empresas navieras y puertos sea más ágil. Esto denota la importancia que este tema tiene para los usuarios de los puertos en sus procesos operativos.

La siguiente pregunta efectuada fue la siguiente: Considerando el panorama regional y mundial ¿Considera que los puertos marítimos públicos de Guatemala se encuentran actualizados respecto a la digitalización de procesos?

En respuesta, el 100% de las personas consultadas afirmaron que Guatemala no se encuentra actualizada con relación a la digitalización de procesos portuarios, en comparativa a otros puertos de la región y el mundo. Esta situación representa una pérdida de competitividad para el sistema portuario del país y por ende para el comercio de exportación e importación.

Al consultar a las personas censadas su opinión sobre la entidad que debe liderar un eventual proyecto de transformación digital en los puertos de Guatemala, se obtuvo diversidad de respuestas, coincidiendo la mayoría de encuestados en que el liderazgo para un eventual proyecto de este tipo debe estar liderado por los mismos puertos, con apoyo del Gobierno central.

Se mencionó también por parte de los participantes en el censo, que se debe tener participación de la Intendencia de Aduanas de la Superintendencia de Administración Tributaria en un eventual proyecto de este tipo, así como la participación opcional de la Comisión Portuaria Nacional, como un ente de apoyo.

El sector naviero, si bien es parte indispensable, por norma no cuenta con las competencias para liderar esta transformación digital en los puertos, pero si con la especialización adecuada para acompañar y asesorar para el correcto enfoque de los esfuerzos.

4.1.3 Entrevista a experto en sector naviero y portuario

Como parte del proceso indagatorio en búsqueda de establecer la situación actual con respecto al problema de investigación, se realizó una entrevista de experto a un profesional con más de veinte años de experiencia, tanto en posiciones de alta dirección en empresas navieras a nivel nacional y latinoamericano, quien actualmente se desempeña como asesor comercial de Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla.

A continuación se muestran los puntos centrales obtenidos como respuestas a las preguntas realizadas al experto.

Figura 12

Resumen de preguntas realizadas y respuestas obtenidas en entrevista a experto

Elemento consultado	Resumen de visión del experto
Principales beneficios de la digitalización de procesos en los puertos marítimos	Tener trazabilidad de la carga Información en tiempo real en apoyo a la toma de decisiones Visibilidad de oportunidades de mejora, ya que al realizar proceso en papel se pierde esa visibilidad
De acuerdo al Manual de Puertos Inteligentes existen cuatro niveles de digitalización en puertos. Según su experiencia, en qué nivel se encuentra el sistema portuario público de Guatemala Nivel 1: Transformación digital interna. Nivel 2: Puerto Conectado. Nivel 3: Comunidad Portuaria Conectada. Nivel 4: Puerto hiperconectado	Un plan de digitalización debe considerar el levantar procesos existentes para dar visibilidad a las oportunidades de mejora y depurar procesos que no son funcionales, ya que no se pueden digitalizar procesos que no han sido primero optimizados. Actualmente Santo Tomás de Castilla se encontraría en la necesidad de implementación del nivel 1, ya que debe realizar primero un levantado de procesos. Puerto Quetzal ha llevado a cabo el levantado de algunos procesos, por lo que tiene cierto avance sobre Santo Tomás de Castilla.
Ante un eventual proyecto de digitalización ¿podrían aplicarse los mismos estándares a nivel general a todos los puertos o es necesario realizar un mapeo de procesos particular a cada puerto?	Perspectiva teórica: Debería existir una estandarización de procesos que realizan las distintas autoridades en los puertos Realidad práctica: Los puertos de Guatemala presentan una dicotomía, ya que cada uno maneja sus procesos de manera distinta. Si se prepara el terreno con ese mapeo y estandarización de procesos, sí se podría hablar de un plan nacional de digitalización.
Que obstáculos considera que existen actualmente para la implementación de soluciones digitales en el sistema portuario nacional	El primer elemento que se debe abordar es la optimización y estandarización de procesos por parte de las autoridades que participan en los procesos portuarios, ya que se aplican distintos criterios para un mismo proceso en cada puerto. Se debe cabildear con las distintas autoridades para aprobar macroprocesos en los que las distintas autoridades estén de acuerdo, para lograr la depuración de procesos ineficientes y a un consenso con los distintos actores para preparar ese terreno que permita llegar a la digitalización.
Cuál considera que debe ser la estructura de gobernanza del proyecto, es decir, que entidad debe liderar un esfuerzo de digitalización de procesos en los puertos marítimos del país	Existen actividades que realizan los puertos, pero existen países como Jamaica donde no es el puerto quien maneja los sistema de información, sino un proveedor externo. Países como Perú o Chile, es la Autoridad Aduanera la que ha tomado el liderazgo de los proyecto de modernización. Es decir, hay prácticas comunes donde es el puerto donde lidera, hay modelos donde la autoridad aduanera lidera, modelos híbridos entre sector público y privado, o bien, modelos donde es una entidad externa quien lleva a cabo todo el proceso. Debe evaluarse el modelo que mejor se ajuste a la realidad del sistema portuario nacional.

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada

La Figura 12 resume la conversación obtenida mediante la entrevista al experto, quien brindó valiosa información a la situación actual del sistema portuario nacional público en lo que respecta a la digitalización de procesos y quien explicó la importancia de mapear

los procesos actuales para determinar primero cuáles aún son funcionales y cuáles se deben reformular independientemente de un proceso de digitalización, ya que se podrían estar digitalizando procesos inservibles, por lo que un plan de digitalización debe incluir un mapeo previo de procesos.

Como parte de los aportes de información recibidos en la entrevista, se detalló por parte del experto que uno de los mayores desafíos para la implementación de un proyecto de digitalización a nivel nacional, radica en la diferencia de criterios en la ejecución de procesos por parte de una misma entidad gubernamental que participa en la operación logística en distintos puertos, es decir, una misma entidad aplica procedimientos diferentes en los distintos puertos.

4.1.4 Interpretación de resultados

Al analizar los resultados obtenidos por medio del censo realizado a los representantes del área de operaciones y documentación de las empresas navieras que operan en el sistema portuario público de Guatemala así como por medio de la entrevista de experto, quienes al mantener relación de trabajo con sus homólogos en otros países de la región y el resto del mundo, poseen conocimiento y experiencia sobre las buenas prácticas que se han implementado en otros países, se determinó que existe un importante área de oportunidad para desarrollar un trabajo colaborativo entre terminales portuarias y usuarios de los puertos, el cual, debe estar encaminado a lograr la actualización y modernización de procesos que se encuentran obsoletos dentro del funcionamiento del sistema portuario público nacional.

Esta mejora de procesos debe realizarse de acuerdo a las responsabilidades y competencias de cada parte involucrada en la cadena logística, definiendo los roles que competen a cada sector, para lo cual se debe realizar una revisión de los procesos tomando en cuenta los distintos sectores involucrados en las operaciones portuarias.

Se observa un alto interés y disposición de los sectores consultados en que se implemente una mejora continua de los procesos, para incrementar la seguridad de las

operaciones. La digitalización de procesos se vislumbra como un proyecto que contribuiría a lograr modernización y mejoras en los procesos del sistema portuario público nacional.

Dentro de las barreras citadas por las personas consultadas, se mencionó la falta de una estrategia y el desconocimiento que existe actualmente en el sistema portuario público del país acerca de la digitalización de procesos, por lo que la formación y capacitación sobre el tema para contar con personal cualificado debe ser un punto a considerar ante la exploración de soluciones a la problemática que se presenta.

Ante la eventual formulación de un proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario nacional, se debe tener en cuenta que existen estándares para este tipo de procesos, es decir, son procesos que si bien se deben adaptar a la realidad operativa de los puertos del país, se cuenta con guías y buenas prácticas que ya han sido implementadas exitosamente en otros terminales marítimas privadas del país y otros puertos de la región y el mundo, que pueden tomarse como modelos para su réplica en el sistema portuario nacional, tomando siempre en consideración el contexto y particularidades del país.

Dada la problemática observada, se recomienda continuar con la aplicación de la metodología de proyectos y elaborar un estudio a nivel de identificación, para determinar posibles soluciones al problema investigado.

4.2 Identificación de buenas prácticas y tendencias actuales sobre digitalización de procesos en los puertos marítimos a nivel internacional

Como parte de la investigación realizada, se llevó a cabo una recopilación de las guías y tendencias de digitalización de procesos existentes actualmente en el escenario del comercio internacional vía los puertos marítimos, con la finalidad de conocer las buenas prácticas que pueden replicarse en el sistema portuario público nacional. A continuación, se describen los elementos identificados, indicando el organismo o entidad formuladora de cada uno de dichos elementos.

4.2.1 Organización Marítima Internacional - Convenio de Facilitación del Tráfico Marítimo

Considera que las líneas navieras internacionales generalmente deben presentar un gran número de documentos a los puertos, siendo una barrera para el comercio internacional, especialmente en los países en desarrollo (OMI, 2022).

Tabla 9

Creación de una Ventanilla Única Marítima

Buenas prácticas OMI	Situación en el sistema portuario público nacional
Creación de una Ventanilla Única Marítima	No implementado

Fuente: Adaptado de Organización Marítima Mundial (OMI, 2022). *La Ventanilla Única para el intercambio de datos de buques será obligatoria*. Recuperado de [La ventanilla única para el intercambio de datos de buques será obligatoria \(imo.org\)](https://www.imo.org/es/newsroom/press-releases/2022/01/2022-01-14-unique-window-for-ship-data-exchange-to-be-mandatory)

La Tabla 9 indica la situación de Guatemala ante la implementación de una Ventanilla Única Marítima recomendada por la Organización Marítima Internacional en el Convenio de Facilitación del Tráfico Marítimo, proyecto que aún no ha sido implementado en el país. Una Ventanilla Única Marítima tiene como función gestionar el intercambio de la información requerida y proporcionada por las distintas entidades privadas y gubernamentales que intervienen en la operaciones de un buque que arriba a un puerto marítimo, con la finalidad de garantizar la facilitación de operaciones y evitar la duplicación de esfuerzos, al realizar la recepción / envío de datos de manera electrónica una sola vez a través de la Ventanilla Única desde y hacia a las distintas entidades públicas y privadas pertinentes.

4.2.2 Llamamiento a la acción para la aceleración de la digitalización del comercio y la logística marítima

Consta de nueve lineamientos enfocados en la agilización de la adopción de digitalización de procesos en los puertos marítimos. De acuerdo a información del documento, de 174 Estados miembro de la Organización Marítima Internacional, únicamente 49 han desarrollado sistemas digitalizados de comunidad portuaria (OMI, 2020).

Establece nueve prioridades:

- 4.2.2.1 Evaluación del estado actual. Implementación de la transmisión y recepción de información necesaria para la llegada, permanencia y salida de buques, personas y carga, mediante el intercambio electrónico de datos.
- 4.2.2.2 Facilitación del intercambio de datos maestros relacionados con los puertos y los muelles para el funcionamiento "justo a tiempo" de los buques.
- 4.2.2.3 Procurar introducir sistemas de comunidades portuarias y plataformas seguras de intercambio de datos en los puertos.
- 4.2.2.4 Examinar las orientaciones existentes de la OMI sobre gestión de los riesgos cibernéticos marítimos.
- 4.2.2.5 Promover mejores prácticas y la normalización en lo que respecta a la forma en que las comunidades portuarias pueden aplicar tecnologías emergentes.
- 4.2.2.6 Facilitar la implantación de tales tecnologías emergentes y otras herramientas innovadoras para aumentar la seguridad sanitaria en los entornos portuarios.
- 4.2.2.7 Elaboración de una hoja de ruta para facilitar la puesta en marcha de plataformas portuarias digitales.
- 4.2.2.8 Establecer una coalición de partes interesadas dispuestas a aumentar la transparencia de la cadena de suministro, comenzando por la introducción, pendiente desde hace mucho tiempo, del conocimiento de embarque electrónico.
- 4.2.2.9 Establecer un marco de creación de capacidad para apoyar a las comunidades portuarias más pequeñas, para contar con fuerza de trabajo formada.

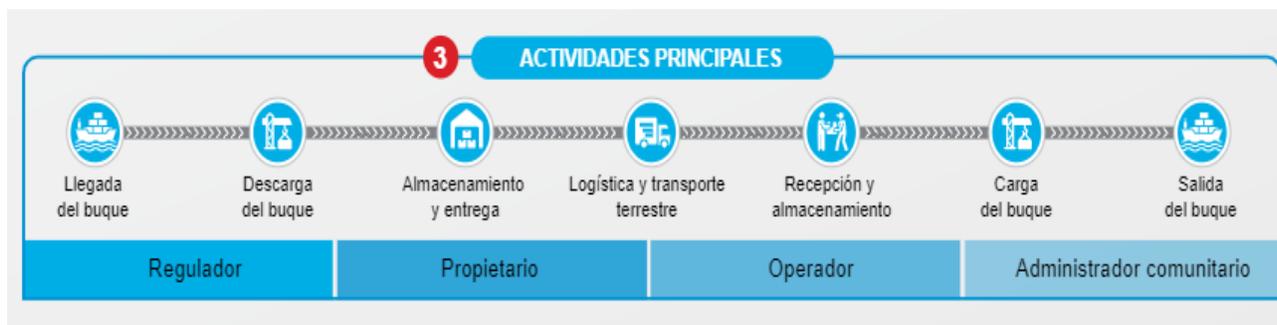
4.2.3 Manual de Puertos Inteligentes - Banco Interamericano de Desarrollo

Manual que basa su contenido en la identificación de buenas prácticas internacionales para la implementación de puertos digitalizados (BID, 2020). Establece de manera muy general las actividades que deben evaluarse para la implementación de procesos de digitalización en los puertos marítimos.

Es importante mencionar que toda buena práctica comprobada a nivel internacional debe ajustarse a la realidad operativa de los puertos locales, ya que la operatividad de los puertos marítimos del mundo varían según su capacidad instalada, volumen y tipo de carga que atienden, entre otros aspectos. Por ello no se puede pretender que un caso de éxito en un puerto del exterior se ajuste totalmente a un puerto guatemalteco.

Figura 13

Principales actividades dentro de un puerto marítimo.



Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo. Manual de Puertos Inteligentes: Estrategia y Hoja de Ruta. BID, (2020).

La Figura 13 representa el proceso logístico resumido dentro de un puerto marítimo. Este diagrama al representar las actividades de manera muy general, no refleja las operaciones que se ejecutan previa llegada del buque, así como las actividades internas dentro de los puertos desde el momento su llegada. Para tener mayor visión de todos estos procesos, en los siguientes apartados se incluirá un detalle elaborado con base en la información recabada en la investigación.

Figura 14**Niveles de Transformación digital en los puertos marítimos**

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo. Manual de Puertos Inteligentes: Estrategia y Hoja de Ruta. BID, (2020).

La Figura 14 indica los niveles de transformación digital portuaria propuestos por el Banco Interamericano de Desarrollo, dato que se constituye como una valiosa guía que se puede tomar como referencia para evaluar la situación actual del sistema portuario público de Guatemala y establecer un punto de partida para la formulación de un proyecto de transformación digital escalable en los puertos del país.

Figura 15

Situación del sistema portuario público nacional vs niveles propuestos por el Banco Interamericano de Desarrollo

Buenas prácticas identificadas	Situación en el Sistema Portuario Público Nacional
<p>El Banco Interamericano de Desarrollo identifica cuatro niveles de transformación digital en un puerto:</p> <p>Nivel 1: Transformación Digital Interna Nivel 2: Puerto Conectado Nivel 3: Comunidad Portuaria Conectada Nivel 4: Puerto Hiperconectado</p> <p>Estos niveles se aplican en áreas de gestión comercial, gestión administrativa, gestión operativa, desarrollo logístico, gestión del medio ambiente, seguridad y protección portuaria, desarrollo tecnológico y de la innovación y gestión dentro del puerto.</p>	<p>No implementado el Nivel 1</p>

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo. Manual de Puertos Inteligentes: Estrategia y Hoja de Ruta. BID, (2020).

La Figura 15 muestra información que puede tomarse como punto de referencia para el sistema portuario público de Guatemala, donde un eventual proyecto de transformación digital debe iniciar por el nivel 1 para ejecutar primero la transformación digital de procesos internos, previo a migrar al siguiente nivel de manera progresiva. Se prevé que una eventual primera alternativa de solución podría implementarse para el nivel 1 y 2.

4.2.4 Guía para la implementación de mensajes EDI

Establece los lineamientos para la implementación de intercambio electrónico de datos entre empresas navieras y terminal portuaria (EDI por sus siglas en inglés, Electronic Data Interchange) (ONU, 1996).

Tabla 10**Situación de implementación mensajes EDI en Sistema Portuario Nacional**

Implementación de intercambio EDI	Situación en el sistema portuario público nacional
COPRAR	No implementado
COPARN	No implementado
CODECO	No implementado
COARRI	No implementado

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Tabla 10 indica la situación de implementación de los mensajes de intercambio EDI en el sistema portuario público nacional. Las normas EDI establecidas por la Organización de Naciones Unidas, comprenden un conjunto de requisitos, directrices y procedimientos para el intercambio electrónico de la información necesaria en los procesos de movimiento internacional de mercancías. Comprende el intercambio de archivos electrónicos denominados COPRAR, que involucran la orden de carga / descarga de contenedores desde y hacia los buques, COPARN, útiles para anunciar el arribo de contenedores a los puertos, CODECO, que informa el ingreso o salida de los contenedores en los puertos o bien, movimientos internos realizados dentro del recinto y COARRI, que genera un informe de carga / descarga de contenedores.

4.3 Identificación de proyecto

El trabajo de campo realizado permitió obtener información sobre la situación actual del sistema portuario público de Guatemala en lo que respecta a la digitalización de procesos, habiéndose diagnosticado que existe una oportunidad de mejora en dicho campo.

Con el objetivo de analizar la situación existente reflejada en el diagnóstico, identificar el problema y las posibles alternativas de solución, con la premisa de que los proyectos representan soluciones a los problemas que se pretenden resolver, se procedió a la aplicación de la metodología del marco lógico, siendo esta una herramienta de planificación que permite facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos, aplicable a las fases de identificación y de diseño del ciclo de vida de un proyecto.

Siguiendo el orden establecido en la metodología citada, se realizó el análisis de involucrados, análisis de problemas, análisis de objetivos y finalmente el análisis de estrategias, que llevó a comparar distintas alternativas de solución frente al problema detectado.

4.3.1 Análisis de involucrados

Como parte de este análisis, se identificaron los actores directos e indirectos que pueden representar una postura positiva o negativa frente a un proyecto planteado para solucionar el problema identificado y que puedan afectar su desarrollo. Este análisis permitió analizar sus intereses y expectativas y establecer estrategias para cada uno de los actores, para reducir riesgos e incrementar las posibilidades de éxito de un posible proyecto. Se realizaron los siguientes pasos:

- a. Se identificaron todos aquellos actores que pudieran tener interés o que se pudieran beneficiar directa e indirectamente de la implementación de soluciones digitales en los procesos portuarios.
- b. Se investigaron sus roles, intereses, poder relativo y capacidad de participación.
- c. Se identificó si su posición es de cooperación o conflicto frente a una posible implementación de solución a la problemática detectada.

Tabla 11

Categorización de actores directos e indirectos

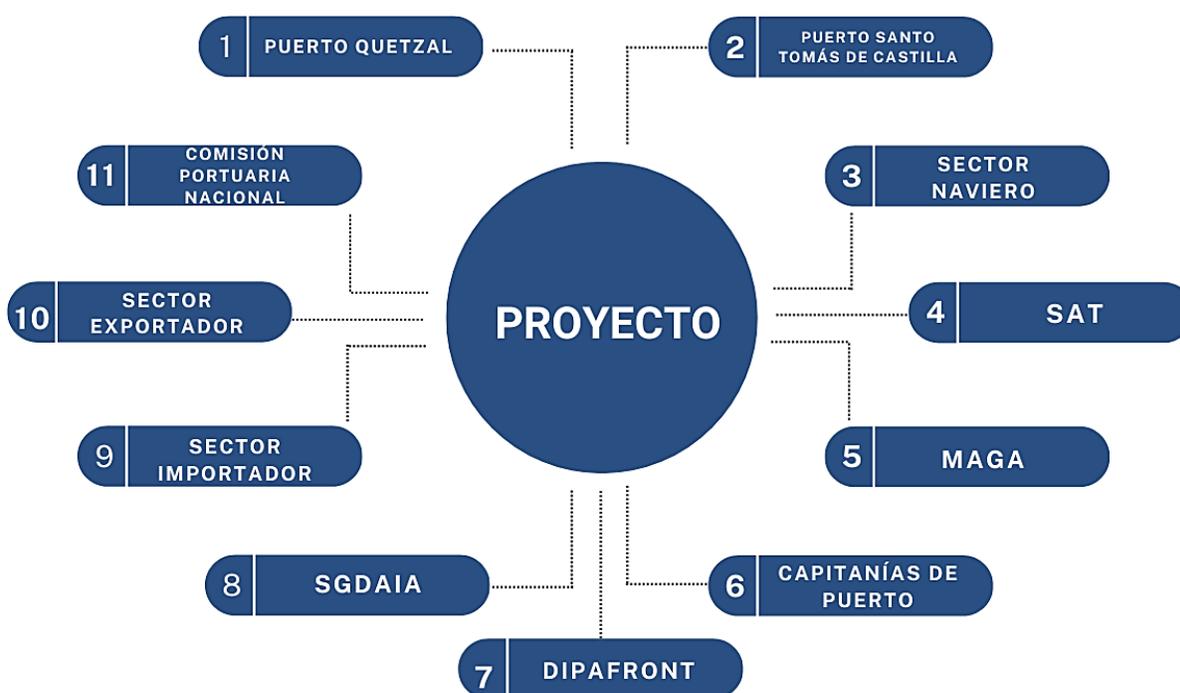
Sector	Actor social	Función en el proyecto	Atribución	Tipo de participación	Estrategia
Público	Empresa Portuaria Nacional Santo Tomás de Castilla	Responsable de la administración de Puerto Santo Tomas de Castilla	Promotor	Participación interactiva (Participa en todas las fases del proyecto)	Involucrar en la toma de decisiones a cerca del proyecto, actividades y entregables
Público	Empresa Portuaria Quetzal	Responsable de la administración de Puerto Quetzal	Promotor	Participación interactiva (Participa en todas las fases del proyecto)	Involucrar en la toma de decisiones a cerca del proyecto, actividades y entregables
Público	Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), Intendencia de Aduanas	Autoridad aduanera	Aliado	Participación funcional (Participa en grupos para responder a objetivos del proyecto. No tienen incidencia en la formulación, pero sí en el seguimiento)	Informar periódicamente y hacer participe de las actividades que correspondan.
Público	Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA)	Responsable de la inspección de mercancías agropecuarias dentro de los puertos	Neutro	Participación por consulta (son escuchados, pero no tienen incidencia en las decisiones que se tomarán)	Informar periódicamente y hacer participe de las actividades que correspondan.
Público	Dirección General de Capitanía de Puerto (DGCP)	Ejerce las funciones de estado rector de puerto (autorización de arribo e inspección de buques que arriban a Guatemala)	Neutro	Participación por consulta (son escuchados, pero no tienen incidencia en las decisiones que se tomarán)	Informar periódicamente y hacer participe de las actividades que correspondan.
Público	Dirección de puertos, aeropuertos y puestos fronterizos de la Policía Nacional Civil -DIPAFRONT-	Unidad responsable de control de seguridad en fronteras aéreas, marítimas y terrestres, para combatir criminalidad y contrabando	Neutro	Participación por consulta (son escuchados, pero no tienen incidencia en las decisiones que se tomarán)	Informar periódicamente y hacer participe de las actividades que correspondan.
Público	Comisión Portuaria Nacional (CPN)	Responsable de estadísticas y soporte a puertos	Neutro	Participación por consulta (son escuchados, pero no tienen incidencia en las decisiones que se tomarán)	Informar periódicamente y hacer participe de las actividades que correspondan.
Privado	Asociación de Navieros de Guatemala	Entidad gremial que aglomera a las empresas prestadoras del servicio de transporte marítimo internacional que opera en Guatemala	Promotor	Participación interactiva (Participa en todas las fases del proyecto)	Hacer participe de todas las actividades y entregables
Privado	Sector Importador	Empresas importadoras de mercancías que ingresan al país.	Aliado	Participación pasiva (sólo se les informa)	Informar periódicamente
Privado	Sector Exportador	Empresas exportadoras de mercancías hacia fuera del país	Aliado	Participación pasiva (sólo se les informa)	Informar periódicamente

Fuente: Elaboración con base en investigación realizada.

La Tabla 11 muestra la caracterización de los actores involucrados, de cuyo análisis se derivó la construcción de un mapa de los involucrados que tienen alguna relación directa o indirecta con la problemática que se presenta. Esta información será útil para posteriormente interpretar los resultados del análisis y definir la incorporación de cada actor, ya sea directo o indirecto, en el diseño del proyecto.

Figura 16

Mapa de caracterización de actores involucrados, proceso de evaluación de necesidades de digitalización en el sistema portuario público nacional

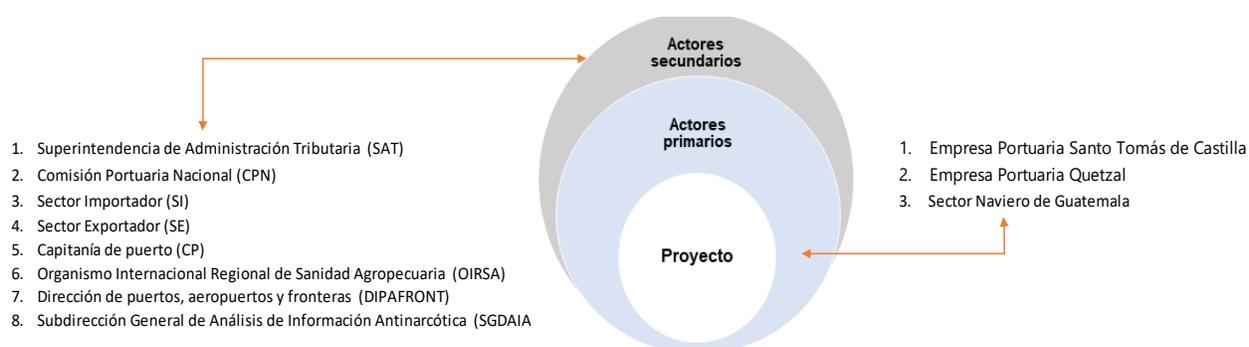


Fuente: Elaboración con base en investigación realizada

La Figura 16 plasma el total de actores primarios y secundarios que tienen algún involucramiento ante un eventual proyecto de transformación digital en el sistema portuario público nacional.

Figura 17

Actores primarios y secundarios en el proceso de evaluación de necesidades de digitalización en el sistema portuario



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada

La Figura 17 muestra que los actores primarios identificados son los ejecutores de los procesos de trabajo y comunicación entre puerto marítimo y empresas navieras como usuarios, siendo estos el sector naviero como tal, Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla.

Los actores secundarios identificados son aquellos que si bien tienen participación en los procesos dentro del puerto marítimo, no intervienen ni toman decisión en los procesos ejecutados entre cada puerto y las empresas navieras que operan en los mismos; sin embargo, forman parte del entorno del proyecto.

4.3.1.1 Posicionamiento y caracterización de involucrados

Como parte del análisis de actores directos e indirectos, se definió la posición de apoyo u oposición por parte de los mismos, así como su fuerza e intensidad frente a la alternativa de proyecto de solución, lo que permitió definir la importancia que cada involucrado tiene y da al proyecto, así como su grado de involucramiento.

Tabla 11

Posicionamiento y caracterización de involucrados

Sector	Actor social	Función en el proyecto	Interés (1-5)	Influencia (1-5)	Atribución
Público	Empresa Portuaria Nacional Santo Tomás de Castilla	Responsable de la administración de Puerto Santo Tomas de Castilla	5	5	Promotor
Público	Empresa Portuaria Quetzal	Responsable de la administración de Puerto Quetzal	5	5	Promotor
Público	Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), Intendencia de Aduanas	Autoridad aduanera	4	1	Aliado
Público	Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA)	Responsable de la inspección de mercancías agropecuarias dentro de los puertos	2	0	Neutro
Público	Dirección General de Capitanía de Puerto (DGCP)	Ejerce las funciones de estado rector de puerto (autorización de arribo e inspección de buques que arriban a Guatemala)	1	0	Neutro
Público	Dirección de puertos, aeropuertos y puestos fronterizos de la Policía Nacional Civil -DIPAFRONT-	Unidad responsable de control de seguridad en fronteras aéreas, marítimas y terrestres, para combatir criminalidad y contrabando	1	0	Neutro
Público	Subdirección General de Análisis de Información Antinarcoítica	Análisis antinarcoítico sobre carga movilizada en puertos	1	0	Neutro
Público	Comisión Portuaria Nacional (CPN)	Responsable de estadísticas y soporte a puertos	3	0	Aliado
Privado	Asociación de Navieros de Guatemala	Entidad gremial que aglomera a las empresas prestadoras del servicio de transporte marítimo internacional que opera en Guatemala	5	5	Promotor
Privado	Sector Importador	Empresas importadoras de mercancías que ingresan al país.	3	1	Aliado
Privado	Sector Exportador	Empresas exportadoras de mercancías hacia fuera del país	3	1	Aliado

Fuente: Elaboración con base en investigación realizada.

La Tabla 12 muestra la información recabada sobre los roles de cada entidad dentro de los puertos marítimos, con lo cual, se pudo obtener información sobre intereses potenciales y limitaciones de cada uno de los involucrados frente al problema. Se utilizó una escala de 1 a 5 para identificar el grado de interés e influencia de cada actor, siendo 5 la calificación más alta y 1 la más baja.

4.3.1.2 Análisis de fuerza de actores

Con la finalidad de analizar de manera más profunda las relaciones de fuerza entre los actores, su peso y postura ante el planteamiento de distintos objetivos referente a la solución del problema objeto de la presente investigación, se aplicó el método de análisis de actores MACTOR por medio del software correspondiente. La información obtenida es de utilidad para la formulación de la estrategia de alianzas y de conflictos como parte de un eventual proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala.

