



Universidad de Valladolid



Escuela de Ingenierías Industriales



TRABAJO FIN DE MÁSTER

CLASIFICACIÓN DE LOS PUERTOS MARÍTIMOS COLOMBIANOS SEGÚN CARACTERÍSTICAS DE INFRAESTRUCTURA Y OPERACIÓN

Autor:

IVAN ANDRES ORTIZ CAMACHO

Tutor:

ÁNGEL MANUEL GENTO MUNICIO

SEPTIEMBRE 2023



Resumen

Los puertos marítimos son nodos vitales en las cadenas de suministro globales y su categorización precisa es esencial para la planificación y gestión efectiva del comercio y el transporte marítimo. El presente estudio se centra en la clasificación de los puertos colombianos según características de infraestructura y operación, a través de la recolección de datos de páginas oficiales y bases de datos que después son analizados y permiten según cada indicador establecer la clasificación y determinar la competitividad de cada uno de ellos respecto a los demás y de esta manera conformar un trabajo que se pueda convertir en una referencia para la toma de decisiones en la gestión portuaria colombiana y la optimización de las operaciones de transporte y comercio marítimo en el país. Además, sienta las bases para futuras investigaciones en la mejora de la eficiencia portuaria y la adaptación a las dinámicas cambiantes del comercio nacional e internacional.



Abstract

Seaports are vital nodes in global supply chains and their precise categorization is essential for the effective planning and management of trade and maritime transportation. This study focuses on the classification of Colombian ports according to infrastructure and operation characteristics, through the collection of data from official pages and databases that are then analyzed and allow, according to each indicator, to establish the classification and determine the competitiveness of each one of them with respect to the others and thus form a work that can become a reference for decision making in Colombian port management and the optimization of maritime transport and trade operations in the country. It also lays the foundations for future research on the improvement of port efficiency and adaptation to the changing dynamics of national and international trade.



Agradecimientos

Primeramente a mis padres por creer en mí, por ser mi guía y mi mano derecha en este proceso para alcanzar una de mis metas de vida

A mi familia y amigos en Colombia por su apoyo y motivación aún en la distancia

A mis profesores por sus enseñanzas y por compartir sus conocimientos que me fortalecerán como profesional

Y a mis nuevos amigos y familia en España que se han convertido en mi más grande compañía en esta etapa.



Índice

Índice	i
Índice de imágenes	v
Índice de Tablas	vii
Capítulo 1. Introducción	1
1.1. <i>JUSTIFICACIÓN</i>	1
1.2. <i>OBJETIVOS</i>	4
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.3. <i>ALCANCE</i>	5
1.4. <i>ESTRUCTURA</i>	5
Capítulo 2. Colombia	7
2.1. <i>DESCRIPCION GENERAL</i>	7
2.2. <i>UBICACIÓN GEOGRÁFICA:</i>	8
2.3. <i>ECONOMÍA</i>	9
2.3.1. AGRICULTURA Y GANADERIA	9
2.3.2. INDUSTRIA, CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA	9
2.3.3. COMERCIO EXTERIOR	10
2.3.4. TURISMO.....	11
2.4. <i>INFRAESTRUCTURA</i>	11
2.4.1. CARRETERAS.....	11
2.4.2. SISTEMA PORTUARIO	12
2.4.3. AEROPUERTOS.....	12
2.5. <i>LENGUA</i>	13
2.6. <i>PUERTOS MARITIMOS COLOMBIANOS</i>	13

2.6.1. PUERTOS DEL CARIBE.....	14
2.6.1.1. PUERTO DE CARTAGENA	14
2.6.1.2. PUERTO BARRANQUILLA.....	16
2.6.1.3. PUERTO DE SANTA MARTA.....	18
2.6.1.4. PUERTO DE SAN ANDRES	20
2.6.1.5. PUERTO DE LA GUAJIRA	21
2.6.1.6. PUERTO DE CIENAGA	23
2.6.1.7. PUERTO DE GOLFO DE MORROSKUILLO.....	25
2.6.1.8. PUERTO DE URABA.....	26
2.6.2. PUERTOS DEL PACIFICO COLOMBIANO.....	28
2.6.2.1. PUERTO DE BUENAVENTURA.....	28
2.6.2.2. PUERTO DE TUMACO.....	30
Capítulo 3. Características de Clasificación.....	33
3.1. <i>CARACTERISTICAS DE INFRAESTRUCTURA</i>	37
3.1.1. SUPERFICIE DE ABRIGO.....	37
3.1.2. MEDIDAS DE CANALES DE ENTRADA	37
3.1.3. ESPECIFICACIONES DE MUELLES	38
3.1.4. EQUIPAMIENTO TECNICO / GRUAS.....	39
3.1.5. NAVES DE ALMACENAMIENTO	40
3.1.6. ACCESOS.....	41
3.1.7. SISTEMAS DE AYUDA A LA NAVEGACION	41
3.1.8. INVERSIONES.....	42
3.1.9. CONCESIONES.....	42
3.1.10. TIPO DE CONSTRUCCION.....	43
3.2. <i>CARACTERISTICAS DE OPERACIÓN</i>	43
3.2.1. TRAFICOS SEGÚN MERCANCIAS	44
3.2.1.1. GRANELES LIQUIDOS	44



3.2.1.2. GRANELES SOLIDOS	45
3.2.1.3. CARGA GENERAL	45
3.2.1.4. PESCA	45
3.2.1.5. AVITUALLAMIENTO	46
3.2.1.6. RORO	46
3.2.1.7. CONTENEDORES	46
3.2.1.8. PASAJEROS	47
3.2.2. TRAFICO SEGÚN TRANSITO	47
3.2.2.1. TRAFICOS SEGÚN ORIGENES	47
3.2.2.2. TRAFICO SEGÚN DESTINOS	47
3.2.3. TRAFICO SEGÚN TAMAÑO DE BARCOS	48
3.2.4. PRACTICAJE	48
3.2.5. RESTRICCIONES DE ENTRADA DE BUQUES	50
3.2.6. CERTIFICACIONES CALIDAD/SEGURIDAD/MEDIO AMBIENTE	50
3.2.7. EMISIONES DE CO2	51
3.2.8. REGIMEN DE VIENTOS	51
3.2.9. DIRECCION DE OLEAJE	52
3.2.10. ALTURA SIGNIFICANTE DE OLA	52
Capítulo 4. Clasificación de los Puertos	53
4.1.1. SUPERFICIE DE ABRIGO	58
4.1.2. CANAL DE ENTRADA	59
4.1.3. MUELLES	60
4.1.4. NAVES DE ALMACENAMIENTO	62
4.1.5. INVERSIONES	63
4.1.6. TRAFICO DE GRANELES LIQUIDOS	64

4.1.7. TRAFICO DE GRANELES SOLIDOS	65
4.1.8. TRAFICO DE CARGA GENERAL.....	67
4.1.9. TRAFICO DE CARGA CONTENERIZADA	68
4.1.10. TRAFICO RO/RO.....	69
4.1.11. TRAFICO DE PASAJEROS.....	70
4.1.12. TRÁFICO SEGÚN ORIGEN Y DESTINO	71
4.1.13. TRÁFICO SEGÚN TAMAÑO DE BARCOS	73
4.1.14. CERTIFICACIONES DE CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE.....	74
4.1.15. EMISIONES DE CO2.....	75
4.1.16. ALTURA SIGNIFICANTE DE OLA.....	76
4.2. APLICACIÓN DE METODO DE TOMA DE DECISIONES	77
Capítulo 5. Estudio Económico	82
5.1. <i>CONSIDERACIONES</i>	82
5.2. <i>ETAPAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO</i>	83
5.3. <i>ESTUDIO ECONÓMICO DEL PROYECTO</i>	84
5.3.1. HORAS EFECTIVAS POR ETAPA DEL PROYECTO.....	84
5.3.2. CÁLCULO DE HORAS EFECTIVAS ANUALES Y TASAS DE PERSONAL.....	86
5.3.3. CÁLCULO DE AMORTIZACIONES EQUIPO INFORMÁTICO	87
5.3.4. CÁLCULO DE COSTES MATERIAL CONSUMIBLE	89
5.3.5. CÁLCULO DE COSTES INDIRECTOS	89
5.3.6. CÁLCULO DEL COSTE TOTAL DEL PROYECTO	90
Capítulo 6. Conclusiones y Trabajos Futuros	91
6.1. <i>Conclusiones</i>	91
6.2. <i>Futuros Desarrollos</i>	93
Referencias	94
Referencias de Imágenes	100



Índice de imágenes

Imagen 1. Escudo de Colombia	7
Imagen 2. Bandera de Colombia	7
Imagen 3. Colombia en el Mundo.....	8
Imagen 4. Mapa de Colombia	8
Imagen 5. Ubicación Puertos del Caribe	14
Imagen 6. Cartagena de Indias	15
Imagen 7. Puerto de Cartagena	16
Imagen 8. Barranquilla	17
Imagen 9. Puerto de Barranquilla.....	17
Imagen 10. Santa Marta.....	19
Imagen 11. Puerto de Santa Marta	19
Imagen 12. Puerto de San Andrés	20
Imagen 13. San Andrés.....	21
Imagen 14. La Guajira.....	22
Imagen 15. Puerto de La Guajira	23
Imagen 16. Ciénaga	24
Imagen 17. Puerto de Ciénaga	24
Imagen 18. Golfo de Morrosquillo	25
Imagen 19. Puerto de Golfo de Morrosquillo	25
Imagen 20. Urabá.....	26
Imagen 21. Puerto de Unibán	27
Imagen 22. Ubicación Puertos del Pacífico	28
Imagen 23. Buenaventura	29
Imagen 24. Puerto de Buenaventura.....	29
Imagen 25. Tumaco	31
Imagen 26. Puerto de Tumaco.....	31



Índice de Tablas

Tabla 1. Datos fuentes bibliográficas	34
Tabla 2. Características de Clasificación de los puertos	35
Tabla 3. Características de Clasificación de los puertos	36
Tabla 4. Datos Características de Infraestructura Puertos del Caribe	54
Tabla 5. Datos Características de Infraestructura Puertos del Pacífico.....	55
Tabla 6. Datos Características de Operación Puertos del Caribe	56
Tabla 7. Datos Características de Operación Puertos del Pacífico	57
Tabla 8. Puertos según superficie de abrigo.....	58
Tabla 9. Puertos según anchura del canal.....	59
Tabla 10. Puertos según profundidad del canal	59
Tabla 11. Puertos según longitud de muelle.....	60
Tabla 12. Puertos según calado de muelle	60
Tabla 13. Puertos según superficie de descarga	61
Tabla 14. Puertos según la cantidad de muelles.....	62
Tabla 15. Puertos según área de almacenamiento	63
Tabla 16. Puertos según inversiones	64
Tabla 17. Puertos según tráfico de graneles líquidos.....	65
Tabla 18. Puertos según tráfico de graneles sólidos.....	66
Tabla 19. Puertos según tráfico de carga general.....	67
Tabla 20. Puertos según tráfico de contenedores	68
Tabla 21. Puertos según tráfico RoRo	69
Tabla 22. Puertos según tráfico de pasajeros	70
Tabla 23. Puertos según Importaciones.....	71

Tabla 24. Puertos según Exportaciones.....	71
Tabla 25. Puertos según importaciones y exportaciones	72
Tabla 26. Puertos según operaciones.....	73
Tabla 27. Puertos según certificaciones.....	74
Tabla 28. Puertos según emisiones de CO2	75
Tabla 29. Puertos según altura de ola.....	76
Tabla 30. Valores numéricos características de los puertos.	78
Tabla 31. Orden jerárquico.....	79
Tabla 32. Ranking de puertos	80
Tabla 33. Horas efectivas por etapa.....	85
Tabla 34. Participación por horas.....	85
Tabla 35. Horas efectivas anuales	86
Tabla 36. Tasas personal.....	86
Tabla 37. Salario Personal	87
Tabla 38. Costes equipos informáticos y software	87
Tabla 39. Amortizaciones.....	88
Tabla 40. Coste por hora de utilización	88
Tabla 41. Material consumible	89
Tabla 42. Costes indirectos.....	89
Tabla 43. Coste total del proyecto.....	90



Capítulo 1. Introducción

1.1. JUSTIFICACIÓN

La globalización mundial es un proceso económico, político, social y cultural que ha venido ocurriendo desde el siglo XX y que se ha intensificado en las últimas décadas. Este proceso se caracteriza por la creciente interconexión e interdependencia entre los países y regiones del mundo en diversos aspectos [1].

En el ámbito económico, la globalización ha generado una mayor integración de los mercados a nivel mundial, lo que ha dado lugar a un aumento del comercio internacional, la inversión extranjera, la transferencia de tecnología y el flujo de capitales [2]. Esto ha permitido que las empresas y los consumidores tengan acceso a un mayor número de bienes y servicios, y ha contribuido al crecimiento económico a nivel global [3].

La globalización ha generado que muchos procesos evolucionen y cambien la forma en la que se desarrollan, evidentemente la logística internacional ha sido fundamental y la que ha presentado mayor adaptabilidad a esta situación de integración mundial, pues es el proceso de planificación, implementación y control de la gestión de la cadena de suministro que se encarga de la distribución de productos a nivel global [4][5]. Involucra la coordinación de diferentes actividades, como la adquisición de materiales, el transporte, el almacenamiento, la gestión de inventarios, la gestión de aduanas y la gestión de riesgos [6].

La logística internacional es esencial para las empresas que buscan expandirse a nivel internacional y comercializar sus productos en diferentes países [7] [8]. La gestión de la cadena de suministro efectiva en el ámbito internacional puede reducir los costos de transporte, minimizar los tiempos de espera y garantizar la calidad del producto, lo que puede aumentar la satisfacción del cliente y mejorar la rentabilidad [9] [10].

La globalización como se conoce es una situación en la que se ven implicados y beneficiados todos los países del mundo, entre ellos evidentemente se encuentra

Colombia que es un país ubicado en América del Sur, limitando al norte con el Mar Caribe y al oeste con el Océano Pacífico [11].

La logística en Colombia es un sector clave para la economía del país. El país cuenta con una ubicación geográfica estratégica que lo convierte en un importante centro de distribución de mercancías entre América del Norte y del Sur, lo que ha llevado a una gran cantidad de empresas a establecer operaciones logísticas en el país [12].

Actualmente, Colombia cuenta con diez zonas portuarias, 8 de ellas en la Costa Caribe: La Guajira, Santa Marta, Ciénaga, Barranquilla, Cartagena, Golfo de Morrosquillo, Urabá y San Andrés. Por el lado del Pacífico cuenta con dos zonas: Tumaco y Buenaventura, este último considerado como el principal puerto multipropósito del país [13] [14].

Los puertos marítimos colombianos, hoy en día, son unos de los puertos con mayor volumen de carga a nivel suramericano y son cruciales para el comercio internacional, ya que permiten el transporte de bienes y productos entre Colombia y otros países, sin embargo, su infraestructura actual se enfrenta a numerosas barreras que limitan la competitividad del país frente a otros puertos del mundo. Una de las principales barreras es el rezago en infraestructura y tecnología lo que limita el manejo de grandes volúmenes de carga, pero al mismo tiempo y como factor externo, la falta de inversión de recursos por parte del gobierno nacional en vías de acceso a las zonas portuarias afecta directamente al problema [15].

Actualmente y a lo largo del tiempo se han realizado estudios en los cuales se analiza el comportamiento, funcionamiento, problemáticas, ventajas y desventajas de los puertos colombianos y en muchos de ellos se han planteado propuestas con el fin de mejorar o de aportar algo que permita mitigar aquellas situaciones que afectan esta actividad económica y comercial.

Dentro de los estudios realizados se encuentra el "Análisis de la competitividad portuaria en Colombia" (2019), el cual fue realizado por la Cámara Colombiana de Infraestructura (CCI) y se centró en analizar la competitividad de los puertos colombianos frente a otros puertos de la región. El estudio incluyó un análisis de los costos portuarios, la infraestructura, la eficiencia operativa y la conectividad de los puertos [16].

Otro estudio realizado consistió en evaluar la infraestructura portuaria de Colombia, incluyendo la capacidad, la eficiencia y la seguridad de los puertos llamado "Evaluación de la infraestructura portuaria de Colombia" (2019) y desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [17].

La institución pública llamada Agencia Nacional de Tierras (ANT) planteó en el año 2018 el "Estudio de la cadena logística portuaria de Colombia" que se centró en analizar la cadena logística portuaria de Colombia, desde la carga hasta la descarga y el



Introducción

transporte evaluando la eficiencia y la capacidad de los puertos y de los sistemas de transporte terrestre y fluvial [18].

En el año 2017 el Ministerio de Transporte de Colombia realizó el “Plan Maestro Portuario de Colombia” en donde básicamente se evaluó la infraestructura portuaria existente y las necesidades de inversión para mejorarla, así como recomendaciones para la gestión y el desarrollo de los puertos [19].

De la misma manera, muchas instituciones universitarias han realizado investigaciones sobre los diferentes puertos colombianos en donde los estudiantes y aspirantes a grado desarrollan sus tesis de investigación en este tema que cada vez es más acogido y resulta más interesante para la comunidad educativa.

Dentro de estas investigaciones se encuentra el proyecto de grado realizado por estudiantes del programa de Administración de Empresas de la Universidad del Rosario denominado “Infraestructura de puertos marítimos como determinante para el incremento de la competitividad en Colombia” (2013), el cual consistió en analizar la situación actual de los principales puertos y proponer posibles soluciones a las problemáticas desde un punto de vista académico [20].

Otro de los proyectos de grado realizados en la Universidad Militar Nueva Granada es llamado “Una infraestructura portuaria eficiente y competitiva en Colombia. Diagnóstico y perspectivas” (2013), y consiste en describir la situación de los puertos de Cartagena, Buenaventura, Tumaco y Barranquilla reflejando la infraestructura y condición portuaria actual para establecer áreas problemáticas y deficientes del sistema [21].

Como se logra evidenciar, se han realizado diferentes estudios acerca de los puertos marítimos colombianos en donde la mayoría de ellos analizan la información, plantean problemáticas y posibles soluciones ante ellas, sin embargo, son estudios que se han realizado hace ya algunos años atrás, por lo que sirven como base para estudios futuros pero no para tomas de decisiones ni para realizar análisis actuales, pues los puertos marítimos a lo largo de estos años han cambiado desde su infraestructura hasta sus operaciones.

Asimismo, la mayoría de los estudios que se realizan de los puertos colombianos se basan específicamente en los principales que son: Barranquilla, Santa Marta, Cartagena, Buenaventura y Tumaco, dejando de lado los otros cinco puertos que también son importantes y al igual que los principales, aportan en gran medida a la economía y a la actividad comercial del país.

Por otro lado, el Gobierno Nacional de Colombia a través de sus páginas oficiales constantemente publica todos los datos y estadísticas relacionadas con los puertos marítimos, los cuales muestran realmente el comportamiento de estos a través del tiempo, sin embargo, son datos que no están agrupados, graficados, estructurados a los cuales no se les ha realizado un análisis e interpretación y con solo visualizarlos a

través de la web impedirían proponer soluciones o estrategias para mejorar la competitividad de los puertos, como también tener una visión general de ellos.