Esta simulación de reacciones realizada por medio del programa MACTOR permitió comprender mejor como reaccionarían los involucrados frente a la posibilidad de llevar a cabo el proyecto citado, así como sus expectativas y fuerza para apoyarlo o rechazarlo. A continuación se presentan los resultados generados por el reporte del programa MACTOR, posteriormente a haber realizado la aplicación de datos.

4.3.1.2.1 Matriz de influencias directas (MID)

Para esta matriz se ingresaron los datos a través del programa MACTOR, de acuerdo a la metodología indicada por el software utilizado, para tener visibilidad de las influencias directas que los actores tienen entre sí.

Lista de actores

- a. Empresa Portuaria Santo Tomás de Castilla (EMPORNAC)
- b. Empresa Portuaria Quetzal (EPQ)
- c. Sector Naviero de Guatemala (SN)
- d. Superintendencia de Administración Tributaria (SAT)

- e. Comisión Portuaria Nacional (CPN)
- f. Sector Importador (SI)
- g. Sector Exportador (SE)
- h. Capitanía de puerto (CP)
- i. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)
- j. Dirección de puertos, aeropuertos y fronteras (DIPAFRONT)
- k. Subdirección General de Análisis de Información Antinarcótica (SGDAIA)

Figura 18

Matriz de influencias directas de los actores (MID)

MID	EMPORNAC	EPQ	SAT	CPN	SN	SI	SE	CP	OIRSA	DIPAFRONT	SGDAIA
EMPORNAC	0	0	1	1	3	3	3	1	1	1	1
EPQ	0	0	1	1	3	3	3	1	1	1	1
SAT	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
CPN	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SN	4	4	1	0	0	3	3	0	0	0	0
SI	3	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0
SE	3	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0
CP	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
OIRSA	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
DIPAFRONT	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
SGDAIA	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0

© LIPSOR-EPITA-MACTOR

Fuente: Elaboración propia por medio de la aplicación del programa MACTOR, con base en datos de la investigación realizada.

La Figura 18 refleja la asignación de puntuaciones de 0 a 4 a las influencias, teniendo en cuenta la importancia del efecto sobre el actor:

0 : Sin influencia

1 : Procesos

2 : Proyectos

3: Misión

4: Existencia

4.3.1.2.2 Matriz de Influencias Directas e Indirectas (MIDI)

Por medio de la matriz MIDI se determinaron las influencias directas o indirectas de orden dos entre actores. La utilidad de esta matriz es su visión más completa de los juegos de competitividad (un actor puede reducir el número de opciones de otro influyéndole a través de un actor intermediario). A partir de la matriz MIDI se calcularon dos indicadores:

El grado de influencia directa e indirecta de cada actor (sumando filas).

El grado de dependencia directa e indirecta de cada actor (sumando columnas).

Figura 19

Matriz de influencias directas e indirectas entre actores

MIDI	EMPORNAC	EPQ	SAT	CPN	SN	SI	SE	CP	OIRSA	DIPAFRONT	SGDAIA	II
EMPORNAC	15	15	8	1	12	8	8	1	2	3	3	61
EPQ	15	15	8	1	12	8	8	1	2	3	3	61
SAT	7	7	8	2	7	5	5	2	3	4	4	46
CPN	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
SN	11	11	5	2	13	10	10	2	3	3	3	60
SI	7	7	4	2	10	10	10	2	3	3	3	51
SE	7	7	4	2	10	10	10	2	3	3	3	51
CP	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	27
OIRSA	4	4	5	2	5	4	4	2	3	3	3	36
DIPAFRONT	4	4	5	2	5	4	4	2	3	4	4	37
SGDAIA	4	4	5	2	5	4	4	2	3	4	4	37
Di	62	62	49	18	71	58	58	18	27	31	31	485

© LPSOR-EPITA-MACTOR

Fuente: Elaboración propia por medio de la aplicación del programa MACTOR, con base en datos de la investigación realizada.

La Figura 19 refleja los valores de influencias directas e indirectas de los actores entre ellos, cuanto más importante es la cifra, mayor influencia del actor sobre otro. Para el indicador grado de influencia directa e indirecta de cada actor, representado por la suma de las filas, se observa que los actores más influyentes son Empresa Portuaria Nacional Santo Tomás de Castilla (EMPORNAC), Empresa Portuaria Quetzal (EPQ) y el sector naviero (SN). Esto coincide con que estos tres actores fueron los identificados como

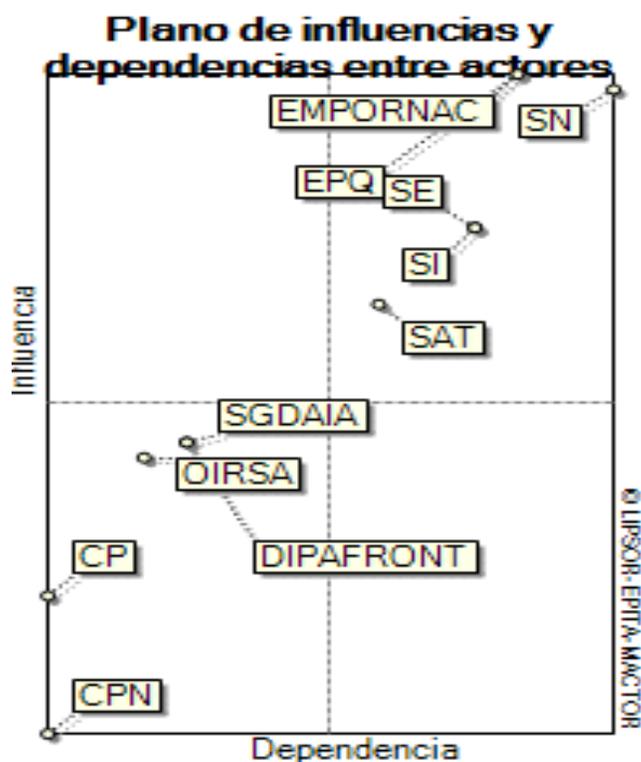
actores primarios en la matriz de categorización de actores y promotores de un eventual proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público del país.

4.3.1.2.3 Plano de influencias y dependencias entre actores

Este mapa representa gráficamente las posiciones de los actores con respecto a las influencias y dependencias (directas o indirectas: Di y Ii) entre sí. Las posiciones fueron calculadas automáticamente mediante el software Mactor.

Figura 20

Dependencias e influencias y dependencias entre actores



Fuente: Elaboración propia por medio de la aplicación del programa MACTOR, con base en datos de la investigación realizada.

La Figura 20 en su cuadrante superior izquierdo representa a los actores dominantes, los cuales tienen una fuerte influencia y escasa dependencia. La mayor parte de actores del

sistema depende de estos actores. Para el presente caso, el gráfico dio como resultado que no hay un actor dominante por sobre otro.

Cuadrante superior derecho: muestra los actores que fungen como enlaces, los cuales son influyentes y dependientes al mismo tiempo. Se convierten en factores de estabilidad o inestabilidad para el proyecto. En este caso, los actores enlaces son Empresa Portuaria Santo Tomás de Castilla, Empresa Portuaria Quetzal, SAT, sector naviero, sector importador y sector exportador. Toda esta información debe derivar en la formulación de la estrategia de alianzas y de conflictos, como parte de un eventual proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala.

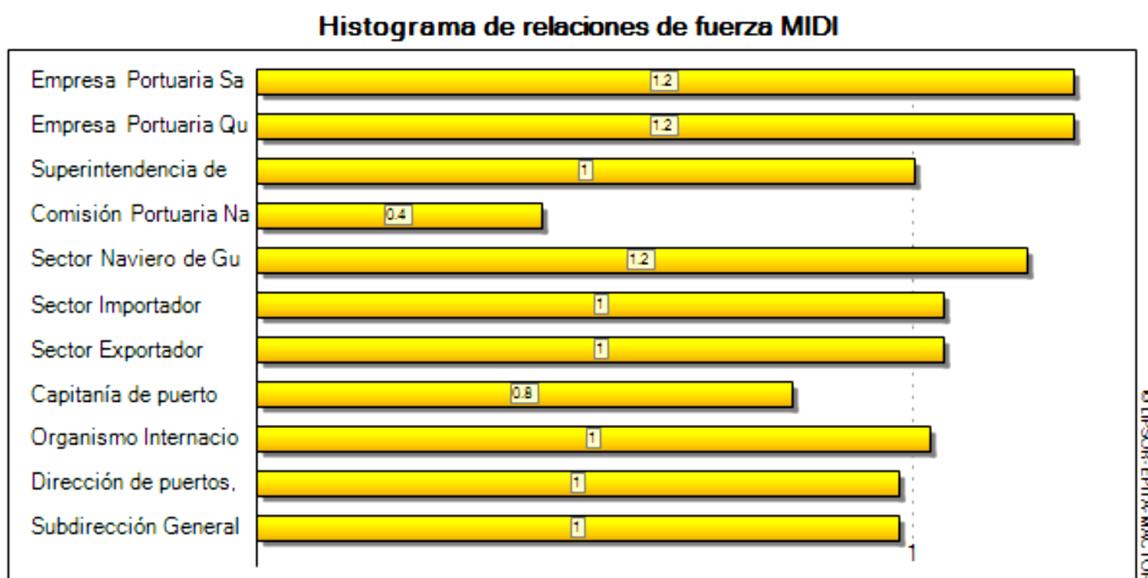
Cuadrante inferior izquierdo: actores autónomos que se mantiene al margen del sistema, Comisión Portuaria Nacional, Capitanía de Puerto, SGDAIA, DIPAFRONT y OIRSA.
Cuadrante inferior derecho: actores altamente dependientes y sensibles. Su incidencia en el sistema es nula.

4.3.1.2.4 Histograma de relaciones de fuerza MIDI

El histograma de competitividad MIDI muestra los actores que presentan mayor relación de fuerza sobre el proyecto.

Figura 21

Actores con mayor relación de fuerza sobre el proyecto



Fuente: Elaboración propia por medio de la aplicación del programa MACTOR, con base en datos de la investigación realizada.

En la Figura 21 se observa que existen tres actores con mayor relación de fuerza sobre el proyecto, siendo estos Empresa Portuaria Nacional Santo Tomás de Castilla, Empresa Portuaria Quetzal y el sector naviero. Esto puede explicarse debido a que son los tres actores involucrados directamente en los procesos de trabajo dentro del sistema portuario y por lo tanto, su relación directa con un eventual proyecto de digitalización de procesos.

4.3.1.2.5 Matriz de posición simple

Los resultados de la matriz 1MAO de posición simple dieron como resultado la valencia de cada actor con respecto a cada objetivo (probable, improbable, neutral o indiferente).

Figura 22**Posición simple de actores frente a objetivos planteados**

1MAO	IP	RTC	ML	TC	ST	MC	FP	IO	Suma absoluta
EMPORNAC	1	1	1	1	1	1	1	1	8
EPQ	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SAT	0	0	1	1	1	0	1	0	4
CPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SN	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SI	1	1	1	1	1	1	1	1	8
SE	1	1	1	1	1	1	1	1	8
CP	0	0	1	0	0	0	0	0	1
OIRSA	0	0	1	1	0	0	0	0	2
DIPAFRONT	0	0	1	1	0	1	0	0	3
SGDAIA	0	0	1	1	0	1	0	0	3
Número de acuerdos	5	5	10	9	6	7	6	5	
Número de desacuerdos	0	0	0	0	0	0	0	0	
Número de posiciones	5	5	10	9	6	7	6	5	

© LIPSOR-EPTA-MACTOR

Fuente: Elaboración propia por medio de la aplicación del programa MACTOR, con base en datos de la investigación realizada.

-1 : actor desfavorable a la consecución del objetivo

0 : Posición neutra

1 : actor favorable a la consecución del objetivo

En la Figura 22 se puede observar en la matriz que si bien existen actores con posición neutra frente a varios de los objetivos planteados, no se observan actores en posición desfavorable a la consecución de dichos objetivos. Como se ha mencionado anteriormente, este juego de actores permite visualizar posibles divergencias o apoyos que se tendrá frente a un proyecto, en este caso, de digitalización de procesos en el sistema portuario nacional.

4.3.1.2.6 Matriz de posiciones valoradas (2MAO)

La matriz de posiciones valoradas “actor por objetivo” (2MAO) proporcionó información sobre la postura del actor sobre cada objetivo propuesto (a favor, en contra, neutral o indiferente).

Lista de objetivos:

Incremento de productividad (IP)

Reducir tiempos y costos de operación (RTC)

Mejorar la logística portuaria (ML)

Mejorar la trazabilidad de la carga (TC)

Aumentar la seguridad y transparencia en las operaciones (ST)

Mejorar la competitividad del sistema portuario (MC)

Facilitar los procesos de llegada, operación y salida de buques (FP)

Incrementar la oferta de servicios de transporte marítimo en Guatemala (IO)

Figura 23

Matriz de posición actor por objetivos del proyecto

2MAO	IP	RTC	ML	TC	ST	MC	FP	IO
EMPORNAC	3	3	3	3	3	3	3	4
EPQ	3	3	3	3	3	3	3	4
SAT	0	0	1	1	3	0	1	0
CPN	0	0	0	0	0	0	0	0
SN	3	3	3	3	3	3	3	2
SI	1	1	1	1	1	2	2	2
SE	1	1	1	1	1	2	2	2
CP	0	0	1	0	0	0	0	0
OIRSA	0	0	1	1	0	0	0	0
DIPAFRONT	0	0	1	1	0	1	0	0
SGDAIA	0	0	1	1	0	1	0	0

© LIPSOR-EPIA-MACTOR

Fuente: Elaboración propia por medio de la aplicación del programa MACTOR, con base en datos de la investigación realizada.

La Figura 23 refleja la aplicación del programa de juego de actores MACTOR, donde los siguientes signos indican si el actor es favorable u opuesto al objetivo:

0: El objetivo es poco consecuente.

1: El objetivo pone en peligro los procesos operativos (gestión, entre otros) del actor/ es indispensable para sus procesos operativos.

2: El objetivo pone en peligro el éxito de los proyectos del actor / es indispensable para sus proyectos.

3: El objetivo pone en peligro el cumplimiento de las misiones del/ es indispensable para su misión.

4: El objetivo pone en peligro la propia existencia del actor / es indispensable para su existencia.

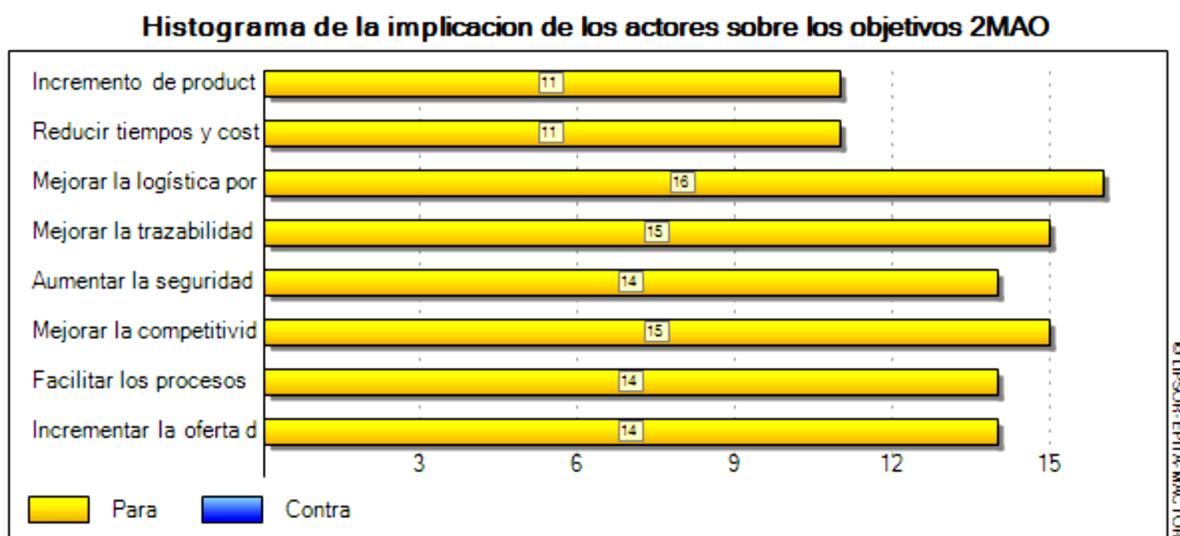
El resultado observado es que los ocho objetivos propuestos citados anteriormente revisten mayor importancia para Empresa Portuaria Nacional Santo Tomás de Castilla, Empresa Portuaria Quetzal y el sector naviero.

4.3.1.2.7 Histograma de la implicación de los actores sobre los objetivos 2MAO

Este histograma representa la movilización de los objetivos del actor. El histograma se utiliza para identificar para cada actor, el alcance de su posición con respecto a los objetivos definidos, por ejemplo, a favor o en contra.

Figura 24

Implicación de actores sobre objetivos del proyecto



Fuente: Elaboración propia por medio de la aplicación del programa MACTOR, con base en datos de la investigación realizada.

La Figura 24 que contiene el histograma 2MAO, muestra que no existe oposición por parte de ningún actor a la consecución de alguno de los objetivos propuestos para esta simulación. Entre los objetivos con mayor alcance de aceptación se encuentran la mejora logística, mejora en la trazabilidad de la carga y mejora de la competitividad.

4.3.2 Análisis del problema

Como primer paso para este análisis fue necesario describir el problema central, es decir, la situación que se pretende resolver. Posterior a realizar una lluvia de ideas, se determinó que el problema central es el bajo nivel de modernización de procesos en los puertos marítimos públicos del país, frente a la dinámica actual y crecimiento constante del comercio internacional por la vía marítima.

Con base en la metodología del marco lógico, se procedió a la formulación del árbol de problemas, para lo cual fue necesario formular el árbol de efectos causados por el problema central y el árbol de causas de dicha problemática. La unión del árbol de causas

y efectos dio como resultado el árbol de problemas redactado en forma negativa, es decir, como una fotografía de la problemática que se pretende resolver.

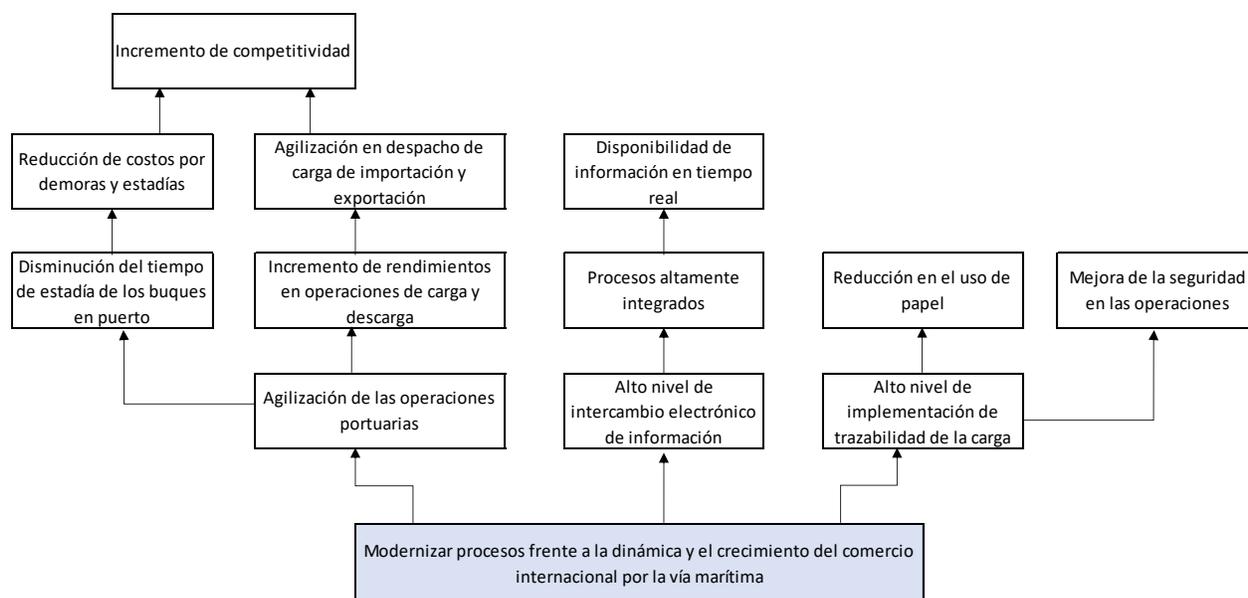
Posteriormente, los elementos del árbol de problemas se redactaron de manera positiva, para establecer el escenario de solución al cual se quiere llegar.

4.3.2.1 Árbol de efectos

Una vez identificado el problema central se graficó el árbol de efectos, cuyo análisis permitió concluir que el problema observado amerita una solución, por lo que en observancia a la metodología del marco lógico, se procedió a realizar a continuación el análisis de las causas que lo están ocasionando.

Figura 25

Árbol de efectos del proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

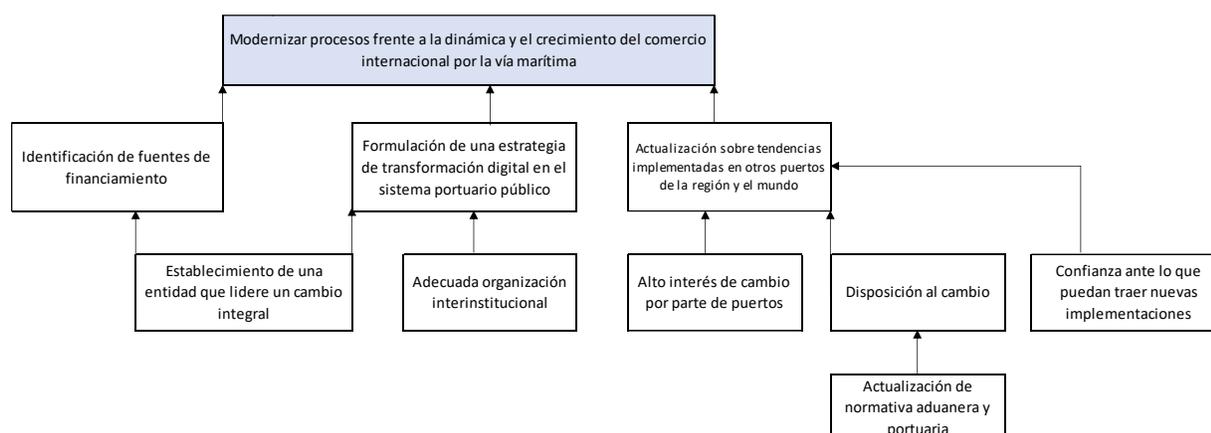
La Figura 25 muestra los efectos identificados como parte del análisis del problema existente con respecto a la situación de digitalización de procesos en el sistema portuario nacional. Estos efectos se reflejan como síntomas del problema central.

4.3.2.2 Árbol de causas

Como paso siguiente a la formulación del árbol de efectos y habiéndose determinado la importancia de identificar las causas que pueden originar el problema, se procedió a realizar la formulación del árbol correspondiente, procurando llegar a las causales primarias e independientes entre sí, que podrían estar originando el problema.

Figura 26

Árbol de causas, proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

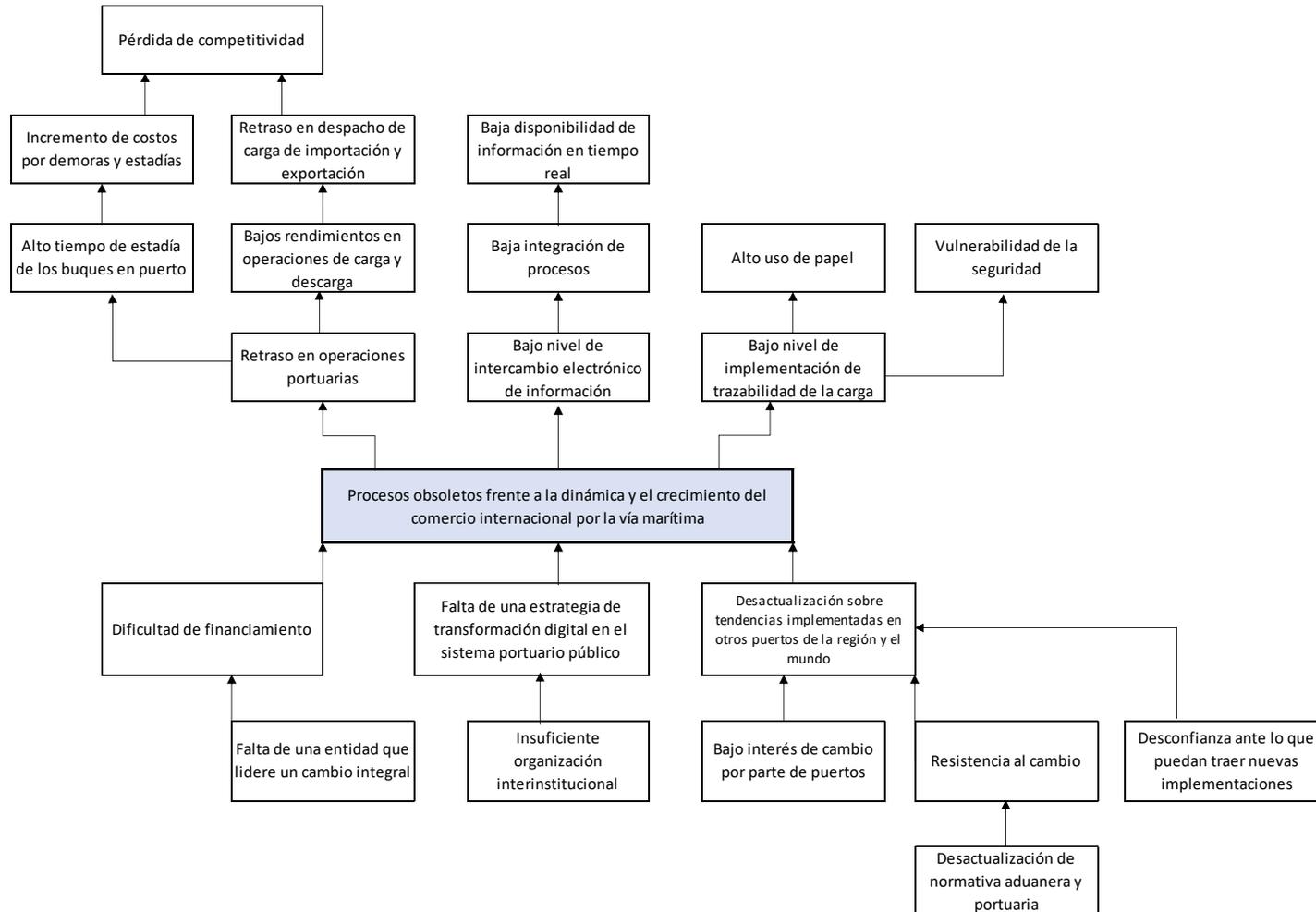
La Figura 26 representa los elementos identificados como posibles causas directas que originan el problema central. Tanto el árbol de causas como el de efectos, permitieron elaborar posteriormente el árbol de problemas del proyecto, que fue de utilidad para identificar alternativas de solución que se explican en los siguientes apartados.

4.3.2.3 Árbol de problemas

Para la elaboración del árbol de problemas se unieron el árbol de efectos y árbol de causas formulados previamente.

Figura 27

Árbol de problemas, proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario nacional de Guatemala



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Figura 27 muestra el árbol de problemas formulado, el cual, permitió tener una visión organizada de la información y representa un resumen de la situación analizada con respecto a la digitalización de procesos en el sistema portuario público nacional, generando un modelo de relaciones causales, facilitando la identificación y organización de las causas y consecuencias del problema investigado.

4.3.2.3.1 Matriz Causa – Causa

Derivado del árbol de problemas, se procedió a elaborar la matriz causa – causa, que de acuerdo Crespo (2011), representa las causas más importantes del árbol de problemas en su relación con las demás causas, para lo cual se ordenaron las causas tanto en filas como en columnas y se evaluó el grado de influencia entre ellas por medio de una escala de calificación de 0 a 3, donde 0 representa ninguna influencia, 1 representa poca influencia, 2 es igual a mediana influencia y finalmente 3, que representa mucha influencia.

Las causas que interactúan con ellas mismas dentro de la matriz se marcaron con una “x”, ya que una causa no puede tener influencia sobre sí misma. Las causas más importantes identificadas, se constituirán como causas clave sujetas a acciones de solución. La suma de las filas se denomina suma activa (SA) y representa el grado de influencia que cada causa ejerce sobre las demás, mientras que la sumatoria de las columnas se denomina suma pasiva (SP), la cual representa el grado en que cada causa recibe influencia de las otras causas.

Causas identificadas en el árbol de problemas:

- 1 Falta de una estrategia de transformación digital en el sistema portuario público.
- 2 Desactualización sobre tendencias implementadas en otros puertos de la región y el mundo.
- 3 Dificultad de financiamiento.
- 4 Falta de una entidad que lidere un cambio integral.
- 5 Insuficiente organización interinstitucional.
- 6 Bajo interés de cambio por parte de puertos.

- 7 Resistencia al cambio.
- 8 Desconfianza ante lo que puedan traer nuevas implementaciones.
- 9 Desactualización de normativa aduanera y portuaria.

Tabla 12

Matriz causa – causa derivada del árbol de problemas

Causas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	SA
C1	X	3	1	3	3	2	2	2	1	17
C2	3	X	0	2	2	3	2	3	3	15
C3	1	0	X	0	0	2	0	0	0	2
C4	3	1	2	X	3	2	2	2	2	14
C5	3	0	0	3	X	1	0	0	0	4
C6	3	3	1	1	1	X	2	2	2	12
C7	1	3	0	1	1	3	X	3	0	11
C8	0	2	0	0	1	3	3	X	2	11
C9	0	3	0	0	0	2	2	2	X	9
SP	14	15	4	10	11	18	13	14	10	95

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Tabla 13 muestra que las tres principales causas identificadas por medio de la sumatoria activa, es decir, por el grado de influencia que tienen sobre las demás causas, son la causa 1 que corresponde a la falta de una estrategia de transformación digital en el sistema portuario público, causa 2, que corresponde a la desactualización sobre tendencias implementadas en otros puertos de la región y el mundo.