En base a lo descrito anteriormente, se decide plantear la presente investigación como Trabajo de Fin de Máster, en donde se pretende realizar la clasificación de los diez puertos marítimos de Colombia según sus características de infraestructura y operación, con la cual se logre brindar una visión amplia, clara y específica de cada uno de ellos, y por lo tanto permita que otros entes, estudiantes e investigadores logren proponer estrategias de mejora, trabajos de investigación y proyectos futuros. La investigación actual podría representar entonces una herramienta para tener claro lo que mejor se le ajustaría a cada puerto y tomar decisiones basadas en sus características específicas.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar una clasificación de los puertos marítimos colombianos según sus características de infraestructura/técnicas y de operación mediante el análisis de datos e información oficial de cada uno de ellos.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer bajo que parámetros tanto de operación como de infraestructura serán clasificados cada uno de los puertos colombianos
- Desarrollar la búsqueda de datos, información y estadísticas de cada uno de los puertos en páginas oficiales del gobierno colombiano y las asociaciones portuarias
- Analizar la información, datos y estadísticas recolectadas sobre los puertos marítimos colombianos para realizar la respectiva clasificación de cada uno de ellos



1.3. ALCANCE

La presente investigación tiene como alcance la clasificación de los diez puertos Colombianos más importantes y que dedican su actividad económica al comercio y tránsito de mercancía, por el lado del océano atlántico, los puertos de La Guajira, Santa Marta, Ciénaga, Barranquilla, Cartagena, Golfo de Morrosquillo, Urabá y San Andrés y por el lado del océano pacífico los puertos de Tumaco y Buenaventura.

Para la búsqueda de información se tienen disponibles las estadísticas y datos de las páginas oficiales del gobierno colombiano, trabajos de investigación realizados por universidades y entes oficiales nacionales y extranjeros, así como diferentes revistas para poder realizar comparaciones entre países y con lo cual se pretende establecer la clasificación de los puertos en cuanto a características de infraestructura tales como superficie de abrigo, longitudes, calado y anchura de muelles, equipamiento técnico, naves de almacenamiento, accesos, sistemas de ayuda a la navegación, inversiones y concesiones. Para la clasificación en cuanto a características de operación se analizarán los tráficos según el tipo de mercancías, de origen, destino, tamaño de barcos, conectividad del puerto, impacto medioambiental y personal.

De esta manera se entregará una investigación basada en estadísticas, datos e información real y actualizada sobre la clasificación de los puertos del atlántico y pacífico colombiano.

1.4. ESTRUCTURA

La presente investigación está dividida por capítulos en donde en cada uno de ellos se desarrollan las diferentes etapas necesarias para alcanzar el objetivo principal. En el primer capítulo se describe la justificación del presente proyecto, dentro del segundo capítulo se lleva a cabo la búsqueda de datos, estadísticas de cada uno de los puertos en páginas oficiales del gobierno colombiano y las asociaciones portuarias, estableciendo y describiendo la información representativa y que permita identificarlos a cada uno de ellos.

Una vez obtenida la información representativa de cada uno de los puertos se continua con el desarrollo del tercer capítulo en el cual se establecen bajo que parámetros de operación e infraestructura es realizada la clasificación.

En el cuarto capítulo y teniendo en cuentas los parámetros e información recolectada se realiza la clasificación de cada uno de los diez puertos marítimos Colombianos con lo cual se pretende dar respuesta a los objetivos planteados inicialmente.

Finalmente se establecen una serie de conclusiones sobre la investigación realizada en donde se demuestre de forma sintetizada lo que se ha encontrado y desarrollado a lo largo del proyecto y se exponga hasta qué punto se alcanzaron los objetivos propuestos.

Se desarrolla adicionalmente un estudio económico en donde se plantean y detallan los recursos necesarios para llevar a cabo la presente investigación, así como también se adjuntarán los anexos que se consideren necesarios para justificar y complementar toda la búsqueda de información realizada a lo largo del proyecto.

De esta forma entonces, se encuentra estructurado el desarrollo del presente trabajo de fin de máster.



Capítulo 2. Colombia

2.1. DESCRIPCION GENERAL

Colombia es un país ubicado en la región noroeste de América del Sur. Es el cuarto país más grande de América del Sur por área y el 28 más grande del mundo. En la actualidad, está organizada territorialmente por departamentos (32), municipios (1123) y distritos (5), principalmente [22]. En la Imagen 1 y 2 se pueden observar respectivamente el escudo y la bandera nacional.



Imagen 1. Escudo de Colombia [I1]



Imagen 2. Bandera de Colombia [I2]

Colombia tiene una cultura diversa, con una mezcla de influencias indígenas, africanas y europeas. Es conocida por su producción de café, esmeraldas y hermosos paisajes como la cordillera de los Andes, la selva amazónica y la costa caribeña. Sin embargo, el país ha enfrentado desafíos significativos en el pasado, incluido el tráfico de drogas y un conflicto interno de larga data. En los últimos años, Colombia ha avanzado hacia la paz y la estabilidad, y su economía ha venido creciendo sostenidamente.

2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

Colombia se encuentra ubicada en el extremo norte de América del Sur, limitando al norte con el Mar Caribe, al este con Venezuela y Brasil, al sur con Perú y Ecuador y al oeste con el océano Pacífico. Está ubicada en la zona ecuatorial, a $12^{\circ} 27' 46''$ norte y $4^{\circ} 13' 30''$ de latitud sur por lo que tiene un clima tropical y una gran diversidad geográfica que incluye la región andina, la selva amazónica, la llanura del Caribe y la región pacífica. Su ubicación longitudinal se encuentra entre $66^{\circ} 50' 54''$ oeste y $70^{\circ} 01' 23''$ este de Greenwich [23]. En Imagen 3 se observa la ubicación de Colombia en el mundo y en la Imagen 4 se puede evidenciar el mapa de Colombia con su respectiva división interna



Imagen 3. Colombia en el Mundo [13]



Imagen 4. Mapa de Colombia [14]

El área total de Colombia es de 2 129 748 km² conformados por el territorio continental y las aguas marítimas. El territorio continental de Colombia es de 1 141 748 km² y el marítimo de 988 000 km², de los cuales 658 000 km² están en el mar Caribe y 330 000 km² en el océano Pacífico donde se encuentran las islas de Gorgona y Malpelo [24].

Colombia tiene una población de alrededor de 50 millones de habitantes, su capital es Bogotá y es el tercer país más poblado de América Latina después de Brasil y México [25].



2.3. ECONOMÍA

2.3.1. AGRICULTURA Y GANADERIA

La agricultura y la ganadería son sectores importantes de la economía colombiana y contribuyen significativamente al empleo y la producción de alimentos en el país. La agricultura en Colombia se divide en dos categorías: agricultura de subsistencia y agricultura comercial.

La agricultura de subsistencia se practica principalmente en las zonas rurales del país y está orientada a la producción de alimentos básicos para el consumo doméstico. Los principales cultivos de subsistencia son el maíz, el arroz, la yuca, la papa y los frijoles [26].

La agricultura comercial se centra en la producción de cultivos para la exportación y la venta en el mercado nacional. Los principales cultivos comerciales de Colombia son el café, las flores, el banano, el cacao, la palma de aceite, la caña de azúcar, el tabaco y los frutos tropicales [27].

La ganadería también es un sector importante en Colombia, especialmente en las zonas rurales del país. La producción ganadera se divide en la producción de carne y leche. Los principales animales de producción son el ganado bovino, ovino, porcino y aves de corral.

En los últimos años, el gobierno colombiano ha promovido la modernización y la tecnificación de la agricultura y la ganadería con el objetivo de aumentar la productividad y la competitividad del sector. También se han implementado políticas para proteger el medio ambiente y fomentar la agricultura sostenible en el país [28].

2.3.2. INDUSTRIA, CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA

La industria en Colombia ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas, especialmente en sectores como el petróleo, la minería, la construcción y la manufactura. El sector petrolero es uno de los más importantes de la economía colombiana, ya que Colombia es un productor significativo de petróleo y gas natural. También existen importantes reservas de carbón y otros recursos minerales como oro, plata y níquel, lo que ha impulsado la minería en el país.

El sector manufacturero en Colombia también ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, especialmente en la producción de bienes de consumo y en la industria textil [29].

El sector de la construcción en Colombia está impulsado por la inversión pública y privada en proyectos de infraestructura, vivienda y turismo. El gobierno colombiano ha implementado políticas para fomentar la inversión en el sector de la construcción, especialmente en proyectos de infraestructura pública como carreteras, puentes, aeropuertos, puertos y sistemas de transporte masivo. Además, el gobierno ha promovido la construcción de viviendas asequibles y ha implementado políticas para mejorar la calidad de la vivienda en todo el país.

La minería es un sector importante en la economía colombiana, con importantes reservas de carbón, oro, plata, cobre, níquel y otros minerales. La minería es una fuente importante de ingresos y empleo en el país, especialmente en áreas rurales y remotas. Sin embargo, la minería también ha sido objeto de críticas por su impacto en el medio ambiente y las comunidades locales [30].

2.3.3. COMERCIO EXTERIOR

El comercio exterior es un sector importante en la economía colombiana, las exportaciones son una fuente importante de ingresos en Colombia, especialmente en sectores como el petróleo, la minería, la agricultura y la manufactura. Los principales destinos de las exportaciones colombianas son Estados Unidos, China, Panamá, México, Brasil y Ecuador. Los productos más exportados incluyen petróleo y derivados, carbón, café, flores, banano, oro y níquel, entre otros [31].

Colombia también depende en gran medida de las importaciones, especialmente de bienes de consumo y de capital. Los principales países proveedores de Colombia son Estados Unidos, China, México, Brasil, Alemania y España. Los productos importados incluyen maquinaria, equipos de transporte, productos químicos, bienes de consumo y materias primas.

Colombia ha firmado varios acuerdos comerciales con otros países y regiones, incluyendo el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, la Unión Europea, Canadá y otros países de América Latina. Estos acuerdos han abierto nuevos mercados para las exportaciones colombianas y han mejorado la competitividad de las empresas colombianas en el mercado global.

El gobierno colombiano ha implementado políticas para fomentar el comercio exterior y mejorar la competitividad de las empresas colombianas. Estas políticas incluyen la promoción de exportaciones no tradicionales, la mejora de la infraestructura logística y el apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico en las empresas [32].



2.3.4. TURISMO

Colombia es un país con una gran riqueza cultural, natural y turística, con una amplia oferta de destinos y actividades para los turistas, desde playas paradisíacas en el Caribe y el Pacífico, pasando por la región cafetera, la Amazonía, la ciudad amurallada de Cartagena, la Ciudad Perdida, la Sierra Nevada de Santa Marta y muchos otros lugares [33].

Colombia tiene una rica historia y cultura, con influencias indígenas, africanas y europeas. Hay una gran cantidad de museos, galerías de arte, sitios arqueológicos y lugares históricos para visitar, además es un país rico en biodiversidad y cuenta con una gran variedad de parques naturales, reservas y áreas protegidas. Los turistas pueden disfrutar de actividades como senderismo, rafting, escalada, avistamiento de aves, observación de ballenas y mucho más [34] [35].

2.4. INFRAESTRUCTURA

2.4.1. CARRETERAS

Colombia cuenta con una extensa red de carreteras que conecta las principales ciudades y regiones del país, tiene una red vial que cubre más de 210,000 kilómetros, incluyendo carreteras nacionales, departamentales y municipales. Las carreteras nacionales son administradas por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), mientras que las carreteras departamentales y municipales son responsabilidad de las autoridades locales [36].

Las carreteras principales que conectan las principales ciudades del país son la Autopista Norte-Sur, la Ruta Nacional 40, la Ruta Nacional 45, la Ruta Nacional 50 y la Ruta Nacional 65. Estas carreteras están en constante mejora y mantenimiento.

En Colombia existen varios peajes en las carreteras principales, que se encargan de recaudar fondos para el mantenimiento y expansión de la red vial y el costo de los peajes varía dependiendo del tipo de vehículo y la distancia recorrida. Las carreteras en Colombia son utilizadas en gran medida para el transporte de carga, incluyendo productos agrícolas, manufacturados y minerales [36].

2.4.2. SISTEMA PORTUARIO

El sistema portuario colombiano es una red de puertos ubicados a lo largo de la costa atlántica y pacífica del país, que se encarga de la recepción, almacenamiento y transporte de mercancías a nivel nacional e internacional.

Colombia cuenta con diferentes puertos marítimos tanto en la costa del Caribe como en la costa del Pacífico. Los puertos más importantes y reconocidos son: Cartagena, Barranquilla, Santa Marta, Buenaventura y Tumaco [37].

El sistema portuario colombiano moviliza una gran cantidad de carga cada año, incluyendo productos agrícolas, petróleo y sus derivados, productos manufacturados, productos químicos y minerales. Los puertos colombianos cuentan con modernas instalaciones y tecnología de última generación para el manejo de carga. Además, se han realizado inversiones en la expansión y modernización de los puertos para mejorar la eficiencia y capacidad de manejo de carga [38].

La regulación y control de los puertos en Colombia está a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y la Superintendencia de Transporte, quienes se encargan de garantizar la seguridad, eficiencia y competitividad del sistema portuario.

2.4.3. AEROPUERTOS

Colombia cuenta con una amplia red de aeropuertos que conectan las principales ciudades del país y algunos destinos internacionales. Los aeropuertos internacionales más importantes del país son el Aeropuerto Internacional El Dorado en Bogotá, el Aeropuerto Internacional José María Córdova en Medellín, el Aeropuerto Internacional Rafael Núñez en Cartagena y el Aeropuerto Internacional Alfonso Bonilla Aragón en Cali. Estos aeropuertos manejan la mayoría de los vuelos internacionales y nacionales de larga distancia.

Colombia cuenta además con varios aeropuertos regionales que atienden a las ciudades y regiones más pequeñas del país. Algunos de los aeropuertos regionales más importantes son el Aeropuerto Palonegro en Bucaramanga, el Aeropuerto Olaya Herrera en Medellín y el Aeropuerto Los Garzones en Montería [39].

De igual forma cuenta con aeropuertos militares que son utilizados por las fuerzas armadas del país. Algunos de estos aeropuertos también pueden ser utilizados para vuelos civiles.

El gobierno colombiano ha invertido en la mejora de la infraestructura de los aeropuertos en los últimos años, incluyendo la expansión de terminales, la mejora de



pistas y la implementación de tecnología de última generación para mejorar la seguridad y la eficiencia [39].

2.5. LENGUA

En Colombia, el idioma oficial es el español, y es hablado por la gran mayoría de la población. Sin embargo, también existen otras lenguas y dialectos que son hablados por minorías étnicas y regionales [40].

- **Lenguas indígenas:** Colombia es el hogar de más de 80 grupos étnicos indígenas, cada uno con su propia lengua y cultura. Algunas de las lenguas indígenas más habladas en Colombia son el wayuunaiki, nasa yuwe, arhuaco, embera y tucano.
- **Lenguas afrocolombianas:** Las comunidades afrocolombianas también tienen sus propias lenguas y dialectos, que reflejan la rica historia y diversidad cultural de esta población. Algunos de ellos son el palenquero, el raizal y el creole.

Además, en algunas zonas turísticas y ciudades grandes, se pueden encontrar personas que hablan otros idiomas como el inglés, el francés y el portugués, principalmente en la industria turística y empresarial [41].

2.6. PUERTOS MARITIMOS COLOMBIANOS

Actualmente, debido a la globalización, la evolución y cambios del mundo, en Colombia la actividad portuaria se ha convertido en una de las fuentes de ingreso más grandes del país y es aquella actividad que a través de los puertos marítimos le permite intercomunicarse y movilizar todo tipo de mercancía a nivel nacional e internacional, terminando de cierta forma con las barreras fronterizas y limitantes comerciales que presentaba el país en un pasado.

Dentro de Colombia, los puertos marítimos juegan un papel fundamental en el desarrollo de factores como el comercio y la competitividad, y es que una de las grandes ventajas comparativas que se le reconocen a Colombia, además de su enorme biodiversidad, es la de poseer ambos mares en sus fronteras nacionales, lo que representa una gran oportunidad de crecimiento e interconexión a través de los dos océanos, el pacífico y el atlántico.

2.6.1. PUERTOS DEL CARIBE

El país cuenta con diez zonas portuarias, 8 de ellas en la Costa Caribe: La Guajira, Santa Marta, Ciénaga, Barranquilla, Cartagena, Golfo de Morrosquillo, Urabá y San Andrés [13] [14], su ubicación se encuentra representada en la Imagen 5.

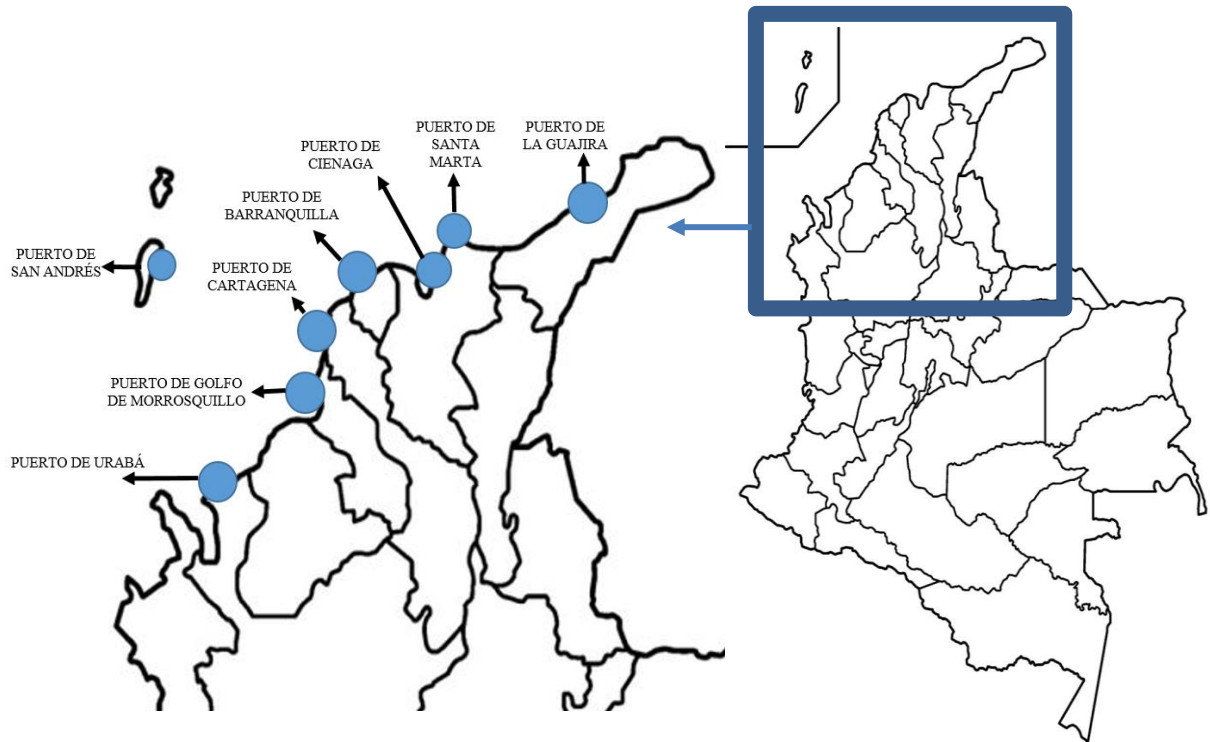


Imagen 5. Ubicación Puertos del Caribe [I5]

2.6.1.1. PUERTO DE CARTAGENA

El Puerto de Cartagena es uno de los puertos más importantes de Colombia y el Caribe. Está ubicado en la costa caribeña del país, en la ciudad de Cartagena de Indias, en las coordenadas 10°23'36"N, 75°31'46"W, y cuenta con modernas instalaciones y servicios que permiten la llegada y salida de buques de carga, cruceros y yates, cuenta con conexiones marítimas directas con más de 500 puertos en más de 140 países, lo que lo convierte en un importante centro de comercio internacional en la región del Caribe. En Imagen 6 se puede observar la ciudad de Cartagena de indias y en la Imagen 7 su respectivo puerto marítimo.