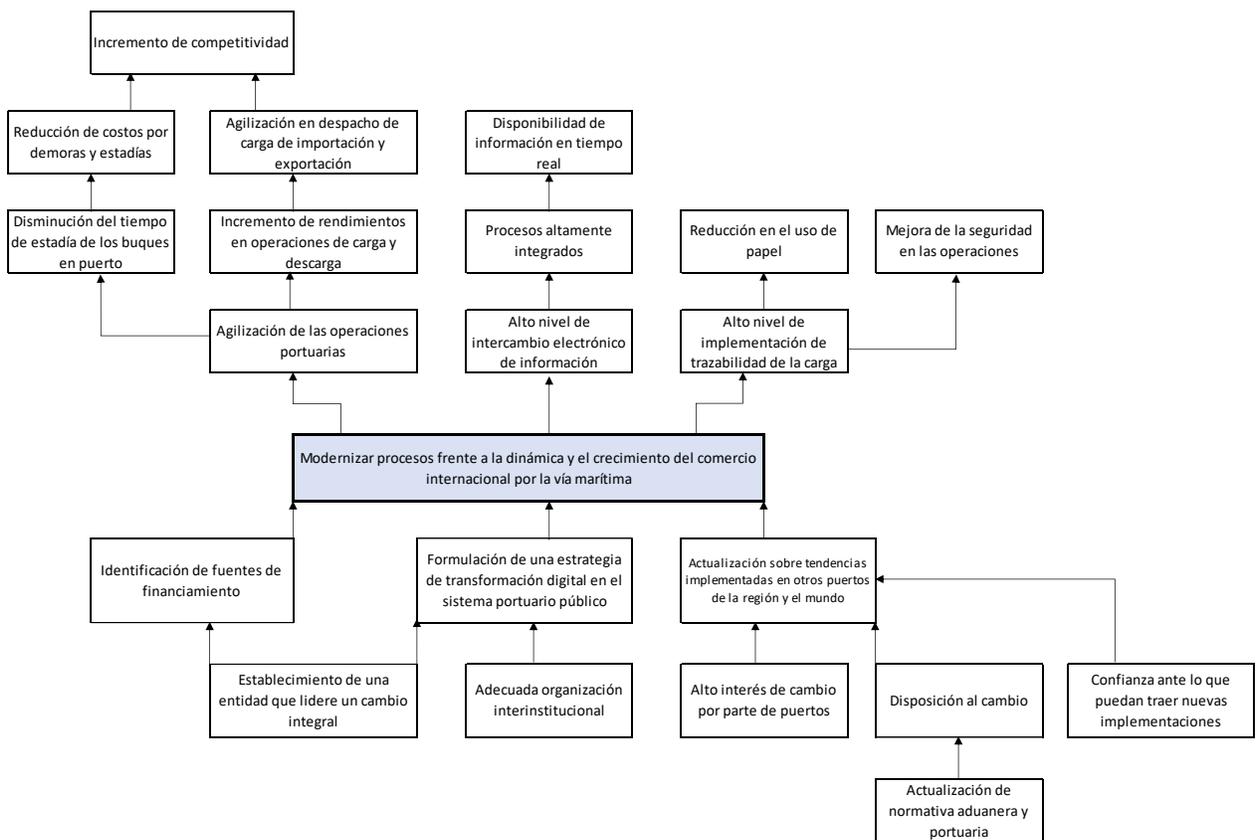
Finalmente la causa 4, representada por la falta de una entidad que lidere un esfuerzo de transformación digital en el sistema portuario público del país, constituyéndose como las tres principales causas clave que deben considerarse en la selección de estrategias de solución para el problema planteado. Esto, no es excluyente de incluir las demás causas

en la formulación de una propuesta de solución, sino que brinda una perspectiva de las causas más importantes con influencia en las demás causas.

4.3.2.4 Análisis de medios y fines de la situación problemática

Por medio de la construcción del árbol de objetivos se planteó la situación a la que se quiere llegar una vez resuelto el problema.

Figura 28
Análisis de medios y fines, proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Figura 28 representa el análisis de todas las situaciones planteadas de modo negativo en el árbol de problemas planteadas de forma positiva para describir el estado al que se desea llegar. Con ello, el problema central se transforma en el objetivo del proyecto, los

efectos planteados en el árbol de problemas se convierten en fines y las causas se convierten en medios.

4.3.3 Selección de estrategia

Para la selección de una estrategia de solución a la problemática planteada, se realizó la identificación de las acciones que permitan operacionalizar los medios de solución planteados en la parte inferior del árbol de medios y fines (anteriormente causas).

4.3.3.1 Postulación de alternativas de solución

Derivado de las acciones propuestas se plantean un conjunto de alternativas estimadas como factibles para la solución del problema planteado.

Tabla 13
Matriz de Selección de Estrategias

Causa	Medio	Acción
Dificultad de financiamiento	Identificación de fuentes de financiamiento	Presentación de proyecto a la cooperación internacional. Evaluación de poder financiar el proyecto con presupuesto de los puertos
Falta de una entidad que lidere un cambio integral	Establecimiento de una entidad que lidere un cambio integral	Establecimiento de modelo de gobernanza del proyecto Evaluación de factibilidad de un modelo público o público-privado
Falta de una estrategia de transformación digital en el sistema portuario público	Formulación de una estrategia de transformación digital en el sistema portuario público	Mapeo de procesos Reingeniería de procesos Digitalización de procesos internos (fase I)
Insuficiente organización interinstitucional	Adecuada organización interinstitucional	Conformación de comité interinstitucional
Desactualización sobre tendencias implementadas en otros puertos de la región y el mundo	Actualización sobre tendencias implementadas en otros puertos de la región y el mundo	Implementación de buenas prácticas ya probadas a nivel internacional
Bajo interés de cambio por parte de puertos Desconfianza ante lo que puedan traer nuevas implementaciones	Alto interés de cambio por parte de puertos Confianza ante lo que puedan traer nuevas implementaciones	Talleres sobre la importancia de digitalización de procesos portuarios Campaña de sensibilización sobre proyecto
Resistencia al cambio	Disposición al cambio	Campaña educacional
Desactualización de normativa aduanera y portuaria	Actualización de normativa aduanera y portuaria	Adaptación de normativa a procesos que sean digitalizados

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

En la Tabla 14 se desarrollaron estrategias de solución identificadas ante el problema de evaluación de las necesidades de transformación digital en el sistema portuario público de Guatemala, lo que conllevó a la formulación de alternativas de solución.

4.3.3.1.1 Acciones complementarias

- a. Mapeo y optimización de procesos actuales.
- b. Reformulación de procesos.
- c. Digitalización de procesos internos (fase I).
- d. Conformación de comité interinstitucional.
- e. Implementación de buenas prácticas ya probadas a nivel internacional.
- f. Talleres sobre la importancia de digitalización de procesos portuarios.
- g. Campaña de sensibilización sobre proyecto.
- h. Campaña educacional.
- i. Adaptación de normativa a procesos que sean digitalizados.

Figura 29

Acciones complementarias identificadas que aportan a las estrategias de solución del problema identificado



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Figura 29 muestra las acciones complementarios que son factibles realizar en conjunto y cuya ejecución brinda aportes a la solución del problema identificado. Considerando que las acciones prioritarias que pueden ejecutarse son un mapeo de procesos actuales para posteriormente llevar a cabo una reformulación de procesos y finalmente la implementación de un plan de digitalización de procesos, se definió que serán estas tres

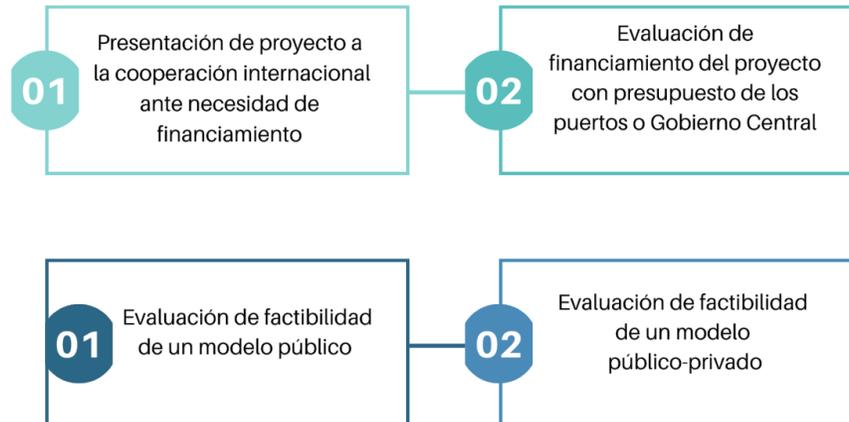
acciones las que conformarán los componentes (entregables) del proyecto, toda vez que las demás acciones identificadas como complementarias, se derivan de estas tres principales acciones.

4.3.3.1.2 Acciones excluyentes

- a. Presentación de proyecto a la cooperación internacional ante necesidad de financiamiento.
- b. Evaluación de poder financiar el proyecto con presupuesto de los puertos o Gobierno Central.
- c. Evaluación de factibilidad de un modelo público.
- d. Evaluación de factibilidad de un modelo público-privado.

Figura 30

Acciones excluyentes identificadas como parte de las estrategias de solución al problema identificado



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Figura 30 muestra las acciones excluyentes identificadas como parte de las estrategias de solución al problema identificado, las cuales, no es posible realizarlas en conjunto y se requiere tomar la decisión de realizar una u otra.

4.3.4 Estructura analítica del proyecto

Con la finalidad de tener una visión de los elementos generales de la solución planteada, se presenta a continuación la ficha de identificación del proyecto.

<p>Nombre del proyecto:</p> <p>Transformación Digital Portuaria (TDP), nivel 1 y 2.</p>
<p>Objetivo:</p> <p>Evaluar las necesidades de transformación digital en el sistema portuario público de Guatemala, de acuerdo a guías y tendencias actuales del comercio internacional, periodo de estudio enero 2020 a junio 2022.</p>
<p>Justificación:</p> <p>Los procesos de globalización, facilitación y digitalización del comercio internacional exigen nuevos modelos de trabajo en los puertos marítimos, donde el intercambio electrónico de datos es un factor hacia el mejoramiento competitivo y la innovación; no obstante, existen países que se encuentran rezagados en la adopción de nuevas tecnologías, lo que les resta competitividad y los pone en una situación vulnerable al no estar preparados para afrontar los desafíos que plantea el comercio global.</p> <p>En Guatemala, el 77% de las mercancías de exportación e importación se movilizan vía los puertos marítimos, por lo que es importante emprender acciones que contribuyan a la competitividad del sistema portuario nacional, como motor de la economía nacional.</p> <p>Problema o necesidad para satisfacer:</p> <p>Procesos obsoletos frente a la dinámica y el crecimiento del comercio internacional por la vía marítima.</p> <p>El proyecto en las políticas de desarrollo o plan estratégico:</p> <p>El proyecto se enmarca a nivel de normativa internacional en el Acuerdo de Facilitación del Comercio y en el Convenio de Kyoto, ambos ratificados por Guatemala.</p> <p>A nivel nacional, el proyecto se enmarca en la Política General de Gobierno 2020-2024, pilar 1 “Economía, competitividad y prosperidad” y en el pilar 5 “Relaciones con el mundo”, orientado a fortalecer entre otros puntos, el orden del comercio internacional del país (SEGEPLAN, 2020).</p>

¿Por qué es la mejor alternativa?

Se adoptarían buenas prácticas ya implementadas de manera exitosa en otros puertos de la región y el mundo.

Entregables (Componentes):

Mapeo de procesos.

Reformulación de procesos.

Plan de digitalización implementado y funcionando.

¿En qué consiste el proyecto?**Qué:**

Proyecto de optimización y digitalización de procesos obsoletos en el sistema portuario nacional.

Para quién:

Los sectores beneficiados son los puertos marítimos nacionales, usuarios del puerto como las empresas navieras, sector exportador e importador y el consumidor final.

Ubicación:

Puerto Quetzal

Puerto Santo Tomás de Castilla

Cómo: ¿producto o servicio?

Plan de transformación digital en el sistema portuario público nacional, constituyéndose como un servicio.

Quién lo hace:

Estructura organizativa interinstitucional.

Recursos:

Se debe evaluar si los puertos marítimos están en capacidad financiera de afrontar una inversión en este proyecto. Se evaluarán también las opciones de financiamiento gubernamental o cooperación externa.

Figura 31**Componentes del proyecto Transformación Digital Portuaria -TDP-**

Nombre designado para el proyecto:
Transformación Digital Portuaria (TDP)



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

Habiendo definido la conceptualización de un proyecto de solución denominado Transformación Digital Portuaria (TDP), la Figura 31 muestra los componentes definidos para el proyecto, que representan los entregables que resultarán de la ejecución del mismo, siendo estos un mapeo de procesos, reformulación de procesos y un plan de digitalización de procesos.

4.3.5 Matriz del Marco Lógico

Se presenta a continuación la Matriz del Marco Lógico propuesta para el proyecto, donde la estructura vertical muestra la relación jerárquica desde el nivel más alto de propósito del proyecto, pasando por el fin que lleva a los componentes o entregables del proyecto y finalmente las actividades necesarias para cumplir con la entrega de dichos componentes. La lógica horizontal muestra los resultados esperados para cada nivel

citado (propósito, fin, componentes y actividades). Los supuestos planteados en la matriz refieren hechos que se asumen necesarios para el logro de los objetivos del proyecto.

Figura 32

Matriz del Marco Lógico, proyecto Transformación Digital Portuaria

ÍTEM	RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR	VALOR DE LÍNEA BASE AÑO 0	META		MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
				CANTIDAD	LUGAR		
FIN	Reformular y modernizar los procesos que actualmente son susceptibles de ser digitalizados en el sistema portuario nacional público de Guatemala, de acuerdo a guías y tendencias actuales del comercio internacional	Número de buques a ser atendidos con nuevos procesos en Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla	0	3350 en el primer año (proyectados al año 2023). 17138 buques en los 5 años de horizonte del proyecto.	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Reporte de atención a buques. Encuesta a usuarios	Se identifican mejoras potenciales sobre los actuales procesos y se implementa el plan de digitalización
PROPÓSITO	Reducir tiempo y costos en la operación de buques en puerto	Tiempo total reducido en la operación de un buque en puerto	0	Por determinar	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Reporte de la plataforma electrónica hora de arribo vs hora de zarpe de los buques	Se mantiene la voluntad política de las autoridades portuarias y apoyo de los demás interesados para el desarrollo e implementación conjunta del proyecto.
		Costo total reducido en las operación de un buque en puerto	0	Por determinar		Reportes contables	

COMPONENTE 1	Mapeo de procesos realizado y entregado	Número de mapeo de procesos completados en los dos puertos marítimos	0	2	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Reporte de avances del proyecto	Las entidades portuarias y demás instituciones involucradas, prestan el apoyo y participación necesarios para el mapeo de procesos.
Actividad 1	Identificación de brechas en Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla realizada	Número de brechas identificadas	11 brechas identificadas preliminarmente	Por determinar	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Informe de mapeo de procesos. Reporte de avances del proyecto	Las entidades portuarias y demás instituciones involucradas, prestan el apoyo y participación necesarios para la identificación de brechas en sus procesos.
Actividad 2	Revisión de normativa nacional e internacional	Número de informes de normativa aplicable elaborados	0	1	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Informe de revisión de normativa redactado.	La normativa nacional e internacional no representan un obstáculo para la ejecución del proyecto.
Actividad 3	Diagnóstico de procesos	Número de diagnósticos elaborado y entregado en cada uno de los dos puertos	0	2	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Manual de nuevos procedimientos redactado. Reporte de avances del proyecto	Las entidades portuarias y demás instituciones involucradas, prestan el apoyo y participación necesarios.
Actividad 4	Informe de Relación Costo / Beneficio de línea base del proyecto	Número de informes entregado	0	2	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Informe de costo / beneficio entregado. Reporte de avances del proyecto.	No se presenta oposición por parte de entidades portuarias o cualquier otra institución involucrada, a brindar información necesaria.

COMPONENTE 2	Reformulación de procesos actuales formulado e implementado	Plan de reformulación de procesos entregado	0	2	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Observación mediante pruebas técnicas. Reporte de equipo de especialistas en IT del proyecto, puertos y demás involucrados	No se presenta oposición por parte de entidades portuarias o cualquier otra institución involucrada, al contenido de los nuevos procedimientos operativos.
Actividad 1	Formulación y diseño de nuevos procedimientos	Número de procesos reformulados implementados y operando	0	Por determinar	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Reporte de avances del proyecto	No se presenta oposición de los actores públicos y privados a los nuevos procedimientos formulados.
Actividad 2	Redacción de Marco Legal y Normativo	Número de Manuales de nuevos procedimientos operativos completados	0	2	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Manuales elaborados. Reporte de avances del proyecto.	Se logra la actualización de las normas que son objetivamente antiguas y requieren considerar la realidad de la situación actual del comercio internacional por la vía marítima.
Actividad 3	Validación de nuevos procedimientos con entidades involucradas	Talleres de validación completados	0	4	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Reporte de talleres realizados. Listas de asistencia a talleres	Los actores públicos y privados tienen participación en los talleres desarrollados, donde validan los nuevos procedimientos.

Actividad 4	Capacitación para entidades públicas y usuarios del sector privado sobre nuevos procedimientos	Número de programas de entrenamiento para el sector público y privado sobre el uso de la plataforma marítima, completados en los cuatro puertos	0	4	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Reporte de talleres realizados. Listas de asistencia a talleres	Los talleres cumplen su función de capacitación, con una alta participación de los actores involucrados.
COMPONENTE 3	Plan de digitalización de procesos implementado y operando	Plan de digitalización de procesos implementado y funcionando en los puertos	0	1	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Observación mediante pruebas técnicas. Reporte de equipo de especialistas en IT del proyecto, puertos y demás involucrados	No se presentan obstáculos técnicos en los puertos marítimos, para la implementación de la plataforma marítima al mismo ritmo en todos los puertos.
Actividad 1	Elaboración de términos de referencia y publicación de licitación para contratación de servicios de empresa desarrolladora de software	Número de licitaciones publicadas	0	1	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Reporte de avances del proyecto.	Los servicios informáticos y de sostenibilidad identificados cuentan con todos los requerimientos técnicos necesarios para el proyecto.
Actividad 2	Identificación de brechas tecnológicas	Número de brechas identificadas en cada uno de los dos puertos marítimos	0	Por determinar	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Informe de equipo de especialistas en IT del proyecto	Los actores involucrados prestan total colaboración en la identificación de brechas tecnológicas.

Actividad 3	Equipos informáticos para Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás adquiridos e instalados	Número de equipo IT para los dos puertos marítimos adquirido e instalado	0	A ser determinado de acuerdo a brechas identificadas	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Informe de ejecución de presupuesto. Informe de equipo de especialistas IT del proyecto	No se presentan retrasos en la adquisición e instalación de los equipos IT en los puertos marítimos.
Actividad 4	Desarrollo de aplicaciones web e interfaz	Porcentaje de avance en el desarrollo de aplicaciones web e interfaz de programación	0	100%	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Observación mediante pruebas técnicas. Reporte de equipo de especialistas en IT del proyecto, puertos y demás involucrados	No se presentan retrasos en el desarrollo de aplicaciones de servicios web e interfaz de programación de aplicaciones
Actividad 5	Entrenamiento para entidades públicas y usuarios del sector privado	Número de programas de entrenamiento para el sector público y privado sobre el uso de nuevas herramientas informáticas	0	4	Puerto Quetzal, Puerto Santo Tomás de Castilla	Reporte de talleres realizados. Listas de asistencia a talleres	Los talleres cumplen su función de capacitación, con una alta participación de los actores involucrados.

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Figura 32 que contiene la Matriz del Marco Lógico propuesta para el proyecto Transformación Digital Portuaria muestra la línea base de los indicadores propuestos, que representa la situación actual, así también se proponen las metas a alcanzar y los medios de verificación del cumplimiento de las mismas.

4.3.6 Vinculación del proyecto con el Sistema Nacional de Planificación

El Sistema Nacional de Inversión Pública (SEGEPLAN, 2022), clasifica los proyectos de acuerdo a su naturaleza en proyectos de desarrollo económico, de desarrollo social y de desarrollo ambiental.

Dentro de esta clasificación, la presente propuesta de proyecto se clasifica en el área de desarrollo económico, como un proyecto de mejora de infraestructura productiva para el área de puertos, con la finalidad de mejorar el servicio que actualmente se brinda.

Así también, el proyecto se enmarca en la Política General de Gobierno 2020-2024, pilar 1 “Economía, competitividad y prosperidad” y en el pilar 5 “Relaciones con el mundo”, orientado a fortalecer entre otros puntos, el orden del comercio internacional del país.

4.4 Estudio de la propuesta de proyecto a nivel de perfil

El estudio de un proyecto de transformación digital en el sistema portuario público nacional se realizó con el objetivo de establecer si hay razones que justifiquen ahondar en la idea de proyecto, o bien, abandonarla. A continuación se describen los elementos de mercado, técnicos, administrativos – legales y financieros correspondientes al estudio a nivel de perfil.

4.4.1 Estudio de Mercado

El análisis de mercado para el proyecto de transformación digital en puertos se enfoca desde la perspectiva de los usuarios directos del sistema portuario público de Guatemala, en este caso las líneas navieras internacionales que operan en el país, quienes movilizan la carga desde y hacia los puertos marítimos y toman decisiones sobre en qué puertos atracar los buques que representan.

4.4.1.1 Definición del producto o servicio

Derivado de las estrategias de acción identificadas para resolver la problemática existente, los productos que se entregarán como parte de los componentes del proyecto

de transformación digital en el sistema portuario nacional y que beneficiará a la totalidad de buques que operan el Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla son:

- a. Mapeo de procesos actuales.
- b. Propuesta de reformulación de procesos.
- c. Plan de digitalización de procesos implementado y operando.

4.4.1.2 Comportamiento de la demanda

Como parte de la encuesta realizada, se buscó conocer la opinión de las líneas navieras internacionales como usuarios del sistema portuario público nacional, con relación al interés en la implementación de un proyecto de digitalización de procesos portuarios, obteniéndose los siguientes resultados a la pregunta planteada:

¿Cómo sector naviero, que tan importante considera la implementación de un proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala?

Los resultados obtenidos por medio de la aplicación de una escala de Likert que estableció cinco niveles, desde muy importante, importante, moderadamente importante, de poca importancia y sin importancia, indican que el 100% de las personas consultadas consideran muy importante la implementación de un proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala.

Ampliando información de la pregunta anterior, se recibió retroalimentación sobre la importancia de la digitalización de procesos, ya que es la tendencia hacia el futuro que permite tener certidumbre en las operaciones, agilidad, inmediatez, optimización de recursos, compromiso comercial entre navieras y puerto, implementación de indicadores de rendimiento, así como eficiencia y competitividad a nivel regional que puede atraer nuevos negocios y volúmenes de carga. Así también, la optimización de costos y mejora de rendimientos que permitan al sistema portuario público nacional generar resultados financieros para reinvertir en mejoras de infraestructura y equipo.

Se planteó también la siguiente consulta, en el escenario de presentarse la formulación de un proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público del país con base en las buenas prácticas implementadas a nivel internacional:

¿Estaría su empresa en disposición de participar en las acciones de trabajo relacionadas al tema? Esto, desde el ámbito de su competencia como sector naviero.

Con relación a esta pregunta, el 100% de las personas consultadas afirmaron que la empresa que representan estaría en disposición de participar en las acciones de trabajo relacionadas a la implementación de un proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público del país, con base en las buenas prácticas implementadas a nivel internacional.

Entre las opiniones expresadas por las personas consultadas, se indicó que los agentes navieros como usuarios de los puertos en marítimos en Guatemala, son una pieza muy importante y en ocasiones los más capacitados en temas referentes al control y seguridad en la cadena logística. Se obtuvieron también opiniones respecto a que las autoridades portuarias deben estar capacitadas en el uso de firmas digitales de documentos y solicitudes, ya que actualmente se realizan de manera física sin quedar un registro digital tanto para la empresa solicitante como para las autoridades.

Ante la pregunta realizada, el sector naviero considera que al tratarse de líneas internacionales de transporte marítimo, pueden brindar ideas y aporte técnico de acuerdo a su experiencia en otros puertos de la región y el mundo, para la adopción de buenas prácticas que pueden aportar facilidad al camino del desarrollo de la digitalización en los puertos nacionales.

El sector naviero puede brindar aportes técnicos de acuerdo al ámbito de su experiencia a la industria portuaria para automatizar procesos y recibir un mejor servicio, ya que la eficiencia de las terminales portuarias se traduce directamente en beneficio para las operaciones de las empresas navieras, quienes mantienen una cultura organizacional de

proactividad y colaboración a la inversión en tiempo y esfuerzo para alcanzar objetivos definidos, pero no limitados a las necesidades del día, sino con la visión de que el comercio internacional es dinámico y todo diseño debe contemplar mejoras y crecimiento en un corto a mediano plazo.

4.4.1.2.1 Proyección del total de carga movilizada en el sistema portuario nacional

Se consideró como demanda el volumen de carga movilizada vía Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla, toda vez la prestación de servicios portuarios dependerá del volumen de carga a atender.

Con la finalidad de determinar el escenario de demanda de servicios portuarios en los próximos cinco años, se realizó para Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla y Puerto Quetzal una proyección del total de carga movilizada y de buques que arriban a dichos puertos, así como la proyección específica para el movimiento de contenedores en unidades y granel sólido expresada en miles de toneladas métricas, ya que estos dos tipos de carga representan alrededor del 75% del total de volumen movilizado, siendo los dos rubros más importantes.

Estas proyecciones se realizaron por medio del método matemático de regresión lineal simple, el cual modeló la relación entre la variable volumen de carga (variable y), y la variable independiente “tiempo” (variable x). Los resultados se describen a continuación.

Ross (2014) propone la siguiente fórmula de ecuación lineal simple:

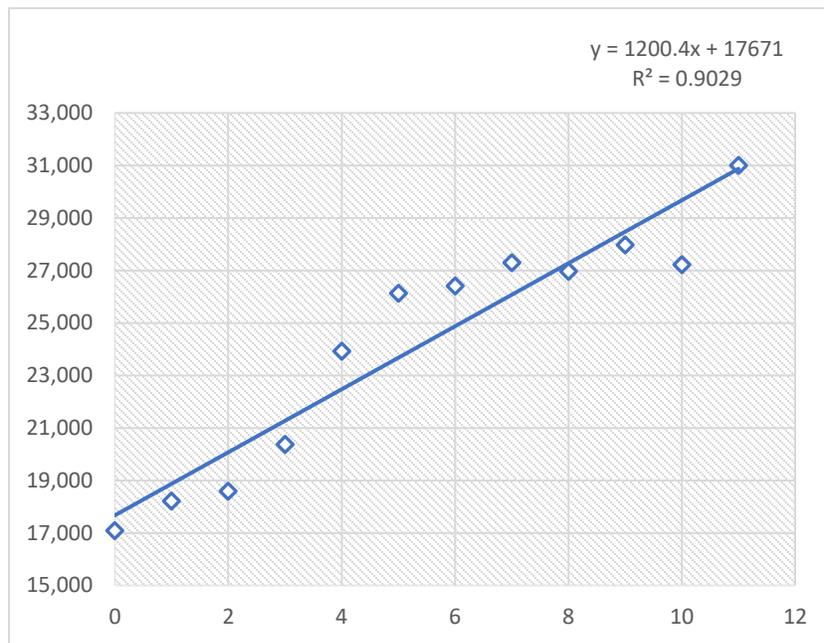
$$y = ax + b$$

Para la obtención de las tasas de crecimiento entre años, se aplicó la siguiente fórmula (Farvacque & Kopanyi, 2015):

$$\text{Tasa de variación} = \{(\text{Valor actual} - \text{Valor inmediato anterior}) / \text{Valor anterior}\} * 100$$

Figura 33

Dispersión variables tiempo y volumen de carga años 2010 a 2021



Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2021), Informe Estadístico Anual. Ciudad de Guatemala: CPN.

La Figura 33 muestra datos históricos del volumen de carga movilizado en el sistema portuario nacional del año 2010 al año 2021, datos con los cuales se obtuvo una gráfica de dispersión que permitió obtener la ecuación de regresión lineal aplicada a los datos históricos, para el cálculo matemático de las proyecciones de volumen de carga de los años 2023 a 2027.

Tabla 14**Proyección del total de carga movilizada en el sistema portuario nacional
2023 a 2027**

No.	Año	TM	Variación
0	2010	17,093	
1	2011	18,216	6.57%
2	2012	18,601	2.12%
3	2013	20,376	9.54%
4	2014	23,929	17.44%
5	2015	26,142	9.25%
6	2016	26,415	1.04%
7	2017	27,299	3.35%
8	2018	26,979	-1.17%
9	2019	27,985	3.73%
10	2020	27,228	-2.70%
11	2021	31,012	13.90%
12	2022	32,071	3.41%
13	2023	33,271	3.74%
14	2024	34,471	3.61%
15	2025	35,671	3.48%
16	2026	36,871	3.36%
17	2027	38,071	3.25%

Nota. Cifras expresadas en miles de toneladas métricas (TM). Fuente: Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2021). Informe Estadístico Anual. Ciudad de Guatemala: CPN.

La Tabla 15 muestra que la proyección del total de movilización de toneladas métricas de carga por medio del sistema portuario nacional muestra una tendencia de estabilidad del año 2021 al año 2027, que podría explicarse en la situación post pandemia, ya que en el año 2020 sufrió una baja para luego tener una recuperación alta en el año 2021, por lo

que se estarían estabilizando los volúmenes de carga posterior a esa abrupta variación. Se puede observar que la demanda se mantendrá estable.

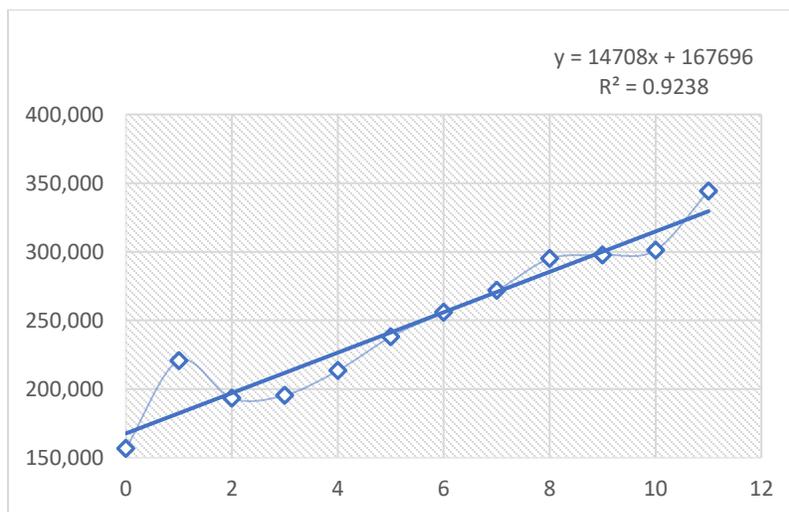
Estas tasas muestran la proyección de movimiento de carga en las condiciones actuales del sistema portuario público nacional, las cuales pueden representar un crecimiento exponencial si se implementan las estrategias de mejora logística en los sistemas portuarios, entre ellos el proyecto Transformación Digital Portuaria, lo que permitirá crear las condiciones para atraer más servicios de transporte marítimo desde y hacia nuevos destinos y así incrementar la actividad portuaria en beneficio del comercio de exportación e importación del país.

4.4.1.2.2 Proyección de movilización de contenedores en Puerto Quetzal

Se presentan a continuación los resultados obtenidos para la proyección de movimiento de carga contenerizada en Puerto Quetzal, expresada en unidades.

Figura 34

Dispersión tiempo y total de contenedores movilizados, años 2010 a 2021



Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2021).
Informe Estadístico Anual. Ciudad de Guatemala: CPN.

La Figura 34 muestra la dispersión en la movilización de contenedores (expresados en unidades), de acuerdo a datos históricos del año 2010 al año 2021, dando como resultado la ecuación de regresión lineal siempre $y=14708X+167696$, con la cual se calcularon las proyecciones de movilización de contenedores para los años 2023 a 2027, las cuales se presentan a continuación.

Tabla 15

Proyección movimiento de contenedores en Puerto Quetzal 2023 a 2027

No.	AÑO	UNIDADES	VARIACIÓN
0	2010	156,786	
1	2011	220,702	40.77%
2	2012	193,223	-12.45%
3	2013	195,487	1.17%
4	2014	213,382	9.15%
5	2015	237,964	11.52%
6	2016	255,822	7.50%
7	2017	271,809	6.25%
8	2018	294,964	8.52%
9	2019	297,688	0.92%
10	2020	301,108	1.15%
11	2021	344,162	14.30%
12	2022	344,192	0.01%
13	2023	358,900	4.27%
14	2024	373,608	4.10%
15	2025	388,316	3.94%
16	2026	403,024	3.79%
17	2027	417,732	3.65%

Nota. Montos expresados en unidades y porcentaje de variación con el año anterior.

Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2021). Informe Estadístico Anual. Ciudad de Guatemala: CPN.

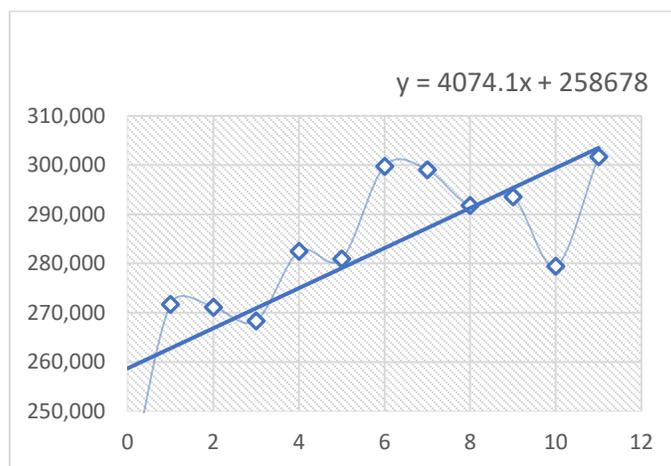
La Tabla 16 con respecto a datos proyectados de movilización de contenedores en Puerto Quetzal muestra estabilidad para el año 2022, recuperando el crecimiento a partir del año 2023 y 2024, manteniendo estabilidad para el año 2025 a 2027. Si bien, entre el año 2025 a 2027 muestra porcentajes de crecimiento con pequeña variación porcentual a la baja, siempre representa un crecimiento el total de unidades movilizadas. Al igual en la proyección del total de carga movilizada analizada previamente, se infiere que la situación post pandemia por COVID-19 causa una estabilización de los volúmenes de carga posterior al alto incremento observado del año 2020 al año 2021. Sin embargo, se observa que la demanda de servicios portuarios para carga contenerizada se mantendrá estable.

4.4.1.2.3 Proyecciones de movimiento de contenedores en Puerto Santo Tomás de Castilla

Se presentan a continuación los resultados obtenidos para la proyección de movimiento de carga contenerizada en Puerto Santo Tomás de Castilla, expresada en unidades.

Figura 35

Dispersión variable tiempo y movimiento de contenedores Puerto Santo Tomás de Castilla periodo 2010-2021



Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2021).
Informe Estadístico Anual. Ciudad de Guatemala: CPN.

La Figura 35 muestra la dispersión en la movilización de contenedores (expresados en unidades), de acuerdo a datos históricos del año 2010 al año 2021, dando como resultado la ecuación de regresión lineal siempre $y=4074.1 X+258678$, con la cual se calcularon las proyecciones de movilización de contenedores para los años 2023 a 2027, las cuales se presentan a continuación.

Tabla 16

**Proyección de movimiento de contenedores Santo Tomás de Castilla
2023 a 2027**

No.	AÑO	UNIDADES	VARIACIÓN
0	2010	233,262	
1	2011	271,688	16.47%
2	2012	271,121	-0.21%
3	2013	268,325	-1.03%
4	2014	282,458	5.27%
5	2015	280,903	-0.55%
6	2016	299,755	6.71%
7	2017	299,063	-0.23%
8	2018	291,827	-2.42%
9	2019	293,524	0.58%
10	2020	279,430	-4.80%
11	2021	301,672	7.96%
12	2022	307,567	1.95%
13	2023	311,641	1.32%
14	2024	315,715	1.31%
15	2025	319,789	1.29%
16	2026	323,863	1.27%
17	2027	327,938	1.26%

Nota. Cifras expresadas en unidades. Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2021). Informe Estadístico Anual. Ciudad de Guatemala: CPN.

La Tabla 17 muestra que la movilización de contenedores en Santo Tomás de Castilla para el año 2020 sufrió un descenso, posiblemente derivado de la pandemia por COVID-19 y los retos que supuso para la logística mundial, no obstante, después de experimentar una recuperación significativa en el año 2021, la tendencia de crecimiento se mantendrá constante para el año 2023 a 2027, con una leve reducción para el año 2027, siendo una evidencia numérica de que la demanda de servicios portuarios para carga contenerizada se mantendrá estable en el Puerto Santo Tomás de Castilla.

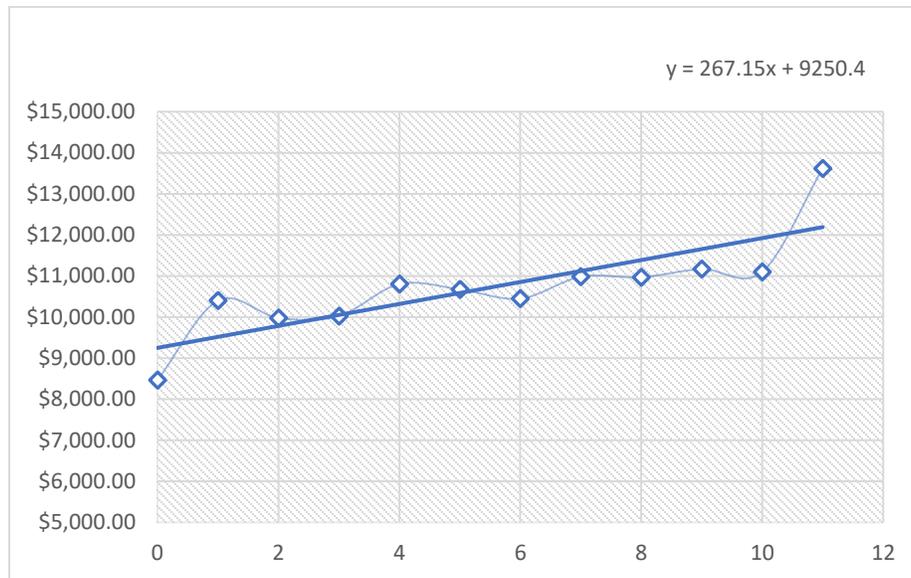
4.4.1.3 Variables macroeconómicas que inciden en el proyecto

Las teoría económica brinda a través de la macroeconomía una visión de la realidad y la evolución de las variables que se pretenden analizar. El servicio prestado por los puertos marítimos corresponde directamente a la movilización de mercancías tanto de importación como de exportación. Si bien, en el apartado anterior se analizaron las proyecciones de movilización de volúmenes de carga tanto en Puerto Quetzal como en Puerto Santo Tomás de Castilla, es importante tener una visión general de la proyección de crecimiento del comercio internacional del país en términos monetarios, como una variable macroeconómica directamente relacionada con el ámbito en el cual se desarrollará el proyecto.

Considerando que el 76.55% del comercio internacional de Guatemala se moviliza por la vía marítima, porcentaje del cual, el 30.89% se movilizó vía Puerto Santo Tomás de Castilla, Izabal y el 43.22% vía Puerto Quetzal, Escuintla, para un total del 74.11% entre ambos puertos, se infiere que las variables macroeconómicas que miden el comercio internacional del país en términos monetarios tienen influencia directa en la importancia de la implementación de un proyecto de transformación digital en el sistema portuario público del país.

Figura 36

Crecimiento del comercio de exportación de Guatemala 2010 a 2021



Nota. Cifras expresadas en millones de dólares. Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos del Banco de Guatemala (2021). Estadísticas de Comercio Exterior. Ciudad de Guatemala: BANGUAT.

La Figura 36 refleja el cifras del comercio de exportación de Guatemala en el periodo 2010 a 2021, el cual mantiene una tendencia al alza, con un crecimiento interanual superior al promedio en el periodo del año 2020 a 2021, posiblemente explicado en las condiciones de reactivación económica post pandemia por COVID-19.

Tabla 17

**Proyección de crecimiento del comercio de exportación de Guatemala
años 2023 a 2027**

No.	Año	Monto	Variación
0	2010	\$8,462.50	
1	2011	\$10,400.90	22.91%
2	2012	\$9,978.70	-4.06%
3	2013	\$10,024.80	0.46%
4	2014	\$10,803.50	7.77%
5	2015	\$10,674.80	-1.19%
6	2016	\$10,449.30	-2.11%
7	2017	\$10,982.40	5.10%
8	2018	\$10,969.60	-0.12%
9	2019	\$11,168.20	1.81%
10	2020	\$11,101.20	-0.60%
11	2021	\$13,620.70	22.70%
12	2022	\$12,456.20	-8.55%
13	2023	\$12,723.35	2.14%
14	2024	\$12,990.50	2.10%
15	2025	\$13,257.65	2.06%
16	2026	\$13,524.80	2.02%
17	2027	\$13,791.95	1.98%

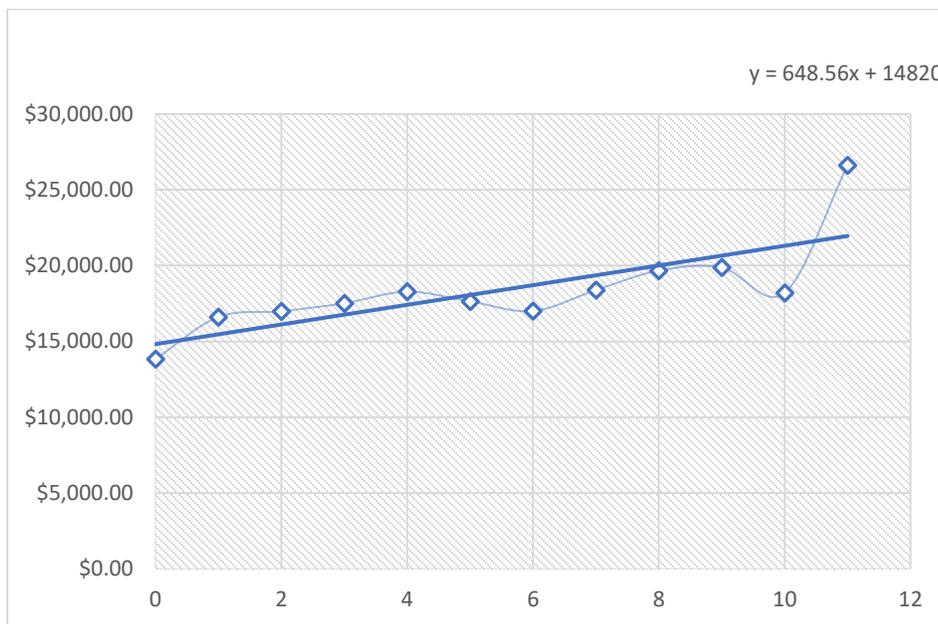
Nota. Cifras expresadas en millones de dólares. Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos del Banco de Guatemala. Banco de Guatemala (2021). Estadísticas de Comercio Exterior. Ciudad de Guatemala: BANGUAT.

La Tabla 18 muestra los resultados de proyección de exportaciones de Guatemala en millones de dólares para el periodo 2023 a 2027, obtenidos mediante la aplicación del método de regresión lineal y donde se observa que para los próximos cinco años se mantiene la tendencia de crecimiento en las exportaciones.

Estos datos brindan visibilidad sobre la importancia de contar con un sistema portuario capaz de atender de manera eficiente y ágil las operaciones del comercio internacional vía marítima.

Figura 37

Tendencia de crecimiento del comercio de importación de Guatemala 2010 a 2021



Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos del Banco de Guatemala (2021). Estadísticas de Comercio Exterior. Ciudad de Guatemala: BANGUAT.

La Figura 37 que corresponde a la tendencia de crecimiento del comercio de importación de Guatemala en el periodo 2010 a 2021, refleja que al igual que el comercio de exportación, el comercio de importación de Guatemala mantiene también una tendencia al alza, con un crecimiento interanual superior al promedio en el periodo del año 2020 a 2021, posiblemente explicado en las condiciones de reactivación económica post pandemia por COVID-19.

Tabla 18**Proyección de crecimiento del comercio de importación de Guatemala****2023 a 2027**

No.	Año	Monto	Variación
0	2010	\$13,838.30	
1	2011	\$16,613.00	20.05%
2	2012	\$16,994.00	2.29%
3	2013	\$17,517.90	3.08%
4	2014	\$18,281.80	4.36%
5	2015	\$17,641.00	-3.51%
6	2016	\$17,002.80	-3.62%
7	2017	\$18,390.20	8.16%
8	2018	\$19,674.40	6.98%
9	2019	\$19,881.70	1.05%
10	2020	\$18,206.70	-8.42%
11	2021	\$26,607.80	46.14%
12	2022	\$22,602.72	-15.05%
13	2023	\$23,251.28	2.87%
14	2024	\$23,899.84	2.79%
15	2025	\$24,548.40	2.71%
16	2026	\$25,196.96	2.64%
17	2027	\$25,845.52	2.57%

Nota. Exportaciones FOB (Free on board por sus siglas en inglés). Cifras expresadas en miles de dólares de los Estados Unidos de América. Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos del Banco de Guatemala (2021). Estadísticas de Comercio Exterior. Ciudad de Guatemala: BANGUAT.

La Tabla 19 muestra los resultados de proyección de importaciones de Guatemala en millones de dólares para el periodo 2023 a 2027, obtenidos mediante la aplicación del método de regresión lineal y donde se observa que para los próximos cinco años se mantiene la tendencia de crecimiento en dicho sector comercial. En el año 2022 se

observa un descenso en el valor de las importaciones, con una posible explicación en un reajuste posterior al alto crecimiento observado en el año 2021.

Cabe mencionar en este apartado como un dato informativo el valor de la balanza comercial de Guatemala para el año 2021, que al aplicar la fórmula correspondiente, arroja el siguiente resultado:

$$BC = X - M$$

Donde:

BC= Balanza Comercial

X= Exportaciones

M= Importaciones

$$BC = \$13,620.70 - \$26,607.80$$

$$BC = -\$12,987.10$$

Este resultado muestra que la balanza comercial de Guatemala para el año 2021 fue negativa, lo que significa que el país importó \$12,987 (millones) más de lo que exportó en total. Esto significa que los consumidores nacionales adquieren más productos extranjeros de lo que los consumidores extranjeros consumen productos guatemaltecos, generando un déficit comercial.

Sin embargo, para el caso de la presente investigación el dato que compete es el total de mercancías movilizadas tanto para importación como para exportación, dando como resultado que para el año 2021 se presentó para Guatemala un intercambio comercial total de exportaciones e importaciones de \$40,228.5 millones, de los cuales, se estima que el 76.55% fue movilizadado por la vía marítima.

La situación actual de la balanza comercial debe ser un punto de incentivo para mejorar las capacidades portuarias nacionales, con miras a lograr una mayor competitividad y

agilidad de servicios logísticos que generen valor agregado al comercio de exportación del país, para abrir nuevos mercados que permitan ir reduciendo la brecha que existe actualmente. La logística a nivel global trata de tiempos predeterminados que deben cumplirse con los compradores en el extranjero, por lo que contar con capacidades logísticas eficientes y rápidas es fundamental para el desarrollo exportador de un país.

4.4.1.3.1 Incidencia de los Impuestos a la Importación y Exportación en el Producto Interno Bruto

Es importante también analizar el comportamiento del PIB por el enfoque de la producción, donde se toman en cuenta los impuestos aplicados a las importaciones en concepto de derechos arancelarios e impuesto al valor agregado.

Tabla 19

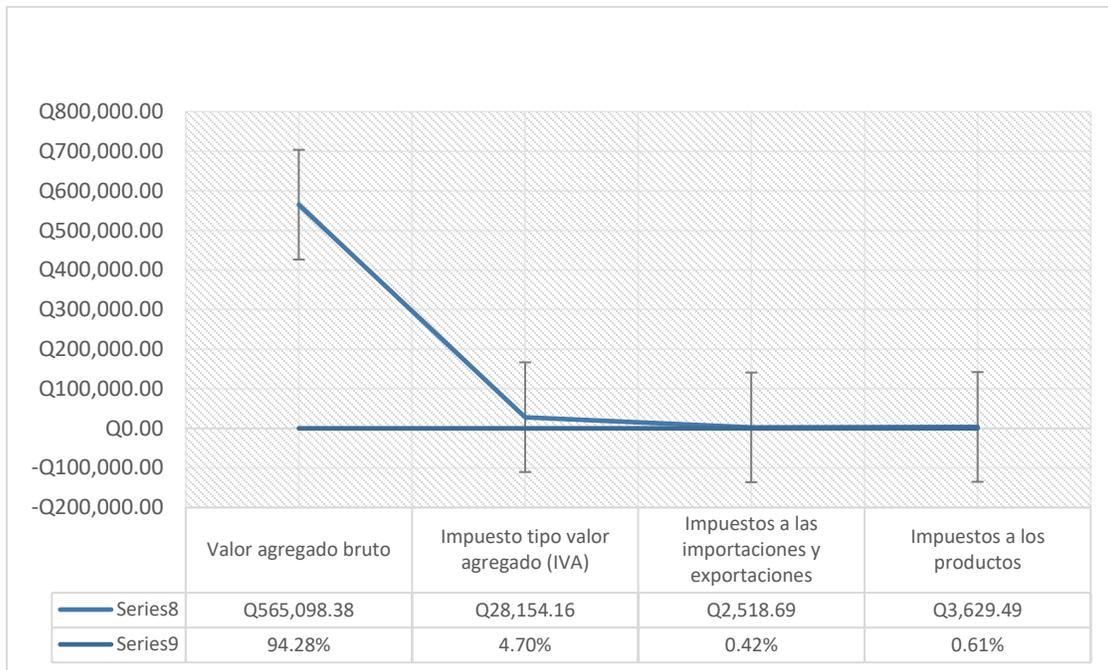
Producto Interno Bruto por enfoque de la producción año 2020

	(+)	Producción	Q919,932.00
	(-)	Consumo intermedio	Q354,833.62
A	(=)	Valor agregado bruto	Q565,098.38
	(+)	Impuesto tipo valor agregado (IVA)	Q28,154.16
	(+)	Impuestos a las importaciones y exportaciones	Q2,518.69
	(+)	Impuestos a los productos	Q4,955.87
	(-)	Subvenciones a los productos	Q1,326.38
B	(=)	Impuestos netos de subvenciones	Q34,302.34
C	(=)	Producto Interno Bruto (A + B)	Q599,400.72

Fuente: Banco de Guatemala. Estadísticas Macroeconómicas (2020). Ciudad de Guatemala: BANGUAT.

Recuperado de: <https://www.banguat.gob.gt/es/page/cuadros-estadisticos-resumidos>

La Tabla 20 muestra información con relación a la aportación de las distintas cuentas que forman parte del PIB en su cálculo por enfoque de la producción, dentro de los cuales se estipulan los impuestos a las importaciones y exportaciones, que corresponden a Q2,518.69 millones de quetzales.

Figura 38**Aportación al PIB de los impuestos a las importaciones y exportaciones, año 2020**

Fuente: Banco de Guatemala. Estadísticas Macroeconómicas (2020). Ciudad de Guatemala: BANGUAT.

Recuperado de: <https://www.banguat.gob.gt/es/page/cuadros-estadisticos-resumidos>

La Figura 38 brinda información sobre la relación porcentual de las diferentes cuentas que conforman el PIB desde en el foque de la producción, donde para un PIB total de Q599,400.7 millones para el año 2020, los impuestos a la importación y exportación representaron un 0.42% de dicho indicador macroeconómico.

Debido a que en esta estructuración del PIB no se cuenta con la información desglosada sobre el monto del impuesto al valor agregado que corresponde a las importaciones y al consumo nacional, se consultaron fuentes de información de la Superintendencia de Administración Tributaria para tener visibilidad del monto de dicho impuesto que se genera por medio de las importaciones. Se presenta la información correspondiente a los años 2019, 2020 y 2021.

Tabla 20**Recaudación de impuestos al comercio exterior, año 2021**

Recaudación de Ingresos Tributarios

Millones de Quetzales

DESCRIPCIÓN	2019	2020	2021
IMPUESTOS COMERCIO EXTERIOR	19,042.2	17,442.0	24,946.5
Al Valor Agregado Importaciones	16,330.7	14,954.7	21,461.1
Derechos Arancelarios	2,711.5	2,487.4	3,485.4

Fuente: Superintendencia de Administración Tributaria. Estadísticas Tributarias (2021).

Recuperado de: [Estadísticas tributarias - Portal SAT](#)

La Tabla 21 se presenta a modo informativo sobre los montos correspondientes a tributos recaudados por la Superintendencia de Administración Tributaria correspondientes al año 2019, 2020 y 2021, donde en el periodo 2019-2020 se observa una disminución, explicada posiblemente en los efectos económicos derivados de la pandemia por COVID-19, pero en el año 2021 se observa una clara recuperación, para un total de Q24,946.5 millones en tributos por impuestos al comercio exterior entre derechos arancelarios e impuesto al valor agregado.

A continuación se presenta información sobre la recaudación de aranceles por cada aduana del país, con la finalidad de observar el posicionamiento de los puertos marítimos Puerto Quetzal y Santo Tomás de Castilla.

Tabla 21

Recaudación de derechos arancelarios por Aduana de ingreso, año 2021



Recaudación de Derechos Arancelarios — 2021

Millones de Quetzales / Por aduana de ingreso

Descripción	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
TOTAL	227.49	252.47	264.22	255.97	259.70	272.16	298.14	314.39	335.22	332.00	349.34	324.25	3,485.4
REGIÓN CENTRAL	63.20	66.65	74.72	72.58	66.53	77.10	72.33	82.34	97.42	86.08	98.96	90.83	948.76
Central	29.51	28.17	34.74	31.87	30.00	33.70	35.75	40.08	59.20	42.50	43.63	40.95	450.1
Express Aéreo	33.14	38.01	39.22	40.10	35.75	42.56	35.95	41.37	37.50	42.72	54.22	48.46	489.0
Central de Aviación	0.50	0.42	0.66	0.55	0.69	0.72	0.54	0.62	0.65	0.78	0.99	1.37	8.5
Fardos Postales	0.05	0.06	0.10	0.06	0.08	0.12	0.08	0.08	0.07	0.07	0.05	0.05	0.9
Vehículos	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.01	0.19	-	0.00	0.07	-	0.3
REGIÓN SUR	117.05	138.30	130.84	128.82	140.01	136.52	165.33	168.87	168.92	176.56	177.49	164.08	1,812.79
Puerto Quetzal	105.10	125.27	114.25	112.55	127.23	123.19	148.20	154.16	153.03	158.96	154.10	143.68	1,619.7
Valle Nuevo	0.29	0.59	0.60	0.79	0.68	0.61	0.82	0.85	0.94	1.44	1.03	1.20	9.8
Pedro de Alvarado	6.61	8.37	10.39	10.24	7.70	7.80	9.09	7.87	8.59	10.13	13.61	11.32	111.7
San Cristóbal	5.05	4.07	5.59	5.25	4.39	4.92	7.21	5.99	6.36	6.03	8.75	7.88	71.5
REGIÓN NORORIENTE	37.67	37.87	45.85	43.12	42.40	46.46	49.65	52.26	56.87	54.21	58.32	54.33	579.02
Santo Tomás	25.41	23.77	32.74	27.59	29.89	31.19	35.55	37.52	33.73	32.35	35.20	33.69	378.6
Puerto Barrios	11.79	13.46	12.22	15.02	11.92	14.28	13.41	13.96	20.35	18.75	20.13	19.05	184.3
Aduana Integrada Corinto	0.22	0.19	0.60	0.29	0.25	0.61	0.42	0.48	2.28	0.74	1.26	1.15	8.5
Aduana Integrada Agua Caliente	0.07	0.14	0.11	0.03	0.14	0.18	0.08	0.07	0.01	-	-	0.09	0.9
La Ermita	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.02	0.02	0.04	0.01	0.04	0.02	0.06	0.2
Tikal	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.0
Aduana Integrada El Florido	0.04	0.09	0.04	0.05	0.08	0.05	0.05	0.07	0.35	0.12	0.13	0.17	1.2
Melchor de Mencos	0.02	0.10	0.05	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	1.73	0.50	0.02	2.6
El Ceibo	0.11	0.11	0.09	0.08	0.11	0.09	0.09	0.09	0.10	0.47	1.08	0.10	2.5
REGIÓN OCCIDENTE	9.57	9.64	12.82	11.45	10.76	12.08	10.83	10.91	12.01	15.15	14.56	15.01	144.78
Tecún Umán II	9.05	8.99	12.08	10.86	10.04	11.40	10.07	10.30	11.34	14.39	13.66	13.81	136.0
Tecún Umán I	0.09	0.09	0.10	0.07	0.08	0.07	0.07	0.05	0.05	0.09	0.10	0.10	0.9
El Carmen	0.40	0.47	0.55	0.50	0.64	0.60	0.64	0.54	0.62	0.66	0.80	1.03	7.4
La Mesilla	0.02	0.10	0.09	0.02	0.01	0.01	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.08	0.4

Fuente: Superintendencia de Administración Tributaria. Estadísticas Tributarias (2021).

Recuperado de: [Estadísticas tributarias - Portal SAT](#)

La Tabla 22 refleja que para el año 2021, Puerto Quetzal se constituyó como la Aduana de ingreso de mercancías que recaudó el mayor monto de aranceles, con un total de Q1,619.7 millones, esto, debido a su ubicación en el área pacífico, donde Guatemala

recibe a los buques provenientes con mercadería de Asia. Puerto Santo Tomás de Castilla se ubicó en el cuarto lugar con Q378.6 millones en recaudación de aranceles a la importación, precedido por Puerto Quetzal, Aduana Central y Aduana Express Aéreo respectivamente.

Estos datos demuestran la importancia que las Aduanas representan para los ingresos fiscales del país y su economía. En el caso de la presente investigación específicamente las aduanas marítimas Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla, por lo que es importante que se adopte una política de modernización e impulso de la competitividad del sistema portuario nacional, considerando que la tendencia del intercambio comercial de Guatemala con otros países es creciente, por lo que las capacidades logísticas del país deben adaptarse para atender la creciente evolución del comercio internacional.

Es en dicho contexto que se reitera la importancia de tomar acciones paulatinas con la visión de modernización del sistema portuario nacional, siendo dentro de una planificación de desarrollo portuario que tiene lugar el proyecto de transformación digital de procesos, no como un todo para lograr la modernización de los puertos, sino como un eslabón de la cadena.