Colombia



Imagen 6. Cartagena de Indias [16]

Está conectado a una amplia red de carreteras y ferrocarriles que facilitan el transporte de la carga hacia y desde el puerto. Cuenta con accesos viales y ferroviarios modernizados y eficientes que permiten la conexión con los principales centros de producción y consumo en Colombia y otros países de la región.

Es administrado por la Sociedad Portuaria de Cartagena (SPRC), una empresa privada que trabaja en conjunto con el gobierno y otras instituciones para garantizar un transporte marítimo seguro, eficiente y sostenible en la región [42].

El Puerto de Cartagena es el principal puerto de exportación de Colombia, siendo el punto de partida de gran parte de las exportaciones del país, maneja una amplia variedad de tipos de carga, incluyendo contenedores, carga a granel (como carbón, petróleo, gas, granos), carga general (como vehículos, maquinaria, carga project), carga rodada (como automóviles, camiones, maquinaria pesada), carga refrigerada (como frutas, verduras, pescado congelado) y carga líquida (como productos químicos, combustibles). Además, ofrece una serie de servicios y facilidades a los operadores y usuarios del puerto, que incluyen servicios aduaneros, servicios de transporte y logística, servicios de bunkering, reparaciones de embarcaciones, servicios de seguridad y vigilancia, entre otros [43]

El puerto cuenta con 20 muelles, cinco terminales marítimas, más de 4.000 metros de longitud de atraque y una amplia variedad de servicios, incluyendo muelles para carga y descarga, grúas, almacenes, servicios aduaneros y de inspección, servicios de amarre y servicios de seguridad. Además, cuenta con una moderna terminal de cruceros que recibe a miles de turistas de todo el mundo cada año y una amplia gama de equipamiento que incluye grúas de muelle de última generación, grúas móviles, grúas sobre neumáticos, grúas pórtico, montacargas, reach stackers, y otros equipos especializados para el manejo eficiente de la carga.



Imagen 7. Puerto de Cartagena [17]

El Puerto cumple con diversas certificaciones y normas internacionales en materia de calidad, seguridad, medio ambiente y responsabilidad social, como la Norma ISO 9001:2015 para la gestión de calidad, la Norma ISO 14001:2015 para la gestión ambiental, y la Norma OHSAS 18001:2007 para la gestión de seguridad y salud ocupacional [44].

De forma general, el puerto de Cartagena es un motor importante para la economía colombiana, generando empleo y contribuyendo a la generación de ingresos y al desarrollo del comercio internacional en la región. Además, tiene un impacto positivo en la comunidad local, a través de programas de responsabilidad social y sostenibilidad.

2.6.1.2. PUERTO BARRANQUILLA

El Puerto de Barranquilla es otro importante puerto de Colombia, ubicado en la costa caribeña del país, en la ciudad de Barranquilla, sobre el río Magdalena, uno de los principales ríos de América Latina. Es un puerto fluvial que se encuentra a unos 7 kilómetros del Mar Caribe. En la Imagen 8 y 9 se tiene una representación grafica de la ciudad y del puerto respectivamente

Es uno de los puertos más antiguos de América Latina, y hoy en día es una importante puerta de entrada y salida de mercancías para el norte de Colombia.

La profundidad de navegación en el Puerto de Barranquilla es de hasta 10,5 metros en la zona de mayor calado, lo que permite el acceso y maniobra de barcazas, barcazas de empuje, remolcadores y otros tipos de embarcaciones fluviales y marítimas, tiene una longitud total de muelle de aproximadamente 1,6 kilómetros, distribuidos en varios terminales y atracaderos que permiten el manejo de múltiples tipos de carga [45].



Colombia

El puerto de Barranquilla es un puerto polifuncional, que cuenta con terminales para la recepción y envío de carga general, contenedores, carga a granel y líquidos. También es un importante puerto para la exportación de productos como el carbón, el petróleo y los productos agrícolas, y cuenta con una moderna terminal de cruceros para recibir turistas de todo el mundo. Tiene una capacidad de manejo de carga de hasta 9 millones de toneladas al año, lo que lo convierte en uno de los puertos más importantes de la región del Caribe colombiano en términos de volumen de carga movilizada.



Imagen 8. Barranquilla [I8]

El Puerto de Barranquilla cuenta con una amplia variedad de servicios, que incluyen muelles, grúas, almacenes, servicios aduaneros, de inspección y seguridad, y una amplia variedad de opciones de transporte y logística para la carga y descarga de mercancías.



Imagen 9. Puerto de Barranquilla [I9]

El puerto es administrado por la Sociedad Portuaria de Barranquilla (SPB), una sociedad anónima constituida en Colombia y conformada por un grupo de accionistas privados encargados de su operación, con responsabilidades que incluyen la operación portuaria, desarrollo de infraestructura, relaciones con stakeholders, gestión de seguridad y medio ambiente, y desarrollo comercial del puerto.

Además, cuenta con diversas certificaciones que respaldan su compromiso con la calidad, seguridad, medio ambiente y responsabilidad social empresarial, tales como la Norma ISO 9001:2015 para la gestión de calidad, la Norma ISO 14001:2015 para la gestión ambiental, la Norma OHSAS 18001/ ISO 45001 para la gestión de seguridad y salud ocupacional y la certificación BASC (Business Alliance for Secure Commerce), que es un programa internacional de seguridad en la cadena de suministro que busca prevenir el contrabando, el lavado de activos, el financiamiento del terrorismo y otras actividades ilícitas

En resumen, el Puerto de Barranquilla es un puerto moderno y estratégico en la región del Caribe colombiano, con una infraestructura desarrollada, capacidad de manejo de carga significativa, accesos terrestres adecuados y una amplia gama de servicios y facilidades para los operadores y usuarios, tiene un compromiso con el desarrollo sostenible, implementando prácticas y tecnologías que minimizan el impacto ambiental y promoviendo la responsabilidad social empresarial en sus operaciones [43].

2.6.1.3. PUERTO DE SANTA MARTA

El Puerto de Santa Marta es uno de los puertos más importantes de Colombia, ubicado en la costa caribeña del país, en la ciudad de Santa Marta. Es el segundo puerto más antiguo de América Latina, después del puerto de Veracruz en México, y es uno de los puertos más importantes para la exportación de carbón en Colombia, con una capacidad de almacenamiento de 35.000 metros cuadrados y una capacidad de manejo de carga de 12 millones de toneladas métricas al año.

Cuenta con conexiones terrestres eficientes a través de carreteras y ferrocarriles que lo conectan con el interior del país y con otros destinos en la región. Además, cuenta con servicios de navegación fluvial que permiten el transporte de carga hacia y desde el interior del país a través del Río Magdalena.

El puerto cuenta con 7 muelles de atraque con una longitud total de 935 metros, un canal de acceso con una profundidad de 18 metros, lo que permite la entrada de buques de gran calado. Además, tiene una capacidad para recibir embarcaciones de hasta 180.000 toneladas de peso muerto y cuenta con muelles y terminales especializadas para manejar una amplia variedad de cargas, incluyendo carga general, graneles sólidos y líquidos, contenedores, carga rodada y carga refrigerada. Además de la exportación de carbón, el puerto también es importante para la exportación de otros productos como el café, frutas, flores, y textiles [46].



Colombia

El Puerto de Santa Marta tiene una infraestructura moderna que incluye muelles, grúas, equipos de manejo de carga, patios de almacenamiento y otros servicios necesarios para el movimiento eficiente de carga. Además, ha realizado inversiones en tecnología y sistemas de información para mejorar la eficiencia y la gestión de las operaciones portuarias así como la implementación medidas para minimizar su impacto ambiental y promover la sostenibilidad en sus operaciones. Esto incluye la gestión adecuada de residuos, la optimización del consumo de energía, la promoción de prácticas de seguridad y salud ocupacional, y la participación en programas y certificaciones ambientales. En la Imagen 10 y 11 se contempla respectivamente la ciudad de Santa Marta y su puerto marítimo.



Imagen 10. Santa Marta [I10]

El puerto es administrado por la Sociedad Portuaria de Santa Marta S.A., una empresa privada responsable de la planificación, gestión y operación de sus actividades portuarias, incluyendo la recepción, almacenamiento y transporte de carga, la gestión de servicios portuarios, la seguridad portuaria, la protección del medio ambiente y el cumplimiento de regulaciones y normativas nacionales e internacionales.



Imagen 11. Puerto de Santa Marta [I11]

Al igual que la mayoría de los puertos colombianos, el de Santa Marta cuenta con certificaciones internacionales como el ISO 9001:2015 (Sistema de Gestión de Calidad) e ISO 14001:2015 (Sistema de Gestión Ambiental),

Todas estas características convierten el Puerto de Santa Marta en uno de los mas destacados en la costa norte de Colombia, pues desempeña un papel importante en el comercio y la economía de la región y el país en general [43].

2.6.1.4. PUERTO DE SAN ANDRES

El Puerto de San Andrés es un importante puerto marítimo ubicado en la zona nororiental de la isla de San Andrés, que es parte del departamento colombiano de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Este puerto es utilizado para el transporte de carga y pasajeros hacia y desde la isla, así como para la industria pesquera. En la Imagen 12, se puede observar una fotografía del puerto en cuestión.

La isla de San Andrés se encuentra en el Mar Caribe, cerca de la costa de Nicaragua. Es conocida por sus playas de arena blanca, su clima tropical y su biodiversidad marina, como se evidencia en la Imagen 13. La isla forma parte de un archipiélago que también incluye las islas de Providencia y Santa Catalina.



Imagen 12. Puerto de San Andrés [112]

El Puerto tiene una capacidad para recibir hasta tres barcos al mismo tiempo, dependiendo del tamaño de las embarcaciones, una longitud de muelle de 450 metros y una profundidad de 7 metros. Moviliza alrededor de 800.000 toneladas de carga al año, incluyendo productos de importación como alimentos y combustibles, así como también productos de exportación como el pescado y la langosta [47].



Imagen 13.San Andrés [13]

Además del transporte de carga, el Puerto de San Andrés también es utilizado para la llegada de cruceros turísticos. Los visitantes pueden desembarcar en el puerto y disfrutar de las atracciones turísticas de la isla, como la playa de Spratt Bight, la Cueva de Morgan y el Hoyo Soplador.

La infraestructura del puerto ha sido objeto de diversas mejoras en los últimos años para aumentar su capacidad y mejorar la eficiencia en la carga y descarga de mercancías.

El Puerto de San Andrés es administrado por la Sociedad Portuaria de San Andrés, empresa encargada de su operación y mantenimiento. Desde este puerto se realizan conexiones con otros puertos de Colombia y del Caribe, y se movilizan productos como alimentos, materiales de construcción, combustibles y maquinaria.

2.6.1.5. PUERTO DE LA GUAJIRA

El puerto de La Guajira (Puerto Bolívar) es un puerto marítimo ubicado en la costa Caribe de Colombia, en el departamento de La Guajira. Es el puerto más septentrional de Colombia y uno de los puertos más importantes del país en términos de comercio internacional.

La ubicación estratégica del puerto, en el extremo norte de Colombia y cerca de la frontera con Venezuela, lo convierte en una importante puerta de entrada y salida de mercancías hacia y desde ese país. En la Imagen 14 se puede observar una fotografía de una de las playas con las que cuenta la Guajira y en la Imagen 15 una de su puerto marítimo.



Imagen 14. La Guajira [14]

Sin embargo, está ubicado en una zona de clima árido y semiárido, lo que representa un desafío para la operación portuaria debido a las condiciones climáticas extremas y los fuertes vientos que se presentan en la zona [48].

Cuenta con una extensión de 350 metros de longitud y una profundidad de 19 metros, lo que permite el atraque de buques de gran tamaño y capacidad de carga, el puerto es capaz de recibir barcos hasta de 175.000 toneladas de peso muerto, con 300 metros de eslora y 45 metros de manga. El puerto cuenta con tres instalaciones principales: la estación de descargue del tren, tres apiladores - recolectores y el cargador lineal de barcos que deposita el carbón en las bodegas de los buques.

La tasa anual promedio de cargue actual es de 5.900 toneladas por hora con picos hasta de 9.000 toneladas por hora. El puerto cuenta, además, con un muelle de suministros para recibir barcos hasta de 30.000 toneladas, con maquinaria, repuestos, combustibles y otros materiales para la operación minera.

El puerto de La Guajira es especialmente importante para la exportación de carbón, que es uno de los principales productos de exportación de Colombia. También es un puerto clave para la importación de bienes de consumo y materias primas para la industria, como maquinaria, productos químicos y alimentos.

Además del comercio marítimo, el puerto de La Guajira también tiene una importancia estratégica para la industria petrolera de Colombia, ya que es un punto de salida para la exportación de petróleo crudo y derivados del petróleo producidos en la región [49].

El puerto es administrado por la sociedad Puerto Bolívar Cerrejón Zona Norte S.A., una empresa privada encargada de su operación y mantenimiento.



Imagen 15. Puerto de La Guajira [I15]

A pesar de su importancia económica, el puerto de La Guajira también enfrenta desafíos significativos, como la necesidad de modernizar la infraestructura portuaria y mejorar la logística de transporte de carga. Sin embargo, el gobierno colombiano ha tomado medidas para mejorar el puerto y su capacidad para manejar el volumen de carga, lo que se espera que fortalezca aún más la posición del puerto como un punto importante para el comercio en el Caribe colombiano. Además, la región de La Guajira cuenta con una gran diversidad cultural, lo que la convierte en un atractivo destino turístico, y el puerto de La Guajira también juega un papel importante en el turismo regional.

2.6.1.6. PUERTO DE CIENAGA

El puerto de Ciénaga es un puerto marítimo ubicado en la costa Caribe de Colombia, en el departamento de Magdalena, aproximadamente a 11 ° 03'N 74 ° 13'W. Es uno de los puertos más importantes del Caribe colombiano y es una puerta de entrada para el comercio entre Colombia y otros países de la región, como Venezuela, Panamá y República Dominicana. En las Imágenes 16 y 17 se pueden observar correspondientemente la ciudad de Ciénaga y su puerto marítimo.

El puerto de Ciénaga cuenta con una infraestructura diseñada para manejar distintos tipos de carga, incluyendo carga a granel, carga general y contenedores, especialmente se lleva a cabo la exportación de carbón, que es uno de los principales productos de exportación de Colombia. También es un puerto clave para la importación de bienes de consumo y materias primas para la industria, como maquinaria y productos químicos.



Imagen 16. Ciénaga [I16]

Tiene una longitud de muelle de 350 metros y una profundidad de 18,4 metros, es capaz de cargar barcos con capacidad entre 30.000 TPM (Toneladas de Peso Muerto) y hasta 182.500 TPM. Comenzó con una capacidad de manejo de 21,4 millones de toneladas por año, y después de una serie de proyectos e inversiones, en la actualidad es capaz de manejar 25.7 millones de toneladas para ser exportadas a los mercados de América, Europa y Asia.



Imagen 17. Puerto de Ciénaga [I17]

Además de la carga, el puerto también cuenta con una terminal de pasajeros para el transporte marítimo de pasajeros hacia destinos turísticos como Santa Marta y Cartagena.

En la actualidad, la Sociedad Portuaria Puerto Nuevo S.A. (Puerto Nuevo) es la empresa encargada de la administración, gestión y operaciones del puerto y ha conseguido que el puerto tenga la certificación BASC (Business Alliance for Secure Commerce) y el código PBIP (Código Internacional para la Protección de los buques y de las Instalaciones Portuarias) [50]



2.6.1.7. PUERTO DE GOLFO DE MORROSQUILLO

El Puerto del Golfo de Morrosquillo se encuentra ubicado en la ciudad de Tolú, en el departamento de Sucre, en la costa Caribeña de Colombia, es un puerto de carga especializado en la exportación de petróleo y derivados de petróleo. En la Imagen 18 se muestra una de sus playas y en la Imagen 19 el puerto de esta ciudad



Imagen 18. Golfo de Morrosquillo [I18]

El petróleo es transportado desde los campos petroleros en el interior del país hasta Tolú a través de un oleoducto de más de 800 km de longitud, y luego se carga en buques petroleros para su exportación a mercados internacionales.



Imagen 19. Puerto de Golfo de Morrosquillo [I19]

El puerto tiene una línea de atraque de 410 metros, un calado operacional de 10,5 m, una plataforma de 30 metros de ancho, 2 muelles de carga, una bodega de 630 metros cuadrados y una capacidad para atender buques de hasta 60.000 toneladas.

Se estima que moviliza alrededor de 2,5 millones de toneladas de carga al año entre diferentes productos agrícolas como banano, algodón, maíz y sorgo, así como también productos pesqueros y carga general.

El puerto también cuenta con una terminal de pasajeros que recibe viajeros que se desplazan hacia diferentes destinos turísticos en la región del Golfo de Morrosquillo.

En la actualidad, la Compañía de Puertos Asociados S.A (COMPAS TOLÚ) es la empresa que se encarga de la administración, gestión y operaciones del puerto garantizando que se cumplan todos los requerimientos legales y ambientales que establece el país para su operación, tales como los requisitos de ISPS (Código Internacional de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias) y BASC (Business Alliance for Secure Commerce) [51].

2.6.1.8. PUERTO DE URABA

El Puerto de Urabá se encuentra en la región de Urabá, en el departamento de Antioquia, en la costa del Golfo de Urabá, en el extremo noroeste de Colombia, cerca de la frontera con Panamá, en una de las zonas más prósperas de Colombia caracterizada por su diversidad y potencial productivo, su ubicación estratégica, sus extensiones de aguas jurisdiccionales en los litorales Caribe y Pacífico y su cercanía a los mercados de Centro América y Estados Unidos [52], como se puede observar en la Imagen 20.



Imagen 20. Urabá [120]



El Puerto de Urabá es uno de los puertos más importantes de Colombia, y es un punto de conexión entre el interior del país y el Caribe, cuenta con tres terminales en operación, dos públicas especializadas en carga de alimentos y una privada especializada en transporte de combustible.

El puerto cuenta con una longitud de muelle de 920 metros y una profundidad de 12,5 metros, se estima que el Puerto de Urabá moviliza alrededor de 4 millones de toneladas de carga al año, principalmente productos agrícolas como banano, plátano, aguacate y mango, así como también productos químicos, combustibles y carga general. En la Imagen 21, una fotografía de este Puerto del Caribe.



Imagen 21. Puerto de Unibán [I21]

Actualmente el puerto de Urabá tiene concesiones portuarias asignadas a las empresas C.I Union de Bananeros de Urabá S.A-UNIBAN y a la empresa Portuaria Punta de Vaca S.A quienes operan dentro de la zona portuaria y se encargan de su administración y gestión.

La región de Urabá, por su ubicación geográfica, se convierte en uno de los puntos estratégicos para acercar con el exterior los productos provenientes de Antioquia, Cundinamarca y el Eje cafetero, es por esto que el Gobierno Colombiano ha firmado y aprobado la inversión para la construcción de dos nuevas terminales que tendrán un papel fundamental para potenciar la economía regional y nacional dada su posición geográfica como punto multifuncional para el adecuado desempeño de la logística internacional, contribuyendo de manera significativa al desarrollo del comercio exterior de los departamentos del centro del país [53].

Las proyecciones de movilización de carga de la zona portuaria de Urabá con esta ampliación son de 8,3 millones de toneladas.

2.6.2. PUERTOS DEL PACIFICO COLOMBIANO

Por el lado del Océano Pacífico, Colombia cuenta con dos zonas marítimas: Tumaco y Buenaventura, este último considerado como el principal puerto multipropósito del país, su ubicación se encuentra representada en la Imagen 22.

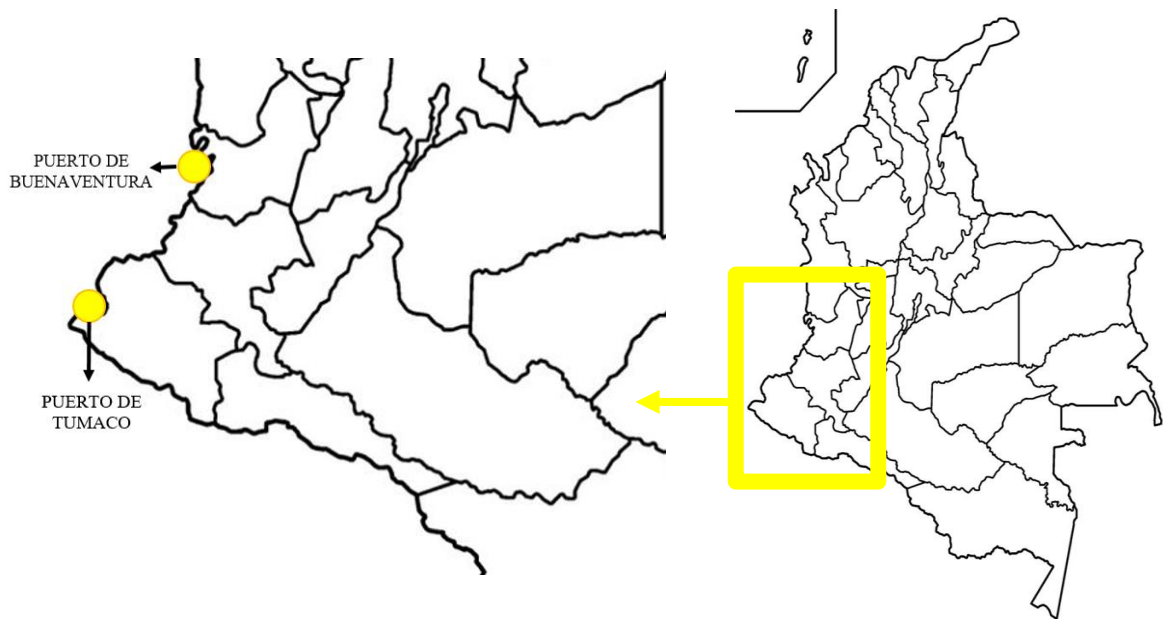


Imagen 22. Ubicación Puertos del Pacífico [I22]

2.6.2.1. PUERTO DE BUENAVENTURA

El puerto de Buenaventura es el puerto marítimo más importante de Colombia en la costa del Pacífico. Se encuentra en el departamento del Valle del Cauca, y es el principal punto de conexión de Colombia con los países del Pacífico, incluyendo Estados Unidos, México, Perú, Ecuador y Chile [43]. En la Imagen 23, se puede observar desde una amplia perspectiva esta ciudad del pacífico colombiano.

El canal de acceso del Terminal Marítimo de Buenaventura tiene una Longitud 31.5 Kilómetros equivalente a 17 millas Náuticas. La profundidad es 13.5 metros con marea baja (Igual Cero) en la parte exterior (De boyas de mar a Punta soldado) y en la bahía interior (Boyas 23 -24 a boya 40 diagonal esquina muelle No.2) la profundidad es de 12.5 metros en marea baja = 0.



Colombia



Imagen 23. Buenaventura [I23]

La amplitud del canal de acceso es de 200 mts en la parte exterior (Boya de mar a punta soldado) y 160 metros en la parte interior (Boyas 23 – 24 a Boya 40 diagonal esquina muelle No.2) y cuenta con 14 muelles en total [54].

El puerto de Buenaventura es el centro de operaciones para el transporte de carga en la costa del Pacífico de Colombia, y es un puerto clave para la exportación de productos agrícolas como café, banano, frutas tropicales, flores, así como para la importación de materias primas y bienes de consumo, en la Imagen 24, una muestra del puerto en cuestión.



Imagen 24. Puerto de Buenaventura [I24]

El puerto de Buenaventura mueve el 60% del total de mercancía que entra y sale de Colombia y se estima que moviliza alrededor 4.054.160 toneladas por trimestre [55].

Cuenta con diversas certificaciones que respaldan su compromiso con la calidad, seguridad, medio ambiente y responsabilidad social empresarial, tales como la Norma ISO 9001:2015, la Norma ISO 14001:2015, la Norma OHSAS 18001/ ISO 45001, la certificación BASC (Business Alliance for Secure Commerce) y cuenta con autorización de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) de Colombia, que le permite operar como puerto habilitado para el manejo de carga internacional y cumplir con las regulaciones aduaneras del país.

A pesar de su importancia económica, el puerto de Buenaventura también enfrenta desafíos significativos. La infraestructura portuaria necesita modernización y expansión para manejar el aumento del volumen de carga, y el puerto también ha sido afectado por la presencia de grupos criminales y la violencia en la región. Además, la falta de una conexión ferroviaria eficiente entre el puerto y las regiones productoras de café y otros productos agrícolas ha sido un obstáculo para el desarrollo económico en la región.

Sin embargo, el puerto de Buenaventura sigue siendo un activo importante para la economía colombiana, y el gobierno colombiano ha tomado medidas para mejorar la infraestructura portuaria y la seguridad en la región. Se espera que el puerto de Buenaventura continúe siendo un punto clave para el comercio en la región del Pacífico en el futuro [55].

2.6.2.2. PUERTO DE TUMACO

El puerto de Tumaco es un puerto marítimo ubicado en la costa del Pacífico de Colombia, en el departamento de Nariño. Es uno de los puertos más importantes de Colombia en términos de movimiento de carga y es una puerta de entrada para el comercio entre Colombia y países como Estados Unidos, Japón y China. En las Imágenes 25 y 26 respectivamente se puede observar un punto turístico de la ciudad y el puerto marítimo

El puerto de Tumaco cuenta con dos muelles, uno especializado en cargas de granel líquido, principalmente aceite comestible y el otro especializados en cargas generales. Tiene 308 metros de longitud y un calado de 4,2 m, 6 mil metros cuadrados de bodegas de almacenamiento, 3 mil metros de patios de carga general y 33 mil metros cuadrados totales del puerto a disposición de los operadores de carga.

Cuenta con dos tanques para el almacenamiento de aceite de palma con una capacidad de 6000 toneladas y con una Zona Franca que ofrece incentivos a las empresas que se establecen en ella, lo que ha impulsado el desarrollo de la actividad económica en la región [56].



Colombia



Imagen 25. Tumaco [I25]

El puerto de Tumaco es especialmente importante para la exportación e importación de productos como trigo, maíz, soya, cemento y gasolina, madera, banano, flores, cacao y café.



Imagen 26. Puerto de Tumaco [I26]

La SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL TUMACO PACIFIC PORT S.A. es la empresa encargada de realizar labores de mantenimiento, administración y explotación de Muelles y puertos, incluyendo ventas a granel y líquidos, entre ellos Fertilizantes, Hidrocarburos y/o aceite de palma [56].

Además del comercio marítimo, el puerto de Tumaco también tiene una importancia estratégica para la defensa nacional y la seguridad marítima de Colombia, ya que es un punto de partida para las operaciones navales en la región del Pacífico y una importante fuente de empleo para la región, ya que se estima que genera alrededor de 3.000 empleos directos y 15.000 empleos indirectos



Capítulo 3. Características de Clasificación

La clasificación de los puertos marítimos representa una herramienta que trae consigo diferentes beneficios y utilidades, por ejemplo, permite a las autoridades planificar y gestionar mejor las operaciones portuarias. Esto incluye la programación de los horarios de los barcos, la asignación de los muelles y las terminales de carga, y la gestión del tráfico de mercancías y pasajeros, permite a los operadores logísticos y a las autoridades portuarias tener una visión clara de los puertos disponibles y sus capacidades, facilitando la distribución y asignación de cargas de manera eficiente.

Una clasificación ayuda a identificar las características y capacidades de cada puerto de manera sistemática. Esto incluye factores como la infraestructura, el calado, los equipos de manipulación de carga y las conexiones terrestres. Esta información es valiosa para determinar qué tipos de cargas puede manejar un puerto, su capacidad operativa y su eficiencia.

Contribuye a mejorar la productividad y competitividad de los puertos ya que, al tener claro el tipo de puerto y las características, ofrece servicios más eficientes y de mayor calidad a los buques y a las mercancías que manejan, contribuyendo a la reducción de los costos de transporte y logística.

La clasificación de los puertos puede además ser un factor clave en la decisión de inversión de empresas y organizaciones que desean establecerse o ampliar sus actividades en una determinada región o país. Una clasificación adecuada puede proporcionar una base sólida para la planificación de la infraestructura portuaria y la inversión en su mejora.

Para realizar la clasificación de los puertos marítimos es importante establecer las características generales con las cuales serán identificados cada uno de ellos, que para el caso del presente estudio de los puertos marítimos Colombianos se realiza la clasificación en cuanto a características infraestructura y de operación, y dentro de ellas estarán establecidos los diferentes indicadores que las abarcan.

Mediante una búsqueda bibliográfica se seleccionan artículos, proyectos universitarios y paginas oficiales que permiten determinar las características más representativas de un puerto marítimo y sobre las cuales se busca hacer la clasificación de los puertos Colombianos.

A continuación, en la Tabla 1 se encuentra el nombre y fuente de los artículos, proyectos universitarios y páginas oficiales de donde fueron estudiadas y analizadas las características seleccionadas para realizar la clasificación de los puertos. En la Tabla 2 y Tabla 3 se describen las características seleccionadas y se señalan específicamente de donde fueron obtenidas.

ARTÍCULOS	
NUMERO	NOMBRE
Artículo 1	Clasificación de los puertos españoles mediante análisis Cluster. [57]
Artículo 2	Estrategias para potenciar la competitividad internacional de Puertos Marítimos en contextos globalizados [58]
Artículo 3	Competitividad portuaria desde la perspectiva de las OIGs: una revisión para el grupo puerto de Cartagena, Colombia [59]
Artículo 4	Container terminal layout design: transition and future [60]
Artículo 5	Port Economics, Policy and Management: Review of an Emerging Research Field [61]
Artículo 6	Comparative analysis of port governance and cooperation between actors in European port-cities [62]
Artículo 7	The effect of port and container terminal characteristics on terminal performance [63]
Artículo 8	A theoretical framework for conceptualizing seaports as institutional and operational clusters [64]
Artículo 9	A critical review of conventional terminology for classifying seaports [65]
Artículo 10	Future Greener Seaports: A Review of New Infrastructure, Challenges, and Energy Efficiency Measures [66]
PROYECTOS UNIVERSITARIOS	
Tesis Universitaria 1 (TFM)	Los puertos en el transporte marítimo [67]
Tesis Universitaria 2 (TFG)	Características del puerto de Buenaventura – Colombia para el apoyo en el flujo comercial de la Alianza del Pacífico [68]
Tesis Universitaria 3 (TFG)	Infraestructura de puertos marítimos como determinante para el incremento de la competitividad en Colombia [69]
PÁGINAS OFICIALES	
Página 1	Puertos del Estado - España [70]
Página 2	Gobierno de Colombia-Tráfico Marítimo [71]
Página 3	SEARATES. Puertos de Colombia [72]
Página 4	Sociedad portuaria de Barranquilla [45]

Tabla 1. Datos fuentes bibliográficas



Características de Clasificación

		FUENTE					
		PÁGINAS OFICIALES					
		Página 1	Página 2	Página 3	Página 4		
CARACTERÍSTICAS	Características de Infraestructura	Superficie de abrigo	X			X	
		Canales de entrada	Longitud	X		X	X
			Anchura	X		X	
		Muelles	Longitud	X			X
			Calado	X			X
			Superficie de Descarga	X			
		Accesos	Viales	X			X
			Ferrocarril	X		X	X
		Tipo de construcción					X
		Equipamiento técnico/Grúas	X				
		Naves de Almacenamiento	X				
		Sistemas de Ayuda a la Navegación	X		X		X
		Inversión					
		Concesiones					X
	Características de Operación	Tráfico según mercancías	Granél Líquido	X	X	X	
			Granél Sólido	X	X	X	X
			Carga General	X	X	X	
			Pesca	X			
			Avituallamiento				
			Roro				X
			Contenedores	X	X		
		Tráfico según tránsito	Orígenes	X	X		X
			Destinos	X	X		
		Tráfico según tamaño de barcos	X		X		X
		Practicaje	X		X		
		Restricciones de entrada de buques	X		X		X
		Certificaciones Calidad/ Seguridad/Medio Ambiente					
		Emisiones de CO2	X				X
Régimen de Vientos	X				X		
Dirección del oleaje	X						
Altura significante de ola	X		X		X		

Tabla 2. Características de Clasificación de los puertos - Páginas Web. Fuente Propia

FUENTE													
ARTÍCULOS												PROYECTOS UNIVERSITARIOS	
	Art 1	Art 2	Art 3	Art 4	Art 5	Art 6	Art 7	Art 8	Art 9	Art 10	TFM 1	TFG 2	TFG 3
Características de Infraestructura	Superficie de abrigo	X		X									
	Profundidad	X	X	X		X	X					X	
	Anchura	X	X	X		X	X					X	
	Longitud	X	X	X		X		X				X	
	Calado		X	X		X						X	X
	Superficie de Descarga		X	X		X		X				X	
	Viales		X	X		X							
	Ferrocarril		X	X		X							
	Tipo de construcción							X	X				
	Equipamiento técnico/Grúas	X	X		X								
Características de Operación	Naves de Almacenamiento	X	X					X					X
	Sistemas de Ayuda a la Navegación	X	X		X		X		X				X
	Inversión	X											
	Concesiones			X		X		X		X			
	Granél Líquido			X		X	X				X	X	X
	Granél Sólido	X		X		X		X			X	X	X
	Carga General			X		X	X				X	X	X
	Pesca	X			X				X				
	Avituallamiento	X						X	X				
	Roro			X		X	X		X				
Características de Operación	Contenedores			X		X	X						X
	Pasajeros			X		X			X				
	Orígenes	X				X	X				X	X	
	Destinos	X							X		X	X	
	Tráfico según tamaño de barcos		X	X		X	X					X	X
	Practicaje		X						X				
	Restricciones de entrada de buques	X	X			X		X		X			X
	Certificaciones Calidad/		X	X				X		X			X
	Emisiones de CO2	X	X							X			X
	Régimen de Vientos	X	X	X	X		X			X			X
Dirección del oleaje		X	X				X		X			X	
Altura significante de ola	X		X		X		X	X		X	X	X	

Tabla 3. Características de Clasificación de los puertos – Artículos y tesis. Fuente Propia



3.1. CARACTERÍSTICAS DE INFRAESTRUCTURA

La infraestructura de los puertos marítimos hace referencia a las estructuras y equipamientos físicos que se utilizan para facilitar el manejo de carga y pasajeros en el puerto, estas características son de gran importancia al momento de diseñarlo y construirlo ya que permiten manejar de manera eficiente y segura el volumen y tipo de carga que se espera manipular a través de este.

A continuación, se describen las características de infraestructura que son utilizadas para realizar la clasificación de los puertos de Colombia.

3.1.1. SUPERFICIE DE ABRIGO

La superficie de abrigo de un puerto marítimo se refiere al área protegida en el puerto donde los barcos pueden atracar y estar protegidos de las condiciones climáticas adversas, como el viento, las olas y las corrientes. La superficie de abrigo se crea mediante la construcción de un rompeolas o un dique que rodea el puerto [73].

La superficie de abrigo puede variar en tamaño dependiendo del tamaño del puerto y la cantidad de tráfico que maneja. Los puertos más grandes y ocupados suelen tener una superficie de abrigo más grande para manejar el mayor volumen de tráfico [58].

3.1.2. MEDIDAS DE CANALES DE ENTRADA

Los canales de entrada son una parte crítica de la infraestructura portuaria y están diseñados para permitir que los barcos entren y salgan del puerto de manera segura y eficiente, incluso en condiciones climáticas adversas [74]. Las características principales de los canales de entrada de los puertos marítimos incluyen:

- **Profundidad:** Los canales de entrada deben ser lo suficientemente profundos para permitir que los barcos entren y salgan del puerto sin problemas. La profundidad puede variar dependiendo del tamaño de los barcos que ingresan al puerto, el tipo de carga que transportan y el nivel del agua en el puerto.

-
- **Ancho:** Los canales de entrada deben ser lo suficientemente anchos para permitir que los barcos maniobren de manera segura y eviten colisiones. El ancho del canal puede variar dependiendo del tamaño de los barcos que ingresan al puerto y la cantidad de tráfico que se espera en el puerto [67].

3.1.3. ESPECIFICACIONES DE MUELLES

Los muelles de un puerto marítimo son estructuras construidas en la orilla del mar o de un río para permitir que los barcos puedan atracar y cargar o descargar su contenido. Son una parte importante de la infraestructura portuaria y se utilizan para manejar una variedad de tipos de carga, desde contenedores hasta graneles.

Los muelles suelen estar contruidos con materiales resistentes, como el concreto o el acero, para soportar el peso de los barcos y su carga. También pueden contar con sistemas de amarre para mantener los barcos en su lugar mientras se está cargando o descargando [75].

Las características principales de los muelles son las siguientes:

- **LONGITUD:** La longitud de muelle de un puerto marítimo se refiere a la distancia que ocupa el frente de atraque para los barcos en la orilla del puerto. Es la extensión de la estructura que permite el atraque de los barcos y facilita el proceso de carga y descarga de la carga que transportan. La longitud de los muelles en los puertos marítimos puede variar significativamente dependiendo del tipo de tráfico que maneja, pueden ser de diferentes tamaños y formas.

En general, los puertos que manejan carga a granel, como el petróleo crudo o el mineral, suelen tener muelles más largos para acomodar los buques de gran tamaño que se utilizan en ese tipo de operaciones. Por otro lado, los puertos que manejan carga general o contenedores pueden tener muelles más cortos pero más anchos para manejar varios buques a la vez [58] [59].

- **CALADO:** El calado de muelle de un puerto marítimo se refiere a la profundidad del agua en la que se encuentra el frente de atraque del muelle en relación al nivel del mar. En otras palabras, es la distancia vertical entre la superficie del agua y el nivel del suelo en el muelle.

El calado de muelle es un factor importante a considerar al diseñar y construir un puerto marítimo, ya que debe ser lo suficientemente profundo para permitir que los buques se atraquen con seguridad y maniobren para cargar y descargar su carga sin encallar. El calado de muelle también es importante para garantizar que el puerto pueda manejar los volúmenes de carga necesarios y competir en el mercado global.



Características de Clasificación

El calado de muelle puede variar según la ubicación del puerto, las condiciones de las mareas, las características del lecho marino y el tamaño y tipo de los buques que se espera que lo utilicen. Los puertos que manejan buques de gran calado, como los petroleros o los portacontenedores, deben tener un calado de muelle adecuado para acomodarlos de manera segura. Los puertos más pequeños o aquellos que manejan buques de menor tamaño pueden tener un calado de muelle menor [58] [59].

- **SUPERFICIE DE DESCARGA:** La superficie de descarga de muelle de un puerto marítimo se refiere al área de espacio disponible en el muelle para que los equipos de carga y descarga, como grúas, montacargas o carretillas elevadoras, operen y manejen la carga del buque.

La superficie de descarga de muelle es un factor importante a considerar al diseñar y construir un puerto marítimo, ya que debe ser lo suficientemente grande para permitir el movimiento y almacenamiento temporal de grandes volúmenes de carga, así como la operación segura y eficiente de los equipos de carga y descarga.