4.4.1.4 Análisis de la oferta

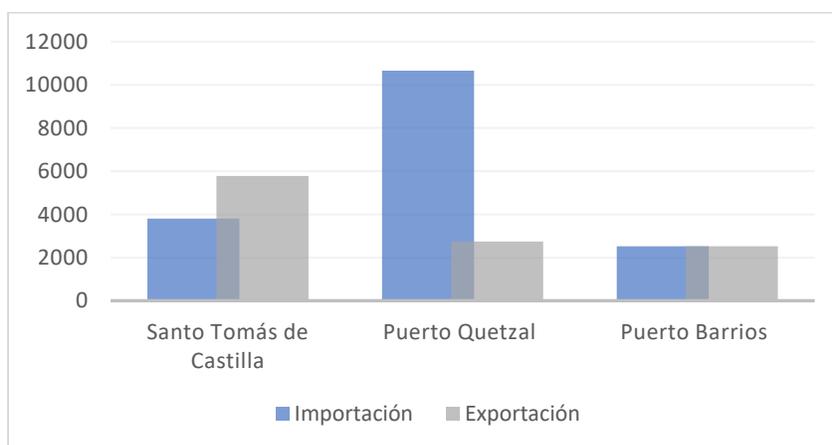
Durante el proceso investigativo, el análisis de la oferta se enfocó desde la perspectiva de la prestación de servicios portuarios tanto por los puertos marítimos públicos Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla, frente a los puertos marítimos privados APM Terminals Quetzal y Terminal Ferroviaria Puerto Barrios, reflejados en el volumen de carga que atendió cada uno en el año 2021 como referencia más reciente y por lo tanto, en el porcentaje de comercio de importación y exportación que se movilizó a través de cada una de dichas terminales marítimas. Para este análisis no se dispuso de datos correspondientes al puerto privado APM Terminals, por lo que se analizó la información correspondiente a los otros tres puertos marítimos citados.

Tabla 22**Volumen de carga de importación y exportación atendida por puerto marítimo, año 2021**

	Santo Tomás de Castilla	Puerto Quetzal	Puerto Barrios
Importación	3,805.69	10,662.36	2,518.09
Exportación	5,775.15	2,741.51	2,518.39

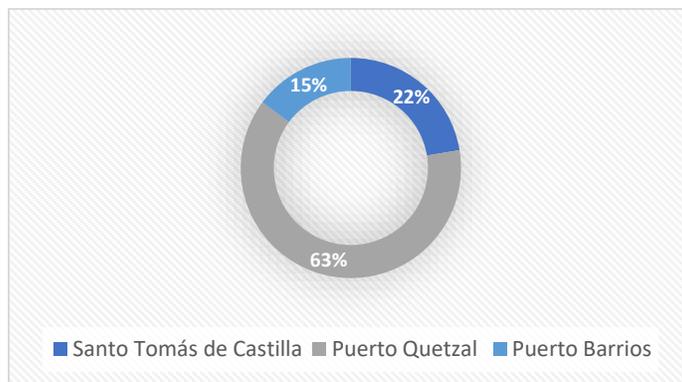
Nota. Cifras expresadas en miles de toneladas métricas. Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2021). Informe Estadístico Anual. Ciudad de Guatemala: CPN.

La Tabla 23 refleja que para el año 2021, Puerto Quetzal fue el puerto que movilizó el mayor volumen de carga de importación, esto debido a su conexión con Asia. Con relación a la carga de exportación, Puerto Santo Tomás de Castilla reflejó el mayor manejo de volumen de carga en este rubro. Esto podría explicarse por la exportación de níquel que se moviliza vía dicho puerto.

Figura 39**Volumen de importación y exportación movilizada por puerto, año 2021**

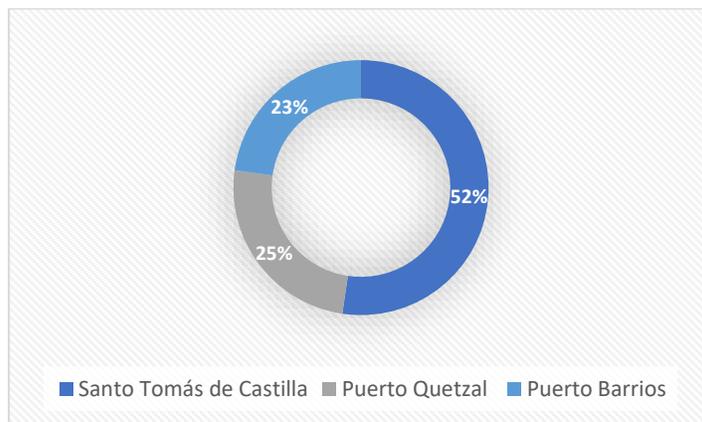
Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2021). Informe Estadístico Anual. Ciudad de Guatemala: CPN.

La Figura 39 muestra de manera gráfica los datos expuestos en la tabla 22.

Figura 40**Movilización de carga de importación por puerto marítimo, año 2021**

Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2021).
Informe Estadístico Anual. Ciudad de Guatemala: CPN.

La Figura 40 muestra que para el año 2021, Puerto Quetzal cubrió el 63% de oferta de servicios portuarios para la movilización de carga de importación, con relación a los tres puertos evaluados en conjunto, mientras que Puerto Santo Tomás de Castilla cubrió el 22% y Puerto Barrios el 15%.

Figura 41**Movilización de carga de exportación por puerto marítimo, año 2021**

Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2021).
Informe Estadístico Anual. Ciudad de Guatemala: CPN.

La Figura 41 muestra que Puerto Santo Tomás de Castilla cubre el 52% de oferta de servicios portuarios para la movilización de carga de exportación, con relación a los tres puertos evaluados en conjunto, mientras que Puerto Quetzal cubre el 25% y Puerto Barrios el 23%.

Figura 42

Índice de desempeño logístico en Centro América, año 2018



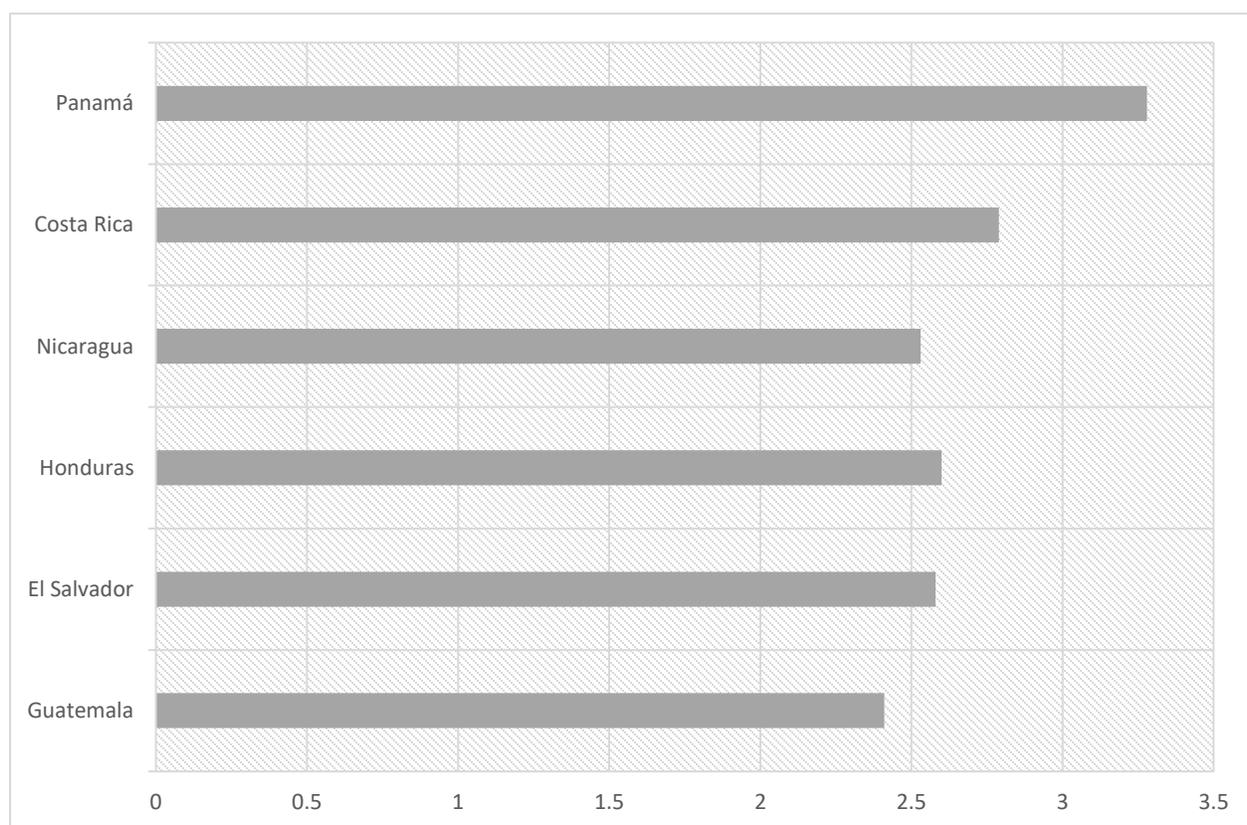
Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Mundial (2018). Recuperado de: [Índice de desempeño logístico: Total \(De 1= bajo a 5= alto\) | Data \(bancomundial.org\)](#)

La Figura 42 muestra el índice de desempeño logístico obtenido por los países de Centro América en el año 2018, que es el periodo de tiempo para el cual se encuentran disponibles estos datos. La información que da lugar a este índice proviene de investigaciones realizadas por el Banco Mundial en conjunto con instituciones académicas, compañías privadas y entidades relacionadas a la logística internacional.

Este índice evalúa diversos aspectos logísticos de los países, tales como la eficiencia de los procesos aduaneros, calidad de la infraestructura para atención del comercio y transporte, disposición de envíos a precios competitivos, calidad de servicios logísticos, trazabilidad, frecuencia y puntualidad de los envíos; asignando una calificación entre 1 a 5. Para el año 2018, de los seis países observados, Panamá obtuvo una calificación de 3.28, Costa Rica 2.79, Honduras 2.6, El Salvador 2.58, Nicaragua 2.53 y finalmente Guatemala con una calificación 2.41.

Figura 43

Índice de desempeño logístico de los países de Centro América, año 2018



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Mundial (2018). Recuperado de: [Índice de desempeño logístico: Total \(De 1= bajo a 5= alto\) | Data \(bancomundial.org\)](#)

La Figura 43 muestra la gráfica de barras correspondiente a la figura 42, donde se puede observar de mejor forma el posicionamiento de los distintos países centroamericanos en el índice de desempeño logístico. Panamá, al contar con el canal marítimo se constituye

como un centro logístico con el más alto desempeño de la región. Cabe mencionar que los países vecinos han emprendido rutas de modernización y desarrollo de sus puertos, por ejemplo, Puerto Cortés en Honduras; Puerto Moín, Costa Rica y Puerto Acajutla, El Salvador, donde las autoridades gubernamentales han realizado las inversiones necesarias y alianzas estratégicas para incrementar la capacidad operativa de dichas terminales y modernizar sus procesos, contribuyendo así a la competitividad no solo de los recintos portuarios, sino de sus países en general.

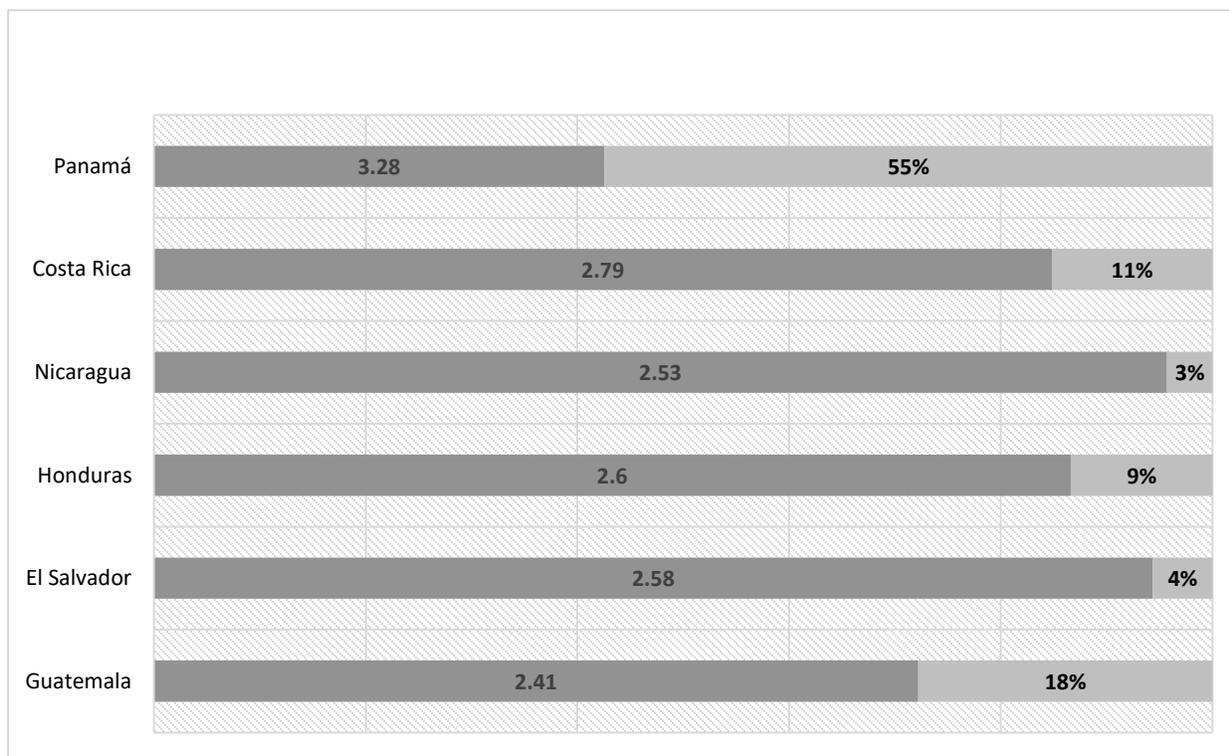
Tabla 23

Movilización de carga en Centro América, años 2019 y 2020

	2019		2020	
	Miles de TM	Distribución Porcentual	Miles de TM	Distribución Porcentual
Guatemala	27,985	18%	27,226.6	16%
El Salvador	6,681.7	4%	6,122.9	4%
Honduras	14,325.6	9%	13,464.5	8%
Nicaragua	4,763.6	3%	4,550.6	3%
Costa Rica	17,668.6	11%	17,146.6	10%
Panamá	87,892.4	55%	97,072.9	59%
Total	159,316.9	100%	165,584.1	100%

Nota: Cifras expresadas en miles de toneladas métricas. Fuente: Red de Estadísticas Marítimo Portuarias del Istmo Centroamericano (2020). Resumen Estadístico Portuario 2020 (pág. 8). Managua: COCATRAM.

La tabla 24 brinda información sobre el posicionamiento de los países centroamericanos con respecto al movimiento de carga en sus puertos para los años 2019 y 2020. Coincidiendo con lo expuesto en Figura 43, Panamá se posiciona como el país que moviliza la mayor cantidad de carga en Centro América, dada su capacidad logística instalada. Le sigue Guatemala en segundo lugar, Costa Rica en tercer lugar, Honduras en cuarto, El Salvador en quinto y finalmente Nicaragua en la sexta posición. Se han incluido los datos correspondientes al año 2019 y 2020 por ser la información disponible al momento.

Figura 44**Índice de desempeño logístico frente al total de carga atendida, Centro América**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Red de Estadísticas Marítimo Portuarias del Istmo Centroamericano (2020) y datos del Banco Mundial (2018).

La Figura 44, elaborada con base en datos del año 2018 respecto al índice de desempeño logístico (Banco Mundial, 2018) y estadísticas del movimiento de carga en los puertos centroamericanos año 2019 (COCATRAM, 2020), indica la brecha que muestra Guatemala respecto al volumen de carga que se atiende en el sistema portuario del país frente a la calificación en su desempeño logístico. Siendo Guatemala el segundo país después de Panamá en atender el mayor volumen de carga en los puertos de la región, se encuentra rezagada en su desempeño logístico al ocupar el último lugar de los países del istmo.

En el apartado 4.4.1.2.1 se expuso la proyección de movimiento de carga en el sistema portuario nacional de Guatemala en los próximos cinco años, con una clara tendencia de crecimiento, por lo que es imperativo que el país adopte acciones encaminadas a mejorar

el desempeño logístico y competitividad de los puertos nacionales, frente a otros puertos de la región. Se deben crear las condiciones de eficiencia portuaria para la atracción de nuevos servicios de transporte marítimo que conecten al país con diversas regiones del mundo, lo que debe ir de la mano con la búsqueda de nuevos mercados para los productos de exportación guatemaltecos, lo que contribuirá a ir reduciendo la brecha que existe actualmente entre el total de importaciones frente a las exportaciones guatemalteca, donde se tiene una balanza comercial negativa de -\$12,987.10. Las líneas navieras internacionales estarán dispuestas a ofrecer nuevos servicios y rutas en aquellos puertos que les ofrezcan las condiciones de agilidad y eficiencia necesarias en la operación de sus buques.

La competitividad del sistema portuario nacional debe considerarse desde una visión global de las entidades públicas y privadas que participan en la cadena logística, para llegar a consensos que permitan la reestructuración y modernización del mismo, en beneficio del desarrollo y competitividad del comercio internacional y la economía de Guatemala.

Si bien la transformación digital del sistema portuario no representa la única ruta hacia la modernización y competitividad del mismo, ya que deben considerarse los aspectos de recurso humano, infraestructura física, maquinaria, entre otros, sí representa un eslabón de valor encaminado a aportar eficiencia en el desempeño logístico de las terminales portuarias.

4.4.2 Estudio Técnico

En virtud de que en el estudio de mercado se comprobó que realmente existe una demanda de los beneficios de la digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala, sumado a la tendencia de crecimiento en el volumen de carga movilizadora vía los puertos marítimos y por ende se mantendrá la demanda de servicios portuarios que justifican la creación de un proyecto de transformación digital en el sistema portuario público nacional, se procedió a la elaboración del estudio y análisis de la viabilidad técnica

del proyecto, con la finalidad de establecer y justificar la alternativa que mejor se ajuste a los criterios de optimización que corresponda aplicar.

4.4.2.2 Localización óptima del proyecto

Con referencia a la localización óptima del proyecto, como se encuentra planteado en el presente documento, el proyecto está formulado para ser implementado en los dos puertos marítimos públicos de Guatemala, Puerto Quetzal ubicado en el kilómetro 102 Autopista Puerto Quetzal, Escuintla y Puerto Santo Tomás de Castilla, ubicado en el kilómetro 295, Santo Tomás de Castilla, Puerto Barrios, Izabal, debido a ser las terminales marítimas que presentan rezago en la digitalización de procesos, frente a las terminales privadas como Puerto Barrios y APM Terminals.

A continuación, se presenta tanto la macro como la micro localización de ambos puertos marítimos donde se pretende implementar el proyecto de transformación digital.

4.4.2.2.1 Puerto Quetzal

Se encuentra ubicado en el kilómetro 102 Autopista Puerto Quetzal, Escuintla. Cuenta con facilidad de vías de comunicación y transporte, disponibilidad de servicios públicos básicos, condiciones ambientales y de salubridad adecuadas.

Figura 45

Macro localización Puerto Quetzal

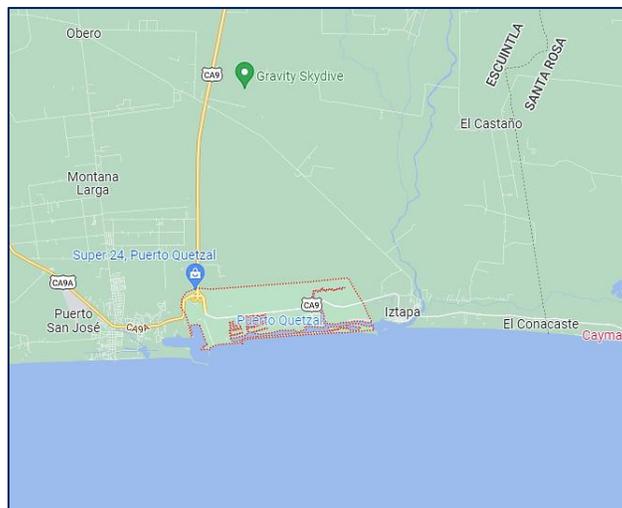


Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Figura 45 muestra la macro localización de Puerto Quetzal, ubicado en el área Pacífico del país, kilómetro 102 Autopista Puerto Quetzal, Escuintla.

Figura 46

Micro localización Puerto Quetzal, Escuintla



Fuente: Google Maps, recuperado de [Puerto Quetzal - Google Maps](#).

La Figura 46 brinda información gráfica sobre la micro localización de Puerto Quetzal, ubicado en las coordenadas 13.935868463105512, -90.76351259996757.

4.4.2.2 Puerto Santo Tomás de Castilla

Ubicado en el kilómetro 295, Santo Tomás de Castilla, Puerto Barrios, Izabal. Cuenta con facilidad de vías de comunicación y transporte, disponibilidad de servicios públicos básicos, condiciones ambientales y de salubridad adecuadas.

Figura 47

Macro localización Puerto Santo Tomás de Castilla

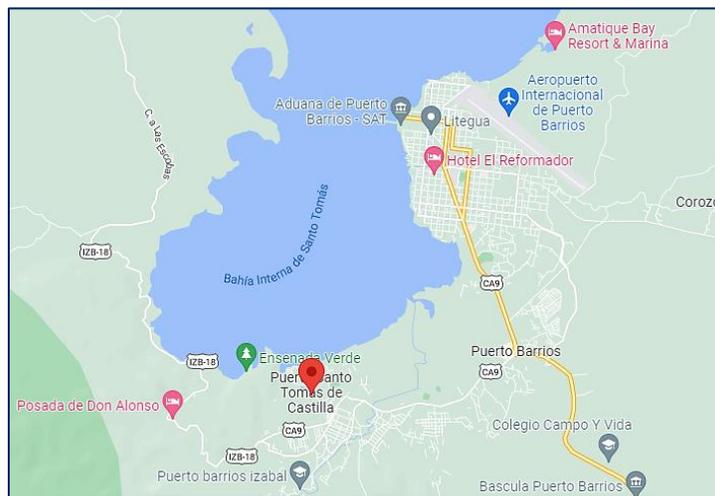


Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Figura 47 muestra la ubicación de Puerto Santo Tomás de Castilla en el mapa del país, a 295 kilómetros de la ciudad capital, Santo Tomás de Castilla, Puerto Barrios, Izabal.

Figura 48

Micro localización Puerto Santo Tomás de Castilla



Fuente: Google Maps, recuperado de [Puerto Santo Tomás de Castilla - Google Maps](#).

La Figura 48 muestran muestra la micro localización de Puerto Santo Tomás de Castilla, coordenadas 15.69924823849682 5, -88.62435526227061.

Debido a que la sede de ejecución del proyecto será en los puertos marítimos, se solicitará a manera de colaboración interinstitucional la habilitación de un espacio de oficina tanto en Puerto Quetzal como en Puerto Santo Tomás de Castilla para la ubicación del equipo de trabajo del proyecto durante los días de trabajo de campo.

Los días de trabajo que impliquen estar en Ciudad de Guatemala por motivos de reuniones con actores involucrados, gestiones, entre otros, se hará uso de las instalaciones de oficina de la empresa consultora.

4.2.2.3 Tamaño del proyecto

Como indicado en la descripción del producto o servicio, con la implementación del proyecto de transformación digital se pretende la atención del total de buques que arriban a Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla, así como el total de carga movilizada.

A continuación se expresa la capacidad de atención en unidades de medida, calculada por medio de una regresión lineal a partir de datos históricos del año 2010 al año 2021. De acuerdo al Manual de Formulación y Evaluación de Proyectos de la Secretaría General de Planificación de la Presidencia, el tamaño del proyecto generalmente se expresa en unidades de medida (SEGEPLAN, 2013).

Tabla 24

Dimensionamiento del proyecto, Puerto Quetzal, periodo 2023-2027

Año	Proyección de buques a atender	Proyección de carga total (en miles de TM)
2022	1,403	14,513.70
2023	1,412	15,060.25
2024	1,420	15,606.80
2025	1,429	16,153.35
2026	1,438	16,699.90
2027	1,447	17,246.45

El total de buques a atender está expresado en unidades. Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2022). Ciudad de Guatemala: CPN.

Tabla 25

Dimensionamiento del proyecto, Santo Tomás de Castilla, periodo 2023-2027

Año	Proyección de buques a atender	Proyección de carga total (en miles de TM)
2022	1,908	9,645.64
2023	1,938	10,005.96
2024	1,968	10,366.28
2025	1,998	10,726.60
2026	2,029	11,086.92
2027	2,059	11,447.17

Nota. El total de buques a atender está expresado en unidades. Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2022).. Ciudad de Guatemala: CPN.

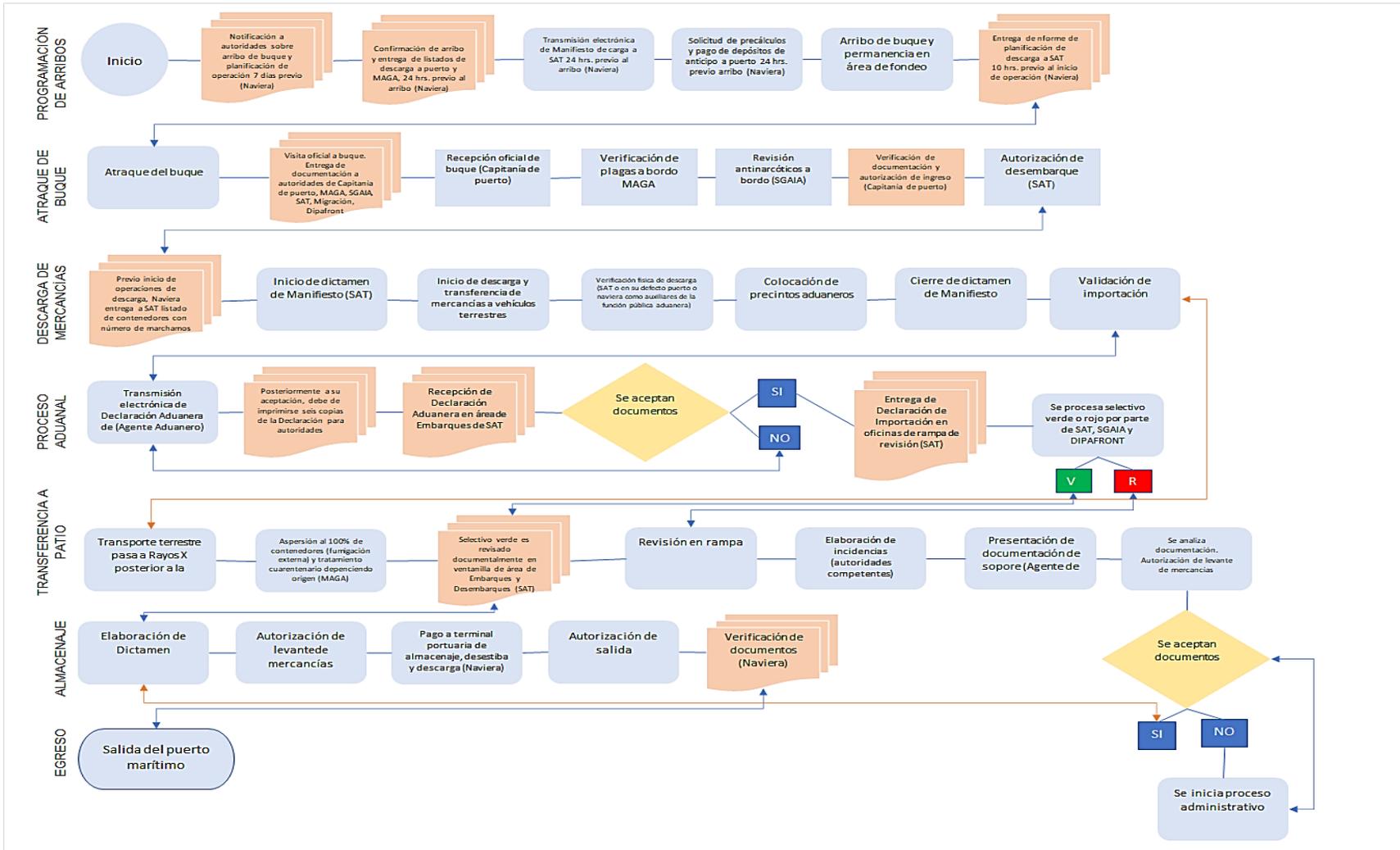
La Tabla 25 y Tabla 26 muestran la dimensión del Proyecto Transformación Digital Portuaria, expresado por medio de la proyección del total de buques y carga en toneladas métricas a atender por parte de Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla, con la finalidad de dimensionar el nivel de operaciones que se prevé, tendrán ambos puertos en los próximos cinco años, donde el proyecto de transformación digital tendría un impacto directo es en la operativa del total de buques y carga movilizada a través de ambos puertos.

4.2.2.4 Diagrama de procesos portuarios susceptibles de digitalización

El diagnóstico de resultados brindó información sobre la percepción del usuario con relación a los procesos susceptibles de ser digitalizados dentro de la logística portuaria. Con dicha información obtenida, sumada a la investigación documental y de campo realizada sobre los procesos actuales, se elaboró un diagrama de procesos susceptibles de ser digitalizados, el cual se presenta a continuación.

Figura 49

Diagrama actual de procesos, logística actual en el sistema portuario público de Guatemala



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada

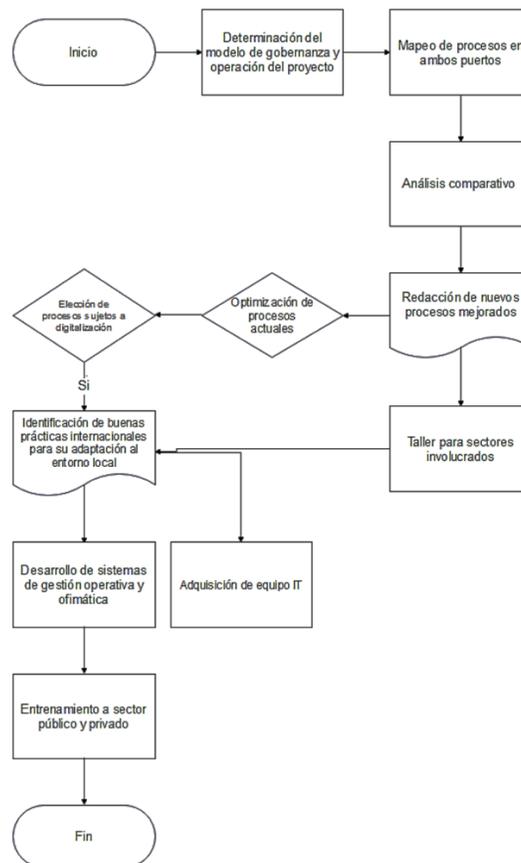
En la Figura 49 los nodos en color rojo representan procesos que actualmente implican la entrega de documentación física a distintas autoridades, representando tiempo y recursos que puede ser optimizados si estos procesos son digitalizados, previa evaluación de su funcionamiento actual.