La superficie de descarga de muelle puede variar según el tipo y tamaño de la carga que se maneja en el puerto. Los puertos que manejan carga a granel, como el petróleo crudo o el mineral, pueden requerir grandes áreas de almacenamiento temporal para la carga. Los puertos que manejan contenedores, por otro lado, pueden requerir áreas de almacenamiento más pequeñas y una mayor superficie de descarga de muelle para permitir el movimiento y la colocación de los contenedores en el lugar correcto [58] [59].

3.1.4. EQUIPAMIENTO TECNICO / GRUAS

El equipamiento técnico de un puerto marítimo puede incluir una variedad de maquinarias, equipos y sistemas que se utilizan para operar el puerto y manejar la carga y descarga de buques [76].

Las grúas son uno de los equipos más importantes y comunes en un puerto marítimo. Estas maquinarias se utilizan para mover la carga desde el buque hasta la superficie de descarga del muelle o desde la superficie de descarga del muelle al buque.

Existen varios tipos de grúas que se utilizan en los puertos marítimos, entre los que se incluyen:

-
- **Grúas móviles:** Son grúas montadas sobre ruedas o sobre orugas que pueden desplazarse por el muelle o la superficie de trabajo del puerto. Estas grúas son ideales para el manejo de carga en diferentes áreas del puerto.
 - **Grúas pórtico:** Son grúas de gran tamaño que se construyen sobre pilares y se desplazan sobre carriles. Estas grúas se utilizan principalmente para el manejo de contenedores y carga a granel.
 - **Grúas torre:** Son grúas de gran altura que se utilizan para la construcción de edificios o estructuras en el puerto, así como para el manejo de carga de gran tamaño.
 - **Grúas flotantes:** Son grúas que se encuentran en barcos y se utilizan para la carga y descarga de buques en el puerto. Estas grúas son ideales para el manejo de carga en puertos que no tienen la infraestructura adecuada para el manejo de carga de gran tamaño [77].

3.1.5. NAVES DE ALMACENAMIENTO

Las naves de almacenamiento son una parte fundamental de la infraestructura de un puerto marítimo. Estas naves se utilizan para almacenar la carga que ha sido descargada de los buques o para almacenar la carga que va a ser cargada en los buques [68].

Existen varios tipos de naves de almacenamiento que se utilizan en los puertos marítimos, entre los que se incluyen:

- **Almacenes:** Son edificios construidos en el puerto marítimo que se utilizan para el almacenamiento de carga. Estos edificios suelen tener varias plantas y están equipados con puertas de carga para facilitar el acceso de los vehículos y equipos de carga.
- **Depósitos:** Son estructuras de almacenamiento de carga al aire libre que se utilizan para almacenar productos a granel, como granos, minerales y petróleo.
- **Silos:** Son estructuras de almacenamiento que se utilizan específicamente para almacenar productos a granel, como cereales, cemento, azúcar y otros productos agrícolas.
- **Tanques de almacenamiento:** Son estructuras que se utilizan para almacenar líquidos, como petróleo, gasolina, químicos y otros productos líquidos.



De forma general, las naves de almacenamiento son importantes para la operación de un puerto marítimo, ya que permiten la gestión eficiente de la carga y facilitan el acceso de los vehículos y equipos de carga a la carga almacenada. Es importante que las naves de almacenamiento se mantengan en buen estado y se actualicen periódicamente para garantizar la seguridad y eficiencia en la operación del puerto [77].

3.1.6. ACCESOS

Los accesos son una estructura de gran importancia dentro de un puerto marítimo, ya que permiten la entrada y salida de vehículos y cargas al puerto de manera eficiente y segura [58]. Los principales accesos de un puerto marítimo son:

- Carreteras: Las carreteras son una vía de acceso importante para los puertos marítimos, ya que permiten la entrada y salida de vehículos que transportan la carga. Es importante que las carreteras estén en buen estado y cuenten con el mantenimiento adecuado para evitar retrasos y accidentes.
- Ferrocarriles: Los ferrocarriles son otra vía de acceso importante para los puertos marítimos, ya que permiten el transporte de carga a través de largas distancias y en grandes cantidades. Es importante que los ferrocarriles estén bien mantenidos y cuenten con el equipo adecuado para garantizar la seguridad de la carga y los trabajadores [74].

3.1.7. SISTEMAS DE AYUDA A LA NAVEGACION

Los sistemas de ayuda a la navegación son esenciales para garantizar la seguridad de la navegación en los puertos marítimos. Estos sistemas son utilizados por los capitanes de los buques para navegar de manera segura dentro del puerto [78]. Algunos de los sistemas de ayuda a la navegación más comunes en los puertos marítimos son los siguientes:

- Boyas: Las boyas son dispositivos flotantes que se utilizan para marcar la ubicación de obstáculos, canales de navegación y otros puntos importantes en el puerto.
- Faros: Los faros son estructuras altas con una luz brillante en la parte superior que se utilizan para marcar la entrada al puerto y otras áreas importantes.

-
- Señales sonoras: Las señales sonoras se utilizan para alertar a los capitanes de los buques sobre peligros y otros puntos importantes en el puerto. Estas señales pueden ser sonidos emitidos por bocinas o sirenas.
 - Sistemas de control de tráfico marítimo: Los sistemas de control de tráfico marítimo son sistemas electrónicos que monitorean el tráfico en el puerto y ayudan a coordinar la navegación de los buques.
 - Sistemas de posicionamiento global (GPS): Los sistemas de posicionamiento global se utilizan para determinar la ubicación de los buques dentro del puerto. Estos sistemas permiten a los capitanes de los buques navegar con precisión en áreas congestionadas [58].

3.1.8. INVERSIONES

Las inversiones en un puerto marítimo son todas aquellas erogaciones económicas que se realizan para mejorar la infraestructura, el equipamiento, la tecnología y los recursos humanos de dicho puerto. Estas inversiones tienen como objetivo mejorar la eficiencia, la seguridad, la sostenibilidad y la competitividad del puerto, y pueden estar dirigidas a diversas áreas [79].

3.1.9. CONCESIONES

Las concesiones de puertos marítimos son contratos a largo plazo entre un gobierno o una autoridad portuaria y una empresa privada, que otorgan a la empresa el derecho exclusivo para operar, gestionar y desarrollar un puerto marítimo durante un período determinado de tiempo.

En general, las concesiones de puertos marítimos se otorgan mediante licitaciones públicas, en las que se establecen las condiciones y requisitos para la selección de la empresa concesionaria, como la capacidad financiera y técnica, la experiencia en el sector, el plan de inversión y desarrollo, entre otros.

Una vez concedido el derecho de operación, la empresa concesionaria se encarga de financiar, construir, mejorar y operar el puerto, asumiendo los riesgos y beneficios económicos de la gestión del puerto durante el período de la concesión. El gobierno o la autoridad portuaria suelen establecer un conjunto de obligaciones y compromisos que la empresa concesionaria debe cumplir, como el mantenimiento de la infraestructura, el respeto a los estándares de seguridad y ambientales, el pago de tarifas y derechos portuarios, entre otros.



Las concesiones de puertos marítimos son una forma de fomentar la inversión privada en el sector portuario y mejorar la eficiencia y competitividad de los puertos. Además, pueden generar ingresos para el gobierno o la autoridad portuaria, y permitir la transferencia de conocimientos y tecnologías entre el sector público y privado [79].

3.1.10. TIPO DE CONSTRUCCION

Los puertos marítimos se pueden clasificar en dos categorías principales según su tipo de construcción: puertos marítimos naturales y puertos marítimos artificiales [72].

Los puertos marítimos naturales son aquellos que se encuentran en áreas geográficas con características naturales que los hacen adecuados para el atraque y la operación de barcos sin necesidad de realizar grandes obras de infraestructura. Estos puertos se benefician de la topografía, los canales de navegación naturales, la profundidad adecuada del agua y otras características geográficas que permiten la entrada y salida segura de los barcos.

Los puertos marítimos artificiales son aquellos que han sido construidos mediante obras de ingeniería para facilitar la entrada, salida y operación de barcos en áreas donde las condiciones naturales no son adecuadas o inexistentes. Estos puertos requieren la construcción de estructuras y obras de infraestructura para permitir el atraque de barcos y la manipulación de carga [63].

3.2. CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN

La operación de un puerto marítimo incluye una serie de actividades que se llevan a cabo para garantizar un flujo constante de mercancías y servicios a través del puerto. Las operaciones pueden variar según el tipo de puerto, la cantidad de carga y los recursos disponibles.

A continuación, se describen las características de operación que son utilizadas para realizar la clasificación de los puertos de Colombia.

3.2.1. TRAFICOS SEGÚN MERCANCIAS

El tráfico de mercancías en los puertos marítimos se refiere al movimiento de bienes y productos que se realizan a través de los mismos. Los puertos marítimos son puntos de entrada y salida de mercancías que se comercian en el ámbito nacional e internacional, y por lo tanto, son piezas fundamentales del comercio internacional.

La operación del tráfico de mercancías en un puerto marítimo implica una serie de procesos, tales como la recepción y clasificación de la mercancía, su almacenamiento temporal, el embarque y desembarque de la misma, y la preparación de los documentos necesarios para la operación.

3.2.1.1. GRANELES LIQUIDOS

Los graneles líquidos son una de las categorías de carga que se manejan en los puertos marítimos y se refieren a productos líquidos a granel que se transportan en grandes cantidades. Algunos ejemplos de graneles líquidos son el petróleo crudo, productos derivados del petróleo como la gasolina y el diesel, aceites lubricantes, productos químicos líquidos, como el ácido sulfúrico, etanol y metanol.

El manejo de los graneles líquidos en los puertos marítimos es un proceso delicado que requiere de medidas de seguridad específicas. La descarga de graneles líquidos se realiza a través de tuberías que están conectadas a los buques cisterna. Estas tuberías están diseñadas para manejar grandes volúmenes de líquidos a alta presión.

Los puertos marítimos que manejan graneles líquidos deben contar con infraestructura adecuada para el almacenamiento temporal de estos productos, como tanques de almacenamiento con sistemas de control de temperatura y presión, así como sistemas de seguridad y protección contra incendios. Además, se deben contar con sistemas de bombeo para transferir los graneles líquidos desde los buques a los tanques de almacenamiento y desde los tanques de almacenamiento a los camiones cisterna o a los buques que los transportarán a su destino final.

El manejo de graneles líquidos en los puertos marítimos debe cumplir con las regulaciones y normativas de seguridad y medio ambiente establecidas por las autoridades portuarias y gubernamentales. El objetivo es minimizar el impacto ambiental y proteger la salud y seguridad de los trabajadores, así como de la población cercana al puerto [80].



3.2.1.2. GRANELES SÓLIDOS

Los graneles sólidos son mercancías a granel en estado sólido que se transportan y manejan en grandes cantidades en los puertos marítimos. Algunos ejemplos comunes de graneles sólidos incluyen carbón, minerales, metales, cereales, productos químicos, productos alimentarios, cemento, arena, piedra y otros materiales similares.

En los puertos marítimos, los graneles sólidos se descargan de los barcos a través de equipos de carga especializados, como grúas y transportadores, y se almacenan en silos, bodegas o patios especiales. Luego, se cargan en camiones, trenes o barcos para su transporte y distribución en otros lugares.

El manejo de graneles sólidos en los puertos marítimos es una tarea compleja que requiere equipos de carga y descarga especializados, sistemas de transporte eficientes y una planificación cuidadosa para garantizar la seguridad y eficiencia de la operación. Además, la gestión de graneles sólidos también puede plantear desafíos ambientales y de seguridad, por lo que los puertos marítimos deben cumplir con las regulaciones y estándares pertinentes para garantizar la protección del medio ambiente y la seguridad de las personas involucradas en la operación [81].

3.2.1.3. CARGA GENERAL

Los puertos marítimos de carga general son aquellos que manejan una amplia variedad de cargas que no se incluyen en las categorías de graneles sólidos o líquidos. Estos puertos pueden manejar todo tipo de cargas, desde contenedores, vehículos, carga rodante, carga en pallets, carga suelta y carga fraccionada.

El tráfico en los puertos marítimos de carga general puede incluir productos manufacturados, alimentos, productos químicos, materiales de construcción, maquinaria, equipos y otros productos diversos [82].

3.2.1.4. PESCA

Los puertos marítimos de pesca son instalaciones portuarias que están diseñadas y equipadas específicamente para la descarga, manipulación y distribución de productos pesqueros y acuícolas. En estos puertos, las embarcaciones pesqueras pueden amarrar y descargar su captura, que incluye pescados, mariscos y otros productos del mar. Además, también suelen contar con instalaciones para la limpieza, procesamiento

y envasado de los productos pesqueros antes de su distribución y venta. Estos puertos son de gran importancia para la economía de las regiones costeras y para el suministro de alimentos de la población [67].

3.2.1.5. AVITUALLAMIENTO

Los puertos marítimos de avituallamiento, también conocidos como puertos de suministro de combustible, son instalaciones portuarias diseñadas y equipadas para proporcionar combustible, agua, alimentos y otros suministros a las embarcaciones que operan en alta mar. Estos puertos suelen estar ubicados estratégicamente en las principales rutas de navegación y cerca de los centros de operaciones marítimas. Además de proporcionar combustible y suministros, también ofrecen servicios de reparación, mantenimiento y limpieza de embarcaciones. Estos puertos son esenciales para la industria naviera, ya que permiten que las embarcaciones se abastezcan y realicen reparaciones y mantenimiento mientras están en alta mar [67] [83].

3.2.1.6. RORO

Los puertos marítimos de RoRo (Roll-on/Roll-off) son aquellos diseñados para la carga y descarga de vehículos y otros equipos rodantes, como remolques, camiones, autobuses, caravanas, maquinaria pesada, entre otros. La característica principal de estos puertos es que tienen rampas o puentes de embarque que permiten a los vehículos y equipos rodantes subir y bajar del barco de manera rápida y eficiente. Además, estos puertos también cuentan con zonas de estacionamiento y almacenamiento temporal para los vehículos y equipos mientras esperan para ser cargados o descargados [83].

3.2.1.7. CONTENEDORES

Los puertos marítimos de contenedores son instalaciones portuarias diseñadas y equipadas para el manejo eficiente de contenedores, que son unidades de transporte intermodal utilizadas para almacenar y transportar mercancías. Estos puertos cuentan con equipos especializados para cargar y descargar contenedores desde barcos, así como para apilarlos y moverlos dentro de la terminal portuaria.

Los puertos de contenedores suelen ser los más grandes y concurridos del mundo, ya que la mayoría del comercio internacional se realiza mediante el transporte de



contenedores. Por lo tanto, es importante que estos puertos cuenten con infraestructura y tecnología de vanguardia, como grúas pórtico, grúas RTG, reach stackers y otros equipos especializados para el manejo de contenedores, así como sistemas avanzados de gestión de terminales [83].

3.2.1.8. PASAJEROS

Los puertos marítimos de pasajeros son aquellos diseñados para el embarque y desembarque de pasajeros, así como para el atraque de cruceros y ferries que transportan personas de un lugar a otro. Estos puertos tienen instalaciones y servicios específicos para el confort y la seguridad de los pasajeros, tales como terminales de pasajeros, áreas de espera, servicios de inmigración y aduanas, transporte terrestre, servicios de alimentos y bebidas, tiendas y áreas de entretenimiento. Además, estos puertos también pueden contar con servicios de carga y descarga de equipajes, atención médica y seguridad [83].

3.2.2. TRAFICO SEGÚN TRANSITO

Según el tránsito de los barcos, los puertos marítimos pueden clasificarse en:

3.2.2.1. TRAFICOS SEGÚN ORIGENES

Esta clasificación hace referencia principalmente a establecer los continentes, países o ciudades nacionales de los cuales vienen procedentes los barcos que arriban en los puertos.

Es importante tener en cuenta que muchos puertos pueden cumplir funciones múltiples, sirviendo tanto al comercio doméstico como al comercio internacional, y pueden tener diferentes funciones según las necesidades y ubicación geográfica [67].

3.2.2.2. TRAFICO SEGÚN DESTINOS

Esta clasificación hace referencia principalmente a establecer los continentes, países o ciudades nacionales a los cuales navegan los barcos que salen de los puertos.

Es importante tener en cuenta que muchos puertos pueden cumplir funciones múltiples, sirviendo tanto al comercio doméstico como al comercio internacional, y pueden tener diferentes funciones según las necesidades y ubicación geográfica [67].

3.2.3. TRAFICO SEGÚN TAMAÑO DE BARCOS

El tráfico de los puertos marítimos también puede clasificarse según el tamaño de los barcos que atienden. A continuación se presentan las categorías comunes:

- Puertos para buques Panamax: Estos puertos están diseñados para manejar barcos de tamaño máximo permitido por las dimensiones del Canal de Panamá, conocidos como buques Panamax. Estos barcos tienen una capacidad de carga de aproximadamente 5,000 a 15,000 TEU (unidades equivalentes de veinte pies) en el caso de portacontenedores, o una capacidad de carga de alrededor de 65,000 a 80,000 toneladas en el caso de buques a granel.
- Puertos para buques Neo-Panamax: Estos puertos tienen la capacidad de recibir buques que exceden las dimensiones permitidas en el Canal de Panamá después de su ampliación. Los buques Neo-Panamax son más grandes y pueden transportar una mayor carga. Pueden tener capacidades de carga de hasta 23,000 TEU en el caso de portacontenedores o incluso más en algunos casos.
- Puertos para buques Cape Size: Estos puertos son capaces de atender a los buques de tamaño Cape Size, que son los más grandes en términos de capacidad de carga. Los buques Cape Size son demasiado grandes para cruzar los canales y vías navegables más estrechas, como el Canal de Panamá o el Canal de Suez. Tienen una capacidad de carga de aproximadamente 100,000 a 180,000 toneladas y generalmente se utilizan para transportar carga a granel, como minerales y carbón.

Es importante tener en cuenta que no todos los puertos tienen la capacidad de manejar barcos de todos los tamaños. La infraestructura portuaria, incluidos los muelles, las grúas y la profundidad del agua, debe ser adecuada para acomodar los diferentes tamaños de barcos. Los puertos más grandes y estratégicos suelen estar equipados para atender a una variedad de tamaños de barcos y tipos de carga [58] [68].

3.2.4. PRACTICAJE

El practicaaje portuario es un servicio esencial para la navegación segura en puertos y vías navegables. Consiste en la asistencia de prácticos, que son profesionales



Características de Clasificación

altamente capacitados y experimentados en la navegación local, que brindan orientación y asesoramiento a los capitanes de barcos durante las maniobras de ingreso y salida de puertos y en áreas restringidas [72].

El practicaje portuario se lleva a cabo con el objetivo de garantizar la seguridad de la navegación y prevenir accidentes en aguas restringidas, como canales estrechos, zonas de tráfico intenso o áreas con condiciones particulares, como corrientes o mareas difíciles.

Dentro de los puertos marítimos existen principalmente 3 tipos de practicaje:

- **Pilotaje obligatorio:** El pilotaje obligatorio se refiere a los casos en los que la presencia de un piloto marítimo a bordo del buque es requerida por las regulaciones portuarias o las autoridades competentes. Estas regulaciones pueden basarse en varios factores, como el tamaño del buque, las características del puerto, las condiciones locales y las normas de seguridad. En tales casos, el buque está legalmente obligado a contratar los servicios de un piloto designado para garantizar la seguridad de la navegación. El incumplimiento de estas regulaciones puede acarrear sanciones o prohibiciones de entrada al puerto.
- **Pilotaje aconsejable:** El pilotaje aconsejable se refiere a los casos en los que aunque el pilotaje no sea obligatorio por regulación, se recomienda encarecidamente que los buques utilicen los servicios de un piloto marítimo. Esto suele ocurrir en puertos o áreas marítimas que presentan condiciones desafiantes, como corrientes fuertes, estrechos canales de navegación, zonas con tráfico intenso, presencia de obstáculos o cambios frecuentes en las condiciones climáticas. Aunque no haya una exigencia legal de contratar un piloto, se aconseja hacerlo para garantizar la seguridad de la embarcación y proteger la infraestructura portuaria.
- **Pilotaje disponible:** El pilotaje disponible se refiere a los casos en los que los servicios de un piloto marítimo están disponibles para su contratación, pero su utilización no es obligatoria ni necesariamente recomendada. En estos casos, la decisión de contratar un piloto recae en el capitán del buque, quien evalúa factores como su propia experiencia, la familiaridad con las aguas locales, las condiciones marítimas y las regulaciones portuarias. El piloto marítimo está disponible como un recurso adicional para asistir al capitán y brindar conocimientos locales para una navegación segura, pero su contratación es discrecional [63].

3.2.5. RESTRICCIONES DE ENTRADA DE BUQUES

Existen varias restricciones de entrada que pueden aplicarse a los buques que intentan ingresar a un puerto. Estas restricciones se imponen para garantizar la seguridad, proteger el medio ambiente y asegurar el cumplimiento de regulaciones y procedimientos específicos y son establecidas según las características de infraestructura y de operación de cada puerto específico. Básicamente estas restricciones están basadas en las condiciones de la marea y pueden clasificarse en:

- **Restricciones de entrada de marea media:** Algunos puertos tienen restricciones de entrada basadas en la marea media o nivel medio del agua en un determinado momento. Esto significa que los buques solo pueden ingresar al puerto cuando la marea se encuentra dentro de un rango específico que permite un calado adecuado y evita la obstrucción o encallamiento de los buques debido a la falta de profundidad de agua. Estas restricciones se establecen en función del calado del buque y las condiciones de navegación segura en el puerto.
- **Límite máximo de marea:** El límite máximo de marea se refiere al nivel de marea más alto permitido para la entrada o salida de buques en un puerto marítimo. Esta restricción está determinada por el calado disponible y la infraestructura del puerto, como muelles, diques, puentes u otras estructuras que podrían verse afectadas si el nivel de marea supera cierto punto. El límite máximo de marea se establece para garantizar la seguridad y prevenir daños a la infraestructura portuaria y a los buques durante las operaciones de entrada y salida [58].

3.2.6. CERTIFICACIONES CALIDAD/SEGURIDAD/MEDIO AMBIENTE

Las certificaciones de calidad y medio ambiente de un puerto marítimo se refieren a los reconocimientos formales otorgados por organismos independientes que avalan que el puerto cumple con estándares específicos en términos de calidad de servicio y gestión ambiental. Estas certificaciones se basan en normas internacionales y se utilizan para evaluar y verificar el desempeño del puerto en estas áreas.

La certificación de calidad se enfoca en la gestión de procesos y servicios para garantizar la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa. Al obtener una certificación de calidad, el puerto demuestra que tiene sistemas y procedimientos establecidos para cumplir con las expectativas de los clientes, cumplir con los requisitos legales y regulatorios, y mejorar continuamente su desempeño.



La certificación ambiental se centra en la gestión de los impactos ambientales del puerto. Esto incluye la reducción de la contaminación del agua y del aire, la conservación de la biodiversidad, la gestión adecuada de residuos, el control de emisiones de gases de efecto invernadero y la implementación de medidas para minimizar los impactos ambientales negativos de las operaciones portuarias. La certificación ambiental demuestra el compromiso del puerto con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente [58].

3.2.7. EMISIONES DE CO2

Las emisiones de carbono de un puerto marítimo pueden provenir de varias fuentes, tanto directas como indirectas. Algunas de las principales fuentes de emisiones de carbono en un puerto marítimo son:

Tráfico marítimo: Los barcos que llegan y salen del puerto, así como los barcos que están atracados en el puerto, pueden generar emisiones significativas de carbono. Esto se debe a la quema de combustibles fósiles, como el diésel o el fuel oil, para la propulsión de los barcos y la generación de energía a bordo.

Equipos y vehículos terrestres: Los equipos y vehículos utilizados dentro del puerto, como grúas, montacargas, camiones y vehículos de transporte de personal, también pueden contribuir a las emisiones de carbono. Estos equipos suelen funcionar con combustibles fósiles y emiten gases de efecto invernadero durante su uso.

Generación de energía en tierra: Las instalaciones portuarias requieren energía para alimentar sus operaciones, como iluminación, sistemas de refrigeración y equipos de manejo de carga. Si esta energía proviene de fuentes de combustibles fósiles, puede generar emisiones significativas de carbono.

Infraestructura portuaria: La construcción y el mantenimiento de la infraestructura portuaria también pueden generar emisiones de carbono. Esto incluye la extracción y transporte de materiales de construcción, la energía utilizada en el proceso de construcción y las emisiones asociadas con el mantenimiento y reparación de las instalaciones portuarias [84].

3.2.8. REGIMEN DE VIENTOS

El régimen de vientos de un puerto se refiere a los patrones y características de los vientos que se observan en esa ubicación específica. Estos patrones pueden variar

según la ubicación geográfica, la topografía y las condiciones climáticas locales. El estudio del régimen de vientos es importante para comprender cómo afecta la navegación, las maniobras de los barcos y otras operaciones portuarias [45].

El régimen de vientos de un puerto puede incluir información sobre la dirección predominante del viento, la intensidad promedio, la variabilidad estacional y diurna, así como otros factores relevantes. Estos datos pueden ser recopilados a través de estaciones meteorológicas y servicios de pronóstico específicos para la zona del puerto.

Conocer el régimen de vientos es crucial para la planificación y gestión de las operaciones portuarias. Los puertos pueden tomar medidas para adaptarse a los patrones de vientos locales, como ajustar las rutas de navegación, planificar las operaciones de carga y descarga en función de los vientos predominantes, y tomar precauciones adicionales en condiciones de viento fuerte o adverso [72].

3.2.9. DIRECCION DE OLAJE

La dirección media de procedencia del oleaje, también conocida como dirección media de las olas, se refiere a la dirección promedio desde la cual llegan las olas a una ubicación específica, como un puerto marítimo. Indica la dirección general de donde proviene el oleaje predominante en ese lugar [70].

La dirección media de procedencia del oleaje se determina mediante el análisis de datos recopilados de boyas o estaciones meteorológicas marinas que miden la dirección de las olas. Estos datos se recopilan durante un período de tiempo significativo para obtener una muestra representativa del comportamiento del oleaje en la zona [72].

3.2.10. ALTURA SIGNIFICANTE DE OLA

La altura significativa de ola de un puerto se refiere a la estimación promedio de la altura de las olas en el área cercana al puerto durante un período de tiempo determinado. Es un parámetro importante para evaluar las condiciones marítimas y la seguridad de las operaciones portuarias.

La altura significativa de ola se obtiene a partir de mediciones y registros de altura de las olas en el área del puerto a lo largo de un período de tiempo específico, como horas, días o meses. Se calcula como la media aritmética de la tercera parte de las olas más altas registradas durante ese período [85].



Capítulo 4. Clasificación de los Puertos

La clasificación de los puertos marítimos según sus características de infraestructura y operación es fundamental para el desarrollo eficiente y efectivo del comercio internacional. Los puertos son puntos clave en las cadenas de suministro globales y su clasificación proporciona una guía para determinar su capacidad, funciones y capacidades operativas.

La infraestructura portuaria varía ampliamente en términos de tamaño, capacidad y especialización. Al clasificar los puertos en función de estas características, se puede determinar su capacidad para manejar diferentes tipos de carga y buques, así como su capacidad para ofrecer servicios adicionales como almacenamiento, reparaciones, logística, etc.

Esta clasificación permite a los actores del comercio internacional, como navieras, exportadores, importadores y otros participantes de la cadena de suministro, tomar decisiones informadas sobre qué puerto utilizar en función de sus necesidades específicas. Por ejemplo, si una empresa necesita enviar carga refrigerada, es importante elegir un puerto con instalaciones adecuadas para el manejo de productos perecederos.

Además, la clasificación de los puertos también ayuda a los gobiernos y autoridades portuarias a desarrollar estrategias de inversión y planificación a largo plazo. Pueden identificar los puertos principales que requieren una mayor expansión y modernización para mejorar la capacidad y eficiencia, así como determinar la necesidad de nuevos puertos en áreas estratégicas.

En el presente capítulo se realiza la clasificación de los 10 puertos marítimos colombianos planteados en el segundo capítulo según sus características de infraestructura y operación. En la Tabla 4 se tienen registrados los datos de las características de infraestructura para los puertos del caribe y en la Tabla 5 para los puertos del pacífico, de igual manera en la Tabla 6 y Tabla 7 se tienen registrados los datos, pero para las características de operación, lo que permite establecer sus diferencias y determinar respecto a cada indicador principal su clasificación y competitividad en comparación los demás. Los valores de movilización de mercancía en toneladas son un promedio anual de los años 2020,2021 y 2022, al igual que las emisiones de CO₂. Las inversiones son un total de los recursos asignados a los puertos en los años 2021 y 2022

PUERTOS MARITIMOS								
PUERTOS DEL CARIBE								
	CARTAGENA	BARRANQUILLA	SANTA MARTA	SAN ANDRES	LA GUAJIRA	CIENAGA	GOLFO DE MORROQUILLO	URABA
Superficie de abrigo	380 hectáreas	165 hectáreas	33,6 hectáreas	23 hectáreas	2,3 hectáreas	2,73 hectáreas	17,8 hectáreas	34,8 hectáreas
Canales de entrada	20,5 m	12 m	18 m	10 m	19 m	20,3 m	12,5 m	14 m
Anchura	140-200 m	130 m	200 m	120 m	29 m	240 m	80 m	60 m
Longitud	5,7 km (20 muelles)	1,58 km (6 muelles)	0,985 km (7 muelles)	0,45 km (1 muelle)	0,49 km (3 muelles)	0,347 km (1 muelle)	0,41 km (2 muelles)	0,92 km (2 muelles)
Muelles	14-15 m	11 m	18 m	7 m	10 m	18,4 m	10,5 m	12,5 m
Superficie de Descarga	280 hectáreas	116 hectáreas	22 hectáreas	17 hectáreas	1,4 hectáreas	1,0563 hectáreas	11 hectáreas	19 hectáreas
Viales	Doble calzada (4 carriles)	Doble calzada (4 carriles)	Doble calzada (4 carriles)	Una calzada (2 carriles)	Doble calzada (4 carriles)	Doble calzada (4 carriles)	Doble calzada (4 carriles)	Doble calzada (4 carriles)
Accesos	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI
Ferrocarril	Natural Costero	Natural Costero	Natural Costero	Natural Costero	Natural Costero	Natural Costero	Natural Costero	Natural Costero
Tipo de construcción	Natural Costero	Natural Costero	Natural Costero	Natural Costero	Natural Costero	Natural Costero	Natural Costero	Natural Costero
Equipamiento técnico/Grúas	Grúas pórtico, móviles, flotantes	Grúas de tierra móviles	Grúas de tierra móviles, pórtico	Grúas móviles sobre neumáticos	Grúas móviles sobre neumáticos	Grúas móviles sobre neumáticos	Grúas móviles sobre neumáticos	Grúas móviles sobre neumáticos y grúas de pórtico
Naves de Almacenamiento	155.000 m2 Pacios de almacenamiento, bodegas, terminal de contenedores	40.000 m2 Almacenes, silos, tanques de almacenamiento	35.465 m2 Pacios, almacenes	24.781 m2 Bodegas, área de contenedores, patios	856 m2 Pacios de almacenamiento	364,24 m2 Pacios de almacenamiento	630 m2 Pacios de almacenamiento	36.277 m2 Pacios de almacenamiento, patios
Sistemas de Ayuda a la Navegación	Faro, boyas, balizas, sistemas de radio ayuda, GPS, Sistemas de control de tráfico	Faro, boyas, balizas, sistemas de señalización	Faro, boyas, balizas, sistemas de radio ayuda	Faro, boyas, balizas, sistemas de radio ayuda, GPS	Faro, boyas, balizas, sistemas de señalización	Faro, boyas, balizas, sistemas de señalización	Faro, boyas, balizas, sistemas de señalización	Faro, boyas, balizas, sistemas de señalización
Inversión	223.000.000 €	139.155.000€	45.000.000 €	34.000.000€	39.600.000€	12.000.000 €	15.500.000 €	13.200.000 €
Concesiones	*Sociedad Portuaria Regional de Cartagena S.A. *Sociedad Portuaria Central de Cartagena S.A.	*Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla *Compañía de Puertos Asociados SA	*Sociedad Portuaria Regional de Santa Marta S.A.	*Sociedad Portuaria Transportes Marítima San Andres y Providencia S.A.	*Puerto Bolívar Cerrejón Zona Norte S.A	*Sociedad Portuaria Puerto Nuevo S.A. (Puerto Nuevo)	*Compañía de Puertos Asociados S.A (COMPAS TOLU)	*Sociedad Portuaria Puerto Bahía Colombia de Uraba S.A. *UNIBAN *Empresa Portuaria Punta de Vaca S.A

Tabla 4. Datos Características de Infraestructura Puertos del Caribe



Clasificación de los Puertos

PUERTOS MARITIMOS		BUENAVENTURA	TUMACO
PUERTOS DEL PACIFICO			
Superficie de abrigo		183 hectáreas	3,3 hectáreas
Canales de entrada	Profundidad	13,5 m	6,5 m
	Anchura	200 m	42 m
Muelles	Longitud	2,837 km (14)	0,308 km (2 muelles)
	Calado	13,5 m	4,2 m
Superficie de Descarga		145 hectáreas	0,3 hectáreas
Accesos	Viales	Doble calzada (4 carriles)	Una calzada (2 carriles)
	Ferrocarril	SI	NO
Tipo de construcción		Natural Costero	Natural Costero
Equipamiento técnico/Grúas		Grúas pórtico, móviles, flotantes	Grúas pórtico
Naves de Almacenamiento		109.897 m2 Pacios, almacénes, terminal de contenedores	6.000 m2 Bodegas de almacenamiento
Sistemas de Ayuda a la Navegación		Faro, boyas, balizas, sistemas de radio ayuda, GPS, Sistemas de control de tráfico	Faro, boyas, balizas, sistemas de radio ayuda
Inversión		76.953.000 €	23.000.000 €
Concesiones		*Compañía de Puertos Asociados S.A - COMPAS S.A en Buenaventura	*Sociedad Portuaria REGIONAL TUMACO PACIFIC PORT S.A.

Tabla 5. Datos Características de Infraestructura Puertos del Pacifico

PUERTOS MARITIMOS PUERTOS DEL CARIBE								
	CARTAGENA	BARRANQUILLA	SANTA MARTA	SAN ANDRES	LA GUAJIRA	CIENAGA	GOLFO DE MORROQUILLO	URABA
Granel Líquido	4.842.196 TON Petróleo, Combustibles, Productos químicos, Gas Natural Licuado	1.099.270 TON Petróleo, aceites, productos químicos	4.449.865 TON Petróleo, aceites, productos químicos	196.8 TON Combustibles, productos químicos básicos	201.339 TON Combustibles, productos químicos básicos, agua potable	1.243 TON Combustibles, productos químicos básicos	1.616.946 TON Combustibles, productos químicos básicos	198.123 TON Combustibles, productos químicos básicos
	4.085.018 TON Carbón, granos y alimentos, minerales y concentrados, cemento	2.572.676 TON Carbón, Fertilizantes, Minerales, Cereales	2.998.710 TON Carbón, Fertilizantes, Minerales	269 TON Materiales de construcción, alimentos y productos agrícolas	19.803.594 TON Carbón, Sal, Minerales y productos agrícolas	3.133 TON Carbón, Minerales y productos agrícolas	1.289.867 TON Materiales de construcción, productos agrícolas	377.160 TON Materiales de construcción, productos agrícolas
Granel Sólido	846.035 TON Vehículos, Productos siderúrgicos, Productos agrícolas, materiales de construcción	1.578.944 TON Maquinarias, vehículos, metales, productos refrigerados	319.586 TON Vehículos, metales, productos refrigerados, madera	301 TON Productos de consumo, electrodomésticos, alimentos refrigerados	311.896 TON Alimentos básicos, materiales de construcción	1.093 TON Vehículos, Materiales de construcción, productos agrícolas	9.032 TON Minerales, fertilizantes	305.643 TON Productos de consumo, electrodomésticos, alimentos refrigerados
Tráfico según mercancías	Pesca	103 TON	138 TON	11 TON	111 TON	18 TON	21 TON	17 TON
	Avituallamiento	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tráfico según tránsito	Roro	194 Arribos	46 Arribos	N/A	N/A	12 Arribos	N/A	13 Arribos
	Contenedores	18.885.851 TON TEUs / FEUs	638.695 TON TEUs / FEUs	1.045.802 TON TEUs / FEUs	15.809 TON TEUs / FEUs	948 TON TEUs	299 TON TEUs	754.425 TON TEUs
Tráfico según tamaño de barcos	Pasajeros	170.685 Personas	3.128 Personas	2.832 Personas	N/A	N/A	675 Personas	222 Personas
	Orígenes	Asia: 8.129.162 T África: 1.000.812 T América: 6.628.756 T Europa: 3.751.421 T	Asia: 1.826.020 T África: 356.296 T América: 1.647.871 T Europa: 623.519 T	Asia: 2.893.777 T África: 564.639 T América: 2.611.468 T Europa: 988.119 T	América: 415.784 T Europa: 98.463 T	América: 1.170.041 T Europa: 717.122 T	América: 518.756 T Europa: 48.643 T	América: 267.349 T Europa: 74.635 T
Tráfico según tamaño de buques	Destinos	Asia: 3.805.918 T África: 963.156 T América: 10.899.333 T Europa: 5.371.047 T	Asia: 70.490 T África: 37.563 T América: 230.073 T Europa: 131.470 T	Asia: 4.501.896 T África: 2.401.011 T América: 14.706.196 T Europa: 8.403.540 T	América: 389.684 T Europa: 217.620 T	América: 11.196.694 T Europa: 6.862.490 T	América: 587.689 T Europa: 97.630 T	América: 135.629 T Europa: 62.647 T
	Operaciones	Panamax: 594 Operaciones Neo Panamax: 49 Operaciones	Panamax: 263 Operaciones	Panamax: 141 Operaciones	Panamax: 14 Operaciones	Panamax: 23 Operaciones	Panamax: 63 Operaciones	Panamax: 58 Operaciones
Restricciones de entrada de buques	Practillaje	Obligatorio/Disponible/ Aconsejable	Obligatorio/Disponible/ Aconsejable	Obligatorio/Disponible	Obligatorio/Disponible	Obligatorio/Disponible	Obligatorio/Disponible	Obligatorio/Disponible
	Certificaciones Calidad/ Seguridad/Medio Ambiente	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015 Norma OHSAS 18001/ ISO 45001 Certificación BASC	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015 Norma OHSAS 18001/ ISO 45001 Certificación BASC	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015	Marea media 0,304 m Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015 Certificación BASC Certificación SP5	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015 Certificación BASC Certificación SP5
Emisiones de CO2	Régimen de Vientos	179.836 Ton	106.677.85 Ton	93.527.5 Ton	73.465.43 Ton	85.172.58 Ton	43.450 Ton	32.564 Ton
	Dirección del viento	Noroeste 45°	Noroeste 45°	Noroeste 45°	Noroeste 45°	Noroeste 45°	Noroeste 45°	Noroeste 45°
Altura significante de ola	Dirección del oleaje	Noroeste	Este/Noroeste	Noroeste	Este/Noroeste	Noroeste	Noroeste	Norte/Noroeste
	Altura significante de ola	5,51 m	5,23 m	5,18 m	5,57 m	4,15 m	3,98 m	4,35 m