4.2.2.5 Identificación y descripción de macroprocesos del proyecto

Al haberse identificado que es necesario depurar los actuales procesos previo a implementar como tal una digitalización de los mismos, con la finalidad de optimizar lo existente para que luego pueda ser digitalizado, se consideraron los siguientes macroprocesos como parte del desarrollo proyecto.

Figura 49

Diagrama de macroprocesos, Transformación Digital Portuaria



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Figura 50 representa el flujo de macroprocesos del proyecto Transformación Digital Portuaria, el cual incluye la ejecución y entrega de los componentes del proyecto.

4.2.2.6 Recursos necesarios

Por la naturaleza del proyecto no se requiere de la adquisición de insumos como materias primas de producción, entre otros. Las adquisiciones del proyecto se enfocarán en suministros de tipo tecnológico, así como activos intangibles como licencias de software y desarrollo de aplicaciones informáticas.

El equipo tecnológico como laptops, discos duros, impresoras y servidores que se detallan para el uso administrativo del personal que laborará en la ejecución del proyecto, es distinta a la adquisición del equipo tecnológico que será útil para la etapa de operación del proyecto en los puertos marítimos, toda vez que el equipo tecnológico, desarrollo de software, adquisición de licencias, servidores y software de seguridad necesarios para la operación del proyecto, serán adquiridos a través de la subcontratación de una empresa consultora especializada en el tema, por lo que la capacidad instalada de dicho equipo tecnológico se definirá posteriormente, al momento de elaborar los términos de referencia respectivos.

Los tipos de insumos que se requerirán para el proyecto son:

- a. Insumos informáticos para el personal administrativo del proyecto: Laptops Dell, tamaño 13,3”, pantalla QHD, procesadores Intel Core. Disco duro externo con capacidad de almacenamiento digital 2TB, interfaz de hardware USB 3.0, velocidad de transferencia de interfaz 5.0 Gbps. Impresoras Hewlett Packard multifuncional, cartuchos para impresoras. Este equipo será para el uso administrativo del personal del proyecto.
- b. Insumos para uso de oficina.
- c. Adquisición de equipos IT para los puertos marítimos, los cuales se adquirirán por medio de la subcontratación de una empresa consultora especializada en el tema y quienes estarán a cargo del desarrollo de aplicaciones de software, adquisición de

licencias, software de seguridad y servidores que almacenarán la plataforma a desarrollar. Se elaborarán términos de referencia para el efecto.

- a. Servidores para el alojamiento de las plataformas a desarrollar. El Manual de Puertos Inteligentes refiere que la mayoría de los sistemas de gestión, almacenamiento y procesamiento de información digital en el segmento logístico portuario ha evolucionado hacia un modelo de almacenamiento virtual, permitiendo consumir servicios y aplicaciones sin invertir en infraestructuras físicas (BID, 2020). En línea a ello, se recomienda el uso de servidores virtuales para el proyecto (en la nube).
- b. Activos intangibles, como licencias de software y el desarrollo de sistemas de gestión operativa y ofimática. Debido a que se contempla el uso de servidores en la nube, se definirá con la empresa consultora en tecnología, la necesidad de adquisición de software de seguridad para dichos servidores.
- c. Oficina administrativa de la empresa consultora, ubicada en ciudad de Guatemala.

Tabla 26**Estimación de inversión necesaria, Proyecto Transformación Digital Portuaria**

Componente	Detalle	Cantidad	Precio unitario	Precio total
1, 2, 3	Equipo de cómputo para uso de equipo administrativo del proyecto	6	Q7,950.00	Q47,700.00
1, 2, 3	Disco duro (para uso de equipo administrativo del proyecto)	2	Q1,153.99	Q2,307.98
1,2,3	Impresora multifuncional (para uso de equipo administrativo del proyecto)	2	Q3,199.00	Q6,398.00
1, 2, 3	Suministros de oficina	2	Q2,500.00	Q5,000.00
1, 2, 3	Licencias Microsoft Office para laptops administrativas	6	Q469.99	Q2,819.94
1,2,3	Antivirus (2 de 3 usuarios cada uno), equipo administrativo	2	Q599.00	Q1,198.00
1,2,3	Salarios primer mes, equipo administrativo del proyecto	1	Q78,097.23	Q78,097.23
1,2,3	Arrendamientos primer mes	1	Q12,698.40	Q12,698.40
1, 2, 3	Gastos de organización	1	Q20,000.00	Q20,000.00
1, 2, 3	Asesoría Legal	1	Q78,000.00	Q78,000.00
3	Contratación de empresa desarrolladora de software (incluye proporcionamiento de licencias, hosting y servidores)	1	Q858,000.00	Q858,000.00
3	Compra de equipo de cómputo necesario en puertos	2	Q234,000.00	Q468,000.00
Total				Q1,580,219.55

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

De acuerdo a la Tabla 27, el monto de inversión estimado para la ejecución del proyecto Transformación Digital Portuaria es de Q1,580,219.55, de acuerdo a precios de mercado estimados con distintos proveedores.

4.4.3 Estudio Administrativo

En este apartado se plantean los elementos administrativos más relevantes del proyecto, entre ellos el análisis FODA, la estructura organizacional sugerida, así como el descriptor de puestos del proyecto.

4.4.3.1 Análisis FODA del proyecto

El análisis FODA muestra las fortalezas y debilidades identificados como factores internos para el proyecto, así como las oportunidades y amenazas como factores externos que pueden beneficiar o afectar el desarrollo del proyecto.

Figura 50

Análisis FODA, proyecto Transformación Digital Portuaria

<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Adhesión de Guatemala al Acuerdo de Facilitación al Comercio y al Convenio de Kyoto. b. Adecuada comunicación y coordinación interinstitucional. c. Disposición de participación técnica por parte del sector privado en el proyecto (empresas navieras como usuarios de los puertos marítimos). 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Voluntad de cooperantes internacionales para el desarrollo y financiamiento de proyectos en Guatemala. b. Existencia de una tendencia de modernización y digitalización de procesos a nivel internacional.
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Resistencia al cambio de procesos en los puertos marítimos. b. Desconocimiento de digitalización de procesos dentro de los puertos marítimos. c. No estandarización de procesos entre un puerto y otro. d. Falta de agilidad del sector público para la adopción de nuevas tecnologías. e. Falta de una Ley de Desarrollo Portuario como marco normativo para la modernización del sistema portuario. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> a. No obtención de financiamiento para el proyecto. b. Avance en la digitalización de procesos por parte de otros puertos de la región. c. No ratificación por parte de Guatemala del Convenio FAL 65, convenio para facilitación del tráfico marítimo internacional. d. Rotación de autoridades portuarias que afectan la continuidad de proyectos. e. Gobernanza del proyecto.

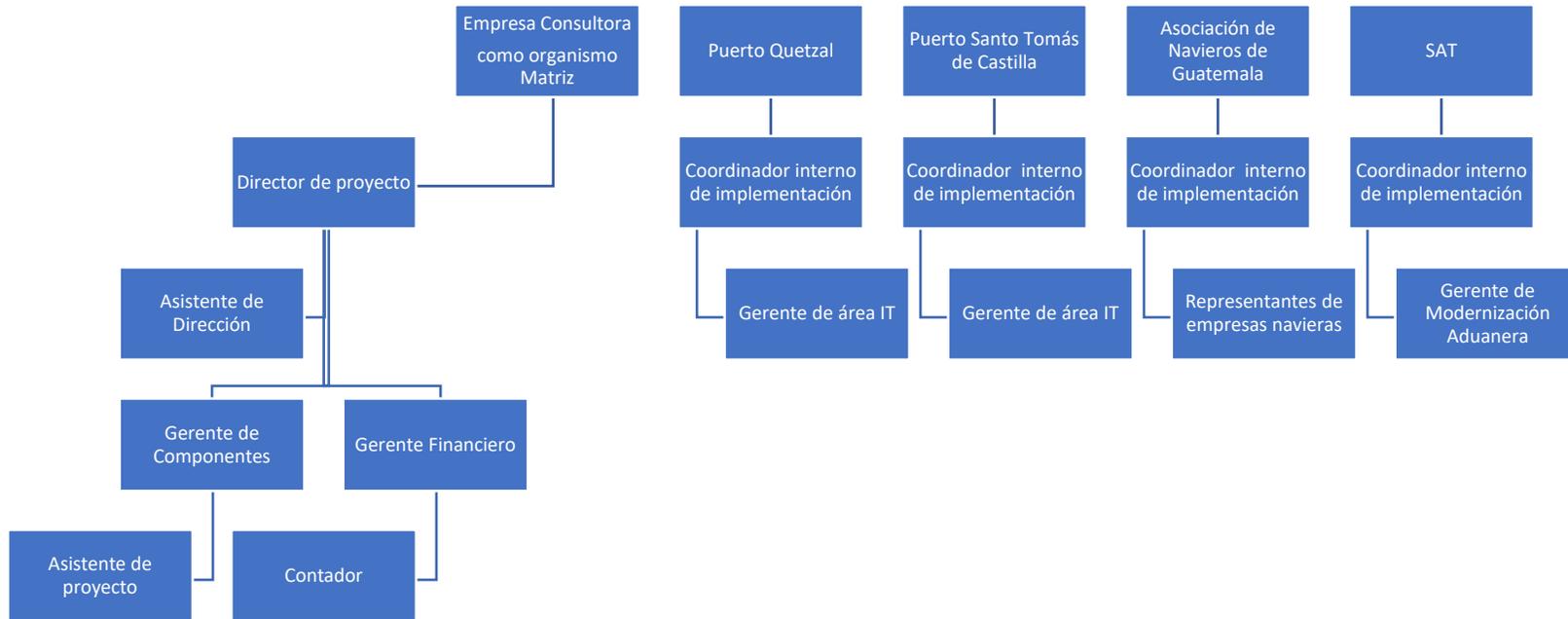
Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

4.4.3.2 Modelo Organizacional del Proyecto

Considerando la naturaleza y entorno del proyecto, las necesidades de organización y el condicionamiento de las entidades que eventualmente podrían financiar el proyecto, se propone un modelo organizacional interinstitucional, donde se sugiere la contratación de una firma consultora para desempeñar la Dirección del proyecto, como una entidad neutral e independiente. Las entidades interesadas como los puertos marítimos, empresas navieras y eventualmente la Superintendencia de Administración Tributaria, formarán parte de los organismos que estarán en comunicación directa con la empresa consultora.

Figura 51

Modelo Organizacional, proyecto Transformación Digital Portuaria



Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada

La Figura 52 correspondiente al modelo organizacional propuesto para el proyecto, indica que el equipo de trabajo estará conformado por seis personas: el Director Ejecutivo del Proyecto, Gerente de Componentes, Gerente Financiero, Asistente de Proyecto, Asistente de Dirección General y Contador.

Esta estructura trabajará de manera interinstitucional con las demás entidades públicas y privadas que tienen interés en el proyecto. La entidad matriz será la empresa consultora contratada para la ejecución del proyecto.

4.4.3.2.1 Descripción de puestos

A continuación se presenta la descripción elaborada para cada uno de los puestos laborales propuestos para la estructura organizativa del proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Nombre del puesto:	Director Ejecutivo del proyecto	CÓDIGO: DE01TDP	
Unidad organizacional:	Dirección Ejecutiva		
Localización:	Pto. Quetzal, Pto. Santo Tomás de Castilla, ciudad de Guatemala		
Jefe directo:	Directorio		
RESUMEN			
<p>El Director Ejecutivo del proyecto desarrolla y ejecuta las tareas necesarias para la exitosa implementación del mismo, así como la eficiente gestión de los recursos asignados. Diseñar y ejecuta estrategias y políticas para el personal. Es indispensable que el candidato tenga capacidades de liderazgo, pueda tomar decisiones para el bien del proyecto y maneje eficientemente el tiempo y recursos para cumplir con los objetivos en el plazo establecido.</p>			
CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO			
<p>Funciones: Definir los objetivos del proyecto Planificación de la ejecución del proyecto Coordinación de los recursos internos para ejecución del proyecto Control económico del proyecto Evaluación y gestión del riesgo del proyecto Supervisar la calidad de la ejecución del proyecto Desarrollo de plan de comunicación del proyecto Planificación y ejecución de entrega y finiquito del proyecto</p> <p>Habilidades: Dirección de equipos de trabajo Orientación a la consecución de objetivos Persona analítica y resolutiva Conocimiento en análisis de riesgos</p>			
RESPONSABILIDADES			
Categoría	SI	NO	Observaciones
Supervisión de personal	X		
Manejo de recursos	X		
Comunicación con externos	X		
Manejo de información confidencial	X		
Manejo de herramientas y equipos	X		
REQUISITOS			
<p>Título a nivel de Licenciatura o Maestría en áreas relacionadas con la formulación y evaluación de 3 años de experiencia laboral en la gestión de proyectos y dirección de equipos de trabajo Sólida capacidad de organización Conocimiento en el manejo de paquetes Office y software para la administración de proyectos Se valorará el conocimiento en procesos logísticos portuarios</p>			
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL			
<p>Puestos que dependen jerárquicamente: Gerente de Componente Gerente Financiero Asistente de Dirección</p>			
Revisado por:	Firma:		
Autorizado por:	Firma:		
Fecha:			

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Nombre del puesto:	Gerente de Componente	CÓDIGO: GC02TDP	
Unidad organizacional:	Dirección Ejecutiva		
Localización:	Pto. Quetzal, Pto. Santo Tomás de Castilla, ciudad de Guatemala		
Jefe directo:	Director Ejecutivo del Proyecto		
OBJETIVO DEL PUESTO			
Gerente a cargo del desarrollo e implementación de los componentes definidos para el proyecto. Profesional que evalúa, diagnostica y diseña procesos, procedimientos y sistemas para su simplificación, integración, automatización y actualización, con el objetivo de mejorar el nivel de eficiencia, efectividad y economía, por lo cual es indispensable que tenga conocimiento en reingeniería de procesos además de habilidades de dirección, toma de decisiones y resolución de conflictos.			
CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO			
Funciones:			
Establecer objetivos del componente y presupuestos para la gestión de este			
Planificar y dirigir las actividades para el desarrollo e implementación de los componentes del proyecto			
Asegurarse que las políticas y procedimientos se cumplan			
Realizar y presentar reportes periódicos en relación a los resultados de la reingeniería			
Administrar los recursos asignados para el desarrollo e implementación de los componentes			
Redactar nuevos procedimientos			
Habilidades:			
Dirección de equipos de trabajo			
Orientación a la consecución de objetivos			
Persona analítica y resolutiva			
RESPONSABILIDADES			
Categoría	SI	NO	Observaciones
Supervisión de personal	X		
Manejo de recursos	X		
Comunicación con externos	X		
Manejo de información confidencial	X		
Manejo de herramientas y equipos	X		
REQUISITOS			
Título a nivel de Licenciatura o Maestría en áreas relacionadas con la formulación y evaluación de proyectos			
3 años de experiencia laboral en la gestión de proyectos			
Sólida capacidad de organización			
Conocimiento en el manejo de paquetes Office y software para la administración de proyectos			
Se valorará el conocimiento en procesos logísticos portuarios, reingeniería de procesos o en la implementación de proyectos tecnológicos			
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL			
Puestos que dependen jerárquicamente:			
Asistente de proyecto			
Revisado por:		Firma:	
Autorizado por:		Firma:	
Fecha:			

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Nombre del puesto:	Gerente de Financiero	CÓDIGO: GF03TDP	
Unidad organizacional:	Gerencia Financiera		
Localización:	Ciudad de Guatemala. Eventualmente Pto. Quetzal y Santo Tomás		
Jefe directo:	Director Ejecutivo del Proyecto		
OBJETIVO DEL PUESTO			
Velar y controlar la administración de los recursos financieros del proyecto. Encargado de la planeación financiera, análisis de información y asesoría a la Dirección Ejecutiva y Gerencia de Componentes sobre la ejecución de recursos monetarios.			
CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO			
Funciones:			
Elaborar proyecciones financieras del proyecto			
Garantizar liquidez dentro del proyecto, con base en el análisis periódico de información			
Elaborar Estados Financieros del proyecto			
Contribuir con la Dirección Ejecutiva y Gerencia de Componentes, en la formulación de la estrategia de adquisición de activos como parte de la implementación del proyecto			
Manejar oportunamente la información financiera del proyecto			
Asesorar a la Dirección Ejecutiva sobre el uso de los recursos asignados al proyecto+			
Cumplir con las obligaciones tributarias del proyecto			
Habilidades:			
Dirección de equipos de trabajo			
Orientación a la consecución de objetivos			
Persona analítica y resolutiva			
RESPONSABILIDADES			
Categoría	SI	NO	Observaciones
Supervisión de personal	X		
Manejo de recursos	X		
Comunicación con externos	X		
Manejo de información confidencial	X		
Manejo de herramientas y equipos	X		
REQUISITOS			
Título a nivel de Licenciatura en Contaduría Pública y Auditoría o Administración de Empresas			
3 años de experiencia laboral en el área			
Sólida capacidad de organización			
Conocimiento en el manejo de paquetes Office			
Se valorará la experiencia en Administración Financiera de proyectos			
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL			
Puestos que dependen jerárquicamente:			
Contador			
Revisado por:		Firma:	
Autorizado por:		Firma:	
Fecha:			

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Nombre del puesto:	Asistente de Proyecto	CÓDIGO: 001TDP	
Unidad organizacional:	Gerencia de Componentes		
Localización:	Pto. Quetzal, Pto. Santo Tomás de Castilla, ciudad de Guatemala		
Jefe directo:	Director Ejecutivo del Proyecto		
OBJETIVO DEL PUESTO			
Encargado de asistir al Gerente de Componentes en el desarrollo e implementación de las actividades para el cumplimiento y entrega de los componentes. Tiene a su cargo el plan de monitoreo del proyecto.			
CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO			
Funciones:			
Asistir al Gerente de Componentes en la ejecución de las actividades necesarias para el desarrollo y entrega de los componentes del proyecto			
Dar seguimiento a la implementación de las mejoras aprobadas			
Contribuir en los procesos de diagnóstico de procesos y redacción de nuevos procedimientos			
Encargado del plan de las actividades de monitoreo del proyecto			
Habilidades:			
Orientación a la consecución de objetivos			
Persona analítica y resolutiva			
RESPONSABILIDADES			
Categoría	SI	NO	Observaciones
Supervisión de personal		X	
Manejo de recursos		X	
Comunicación con externos	X		
Manejo de información confidencial	X		
Manejo de herramientas y equipos	X		
REQUISITOS			
4 años de estudios universitarios en Administración de Empresas o Ingeniería Industrial			
2 años de experiencia laboral en el área de proyectos			
Sólida capacidad de organización			
Conocimiento en el manejo de paquetes Office y software para la administración de proyectos			
Se valorará la experiencia en reingeniería de procesos			
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL			
<u>Puestos que dependen jerárquicamente:</u>			
Revisado por:	Firma:		
Autorizado por:	Firma:		
Fecha:			

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Nombre del puesto:	Contador	CÓDIGO: 001TDP	
Unidad organizacional:	Gerencia Financiera		
Localización:	Ciudad de Guatemala		
Jefe directo:	Director Ejecutivo del Proyecto		
OBJETIVO DEL PUESTO			
<p>El objetivo del Contador es contribuir al uso eficiente de los recursos monetarios asignados al proyecto, mediante el control interno de su ejecución. Contribuye en la preparación de los estados financieros y la presentación de informes. El candidato ideal estará bien versado en principios de contabilidad.</p>			
CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO			
Funciones:			
Contabilizar y procesar las transacciones diarias			
Actualizar las cuentas por pagar y realizar conciliaciones bancarias			
Asistir en el procesamiento de balances, estados de resultados y otros estados financieros de acuerdo con las directrices legales y financieras del proyecto.			
Asistir con la revisión de gastos, registros de nómina, etc., según lo asignado			
Preparar informes mensuales de ejecución			
Recibir la documentación de gastos y verificar que contenga el soporte a las operaciones, y que la documentación sea legible y sin alteración			
Realizar mensualmente las conciliaciones bancarias y elaborar las notas contables de ajuste			
Habilidades:			
Orientación a la consecución de objetivos			
Persona analítica y resolutive			
RESPONSABILIDADES			
Categoría	SI	NO	Observaciones
Supervisión de personal		X	
Manejo directo de recursos		X	
Comunicación con externos	X		
Manejo de información confidencial	X		
Manejo de herramientas y equipos	X		
REQUISITOS			
Título de Perito Contador, con estudios afines.			
3 años de experiencia laboral en áreas contables			
Conocimiento teórico y práctico en materia contable y fiscal / legal			
Conocimiento en el manejo de paquetes Office			
Se valorará la experiencia en contabilidad de proyectos			
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL			
Puestos que dependen jerárquicamente:			
Revisado por:	Firma:		
Autorizado por:	Firma:		
Fecha:			

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Nombre del puesto:	Asistente de Dirección Ejecutiva	CÓDIGO: 001TDP	
Unidad organizacional:	Dirección Ejecutiva		
Localización:	Ciudad de Guatemala		
Jefe directo:	Director Ejecutivo del Proyecto		
OBJETIVO DEL PUESTO			
<p>Persona que esté en la capacidad de brindarle atención personalizada a los integrantes del proyecto. El candidato deberá tener el control de la recepción de información y estrecha relación con las entidades estatales tomando en cuenta la correspondencia y entrada de personas. Es el enlace directo entre el director del proyecto como los gerentes de componentes y demás participantes</p>			
CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO			
<p>Funciones:</p> <p>Brindar apoyo administrativo en las actividades del proyecto</p> <p>Llevar control de la agenda del Director del proyecto</p> <p>Apoyo en la logística de reuniones interinstitucionales</p> <p>Organización y control de archivo físico y electrónico del proyecto</p> <p>Recepción de documentación, llamadas y visitantes</p> <p>Elaboración de correspondencia</p> <p>Proporcionar información requerida por otras áreas de trabajo</p> <p>Gestionar pagos por servicios contratados</p> <p>Habilidades:</p> <p>Capacidad de organización</p> <p>Orientación a la consecución de objetivos</p> <p>Persona proactiva</p>			
RESPONSABILIDADES			
Categoría	SI	NO	Observaciones
Supervisión de personal		X	
Manejo directo de recursos		X	
Comunicación con externos	X		
Manejo de información confidencial		X	
Manejo de herramientas y equipos	X		
REQUISITOS			
<p>Título a nivel de Secretaria Bilingüe u oficinista</p> <p>2 años de experiencia laboral en áreas administrativas</p> <p>Sólida capacidad de organización</p> <p>Conocimiento en el manejo de paquetes Office</p> <p>Confidencialidad, responsabilidad e integridad</p>			
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL			
<u>Puestos que dependen jerárquicamente:</u>			
Revisado por:		Firma:	
Autorizado por:		Firma:	
Fecha:			

4.4.3.2.2 Cálculo de nómina salarial

Para el cálculo de la nómina salarial correspondiente al equipo de trabajo encargado del desarrollo del proyecto, se consideraron además del salario ordinario, los cálculos correspondientes a las prestaciones de ley así como provisiones por liquidación.

Tabla 27

Nómina salarial del proyecto Transformación Digital Portuaria

Puesto	Salario base	Bonificación de ley	Cuota patronal IGSS 10.67%	Cuota patronal IRTRA 1%	Cuota patronal INTECAP 1%	Provisión mensual Bono 14 / 8.33%	Provisión mensual Aguinaldo 8.33%	Provisión mensual Liquidación 8.33%	Provisión mensual Vacaciones 4.66%	Costo total mensual
Director del proyecto	Q16,592.70	Q250.00	Q2,027.30	Q190.00	Q190.00	Q1,382.17	Q1,382.17	Q1,382.17	Q773.22	Q24,169.74
Gerente de componentes	Q13,099.50	Q250.00	Q1,600.50	Q150.00	Q150.00	Q1,091.19	Q1,091.19	Q1,091.19	Q610.44	Q19,134.00
Gerente Financiero	Q10,479.60	Q250.00	Q1,280.40	Q120.00	Q120.00	Q872.95	Q872.95	Q872.95	Q488.35	Q15,357.20
Asistente de Proyecto	Q6,113.10	Q250.00	Q746.90	Q70.00	Q70.00	Q509.22	Q509.22	Q509.22	Q284.87	Q9,062.53
Contador	Q3,159.80	Q250.00	Q640.20	Q100.00	Q100.00	Q263.21	Q263.21	Q263.21	Q147.25	Q5,186.88
Asisten de Dirección	Q3,159.80	Q250.00	Q640.20	Q100.00	Q100.00	Q263.21	Q263.21	Q263.21	Q147.25	Q5,186.88
Total	Q52,604.50	Q1,500.00	Q6,935.50	Q730.00	Q730.00	Q4,381.95	Q4,381.95	Q4,381.95	Q2,451.37	Q78,097.23

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Tabla 28 refleja los montos mensuales previstos como parte de la nómina salarial. Se debe considerar que el equipo desarrollador del software de funcionamiento del proyecto como parte del componente 3, corresponderá a una empresa contratada para tal fin, por lo que dicho personal no se incluye en la presente nómina.

4.4.4 Estudio Legal

Como parte del análisis de los elementos imprescindibles para la formulación del perfil del proyecto Transformación Digital Portuaria (TDP), se describen a continuación los elementos legales tanto a nivel nacional como internacional que tienen incidencia en el proyecto.

4.4.4.1 Normativa Internacional

Para facilitar la comprensión del contenido de cada normativa citada, se presenta la información en los siguientes cuadros, donde se observa el nombre de la ley o normativa así como un breve resumen de su orientación y contenido

Nombre	Descripción
Acuerdo de Facilitación del Comercio	Acuerdo desarrollado por la Organización Mundial de Aduanas, busca agilizar el movimiento y despacho aduanero de los productos de importación y exportación. Entró en vigencia el 22 de febrero de 2017 y Guatemala se adhirió el 08 de marzo de 2017.
Convenio de Kyoto (Convenio Internacional para la simplificación y armonización de los regímenes aduaneros)	Convenio formulado por la Organización Mundial de Aduanas, el cual entró en vigencia el 03 de febrero de 2006 y busca facilitar el comercio entre países, armonizando y simplificando los procedimientos y las prácticas aduaneras, por medio de estándares y prácticas recomendadas para los procedimientos y técnicas aduaneras modernas, por medio de procedimientos simplificados y la máxima utilización de la tecnología de la información. Guatemala se adhirió al Convenio de Kyoto el 10 de marzo de 2022 (OMA, 2022).
Tratados de Libre Comercio	Actualmente suscritos por parte de Guatemala con Estados Unidos, Colombia, Reino Unido, Chile, México, República Dominicana, Taiwán y Panamá.
Acuerdo de Asociación entre la Unión Europea y Centro América	Tiene dentro de sus objetivos el ampliar y diversificar la relación comercial birregional de las Partes.
Manual de puertos inteligentes	Herramienta creada por el Banco Interamericano de Desarrollo, con el objetivo de servir como apoyo en la facilitación del monitoreo y evaluación del proceso de

	transformación de los recintos portuarios en puertos inteligentes (BID, 2022).
Guía para la implementación de mensajes EDI	Guía formulada por la Conferencia de Naciones Unidas sobre comercio y desarrollo, para la estandarización de transmisión de documentos comerciales entre empresas navieras y un puerto marítimo, sustituyendo documentos en papel (ONU, 1996).

4.4.4.2 Leyes y normativa nacional

A continuación se muestran las leyes y normativa nacional que puede tener alguna influencia en el proyecto.

Nombre	Descripción
Código de Comercio Decreto No. 2-70	Regula la actividad de los comerciantes en su actividad profesional, conforme los principios que del Derecho Mercantil.
Ley Nacional de Aduanas Decreto 14-2013 del Congreso de la República	Tiene por objeto establecer procedimientos y disposiciones complementarias aduaneras, infracciones aduaneras administrativas y sus sanciones.
Reglamento para el gobierno y policía de los puertos de la República	Reglamento que entró en vigencia el 21 de abril de 1939. Establece que en cada uno de los puertos habilitados conforme a la ley, habrá un Comandante y Capitán del Puerto, desempeñado por un Jefe del Ejército.
Normativo Operacional Puerto Quetzal	Establece las normas para regular lo relacionado a la prestación de servicios portuarios a la carga, al buque y a los pasajeros que brinda la Empresa Portuaria Quetzal.

<p>Normativo Operacional Puerto Santo Tomás de Castilla</p>	<p>Establece las normas para regular lo relacionado a la prestación de servicios portuarios a la carga, al buque y a los pasajeros que brinda la Empresa Portuaria Nacional Santo Tomás de Castilla.</p>
<p>Ley para la Simplificación de Requisitos y Trámites Administrativos Decreto 5-2021 del Congreso de la República</p>	<p>Tiene por objeto modernizar la gestión administrativa por medio de la simplificación, agilización y digitalización de trámites administrativos, utilizando las tecnologías de la información y comunicación para facilitar la interacción entre personas individuales o jurídicas y dependencias del Estado</p>
<p>Ley de Sanidad Animal y Vegetal Decreto 36-98 del Congreso de la República</p>	<p>Tiene dentro de sus objetivos dictar las normas técnicas referentes a la exportación, e importación de vegetales y animales, así como de productos y subproductos agropecuarios e hidrobiológicos no procesados.</p>
<p>Código de Trabajo Decreto No. 1441 del Congreso de la República</p>	<p>Regula los derechos y obligaciones de patronos y trabajadores, con ocasión del trabajo, y crea instituciones para resolver sus conflictos.</p>
<p>Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública para el Ejercicio Fiscal 2022 SEGEPLAN</p>	<p>Busca contribuir a que las instituciones establezcan una mejor armonización de las políticas públicas con las prioridades nacionales.</p>
<p>Guía de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública SEGEPLAN</p>	<p>Busca fortalecer los aspectos metodológicos que permitan promover la eficiencia y eficacia de las propuestas de proyectos de inversión pública en Guatemala.</p>

4.4.4.3 Normativa regional

Entre la normativa que a nivel regional podría tener influencia en el proyecto se encuentra la reglamentación a nivel centroamericano.