Tabla 6. Datos Características de Operación Puertos del Caribe



Clasificación de los Puertos

		PUERTOS MARITIMOS			
		PUERTOS DEL PACIFICO			
		BUENAVENTURA	TUMACO		
CARACTERÍSTICAS	Características de Operación	Tráfico según mercancías	Granél Líquido	420.086 TON Petroleo, Combustibles, Productos químicos, Gas Natural Licuado	279.570 TON Combustibles, productos químicos básicos
			Granél Sólido	5.536.161 TON Carbón, granos básicos, azúcar, fertilizantes, productos mineros	1.893.452 TON Banano, café, productos agrícolas, granos básicos, minerales
			Carga General	1.491.809 TON Maquinarias, vehiculos, metales, productos refrigerados	308.258 TON Alimentos básicos, materiales de construcción
			Pesca	99 TON	126 TON
			Avituallamiento	SI	SI
			Roro	103 Arribos	21 Arribos
			Contenedores	7.870.667 TON TEUs / FEUs	8.536 TON TEUs / FEUs
			Pasajeros	4.975 Personas	N/A
	Tráfico según tránsito	Orígenes	Asia: 6.266.464 T África: 1.222.724 T América: 5.655.102 T Europa: 2.139.768 T	América: 598.436 T Europa: 39.643 T	
		Destinos	Asia: 3.888.580 T África: 2.073.909 T América: 12.702.695 T Europa: 7.258.683 T	América: 296.341 T Europa: 42.126 T	
	Tráfico según tamaño de barcos		Panamax: 368 Operaciones Neo Panamax: 37 Operaciones	Panamax: 71 Operaciones	
	Practicaje		Obligatorio/Disponible/Aconsejable	Obligatorio/Disponible	
	Restricciones de entrada de buques		Marea media 0,914 m	Marea media 0,609 m	
	Certificaciones Calidad/ Seguridad/Medio Ambiente		Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015 Norma OHSAS 18001/ ISO 45001 Certificación BASC	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2019	
	Emisiones de CO2		145.677 Ton	69.346,1 Ton	
Régimen de Vientos		Suroeste 225°	Suroeste 225°		
Dirección del oleaje		Oeste/Suroeste	Oeste/Suroeste		
Altura significante de ola		4,63 m	4,42 m		

Tabla 7. Datos Características de Operación Puertos del Pacifico

4.1.1. SUPERFICIE DE ABRIGO

Una mayor superficie de abrigo en un puerto marítimo ofrece ventajas como la protección contra condiciones climáticas adversas y menor riesgo de daños a la carga y los buques, estas ventajas contribuyen a la eficiencia operativa, la seguridad marítima y el desarrollo sostenible del puerto.

En la Tabla 8 se encuentran ordenados de mayor a menor los puertos marítimos de Colombia según la superficie de abrigo de cada uno.

PUERTO	SUPERFICIE DE ABRIGO
CARTAGENA	380 hectáreas
BUENAVENTURA	183 hectáreas
BARRANQUILLA	165 hectáreas
URABA	34,8 hectáreas
SANTA MARTA	33,6 hectáreas
SAN ANDRES	23 hectáreas
G. MORROSQUILLO	17,8 hectáreas
TUMACO	3,3 hectáreas
CIENAGA	2,73 hectáreas
LA GUAJIRA	2,3 hectáreas

Tabla 8. Puertos según superficie de abrigo. Fuente Propia

Como se puede observar en la Tabla 8, los puertos de Cartagena y Buenaventura son aquellos que presentan mayor superficie de abrigo con lo cual pueden ofrecer a los buques una mejor protección contra condiciones climáticas adversas a través de áreas protegidas que brinden seguridad y faciliten las operaciones portuarias.

Al presentar una superficie de abrigo más amplia, estos dos puertos se han convertido en los más apetecidos por las empresas ya que reducen el riesgo en las operaciones de carga y descarga, permiten un mayor flujo de tráfico marítimo, reducción de tiempos de espera y brindan espacios adicionales en donde los buques pueden desarrollar actividades de mantenimiento y reparación.

El puerto de Barranquilla se ubica en una tercera posición con una superficie de 165 hectáreas, que, aunque no es el más amplio, es un puerto con muy buenas características de infraestructura y de operación, lo que lo posiciona como uno de los mejores del mar caribe.



Clasificación de los Puertos

Los puertos de Urabá, Santa Marta, San Andrés y Golfo de Morrosquillo presentan una superficie de abrigo promedio de 27,3 hectáreas lo que les ha permitido tener un flujo de buques y mercancía en niveles óptimos y que a pesar de ser más pequeños y enfrentarse a desafíos como las programaciones de tráfico, esperas y condiciones climáticas muchos buques deciden arribar aquí por la buena gestión operacional, información que se evidencia con los datos presentados en la Tabla 4.

Los puertos de la Guajira, Ciénaga y Tumaco se ubican en los últimos lugares del ranking, con una superficie mucho menor que la de los otros puertos, esto esta relacionado básicamente con su ubicación geográfica, lo cual limita su ampliación y mejoramiento de la estructura.

4.1.2. CANAL DE ENTRADA

Los canales de entrada de un puerto marítimo son una estructura fundamental y aquellos con medidas más grandes ofrecen ventajas en términos de acceso a buques de mayor tamaño, mayor capacidad de carga, mejora de la eficiencia operativa, atracción de buques de alto calado y potencial para el desarrollo económico.

En la Tabla 9 se ordenan los puertos marítimos de mayor a menor según su anchura de canal de entrada y en la Tabla 10, la misma situación, pero para la profundidad.

PUERTO	ANCHURA
CIENAGA	240 m
CARTAGENA	200 m
SANTA MARTA	200 m
BUENAVENTURA	200 m
BARRANQUILLA	130 m
SAN ANDRES	120 m
G. MORROSQUILLO	80 m
URABA	60 m
TUMACO	42 m
LA GUAJIRA	29 m

Tabla 9. Puertos según anchura del canal

PUERTO	PROFUNDIDAD
CARTAGENA	20,5 m
CIENAGA	20,3 m
LA GUAJIRA	19 m
SANTA MARTA	18 m
URABA	14 m
BUENAVENTURA	13,5 m
G. MORROSQUILLO	12,5 m
BARRANQUILLA	12 m
SAN ANDRES	10 m
TUMACO	6,5 m

Tabla 10. Puertos según profundidad del canal

De forma general de estos datos se puede concluir que los puertos más competitivos en cuanto a canales de acceso son el de Cartagena, Ciénaga y Santa Marta pues sus medidas de profundidad y anchura son más elevadas que los demás, lo cual le permite el acceso de buques de mayor tamaño, mayor movilización de mercancía y reducir los tiempos de espera y los costos asociados con la carga y descarga de mercancías.

Por otro lado, se puede decir también que el puerto con menores medidas en su canal de acceso es el de Tumaco, lo que ha limitado de alguna u otra manera el desarrollo del puerto al no poder recibir en sus instalaciones buques de mayor calado, capacidad y por lo tanto una menor diversificación de su oferta de servicios.

Los demás puertos presentan una profundidad promedio de 13,5 m y una anchura de 103,16 m, las cuales son medidas óptimas para llevar a cabo todas las actividades logísticas y las cuales les han permitido seguir operando a través de tiempo.

4.1.3. MUELLES

Las buenas medidas de los muelles en un puerto marítimo son esenciales para garantizar la seguridad de los barcos, mejorar la eficiencia operativa, adaptarse a diferentes tipos de embarcaciones, resistir condiciones climáticas adversas y brindar un entorno de trabajo seguro.

PUERTO	LONGITUD (Km)
CARTAGENA	5,7
BUENAVENTURA	2,837
BARRANQUILLA	1,58
SANTA MARTA	0,935
URABA	0,92
LA GUAJIRA	0,49
SAN ANDRES	0,45
G. MORROSQUILLO	0,41
CIENAGA	0,347
TUMACO	0,308

Tabla 11. Puertos según longitud de muelle

PUERTO	CALADO (m)
CIENAGA	18,4
SANTA MARTA	18
CARTAGENA	14
BUENAVENTURA	13,5
URABA	12,5
BARRANQUILLA	11
G. MORROSQUILLO	10,5
LA GUAJIRA	10
SAN ANDRES	7
TUMACO	4,2

Tabla 12. Puertos según calado de muelle



Clasificación de los Puertos

PUERTO	SUPERFICIE DE DESCARGA (Hectáreas)
CARTAGENA	280
BUENAVENTURA	145
BARRANQUILLA	116
SANTA MARTA	22
URABA	19
SAN ANDRES	17
G. MORROSQUILLO	11
LA GUAJIRA	1,4
CIENAGA	1,0563
TUMACO	0,3

Tabla 13. Puertos según superficie de descarga

De forma general, con la información contenida en las Tablas 11, 12 y 13 se puede decir que los puertos de Cartagena, Buenaventura y Barranquilla cuentan con mejores dimensiones en sus muelles y por lo tanto los convierte en los más competitivos del país debido a que gracias a estas características pueden garantizar la seguridad y eficiencia de los barcos durante las operaciones, sobre todo porque cuentan con una amplia superficie de descarga en comparación con los demás puertos y las actividades logísticas por lo tanto tienen pocas limitaciones.

Otra conclusión que se puede obtener claramente de estos datos es que el puerto de Tumaco cuenta con unas dimensiones mucho más reducidas, lo que lo limita para la llegada de buques de gran tamaño e igualmente a la movilización de todo tipo de mercancía, y es que por ejemplo en cuanto a la longitud de muelles, es casi 19 veces más pequeño que el de Cartagena que es el más amplio de todos.

Por otro lado, el puerto de Ciénaga presenta menores dimensiones de longitud y superficie de descarga, pero en cuanto a calado del muelle, se ubica en primera posición, situación que ocurre porque los puertos que movilizan principalmente carbón tienden a priorizar el calado para acomodar los grandes buques y pueden tener muelles más cortos debido a las características específicas de los barcos que transportan esta carga. Estas características de infraestructura se diseñan para optimizar las operaciones portuarias y facilitar el flujo eficiente del carbón desde y hacia el puerto.

Adicionalmente se puede analizar la competitividad de los puertos según la cantidad de muelles con los que cuenta en sus instalaciones. En la Tabla 14 se tienen organizados de mayor a menor de acuerdo a estas cantidades

PUERTO	Nº DE MUELLES
CARTAGENA	20
BUENAVENTURA	14
SANTA MARTA	7
BARRANQUILLA	6
LA GUAJIRA	3
G. MORROSQUILLO	2
URABA	2
TUMACO	2
SAN ANDRES	1
CIENAGA	1

Tabla 14. Puertos según la cantidad de muelles

Como se puede observar en la anterior tabla, los puertos de Cartagena y Buenaventura son los puertos con más muelles en sus instalaciones, por lo que su nivel de eficiencia es más representativo ya que por sus dimensiones y cantidades permite el atracado y

desatraque simultáneo de múltiples barcos. Esto acelera el proceso de carga y descarga, reduce los tiempos de espera y aumenta la capacidad del puerto para manejar un mayor volumen de tráfico.

Por el contrario, puertos como el de Ciénaga y San Andrés que cuentan con un solo muelle, se encuentran más limitados y su tráfico es más reducido, es por esto también que especializan sus actividades comerciales y logísticas a productos más específicos y su flujo de mercancía es menor comparado con los demás.

4.1.4. NAVES DE ALMACENAMIENTO

Las naves de almacenamiento en un puerto marítimo desempeñan un papel fundamental en el almacenamiento seguro y eficiente de mercancías, brindando flexibilidad, capacidad de respuesta, facilitando la logística y la distribución, protegiendo las mercancías y permitiendo una planificación operativa más eficiente. En la Tabla 15, se encuentran ordenados de mayor a menor los puertos según el área de almacenamiento en metros cuadrados con los que cuenta cada uno de ellos.



Clasificación de los Puertos

PUERTO	M2
CARTAGENA	155.000
BUENAVENTURA	109.897
BARRANQUILLA	40.000
URABA	36.277
SANTA MARTA	35.465
SAN ANDRES	24.781
TUMACO	6.000
LA GUAJIRA	856
G. MORROSQUILLO	630
CIENAGA	364,24

Tabla 15. Puertos según área de almacenamiento

Como se evidencia en la Tabla 15, y como se ha venido analizando anteriormente, debido al tamaño de la superficie y al mayor flujo de mercancía, los puertos de Buenaventura y Cartagena se ubican en los primeros lugares, son los principales puntos de carga y descarga con los que cuenta el país y por lo tanto cuentan con naves de almacenamiento más amplias y especializadas.

Por el contrario, los puertos de Ciénaga, Golfo de Morrosquillo, Tumaco y la Guajira cuentan con un menor tamaño de área de almacenamiento y esto debido a que tienen limitaciones de espacio y están enfocados en otros tipos de carga y descarga, los puertos de Ciénaga y la Guajira por ejemplo, movilizan principalmente carbón por lo que no se les hace necesario tener una gran cantidad de naves de almacenamiento en su infraestructura.

Los 4 puertos restantes tienen un promedio de área de almacenamiento de 34.130 metros cuadrados los cuales van acorde a sus características de infraestructura y de operación, sin embargo, son puertos que tienen planteadas estrategias logísticas que permiten minimizar el tiempo de almacenamiento y priorizando una rápida transferencia de mercancías entre los barcos y los medios de transporte terrestre.

4.1.5. INVERSIONES

Las inversiones en los puertos marítimos se realizan para impulsar el comercio internacional, mejorar la competitividad, aumentar la eficiencia y la productividad, aumentar la capacidad de manejo, garantizar la seguridad y promover la sostenibilidad. Estas inversiones son fundamentales para satisfacer las demandas del mercado global y fomentar el crecimiento económico a largo plazo. Dentro de la Tabla 16 se tienen ordenados de forma descendente los puertos marítimos colombianos según las

inversiones realizadas en los años 2020, 2021 y 2022 por parte del gobierno y de las asociaciones portuarias.

PUERTO	EUROS
CARTAGENA	223.000.000
BARRANQUILLA	139.155.000
BUENAVENTURA	76.953.000
SANTA MARTA	45.000.000
LA GUAJIRA	39.600.000
SAN ANDRES	34.000.000
TUMACO	23.000.000
G. MORROSQUILLO	15.500.000
URABA	13.200.000
CIENAGA	12.000.000

Tabla 16. Puertos según inversiones

Como se puede observar en la anterior tabla, los puertos de Cartagena, Barranquilla y Buenaventura son aquellos en los cuales se realiza mayor inversión de dinero, principalmente porque son aquellos que representan mayor rentabilidad e ingresos para el país debido al gran flujo de productos y materiales a través de estos, sin embargo, cabe resaltar que Buenaventura tiene menos inversión de dinero respecto a los otros dos por ser una zona con diferentes conflictos sociales y políticos, en donde las asociaciones portuarias se ven limitadas al momento de invertir.

Respecto a los otros puertos marítimos se puede evidenciar que aunque no son tan grandes las inversiones realizadas, si son puertos en los que tanto el gobierno como las asociaciones buscan mejorarlos a través de la inyección de capital, y en algunos de ellos, actualmente se tienen planteados proyectos de ampliación que permitirán su crecimiento operacional, además son zonas que por sus características geográficas y por su superficie son puertos en los cuales es difícil mejorar significativamente la infraestructura.

4.1.6. TRAFICO DE GRANELES LIQUIDOS

Los productos líquidos a granel, como el petróleo crudo, los productos químicos, los gases licuados y los productos alimentarios representan una parte significativa del comercio internacional. Un puerto capaz de mover grandes cantidades de granel líquido puede facilitar el comercio y el transporte eficiente de estos productos, lo que contribuye al desarrollo económico tanto a nivel local como global. En la Tabla 17 se tienen ordenados de mayor a menor los puertos según el promedio de toneladas de graneles líquidos movilizados anualmente.



Clasificación de los Puertos

PUERTO	TONELADAS
CARTAGENA	4.842.196
SANTA MARTA	4.449.865
G. MORROSQUILLO	1.616.946
BARRANQUILLA	1.099.270
BUENAVENTURA	420.086
TUMACO	279.570
LA GUAJIRA	201.339
URABA	198.123
CIENAGA	1.243
SAN ANDRES	196,8

Tabla 17. Puertos según tráfico de graneles líquidos

Como se evidencia en la Tabla 17, el puerto de Cartagena presenta un mayor movimiento de graneles líquidos, seguido y no con una diferencia muy significativa por el puerto de Santa Marta, esto debido principalmente a la infraestructura y equipos con los que cuentan ambos, los cuales son especializados para este tipo de productos y sus muelles, tanques de almacenamiento y sistemas de carga y descarga han sido diseñados con el fin de tener un alto nivel de flujo de productos como petróleo, combustibles, productos químicos y gas natural licuado. Por otro lado, se tiene que los demás puertos presentan una menor movilización de graneles líquidos, evidentemente por su infraestructura, pero también porque han concentrado su actividad comercial en otro tipo de productos, sin embargo en todos se presenta carga y descarga principalmente de combustible, agua potable y de consumo básico.

El puerto de San Andrés, presenta un valor muy bajo en comparación con los demás puertos, esto ocurre básicamente porque es un puerto pequeño, situado en una isla y en donde la infraestructura limita el movimiento de este tipo de granel, pero si un mayor nivel en la carga general y granel sólido, aclarando que la principal actividad económica de este puerto es el turismo y por lo tanto existe un mayor flujo de buques de pasajeros.

4.1.7. TRAFICO DE GRANELES SOLIDOS

El granel sólido, como los minerales, los productos agrícolas, los metales y otros materiales, constituye una parte sustancial de la economía colombiana, un puerto que maneje un mayor volumen de granel sólido puede generar empleo directo e indirecto en la región. Además, el incremento de la actividad económica en el puerto puede beneficiar a la comunidad local e internacional a través de inversiones y desarrollo

empresarial. La Tabla 18 muestra de forma ordenada los puertos según el promedio de toneladas de graneles sólidos movilizados anualmente.

PUERTO	TONELADAS
LA GUAJIRA	19.803.594
BUENAVENTURA	5.536.161
CARTAGENA	4.085.018
SANTA MARTA	2.998.710
BARRANQUILLA	2.572.676
TUMACO	1.893.452
G. MORROSQUILLO	1.289.867
URABA	377.160
CIENAGA	3.133
SAN ANDRES	269

Tabla 18. Puertos según tráfico de graneles sólidos

Como se puede notar en la tabla anterior, el puerto de la Guajira es el principal en cuanto a movilización de graneles sólidos, esto evidentemente porque tiene una infraestructura adecuada, pero sobre todo porque la principal actividad económica en este departamento, es la industria de la minería de carbón. La región cuenta con importantes reservas de carbón, lo que ha llevado al desarrollo de una industria minera significativa en la zona. La extracción y exportación de carbón son pilares fundamentales de la economía local. Además de la minería de carbón, otras actividades económicas importantes en La Guajira incluyen la agricultura, especialmente la producción de cultivos como el maíz, el arroz y el sorgo, todo esto hace que el puerto centre sus actividades comerciales en este tipo de productos y lo lleva tener una mejor posición en comparación con los demás.