Nombre	Descripción
Código Aduanero Uniforme Centroamericano -CAUCA-	Tiene por objeto establecer la legislación aduanera básica de los Estados Parte conforme los requerimientos del Mercado Común Centroamericano y de los instrumentos regionales de la integración.
Reglamento del Código Aduanero Uniforme Centroamericano -CAUCA-	Tiene por objeto desarrollar las disposiciones del Código Aduanero Uniforme Centroamericano.

4.4.5 Estudio Financiero

La naturaleza del proyecto Transformación Digital Portuaria implica que no se generarán ingresos por venta, debido a que el propósito del proyecto en sí no es la producción y comercialización de un bien o servicio, sino el remplazo de procedimientos administrativos que actualmente se realizan de manera manual, por procedimientos modernizados que permitan brindar una atención más eficiente en los servicios portuarios.

El estudio financiero del proyecto permitió realizar una comparación entre los recursos proyectados a ser utilizados y la eficiencia esperada, representada en el número de buques que se proyecta atender en los próximos cinco años.

4.4.5.1 Inversión Inicial

Se presenta a continuación la inversión inicial prevista para el proyecto.

Tabla 28

Inversión inicial estimada para el proyecto Transformación Digital Portuaria

Tipo de inversión	Descripción	Monto
Fija	Equipo de cómputo para equipo del proyecto	Q47,700.00
	Discos duros para equipo de proyecto	Q2,307.98
	Equipo de impresión multifuncional	Q6,398.00
	Suministros e insumos	Q5,000.00
	Compra de equipo de cómputo necesario en puertos	Q468,000.00
	Inversión Activos Fijos	Q529,405.98
Diferida	Licencias software	Q2,819.94
	Antivirus	Q1,198.00
	Gastos de organización	Q20,000.00
	Asesoría Legal	Q78,000.00
	Contratación de empresa desarrolladora de software	Q858,000.00
	Inversión Activo Diferido	Q960,017.94
Capital de Trabajo	Nómina salarial primer mes	Q78,097.23
	Arrendamiento de viviendas	Q12,698.40
Inversión Total		Q1,580,219.55

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

En la Tabla 29 se expresan los valores estimados como inversión inicial del proyecto. Es importante mencionar que la empresa desarrolladora del software de funcionamiento del proyecto deberá proporcionar las licencias correspondientes. El costo de la Asesoría

Legal así como de la contratación de la empresa desarrolladora de software se realizaron con base en el costo de proyectos similares.

4.4.5.2 Capital de Trabajo

Considerando la naturaleza del proyecto propuesto, en el cual no se estipula un ingreso por venta de un bien o servicio, los métodos de cálculo del capital de trabajo como lo son el contable, el del período de desfase y el del déficit acumulado máximo, no se hacen aplicables al proyecto, por lo que se definió como capital de trabajo necesario los montos correspondientes tanto a la nómina salarial especificados en el estudio administrativo, como al pago de arrendamiento de viviendas en Puerto Barrios y Escuintla necesarias para el equipo de trabajo del proyecto, ambos montos correspondientes al pago del primer mes de actividad.

Tabla 29

Capital de Trabajo estimado para el proyecto

Descripción	Monto
Salarios primer mes	Q78,097.23
Arrendamiento de viviendas primer mes	Q12,698.40
Capital de Trabajo	Q90,795.63

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Tabla 30 expresa el cálculo del capital de trabajo necesario para el proyecto, el cual asciende a un monto de Q90,795.63, constituido por el monto necesario para cubrir los salarios del personal a cargo del proyecto durante el primer mes, así como el costo de alquiler de viviendas durante dicho periodo. El alquiler de viviendas se debe a que el personal directamente relacionado con la operación del proyecto permanecerá en Escuintla e Izabal, lugares de ubicación para el desarrollo del mismo.

4.4.5.3 Depreciaciones y amortizaciones

Tanto las depreciaciones como amortizaciones fueron calculadas con base en el Decreto 26-92 del Congreso de la República, Ley del Impuesto sobre la Renta.

Tabla 30

Depreciaciones y amortizaciones calculadas para los activos fijos e intangibles

Concepto	Valor	Vida útil	Depreciación / amortización anual	Valor de rescate
Depreciaciones				
Equipo de cómputo para equipo del proyecto	Q47,700.00	3	Q15,900.00	Q0.00
Discos duros para equipo de proyecto	Q2,307.98	3	Q769.33	Q0.00
Equipo de impresión multifuncional	Q6,398.00	3	Q2,132.67	Q0.00
Equipo de cómputo puertos	Q468,000.00	3	Q156,000.00	Q0.00
Amortizaciones				
Licencias software	Q2,819.94	5	Q563.99	Q0.00
Antivirus	Q1,198.00	5	Q239.60	Q0.00
Gastos de organización	Q20,000.00	5	Q4,000.00	Q0.00

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Tabla 31 muestra los valores de depreciación para los activos fijos y de amortización para los activos intangibles. Debido a que el horizonte de evaluación del proyecto se estimó en cinco años, no existirá valor de salvamento de activos fijos al haber cumplido su tiempo de vida contable. Asimismo, debido a que por la naturaleza del proyecto no se generan ingresos por venta, no se recuperarán los gastos de organización del proyecto.

4.4.5.4 Flujo de Costos

Como indicado previamente, al no generarse ingresos por venta en el proyecto, correspondió elaborar un flujo de costos, que refleja las erogaciones que deberá afrontar el proyecto durante el horizonte de ejecución y operación previsto, desglosado por tipo de costos.

Tabla 31**Flujo de costos del proyecto durante el horizonte evaluado**

		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Inversión inicial	Q1,580,219.55					
Administrativos	Salarios equipo del proyecto		Q578,649.50	Q631,254.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
	Prestaciones ley		Q223,912.80	Q223,912.80	Q0.00	Q0.00	Q0.00
	Provisión liquidación		Q81,999.84	Q81,999.84	Q0.00	Q0.00	Q0.00
	Arrendamiento de viviendas		Q152,380.80	Q152,380.80	Q0.00	Q0.00	Q0.00
	Suministros de oficina		Q24,000.00	Q24,000.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
	Servicio de internet		Q14,400.00	Q14,400.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
	Servicio telefónico celular para equipo del proyecto		Q21,600.00	Q21,600.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Operativos	Licencias anuales Software equipo de cómputo personal del proyecto		Q0.00	Q2,819.94	Q2,819.94	Q0.00	Q0.00
	Antivirus anual equipo de cómputo personal del proyecto		Q0.00	Q1,198.00	Q1,198.00	Q0.00	Q0.00
	Mantenimiento equipos de cómputo de oficina proyecto		Q6,000.00	Q6,000.00	Q6,000.00	Q0.00	Q0.00
	Mantenimiento equipos funcionamiento del proyecto		Q85,800.00	Q85,800.00	Q85,800.00	Q85,800.00	Q85,800.00
	Capacitaciones y reuniones		Q12,000.00	Q12,000.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Gastos no desembolsables	Depreciaciones		Q174,801.99	Q174,801.99	Q174,801.99		
	Amortizaciones		Q4,803.59	Q4,803.59	Q4,803.59	Q4,803.59	Q4,803.59
Flujo de costos		Q1,580,219.55	Q1,380,348.52	Q1,436,970.96	Q275,423.52	Q90,603.59	Q90,603.59
(-) Gastos no desembolsables							
	Depreciaciones		Q174,801.99	Q174,801.99	Q174,801.99		
	Amortizaciones		Q4,803.59	Q4,803.59	Q4,803.59	Q4,803.59	Q4,803.59
(+) Inversiones de reemplazo							
	Equipo de cómputo puertos					Q468,000.00	
	Evaluación Ex Post del proyecto						Q78,000.00
Flujo neto de costos		Q1,580,219.55	Q1,200,742.94	Q1,257,365.38	Q95,817.94	Q553,800.00	Q163,800.00

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

La Tabla 32 que contiene el flujo de costos del proyecto durante un horizonte de cinco años, refleja mayores montos en el año 1 y 2, esto, debido a que en dichos periodos se incluye el pago de la nómina salarial del equipo a cargo del desarrollo del proyecto, para quienes se estima un periodo de dos años dentro de estas actividades, previo a entregar el proyecto desarrollado y operando. Para efectos del análisis de costo se utilizó signo positivo para los valores, en el entendido que se trata de egresos correspondientes a inversión inicial y costos.

4.4.5.5 Inversiones de Reemplazo

En el caso del proyecto Transformación Digital Portuaria, debido a tratarse de un proyecto que implica tecnología cuya obsolescencia debe monitorearse para mantener un eficiente funcionamiento y considerando que la vida útil contable de los equipos de cómputo es de

tres años, se recomienda evaluar el reemplazo de dichos activos con base en el criterio contable de depreciación. En el flujo de costos se dejó estipulado un monto de Q468,000.00 en inversión de reemplazo de estos equipos, en el año cuatro.

4.4.5.6 Indicadores Financieros

Ante un posible escenario en el que el financiamiento del proyecto se realice a través de fondos públicos, se consultó la Guía de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN, 2022), para determinar los criterios de evaluación establecidos y determinar así el o los indicadores financieros aplicables a la propuesta de proyecto. Esta información que se presenta no es excluyente de que el proyecto pueda ser financiado a través de cooperación internacional u otras fuentes de financiamiento.

Variable	Clasificación
Según su naturaleza	Desarrollo económico
Área	Mejora de infraestructura productiva - puertos
Rango	Mayor a Q900,001, hasta Q 10,000,000
Criterio de evaluación según naturaleza y rango	Segundo >0.9 y ≤ 10 MMQ
Indicadores	Tasa social de descuento 12%
	Costo / Eficiencia

4.4.5.6.1 Tasa Social de Descuento

En Guatemala existe un costo de oportunidad financiero para la evaluación de los proyectos de inversión pública, siendo una tasa de interés mínima para considerar aceptable la rentabilidad financiera de proyectos de inversión que se realicen con fondos del Estado. Normalmente, en los proyectos sociales este costo se traduce en una tasa de descuento del 12% anual.

Al respecto, Campos, Serebrisky y Suárez-Alemán (2016) refieren que la determinación de las tasas de descuento social en los países de la región latinoamericana está estrechamente relacionada a las características generales y los recientes cambios que han experimentado los sistemas nacionales de inversión pública (SNIP) en dicha región, sin embargo, hacen mención que no parece existir ninguna directiva concreta o metodología para su cálculo o revisión.

De acuerdo a Castillo y Zhangallimbay (2021), generalmente en los países de América Latina se emplea una tasa fija de descuento social por lo general del 12%, cuyo origen no está en la estimación de las preferencias individuales o sociales de cada país, siendo un parámetro administrativo, constante, que no reconoce los cambios de las preferencias sociales en el tiempo sino que “constituye una tasa administrativa sugerida tanto por organismos internacionales (por ejemplo, el Banco Interamericano de Desarrollo -BID- y el Banco Mundial), como por instituciones nacionales de planificación” (pág. 79).

4.4.5.6.2 Valor Actual de los Costos -VAC-

De acuerdo a N. Sapag, R. Sapag y J. Sapag (2014), la formulación matemática del valor actual neto se expresa en la siguiente fórmula, donde al no existir ingresos operativos para la presente propuesta, la parte superior de la fórmula se sustituye con el valor de los costos anuales.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1 + i)^t} - I_0$$

Tabla 32

Valor Actual de Costos del Proyecto

Periodo	0	1	2	3	4	5
	1	1	1	1	1	1
	1	1.12	1.2544	1.404928	1.57351936	1.762341683
Factor de descuento	1	0.892857143	0.797193878	0.711780248	0.635518078	0.567426856
Costos actualizados	Q 1,580,219.55	Q 1,072,091.91	Q 1,002,363.98	Q 68,201.32	Q 351,949.91	Q 92,944.52
Valor presente de los costos						Q4,167,771.19

Fuente: Elaboración propia con base en investigación realizada.

4.4.5.6.3 Relación Costo – Eficiencia

El indicador costo / eficiencia es útil cuando se evalúa un proyecto cuya naturaleza no permite expresar en cifras monetarias los beneficios que el proyecto genera, como en el caso del proyecto Transformación Digital Portuaria, el cual no generará ingresos por venta de un bien o servicio producido por el proyecto, sino que los beneficios corresponderán a la modernización de gestiones que permitan brindar un servicio más eficiente dentro de los puertos, acorde a buenas prácticas implementadas en otros puertos del mundo, como parte de la modernización de la cadena logística en su conjunto.

La Guía de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública en Guatemala indica que la eficiencia de un proyecto puede ser medida en términos físicos o monetarios, considerando por ejemplo las variables costos y personas atendidas por un proyecto (SEGEPLAN, 2022).

Debido a que el proyecto Transformación Digital Portuaria no atenderá a personas específicamente, se consideró utilizar la variable buques atendidos durante el horizonte de evaluación de cinco años del proyecto, esto, con la suma total de la proyección de buques a atender en Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla, con la finalidad de obtener un indicador financiero que refleje el parámetro de costo del proyecto invertido por buque atendido durante el periodo proyectado del año 2023 al año 2027.

Los datos de proyección de buques y total de carga a atender en el periodo 2023-2027 en ambos puertos marítimos se encuentran previamente indicados en el Estudio Técnico, página 145 de la presente propuesta.

Tabla 33**Proyección de buques y carga total a atender en Puerto Quetzal y Puerto Santo****Tomás de Castilla, periodo 2023 a 2027**

Puerto	Proyección de buques a atender	Proyección de carga total (en miles de TM)
Quetzal	7,146	80,767
Santo Tomás de Castilla	9,992	63,279
Total	17,138	144,045

Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Comisión Portuaria Nacional (2021), Informe Estadístico Anual. Ciudad de Guatemala: CPN.

La Tabla 34 muestra las proyecciones de atención de buques y carga total en ambos puertos para el periodo 2023 a 2027, de donde se utilizará el dato de buques para calcular la razón costo/eficiencia, que de acuerdo a SEGEPLAN (2022), puede ser calculado por unidades atendidas.

4.4.5.6.4 Relación Costo - Eficiencia

Por buque atendido durante los cinco años de evaluación del proyecto:

$Q4,167,771.19$ (valor actual de los costos) / 17138 (unidades a atender) = $Q243.19$ por buque atendido.

La relación costo – eficiencia por buque atendido, indican que el costo a cubrir por cada una de estas unidades es bajo, por lo que en términos de estas dimensionales de evaluación, el proyecto representa una oportunidad de mejora y de incremento de la competitividad del sector portuario nacional frente al costo a cubrir, por lo que el proyecto Transformación Digital Portuaria generará valor tanto para Puerto Quetzal como para el Puerto Santo Tomás de Castilla.

4.4.5.6.5 Costo Anual Equivalente

SEGEPLAN (2022), refiere que el Costo Anual Equivalente representa el pago anual uniforme de una serie de costos a lo largo de la vida útil u horizonte de planeamiento del proyecto, utilizándose este indicador cuando existe dificultad para establecer los beneficios de un proyecto. Para obtener el Costo Anual Equivalente se aplica la misma fórmula utilizada para calcular los pagos de un préstamo, o bien, la fórmula “pago” en el programa Excel, aplicando la misma tasa de descuento utilizada para el cálculo del valor actual de los costos.

Fórmula en Excel:

Pago =(Tasa de descuento; No. de periodos; VAC)

CAE = (12%; 5; Q4,167,771.19)

CAE= Q1,156,180.29

Comprobación con fórmula de amortizaciones:

VP	-Q4,167,771.19
i	Q0.12
N	Q5.00
	Q1,156,180.29

No.	CAPITAL	CAE			
Q1.00	Q4,167,771.19	Q1,156,180.29	Q500,132.54	Q656,047.75	Q3,511,723.45
Q2.00	Q3,511,723.45	Q1,156,180.29	Q421,406.81	Q734,773.48	Q2,776,949.97
Q3.00	Q2,776,949.97	Q1,156,180.29	Q333,234.00	Q822,946.29	Q1,954,003.68
Q4.00	Q1,954,003.68	Q1,156,180.29	Q234,480.44	Q921,699.85	Q1,032,303.83
Q5.00	Q1,032,303.83	Q1,156,180.29	Q123,876.46	Q1,032,303.83	Q0.00

El costo anual equivalente representa el costo de un proyecto expresado por unidad de tiempo, que para el caso del proyecto de Transformación Digital Portuaria, es de Q1,156,180.29 anuales. El valor obtenido de costo anual equivalente para el proyecto puede explicarse como el total de costos del proyecto, expresados en términos de una cuota anual de Q1,156,180.29.

Este indicador se utiliza para comparar entre opciones de proyectos, donde la decisión óptima es representada por el proyecto con un costo anual equivalente menor. Sin embargo, el proyecto que se presenta en esta propuesta no está siendo evaluado frente a otras alternativas.

CONCLUSIONES

1. Se identificó que con relación a la digitalización de procesos en los puertos marítimos, en el sistema portuario público de Guatemala no se encuentra implementado aún el nivel 1.
2. Se identificaron las guías de digitalización de procesos en puertos existentes a nivel internacional, que contienen buenas prácticas y estándares existentes que pueden implementarse en el sistema portuario público nacional.
3. Por medio de la aplicación de la metodología del Marco Lógico, se formularon estrategias de acción como posible solución a la problemática que se presenta, siendo estas la realización de un mapeo de procesos tanto en Puerto Quetzal como en el Puerto Santo Tomás de Castilla, así como la reformulación de procesos identificados y finalmente un plan de transformación digital.
4. Por medio del desarrollo de los distintos estudios de un proyecto a nivel de perfil, se determinó que el Estudio de Mercado muestra que el sistema portuario nacional mantendrá una tasa promedio de variación del 3.52% en la movilización de carga en los próximos cinco años, esto, de no implementarse los procesos de transformación digital propuestos, pudiendo incrementarse este porcentaje si se implementan las estrategias de digitalización recomendadas, ya que las mismas contribuirán a incrementar la eficiencia y competitividad del sistema portuario nacional.

Finalmente, el Estudio Financiero dio como resultado una relación costo – eficiencia de Q243.19 por buque atendido durante los cinco años de horizonte evaluado para el proyecto, considerando un total de 17,138 buques según proyecciones realizadas a través del método de regresión lineal, así como un costo anual equivalente de Q1,156,180.29.

RECOMENDACIONES

1. Establecer una hoja de ruta a nivel de autoridades competentes y demás actores involucrados, para dar seguimiento a la presente propuesta de solución planteada por medio de la implementación del proyecto Transformación Digital Portuaria.
2. Adoptar las buenas prácticas y estándares recomendados en las guías de digitalización portuaria existentes a nivel internacional, adaptándolas a la realidad del sistema portuario público nacional.
3. Realizar un levantado de procesos actuales en el sistema portuario nacional, para determinar las oportunidades de mejora y optimización de procesos previo a la implementación de soluciones digitales, con la finalidad de evitar digitalizar procesos que ya no son funcionales.
4. Ante una eventual implementación del proyecto Transformación Digital Portuaria planteado en la presente investigación, se recomienda atender la sugerencia de desarrollo de componentes del proyecto que fueron formulados, los cuales fueron identificados como propuestas de solución ante el problema investigado.

BIBLIOGRAFÍA

Arboleda, G. (2001). *Proyectos. Formulación, Evaluación y Control*. Cali: AC Editores.

Banco Mundial. (2018). *Índice de Desempeño Logístico*. Obtenido de https://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.OVRL.XQ?name_desc=true

Banco de Guatemala. (2021). *Estadísticas de Comercio Exterior*. Guatemala: Banco de Guatemala.

Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *Manual de Puertos Inteligentes*. Washington: BID

Cámara Marítima del Ecuador. (19 de Diciembre de 2018). Obtenido de Cámara Marítima del Ecuador : <http://www.camae.org/automatizacion/la-digitalizacion-e-innovacion-pone-a-prueba-a-los-puertos/>

Campos, J., Serebrisky, T., & Suárez-Alemán, A. (2016). *Tasa de descuento social y evaluación de proyectos. Algunas reflexiones prácticas para América Latina y el Caribe*. Washington: BID.

Carmona, F. (2012). *Manual del Transportista*. Ediciones Díaz de Santos, S. A.

Castillo, J., & Zhangallimbay, D. (2021). La tasa social de descuento en la evaluación de proyectos de inversión: una aplicación para el Ecuador. *Revista de la CEPAL No. 134*, 77.

Castro, R., & Mokate, K. (2003). *Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión*. Bogotá: UNIANDES.

Catalayud, A., & Katz, R. (2019). *Cadena de Suministro 4.0. Mejores Prácticas Internacionales y Hoja de Ruta para América Latina*. Washington: BID.

Catalayud, A., & Millán Placci, F. (2019). *Construyendo las cadenas de suministro del futuro*. Washington: BID.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). *Transformación digital en la Logística de América Latina y el Caribe*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46018/1/S2000585_es.pdf

Nogueras, M., & Ballesté, E. (2020). *Estrategia de Supply Chain en Tiempos de Transformación Digital*. Madrid: Sanz y Torres.

Rúa, C. (2006). *Los Puertos en el Transporte Marítimo*. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya, Instituto de Organización y Control de Sistemas Industriales.

Comisión Centroamericana de Transporte Marítimo. (2020). *Resumen Estadístico Portuario 2020*. Managua: Red de Estadísticas del Istmo Centroamericano.

Consejo de Ministros de Centro América. (2008). *Código Aduanero Uniforme Centroamericano*. San José: Imprenta Nacional.

Congreso de la República. (2013). Decreto número 14-2013. *Ley Nacional de Aduanas*. Guatemala.

Comisión Portuaria Nacional de Guatemala. (2019). *Informe Estadístico 2019, Movimiento de Carga en los Puertos del país*. Guatemala: CPN.

Comisión Portuaria Nacional. (2021). *Comisión Portuaria Nacional de Guatemala* . Obtenido de <https://cpn.gob.gt/sistema-portuario/empresa-portuaria-quetzal/>

Comisión Portuaria Nacional de Guatemala. (2021). *Sistema Portuario Nacional en apoyo al Comercio Exterior de Guatemala. Informe Estadístico 2021*. Guatemala: CPN..

Crespo, M. (2011). *Guía de diseño de proyectos sociales comunitarios bajo el enfoque del marco lógico*. Caracas: Autor.

DSCA. (2020). *Digital Container Shipping Association*. Obtenido de Digital Container Shipping Association : <https://dcsa.org/initiatives/edocumentation>

Durán, J. (2018). Consideraciones para la digitalización de puertos en América Latina y el Caribe. *Revista de la Comisión Interamericana de Puertos*, 40.

Farvacque, C., & Kopanyi, M. (2015). *Finanzas Municipales. Manual para los Gobiernos Locales*. Washington: Banco Mundial.

Godet, M. (2007). *Prospectiva Estratégica: Problemas y Métodos*. Donostia: Prospektiker.

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: McGraw Hill.

IBM. (2022). *IBM*. Obtenido de <https://www.ibm.com/co-es/topics/digital-transformation>

Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. (2006). *Guía para la presentación de proyectos*. Buenos Aires: Siglo XXI.

MEF. (s.f.). *Ministerio de Economía y Finanzas de Perú*. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/faq/faq_ci/p10.htm#:~:text=La%20diferencia%20de%20los%20estudios%20de%20Perfil%2C%20Prefactibilidad,del%20an%EF%BF%BDlisis%20y%20las%20fuentes%20de%20informaci%EF%BF%BDn%20utilizadas%3a

Moreno, A. (Marzo de 2012). Análisis de los elementos que integran la cadena de suministro para sustentar la competitividad. Lima, Perú.

Organización Mundial de Aduanas. (2022). *Acuerdo de Facilitación del Comercio*.
Obtenido de: [OMC | Facilitación Del Comercio - Introducción \(wto.org\)](https://www.wcoomd.org/es/topics/facilitation/instrument-and-tools/conventions/pf_revised_kyoto_conv/kyoto_new/kyoto_new_es.aspx)

Organización Mundial de Aduanas. (06 de 2022). Obtenido de Texto del convenio de Kyoto revisado: http://www.wcoomd.org/en/topics/facilitation/instrument-and-tools/conventions/pf_revised_kyoto_conv/kyoto_new/kyoto_new_es.aspx

Organización Mundial del Comercio. (2019). *Examen Estadístico del Comercio Mundial*. Ginebra: OMC.

Organización Mundial del Comercio. (2020). *Perfiles Comerciales 2020*. Ginebra: OMC.

Organización Marítima Internacional. (2020). *Llamamiento a la acción para la aceleración*. Londres: OMI.

Organización Marítima Internacional. (06 de 2022). *Organización Marítima Internacional*. Obtenido de <https://www.imo.org/es/MediaCentre/PressBriefings/pages/FAL-46-amendments.aspx>

Organización de Naciones Unidas. (1996). *Guía para la implementación de mensajes EDI*. Nueva York: ONU.

Ortegón, E., Pachecho, J., & Prieto, A. (2015). *Metodología del Marco Lógico para la Planificación, el Seguimiento y Evaluación de Proyectos y Programas*. Santiago: Naciones Unidas.

Palacio, I. (2010). *Guía práctica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos*. Bogotá: Universidad del Rosario.

Pereznieto, L., & Silva, J. (2020). *Diccionario de Derecho Internacional Privado*. México: AMEDIP.

RAE. (s.f.). *Real Academia Española*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/puerto>

Romero, R., & Esteve, A. (2017). *Transporte Marítimo de Mercancías*. Barcelona: Marge Books.

Ross, S. (2014). *Introducción a la Estadística*. Barcelona: Reverté.

Rúa, C. (2006). *Los Puertos en el Transporte Marítimo*. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya, Instituto de Organización y Control de Sistemas Industriales.

Sapag, N., Sapag, R., & Sapag, J. (2014). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. México, D. F. : McGraw Hill.

Superintendencia de Administración Tributaria. (2021). *SAT*. Obtenido de Estadísticas tributarias - Portal SAT

Secretaría General de Planificación de la Presidencia. (2013). *Manual de Formulación y Evaluación de Proyectos*. Guatemala: SEGEPLAN.

Secretaría General de Planificación de la Presidencia. (2020). *Política General de Gobierno 2020-2024*. Guatemala: Autor.

Secretaría General de Planificación de la Presidencia. (2022). *Guía de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública*. Guatemala: Autor.

Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe. (2015). *Puertos Digitales y Colaborativos de Latinoamérica y el Caribe*. Caracas, Venezuela: SELA.

Serrano, J. (2011). *Matemáticas Financieras y Evaluación de Proyectos*. Bogotá: AlfaOmega.

Suárez-Alemán, A., Serebrisky, T., & Ponce, O. (2019). *Competitividad Portuaria en América Latina y El Caribe*. BID.

Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (2018). *La digitalización revolucionará el transporte marítimo*. Geneva: ONU.

Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (2020). *Informe sobre el Transporte Marítimo*. Nueva York: ONU.

Universidad de San Carlos de Guatemala. (2018). *Instructivo para elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para optar la grado académico de Maestro en Artes*. Guatemala: USAC.

ANEXOS

ENCUESTA REALIZADA

Evaluación de las necesidades de digitalización en el sistema portuario público de Guatemala (Puerto Quetzal y Puerto Santo Tomás de Castilla)

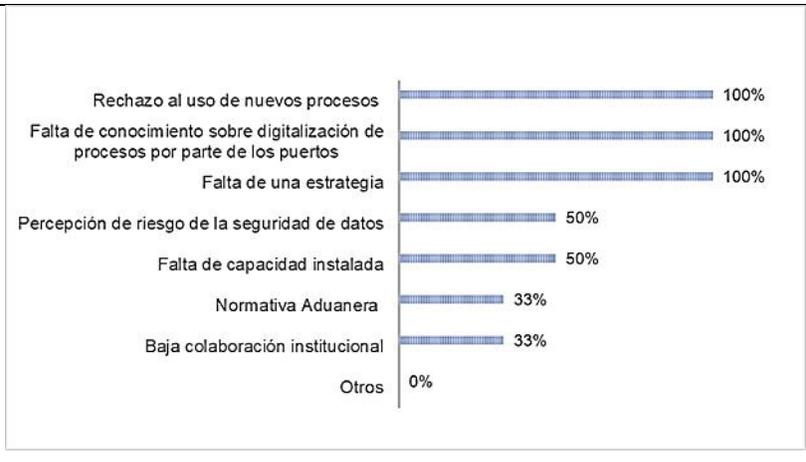
Los procesos de globalización, facilitación y digitalización del comercio exigen nuevos modelos de trabajo donde el intercambio electrónico de datos es un factor hacia el mejoramiento competitivo y la innovación. Existen propuestas y guías a nivel internacional sobre el camino de digitalización que deben seguir los puertos marítimos para ser competitivos dentro de la cadena logística global actual; sin embargo, algunos países en desarrollo aún se encuentran rezagados en la implementación de estas buenas prácticas, lo que les resta competitividad y los pone en una situación vulnerable al no estar preparados para afrontar los desafíos que plantea el comercio global.

Con la finalidad de evaluar la situación actual de los puertos marítimos públicos de Guatemala en lo que respecta a la digitalización de procesos, agradeceremos su importante contribución respondiendo la siguiente encuesta, que será de utilidad como parte de la realización de un diagnóstico de la situación del país frente a las tendencias y buenas prácticas implementadas a nivel internacional, así también permitirá conocer su opinión sobre cuáles son los procesos que considera susceptibles de ser digitalizados en el sistema portuario del país.

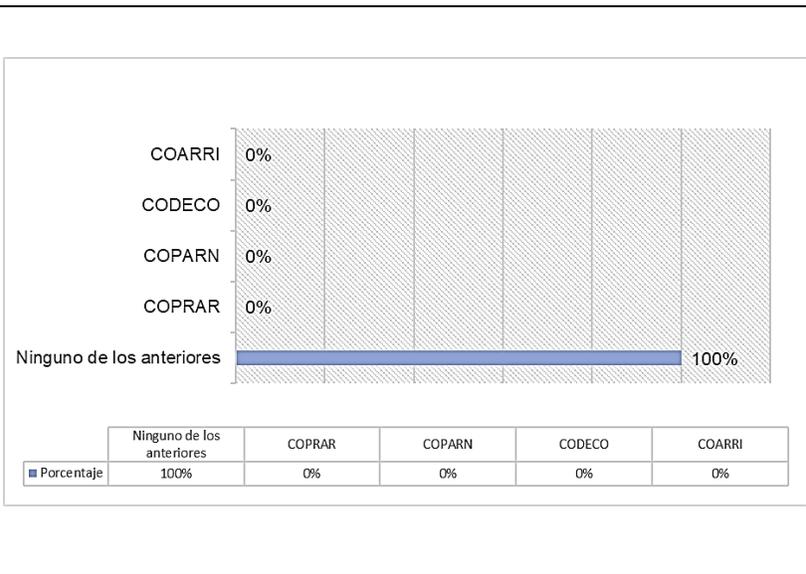
Gracias por su atención y valioso apoyo.

Pregunta	Resultado obtenido																				
<p>¿Qué beneficios considera que aporta la digitalización de procesos en los puertos marítimos? (Puede marcar varias opciones)</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Beneficio</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Innovación</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Información en tiempo real</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Seguridad en las operaciones</td> <td>83%</td> </tr> <tr> <td>Trazabilidad de la carga</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>Procesos de servicio mejorados</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>Optimización de tiempo en las operaciones</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>Optimización de recursos</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>Competitividad</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>Contribución al medio ambiente</td> <td>33%</td> </tr> </tbody> </table>	Beneficio	Porcentaje	Innovación	100%	Información en tiempo real	100%	Seguridad en las operaciones	83%	Trazabilidad de la carga	67%	Procesos de servicio mejorados	67%	Optimización de tiempo en las operaciones	67%	Optimización de recursos	67%	Competitividad	67%	Contribución al medio ambiente	33%
Beneficio	Porcentaje																				
Innovación	100%																				
Información en tiempo real	100%																				
Seguridad en las operaciones	83%																				
Trazabilidad de la carga	67%																				
Procesos de servicio mejorados	67%																				
Optimización de tiempo en las operaciones	67%																				
Optimización de recursos	67%																				
Competitividad	67%																				
Contribución al medio ambiente	33%																				

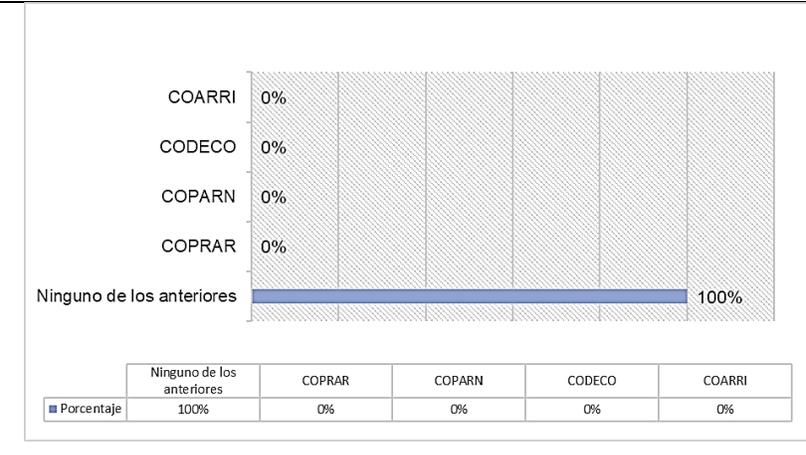
¿Qué barreras considera que se presentan actualmente para la implementación de soluciones digitales en los puertos marítimos públicos de Guatemala?



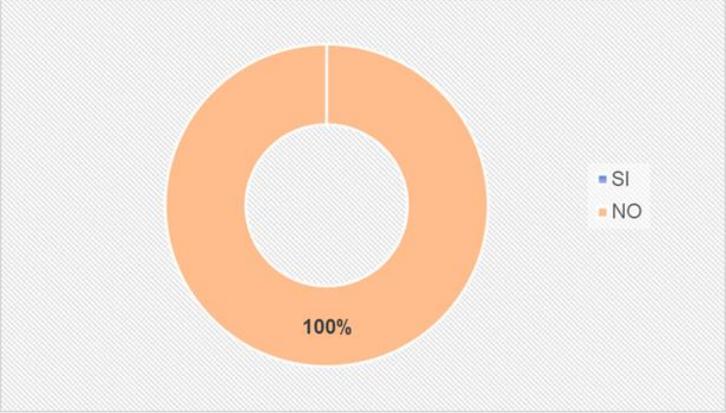
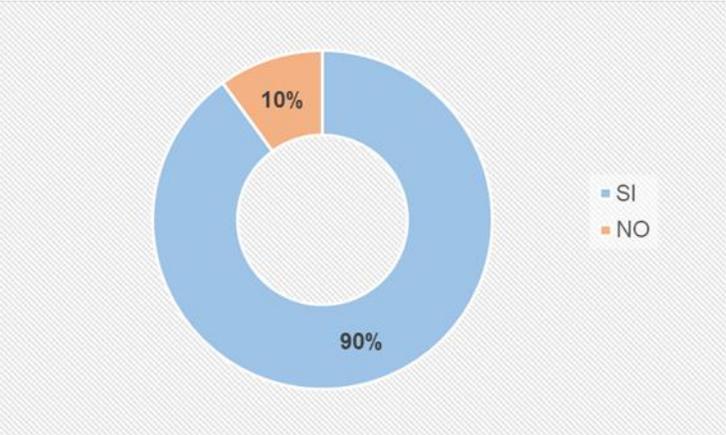
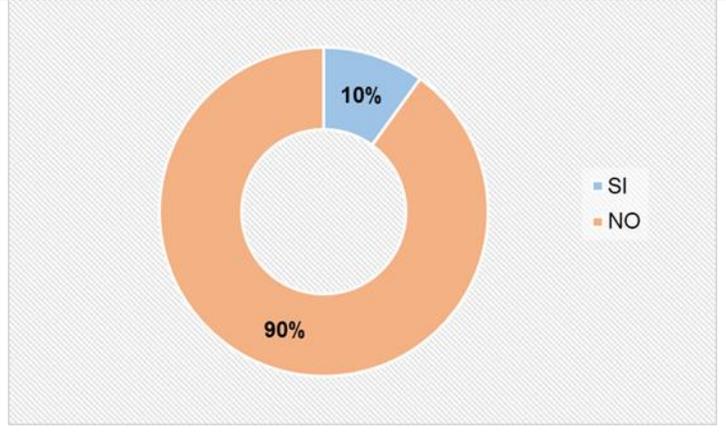
¿Cuáles de los siguientes mensajes EDI (Electronic Data Interchange) se encuentran implementados a la fecha en el puerto Santo Tomás de Castilla?

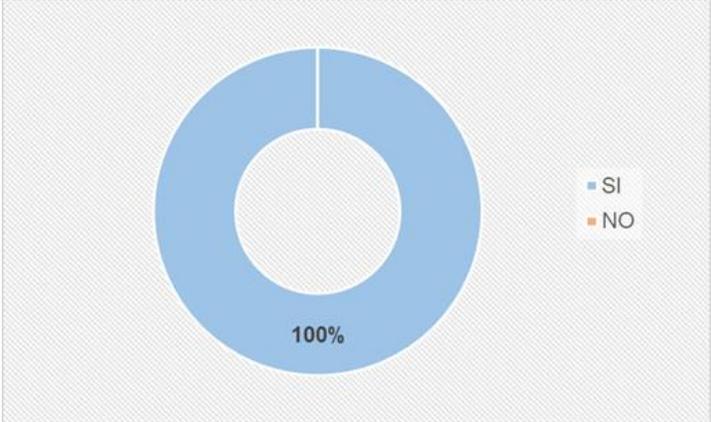
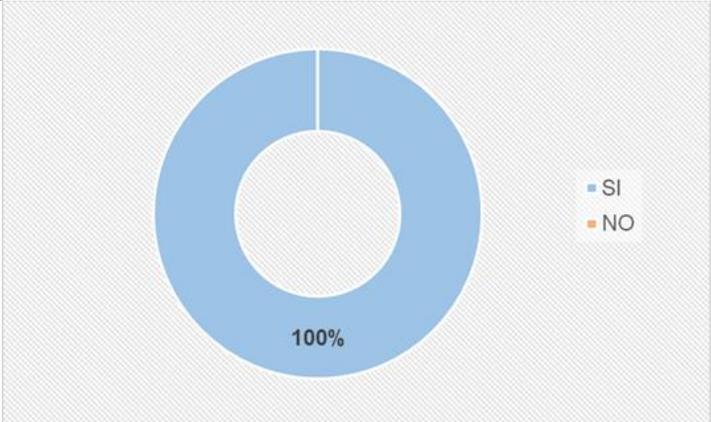
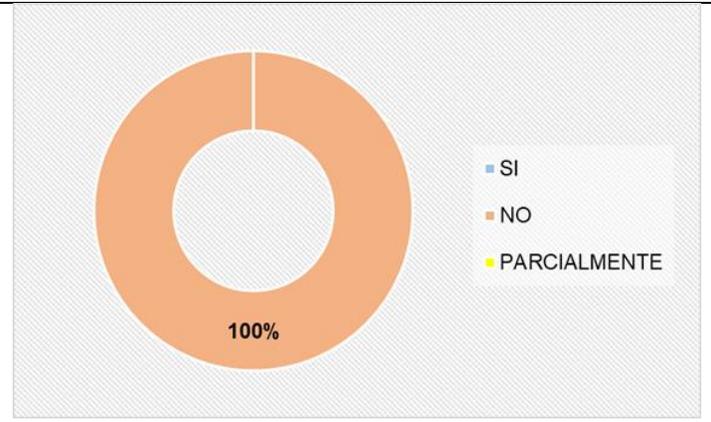


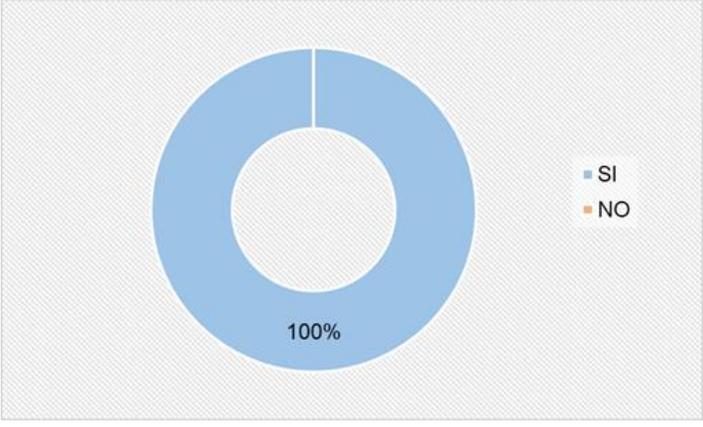
¿Cuáles de los siguientes mensajes EDI (Electronic Data Interchange) se encuentran implementados a la fecha en Puerto Quetzal?



<p>¿Qué tan importante considera la implementación de intercambios EDI en el sistema portuario público del país?</p>	 <p>A donut chart with a legend. The legend includes: 'Muy importante' (blue square), 'Importante' (orange square), 'Moderadamente importante' (yellow square), 'De poca importancia' (light blue square), and 'Sin importancia' (dark blue square). The donut chart is almost entirely blue, with a small white slice at the top. Below the donut, the text '100%' is displayed.</p>																						
<p>Con base en su experiencia y conocimiento ¿Qué procesos considera que podrían ser digitalizados en los puertos marítimos públicos del país, en el despacho de carga de importación?</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="675 615 740 642">Fase</th> <th data-bbox="987 615 1089 642">Proceso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="675 684 857 716">Aribo de buque</td> <td data-bbox="987 653 1321 716">Entrega de documentación de visita</td> </tr> <tr> <td data-bbox="675 758 808 789">Importación</td> <td data-bbox="987 758 1349 789">Control de ingresos y despachos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="675 831 808 863">Importación</td> <td data-bbox="987 831 1175 863">Control de patios</td> </tr> <tr> <td data-bbox="675 905 808 936">Importación</td> <td data-bbox="987 905 1357 936">Estibas e inspecciones en rampa</td> </tr> <tr> <td data-bbox="675 978 808 1010">Importación</td> <td data-bbox="987 978 1289 1010">Transmisión de manifiestos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="675 1052 808 1083">Importación</td> <td data-bbox="987 1052 1260 1083">Control de contenedores</td> </tr> <tr> <td data-bbox="675 1125 808 1157">Importación</td> <td data-bbox="987 1083 1211 1146">Reporte de daño de contenedores</td> </tr> <tr> <td data-bbox="675 1188 808 1220">Importación</td> <td data-bbox="987 1157 1243 1220">Listados de descarga / marchamos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="675 1262 808 1293">Importación</td> <td data-bbox="987 1262 1149 1293">Carta de porte</td> </tr> <tr> <td data-bbox="675 1335 808 1367">Importación</td> <td data-bbox="987 1293 1284 1356">Formulario para Admisión Temporal de contenedores</td> </tr> </tbody> </table>	Fase	Proceso	Aribo de buque	Entrega de documentación de visita	Importación	Control de ingresos y despachos	Importación	Control de patios	Importación	Estibas e inspecciones en rampa	Importación	Transmisión de manifiestos	Importación	Control de contenedores	Importación	Reporte de daño de contenedores	Importación	Listados de descarga / marchamos	Importación	Carta de porte	Importación	Formulario para Admisión Temporal de contenedores
Fase	Proceso																						
Aribo de buque	Entrega de documentación de visita																						
Importación	Control de ingresos y despachos																						
Importación	Control de patios																						
Importación	Estibas e inspecciones en rampa																						
Importación	Transmisión de manifiestos																						
Importación	Control de contenedores																						
Importación	Reporte de daño de contenedores																						
Importación	Listados de descarga / marchamos																						
Importación	Carta de porte																						
Importación	Formulario para Admisión Temporal de contenedores																						
<p>Con base en su experiencia y conocimiento ¿Qué procesos considera que podrían ser digitalizados en los puertos marítimos públicos del país, en el despacho de carga de exportación?</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="773 1394 837 1421">Fase</th> <th data-bbox="1052 1394 1154 1421">Proceso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="719 1463 865 1495">Exportación</td> <td data-bbox="902 1463 1308 1495">Listados de ingresos y despachos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1537 865 1568">Exportación</td> <td data-bbox="902 1537 1105 1568">Control de patios</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1610 865 1642">Exportación</td> <td data-bbox="902 1610 992 1642">Estibas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1684 865 1715">Exportación</td> <td data-bbox="902 1684 1230 1715">Transmisión de Manifiestos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1757 865 1789">Exportación</td> <td data-bbox="902 1757 1195 1789">Control de contenedores</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 1831 865 1862">Exportación</td> <td data-bbox="902 1831 1187 1862">Listados de exportación</td> </tr> </tbody> </table>	Fase	Proceso	Exportación	Listados de ingresos y despachos	Exportación	Control de patios	Exportación	Estibas	Exportación	Transmisión de Manifiestos	Exportación	Control de contenedores	Exportación	Listados de exportación								
Fase	Proceso																						
Exportación	Listados de ingresos y despachos																						
Exportación	Control de patios																						
Exportación	Estibas																						
Exportación	Transmisión de Manifiestos																						
Exportación	Control de contenedores																						
Exportación	Listados de exportación																						

<p>Con relación a sus operaciones en el sistema portuario público nacional ¿Tiene acceso a información 24/7 por parte de los puertos?</p>	 <p>A donut chart with a blue segment representing 'SI' at 100% and an orange segment representing 'NO' at 0%. A legend on the right shows a blue square for 'SI' and an orange square for 'NO'.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>SI</td><td>100%</td></tr><tr><td>NO</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Respuesta	Porcentaje	SI	100%	NO	0%
Respuesta	Porcentaje						
SI	100%						
NO	0%						
<p>¿Necesita acceso a la información 24/7?</p>	 <p>A donut chart with a blue segment representing 'SI' at 90% and an orange segment representing 'NO' at 10%. A legend on the right shows a blue square for 'SI' and an orange square for 'NO'.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>SI</td><td>90%</td></tr><tr><td>NO</td><td>10%</td></tr></tbody></table>	Respuesta	Porcentaje	SI	90%	NO	10%
Respuesta	Porcentaje						
SI	90%						
NO	10%						
<p>¿Obtiene información confiable y puntual sobre retrasos o eventos inesperados en las operaciones de sus buques en el sistema portuario público nacional?</p>	 <p>A donut chart with a blue segment representing 'SI' at 10% and an orange segment representing 'NO' at 90%. A legend on the right shows a blue square for 'SI' and an orange square for 'NO'.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>SI</td><td>10%</td></tr><tr><td>NO</td><td>90%</td></tr></tbody></table>	Respuesta	Porcentaje	SI	10%	NO	90%
Respuesta	Porcentaje						
SI	10%						
NO	90%						

<p>¿Tiene dificultades para planificar, ejecutar y completar operaciones debido a la falta / retraso en el intercambio de información?</p>	 <p>A donut chart with a blue segment representing 100% of the responses. The legend indicates 'SI' (Yes) in blue and 'NO' (No) in orange.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	SI	100%	NO	0%		
Respuesta	Porcentaje								
SI	100%								
NO	0%								
<p>¿Considera que un eventual proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público nacional puede contribuir a que el intercambio de información entre empresas navieras y puertos sea más ágil?</p>	 <p>A donut chart with a blue segment representing 100% of the responses. The legend indicates 'SI' (Yes) in blue and 'NO' (No) in orange.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	SI	100%	NO	0%		
Respuesta	Porcentaje								
SI	100%								
NO	0%								
<p>Considerando el panorama regional y mundial ¿Considera que los puertos marítimos públicos de Guatemala se encuentran actualizados respecto a la digitalización de procesos?</p>	 <p>A donut chart with an orange segment representing 100% of the responses. The legend indicates 'SI' (Yes) in blue, 'NO' (No) in orange, and 'PARCIALMENTE' (Partially) in yellow.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>PARCIALMENTE</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	SI	0%	NO	100%	PARCIALMENTE	0%
Respuesta	Porcentaje								
SI	0%								
NO	100%								
PARCIALMENTE	0%								

<p>¿Cómo sector naviero, que tan importante considera la implementación de un proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala?</p>	 <p>A donut chart with a single blue segment representing 100%. The legend includes five categories: 'Muy importante' (blue), 'Importante' (orange), 'Moderadamente importante' (yellow), 'De poca importancia' (light blue), and 'Sin importancia' (grey).</p> <table border="1"><thead><tr><th>Categoría</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>Muy importante</td><td>100%</td></tr><tr><td>Importante</td><td>0%</td></tr><tr><td>Moderadamente importante</td><td>0%</td></tr><tr><td>De poca importancia</td><td>0%</td></tr><tr><td>Sin importancia</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Categoría	Porcentaje	Muy importante	100%	Importante	0%	Moderadamente importante	0%	De poca importancia	0%	Sin importancia	0%
Categoría	Porcentaje												
Muy importante	100%												
Importante	0%												
Moderadamente importante	0%												
De poca importancia	0%												
Sin importancia	0%												
<p>De formularse un proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público del país con base en las buenas prácticas implementadas a nivel internacional, ¿Estaría su empresa en disposición de participar en las acciones de trabajo relacionadas al tema? Esto, desde el ámbito de su competencia como sector naviero</p>	 <p>A donut chart with a single blue segment representing 100%. The legend includes two categories: 'SI' (blue) and 'NO' (orange).</p> <table border="1"><thead><tr><th>Categoría</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>SI</td><td>100%</td></tr><tr><td>NO</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Categoría	Porcentaje	SI	100%	NO	0%						
Categoría	Porcentaje												
SI	100%												
NO	0%												

NOTA AL COMERCIO EXTERIOR

EMITIDA POR EL BANCO DE GUATEMALA A JULIO 2022

EXPORTACIONES

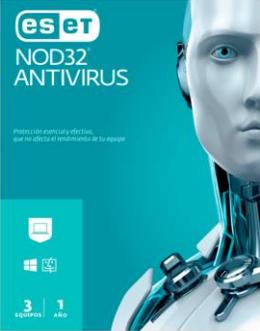
El monto total de las exportaciones del Comercio General se situó en US\$9,632.2 millones, mayor en US\$1,876.1 millones (24.2%) al monto registrado a julio 2021 (US\$7,756.1 millones). Los productos más importantes según su participación en el valor total de exportaciones fueron: Artículos de vestuario con US\$1,115.4 millones (11.6%); Café con US\$900.0 millones (9.3%); Grasas y aceites comestibles con US\$694.0 millones (7.2%); Azúcar con US\$545.4 millones (5.7%); así como Banano con US\$538.1 millones (5.6%). Estos productos representaron el 39.4% del total exportado.

Los principales destinos de las exportaciones según su participación fueron: Estados Unidos de América con US\$3,100.5 millones (32.2%); Centroamérica con US\$3,071.5 millones (31.9%); Eurozona con US\$980.7 millones (10.2%); México con US\$405.2 millones (4.2%); y República Popular China con US\$230.2 millones (2.4%); países y regiones que en conjunto representaron el 80.9% del total.

IMPORTACIONES

El monto total de las importaciones realizadas se situó en US\$18,849.8 millones, mayor en US\$4,551.6 millones (31.8%) al registrado a julio 2021 (US\$14,298.2 millones). El aumento en las importaciones estuvo influenciado principalmente por la variación positiva observada en Materias primas y productos intermedios para la industria con un aumento de US\$1,580.2 millones (37.4%) así como en Combustibles y lubricantes con un aumento de US\$1,376.1 millones (65.0%). Las importaciones provinieron, de acuerdo a su participación, principalmente de los Estados Unidos de América con US\$6,790.7 millones (36.0%); República Popular China con US\$2,452.7 millones (13.0%); Centroamérica con US\$2,131.9 millones (11.3%); México con US\$2,021.2 millones (10.7%); y la Eurozona con US\$1,227.0 millones (6.5%); países y regiones que en conjunto representaron el 77.5% del total.

**EQUIPO DE OFICINA PARA PERSONAL
ADMINISTRATIVO EN LA FASE DE IMPLEMENTACIÓN
DEL PROYECTO**

 <p>Q8,899.00 Q7,950.00 Precio exclusivo por internet</p>	 <p>Q3,199.00 Precio exclusivo por internet</p>
 <p>Q1,153.99 Precio exclusivo por internet</p>	 <p>ANTIVIRUS ESET NOD32 (3 USUARIOS) ☆☆☆☆☆ / Califica este producto <i>Ver detalles del producto</i> SKU: 17405 Modelo: WSBX-N1-3P</p> <p>Q599.00 Precio exclusivo por internet</p>
<p>Microsoft 365 Personal Q469.99al año</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona ✓ 1 TB de almacenamiento <p>Comprar ahora</p> <p>O comprar por Q46.99 al mes ></p>	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura del comercio internacional de Guatemala por tipo de puerto	6
Tabla 2. Principales destinos de las exportaciones de Guatemala, año 2021.....	8
Tabla 3. Principales países de origen de las importaciones de Guatemala, año 2021.....	9
Tabla 4. Distribución del universo a la que se aplicó el estudio	51
Tabla 5. Distribución porcentual de universo a la que se aplicó el estudio	52
Tabla 6. Mensajes de intercambio electrónico EDI más comúnmente utilizados	61
Tabla 7. Procesos susceptibles de ser digitalizados en el proceso de importación.....	63
Tabla 8. Procesos susceptibles de ser digitalizados en los procesos de exportación	64
Tabla 9. Creación de una Ventanilla Única Marítima	74
Tabla 10. Situación de implementación mensajes EDI en Sistema Portuario Nacional	79
Tabla 11. Categorización de actores directos e indirectos	81
Tabla 12. Posicionamiento y caracterización de involucrados	84
Tabla 13. Matriz causa – causa derivada del árbol de problemas	99
Tabla 14. Matriz de Selección de Estrategias.....	102
Tabla 15. Proyección del total de carga movilizada en el sistema portuario nacional	118
Tabla 16. Proyección movimiento de contenedores en Puerto Quetzal.....	120
Tabla 17. Proyección de movimiento de contenedores Santo Tomás de Castilla	122
Tabla 18. Proyección de crecimiento del comercio de exportación de Guatemala 2023-2027.	125
Tabla 19. Proyección de crecimiento del comercio de importación de Guatemala.....	127
Tabla 20. Producto Interno Bruto por enfoque de la producción	129
Tabla 21. Recaudación de impuestos al comercio exterior, año 2021	131
Tabla 22. Recaudación de derechos arancelarios por Aduana de ingreso, año 2021.....	132
Tabla 23. Volumen de carga de importación y exportación atendida por puerto marítimo	134
Tabla 24. Movilización de carga en Centro América, años 2019 y 2020.....	138
Tabla 25. Dimensionamiento del proyecto, Puerto Quetzal, periodo 2023-2027.....	145
Tabla 26. Dimensionamiento del proyecto, Puerto Santo Tomás de Castilla, años	145
Tabla 27. Estimación de inversión necesaria, Proyecto Transformación Digital Portuaria	151
Tabla 28. Nómina salarial del proyecto Transformación Digital Portuaria	162
Tabla 29. Inversión inicial estimada para el proyecto Transformación Digital Portuaria	167
Tabla 30. Capital de Trabajo estimado para el proyecto.....	168
Tabla 31. Depreciaciones y amortizaciones calculadas para los activos fijos e intangibles	169
Tabla 32. Flujo de costos del proyecto durante el horizonte evaluado.....	170
Tabla 33. Valor Actual de Costos del Proyecto.....	172
Tabla 34. Proyección de buques y carga total a atender periodo 2023-2027.....	173

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Carga y descarga marítima por región, año 2019.....	2
Figura 2. Crecimiento del comercio internacional por la vía marítima, 1970-2018	3
Figura 3. Proceso de importación y exportación por la vía marítima.....	4
Figura 4. Aduanas marítimas, terrestres y aéreas de Guatemala.	5
Figura 5. Clasificación de proyectos	30
Figura 6. Ciclo de vida de un proyecto	31
Figura 7. Beneficios percibidos con la digitalización de procesos en los puertos marítimos	58
Figura 8. Barreras consideradas para la implementación de soluciones digitales en.....	59
Figura 9. Necesidades de acceso a información 24/7 por parte de empresas navieras.....	66
Figura 10. Confiabilidad y puntualidad de información por parte de los puertos sobre	67
Figura 11. Percepción de dificultades para planificar, ejecutar y completar operaciones.....	68
Figura 12. Resumen de preguntas realizadas y respuestas obtenidas en entrevista a	71
Figura 13. Principales actividades dentro de un puerto marítimo.....	76
Figura 14. Niveles de Transformación digital en los puertos marítimos	77
Figura 15. Situación del sistema portuario público nacional vs niveles propuestos.....	78
Figura 16. Mapa de caracterización de actores involucrados, proceso de Evaluación.....	82
Figura 17: Actores primarios y secundarios en el proceso de evaluación de necesidades de digitalización en el sistema portuario	83
Figura 18. Matriz de influencias directas de los actores (MID).....	86
Figura 19. Matriz de influencias directas e indirectas entre actores	87
Figura 20. Dependencias e influencias y dependencias entre actores.....	88
Figura 21. Actores con mayor fuerza de relación sobre el proyecto	90
Figura 22. Posición simple de actores frente a objetivos planteados	91
Figura 23. Matriz de posición actor por objetivos del proyecto.....	92
Figura 24. Implicación de actores sobre objetivos del proyecto	94
Figura 25. Árbol de efectos del proyecto de digitalización de procesos en el sistema	95
Figura 26. Árbol de causas, proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala	96
Figura 27. Árbol de problemas, proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario nacional de Guatemala.....	97
Figura 28. Análisis de medios y fines, proyecto de digitalización de procesos en el sistema portuario público de Guatemala.....	100
Figura 29. Acciones complementarias identificadas que aportan a las estrategias de.....	103
Figura 30. Acciones excluyentes identificadas como parte de las estrategias de	104
Figura 31. Componentes del proyecto Transformación Digital Portuaria -TDP-	107
Figura 32. Matriz del Marco Lógico, proyecto Transformación Digital Portuaria.....	108
Figura 33. Dispersión variables tiempo y volumen de carga años años 2010 a 2021	117
Figura 34. Dispersión tiempo y total de contenedores movilizados, años 2000 a 2021	119
Figura 35. Dispersión variable tiempo y movimiento de contenedores	121
Figura 36. Crecimiento del comercio de exportación de Guatemala 2010 a 2021	124
Figura 37. Tendencia de crecimiento del comercio de importación de Guatemala	126
Figura 38. Aportación al PIB de los impuestos a las importaciones y exportaciones,	130
Figura 39. Volumen de importación y exportación movilizadas por puerto	134
Figura 40. Movilización de carga de importación por puerto marítimo	135
Figura 41. Movilización de carga de exportación por puerto marítimo	135
Figura 42. Índice de desempeño logístico en Centro América, año 2018.	136

Figura 43. Índice de desempeño logístico de los países de Centro América, año 2018	137
Figura 44. Índice de desempeño logístico frente al total de carga atendida, Centro América ..	139
Figura 45. Macro localización Puerto Quetzal	142
Figura 46. Micro localización Puerto Quetzal, Escuintla	142
Figura 47. Macro localización Puerto Santo Tomás de Castilla	143
Figura 48. Micro localización Puerto Santo Tomás de Castilla.	144
Figura 49. Diagrama actual de procesos, logística actual en el sistema portuario público de Guatemala.....	147
Figura 50. Diagrama de macroprocesos, Transformación Digital Portuaria	148
Figura 51. Análisis FODA, proyecto Transformación Digital Portuaria	152
Figura 52. Modelo Organizacional, proyecto Transformación Digital Portuaria.....	154