Seguido de este puerto se tienen los puertos de Cartagena y Barranquilla los cuales presentan un valor significativo de movilización de granel sólido, ambos puertos tienen actualmente las mejores infraestructuras y son puntos estratégicos dentro del país para la entrada y salida de productos como minerales, sales, materiales de construcción, entre otros.

Los demás puertos presentan unos niveles más bajos de flujo de graneles sólidos básicamente porque su estructura y ejercicio comercial está enfocado en otros aspectos, pero aún así son cifras significativas y que aportan sin duda alguna al crecimiento del país, y al igual que con los graneles líquidos, el puerto de San Andrés presenta la misma situación y se ubica dentro del ranking en el último lugar



4.1.8. TRAFICO DE CARGA GENERAL

Un puerto que maneja una mayor carga general es capaz de diversificar la economía local y regional al facilitar el comercio de una amplia gama de productos. Esto reduce la dependencia de sectores específicos y promueve la estabilidad económica al aprovechar diferentes industrias y mercados.

Los puertos que pueden manejar una mayor carga general suelen ser más competitivos y atractivos para las empresas y los inversores. Una infraestructura portuaria eficiente, junto con una variedad de servicios logísticos y conexiones de transporte, puede facilitar el comercio y atraer inversiones.

En la Tabla 19, se establecen de forma ordenada los puertos marítimos según las toneladas de carga general movilizadas por promedio anual

PUERTO	TONELADAS
BARRANQUILLA	1.578.944
BUENAVENTURA	1.491.809
CARTAGENA	846.035
SANTA MARTA	319.586
LA GUAJIRA	311.896
TUMACO	308.258
URABA	305.643
G. MORROSQUILLO	9.032
CIENAGA	1.093
SAN ANDRES	301

Tabla 19. Puertos según tráfico de carga general

Como se puede analizar de la Tabla 19, el puerto de Barranquilla se ubica de primero en cuanto a movilización de carga general, esto debido a que es una ciudad con una diversidad de sectores económicos, que incluyen la industria manufacturera, el comercio, la agroindustria y la petroquímica, entre otros. Esta diversidad de industrias genera una amplia gama de productos y mercancías que se mueven a través del puerto, lo que contribuye a una mayor carga general. Adicionalmente, ha experimentado un desarrollo constante de su infraestructura portuaria, cuenta con muelles modernos, almacenes especializados y equipos de manejo de carga eficientes, esta infraestructura permite el manejo adecuado y eficiente de una amplia gama de mercancías, incluyendo carga general.

En segundo y en tercer lugar se ubica el puerto de Barranquilla y Cartagena con diferencia de 645.774 TON entre ellos, pero que ambos presentan valores significativos, pues son puertos con una correcta infraestructura y una buena conectividad terrestre,

incluyendo carreteras y vías férreas, lo que facilita el transporte de mercancías hacia el interior del país y hacia otros destinos en la región. Además, la infraestructura multimodal, como el acceso a aeropuertos cercanos, permite una mayor eficiencia en la cadena logística.

Por otro lado, los puertos de Uraba, Tumaco, La Guajira y Santa Marta tienen valores muy cercanos a las 300.000 TON, valores mas bajos respecto al de Barranquilla pero debido a que su tamaño es menor en cuanto a superficie y porque son puertos con estructura apta para otro tipo de productos.

4.1.9. TRAFICO DE CARGA CONTENERIZADA

El movimiento de una mayor carga contenerizada en un puerto ofrece beneficios en términos de eficiencia, integración logística, seguridad, capacidad de carga y conectividad. En la Tabla 20 podemos evidenciar el ranking de los puertos colombianos según las toneladas contenerizadas movilizadas en promedio cada año.

PUERTO	TONELADAS
CARTAGENA	18.885.851
BUENAVENTURA	7.870.667
SANTA MARTA	1.045.802
URABA	754.425
BARRANQUILLA	618.695
SAN ANDRES	15.809
LA GUAJIRA	9.322
TUMACO	8.536
CIENAGA	948
G. MORROSQUILLO	299

Tabla 20. Puertos según tráfico de contenedores

Como se observa en la anterior tabla, el puerto de Cartagena se ubica en primer lugar en movimientos de carga contenerizada, esto debido a su infraestructura desarrollada, ubicación estratégica, conectividad, servicios logísticos y enfoque en la tecnología lo cual ha hecho que se posicione como un puerto competitivo y atractivo para el comercio internacional.

Detrás de este se ubica el puerto de Buenaventura que es el segundo más grande del país, que a pesar de sus características tiene menos del 50% de movimientos que el



Clasificación de los Puertos

de Cartagena, esto debido a que está ubicado en la zona del Pacífico, la cual es una zona afectada por bandas criminales, contrabando, narcotráfico y muchos buques y empresas buscan la manera de hacer sus arribos en los puertos del Atlántico que brindar un mayor grado de seguridad para su mercancía.

Los puertos de Uraba, Barranquilla y Santa Marta, aunque no tienen gran movilización de carga contenerizada como los de Cartagena y Buenaventura, si se encuentran por encima de los demás, esto debido principalmente a que su superficie es mayor y a la seguridad y servicios logísticos que brindan.

Para este caso en específico, el puerto de San Andrés no se encuentra en el último lugar y es precisamente porque al ser una isla muy turística, a través de contenedores se movilizan los productos y bienes necesarios para el abastecimiento como alimentos, productos básicos, suministros y otros productos que son de alta demanda comercial por sus bajos precios tales como los perfumes y licores.

4.1.10. TRAFICO RO/RO

El transporte de mercancías y vehículos a través de buques RoRo facilita el comercio internacional al proporcionar una forma eficiente de transportar grandes volúmenes de carga rodante, y aquellos puertos que tienen mayor tráfico de este tipo ganan un mayor nivel de competitividad. En la Tabla 21 se organizan de mayor a menor los puertos colombianos según los arribos de buques RoRo en promedio anual.

PUERTO	ARRIBOS
CARTAGENA	194
BUENAVENTURA	103
SANTA MARTA	46
BARRANQUILLA	23
TUMACO	21
URABA	13
CIENAGA	12
SAN ANDRES	0
LA GUAJIRA	0
G. MORROQUILLO	0

Tabla 21. Puertos según tráfico RoRo

Como se logra evidenciar en la Tabla 21, el buque de carga rodada o tipo Ro-Ro registra alrededor de 400 operaciones en al año, este tipo de buque arriba tradicionalmente a los puertos de Cartagena, Buenaventura y Santa Marta, debido a que son puertos que tiene la infraestructura y presta los servicios adecuados para este tipo de operaciones.

La Guajira, San Andrés y Golfo de Morrosquillo son puertos en los cuales no arriba este tipo de buques, pues su actividad se basa en carga y descarga de otro tipo de productos, además de que por sus tamaños limita en gran medida su llegada.

4.1.11. TRAFICO DE PASAJEROS

El arribo de un mayor número de pasajeros a un puerto esta principalmente relacionado con la actividad turística del lugar en donde se encuentre ubicado y representa un desarrollo económico y comercial para la región, pues se generan ingresos a través del gasto en alojamiento, transporte, alimentos, actividades recreativas y compras locales. En la Tabla 22 se representan ordenadamente de mayor a menor los puertos según la cantidad de pasajeros que arriban a estos en promedio anual

PUERTO	PERSONAS
CARTAGENA	170.685
BUENAVENTURA	4.975
SANTA MARTA	3.128
BARRANQUILLA	2.876
SAN ANDRES	2.832
G. MORROSQUILLO	675
URABA	222
LA GUAJIRA	0
CIENAGA	0
TUMACO	0

Tabla 22. Puertos según tráfico de pasajeros

Como es evidente en la anterior tabla, el puerto de Cartagena es el que más recibe personas al año, y con una diferencia muy elevada respecto al resto, básicamente porque Cartagena es uno de los principales lugares turísticos en Colombia y destino preferido por los cruceros debido a sus playas, arquitectura amurallada, su gastronomía e historia.

Seguido a este se encuentra el puerto de Buenaventura que también es reconocido por ser un destino turístico, pero sobre todo por ser un puerto que comunica otras playas



Clasificación de los Puertos

del pacífico con el interior del país y muchas personas utilizan embarcaciones como medio de transporte para llegar hasta sus lugares de trabajo.

Santa Marta, Barranquilla, San Andres y Golfo de Morrosquillo tienen menor número de pasajeros que arriban al puerto pues a pesar de ser destinos turísticos muy apetecidos, las personas prefieren llegar a estos por otros medios de transporte como avión o automóvil.

A comparación de los otros puertos, Tumaco, Ciénaga y la Guajira, no reciben normalmente embarcaciones con pasajeros ya que son puertos que están diseñados principalmente para actividades comerciales, y carga/descarga de productos.

4.1.12. TRÁFICO SEGÚN ORIGEN Y DESTINO

Las importaciones y exportaciones en un puerto marítimo son fundamentales para el desarrollo económico de un país o región. Los puertos marítimos son puntos clave en el comercio internacional, ya que facilitan el intercambio de bienes y mercancías entre diferentes países y continentes.

En las Tablas 6 y 7 se tienen plasmados los datos sobre las importaciones y exportaciones de los puertos colombianos según los continentes de origen y destino y en las Tablas 23 y 24 el total de toneladas importadas y exportadas por cada puerto en promedio anual.

PUERTO	IMPORTACIONES (TON)
CARTAGENA	20.210.151
BUENAVENTURA	15.284.060
SANTA MARTA	7.057.995
BARRANQUILLA	4.453.708
LA GUAJIRA	1.887.164
TUMACO	638.079
CIENAGA	567.399
SAN ANDRES	514.247
G. MORROSQUILLO	352.163
URABA	268.342

Tabla 23. Puertos según Importaciones

PUERTO	EXPORTACIONES (TON)
SANTA MARTA	30.012.646
BUENAVENTURA	25.923.868
CARTAGENA	21.039.457
LA GUAJIRA	18.059.185
CIENAGA	685.319
SAN ANDRES	607.304
BARRANQUILLA	469.538
G. MORROSQUILLO	341.984
TUMACO	338.467
URABA	198.276

Tabla 24. Puertos según Exportaciones

Como se evidencia en las Tablas 23 y 24, los tres puertos con mayores toneladas importadas y exportadas son Cartagena, Buenaventura, y Santa Marta, siendo América y Asia los continentes de donde más se importan productos y Europa y América los continentes en donde más se exporta mercancía, África es un continente con el que Colombia presenta menores operaciones comerciales.

Los puertos de Tumaco, Ciénaga, y San Andrés presentan un comportamiento similar en cuanto a flujo de carga según destinos y orígenes con un valor promedio de importaciones de 573.242 TON y uno de exportaciones de 543.697 TON, principalmente del continente europeo y americano.

Urabá se ubica en el último lugar, con valores de importación y exportación menores a los demás puertos debido a su capacidad, siendo Latinoamérica el punto con el cual se intercambia la mayoría de mercancía.

Con el fin de analizar de una mejor manera los datos relacionados con las importaciones y exportaciones de los puertos, en la Tabla 25 se realiza un ponderado por toneladas totales que entran y salen anualmente en promedio por cada uno de ellos.

PUERTO	EXPO-IMPO (TON)
CARTAGENA	41.249.608
BUENAVENTURA	41.207.928
SANTA MARTA	37.070.641
LA GUAJIRA	19.946.349
BARRANQUILLA	4.923.246
CIENAGA	1.252.718
SAN ANDRES	1.121.551
TUMACO	976.546
G. MORROQUILLO	694.147
URABA	466.618

Tabla 25. Puertos según importaciones y exportaciones

Como se puede observar en la Tabla 25, y como se ha venido evidenciando en el análisis de las características de operación, los puertos de Cartagena y Buenaventura son aquellos que presentan mayor flujo de mercancía a través de sus instalaciones, estos son puertos que están diseñados tanto estructuralmente como logísticamente para recibir mayores buques, en comparación por ejemplo con Urabá, Golfo de Morrosquillo, Tumaco y San Andrés, que a pesar de que tienen un flujo de productos representativo y que aporta a la economía colombiana, son mucho menores a estos dos grandes terminales que movilizan alrededor del 55% del total de carga importada y exportada en Colombia.



4.1.13. TRÁFICO SEGÚN TAMAÑO DE BARCOS

La importancia del número de operaciones por tamaño de barcos en un puerto marítimo es crucial para su eficiencia y competitividad en el comercio internacional. El tamaño de los barcos que operan en un puerto tiene un impacto significativo en diversos aspectos de su funcionamiento.

Un alto número de operaciones con barcos de gran tamaño implica una mayor capacidad de carga y eficiencia en el transporte marítimo. Además, un puerto que puede manejar barcos de mayor tamaño se vuelve más atractivo para las navieras y las líneas de transporte marítimo.

A través de los puertos colombianos navegan principalmente los buques Panamax y Neo Panamax, en la Tabla 26 se ordenan de mayor a menor según el número de operaciones en promedio anual de estos dos tipos de embarcaciones.

PUERTO	OPERACIONES
CARTAGENA	643
BUENAVENTURA	405
BARRANQUILLA	263
SANTA MARTA	141
URABA	75
TUMACO	71
CIENAGA	63
G. MORROSQUILLO	58
LA GUAJIRA	23
SAN ANDRES	14

Tabla 26. Puertos según operaciones

Como se puede observar en la anterior tabla, el puerto con más operaciones registradas es el de Cartagena, básicamente porque tiene mayores dimensiones y una infraestructura que permite el arribo de grandes embarcaciones como los Neo Panamax.

En segunda posición se encuentra el puerto de Buenaventura con el cual ocurre la misma situación, que junto con el de Cartagena son los únicos puertos colombianos que permite el arribo de embarcaciones de tamaño Neo Panamax.

Los demás puertos al permitir solo la navegación de barcos Panamax presentan un menor número de operaciones y algunos de ellos como el de La Guajira y Tumaco

debido a su posición geográfica están limitados a aumentar las dimensiones de sus instalaciones y por lo tanto sus actividades comerciales.

4.1.14. CERTIFICACIONES DE CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Las certificaciones de calidad, seguridad y medio ambiente son fundamentales para asegurar el cumplimiento normativo, promover la mejora continua, generar confianza en los stakeholders, mejorar la competitividad del puerto y demostrar su responsabilidad social corporativa. Estas certificaciones respaldan la gestión efectiva y sostenible de las operaciones portuarias, protegiendo a las personas, el entorno y la calidad de los servicios proporcionados.

PUERTO	CERTIFICACIONES
CARTAGENA	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015 Norma OHSAS 18001/ ISO 45001 Certificación BASC
BARRANQUILLA	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015 Norma OHSAS 18001/ ISO 45001 Certificación BASC
BUENAVENTURA	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015 Norma OHSAS 18001/ ISO 45001 Certificación BASC
GOLFO DE MORROSQUILLO	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015 Certificación BASC Certificación ISPS
SANTA MARTA	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015
SAN ANDRES	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015
LA GUAJIRA	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015
CIENAGA	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015
URABA	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015
TUMACO	Norma ISO 9001:2015 Norma ISO 14001:2015

Tabla 27. Puertos según certificaciones



Clasificación de los Puertos

En la Tabla 27 se evidencia que los puertos de Cartagena, Barranquilla y Buenaventura son aquellos que cuentan con mayor número de certificaciones, pues son los principales puertos del país y las cantidades de flujo de productos y operaciones realizadas los obligan a seguir con los requisitos legales establecidos, además de son puertos que buscan ser amigables con el medio ambiente y responsables socialmente.

Los 10 puertos cuentan con las certificaciones ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 las cuales establecen los requisitos para un sistema de gestión de calidad eficaz en una organización, independientemente de su tamaño o sector y los requisitos para un sistema de gestión ambiental eficaz en una organización respectivamente.

Los puertos de Cartagena, Barranquilla y Buenaventura se diferencian de los demás en que cuentan con el Certificación BASC (Business Alliance for Secure Commerce) que es un programa internacional de seguridad y gestión de riesgos aplicado en el ámbito del comercio y la logística y con la certificación de la Norma OHSAS 18001/ ISO 45001 que es un estándar internacional para sistemas de gestión de la seguridad y salud ocupacional (SSO). Estas normas se centran en proporcionar un marco para que las organizaciones identifiquen, controlen y reduzcan los riesgos relacionados con la seguridad y salud ocupacional en el lugar de trabajo.

4.1.15. EMISIONES DE CO2

Un puerto marítimo con menos emisiones de CO2 es beneficioso para el medio ambiente, la salud pública, la sostenibilidad y puede brindar ventajas competitivas en un contexto de creciente conciencia sobre el cambio climático y la importancia de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Dentro de la Tabla 28 se tiene organizado de mayor a menor los puertos marítimos según las emisiones de CO2 en promedio anual

PUERTO	TON
CARTAGENA	179.836
BUENAVENTURA	145.677
BARRANQUILLA	105.677,85
SANTA MARTA	93.527,50
LA GUAJIRA	85.172,58
SAN ANDRES	73.465,43
TUMACO	69.346,10
CIENAGA	56.765
G. MORROQUILLO	43.450
URABA	32.564

Tabla 28. Puertos según emisiones de CO2

Como se puede observar en la anterior tabla, los puertos de Cartagena y Buenaventura son los que presentan mayores emisiones de CO₂, esto debido a varias razones, primeramente, porque son los más grandes en cuanto a tamaño, manejan un volumen más grande de carga y tienen un mayor número de buques que ingresan y salen regularmente. Además, cuentan con equipos como grúas, vehículos de carga, remolcadores y maquinaria de manipulación de contenedores que funcionan con motores diésel u otros combustibles fósiles que emiten CO₂ durante su operación.

Los demás puertos presentan igualmente emisiones de CO₂ pero en menores cantidades, sin embargo, es una situación normal en este tipo de infraestructuras y de actividades económicas, pues el uso de tecnologías, combustibles y movimiento de buques son inevitables.

Actualmente, Colombia se encuentra desarrollando proyectos ambientales de uso de tecnologías más limpias, eficiencia energética, uso de combustibles alternativos y la implementación de prácticas sostenibles para reducir las emisiones de CO₂, independientemente del tamaño del puerto.

4.1.16. ALTURA SIGNIFICANTE DE OLA

Una menor altura significativa de ola en un puerto mejora la seguridad, la eficiencia y la economía de las operaciones, lo que beneficia tanto a la industria marítima como a la comunidad portuaria en general. En la Tabla 29 se ha realizado una organización de los puertos según la altura significativa de ola, planteada en metros.

PUERTO	M
SAN ANDRES	5,57
CARTAGENA	5,51
BARRANQUILLA	5,23
SANTA MARTA	5,18
URABA	4,83
BUENAVENTURA	4,63
TUMACO	4,42
G. MORROSQUILLO	4,35
LA GUAJIRA	4,15
CIENAGA	3,98

Tabla 29. Puertos según altura de ola

Como se puede observar en la anterior tabla, los puertos de Colombia manejan una altura significativa de ola no con valores muy distante entre ellos, esto debido a la ubicación geográfica del país, sin embargo, independiente de estos valores, cada puerto tiene su propia tolerancia y capacidad para manejar condiciones de oleaje adversas. Los puertos están diseñados y operan de acuerdo con criterios específicos



Clasificación de los Puertos

de seguridad, considerando las características y condiciones marítimas locales. Los puertos cuentan con sistemas de monitoreo y protocolos de seguridad para evaluar y gestionar los riesgos asociados con la altura de ola y otras condiciones marítimas adversas.

Cabe resaltar que San Andrés presenta una mayor altura de ola ya que es una isla en una región propensa a recibir oleaje proveniente del océano Atlántico. La isla está expuesta a la influencia de sistemas de alta presión y vientos alisios que generan olas más grandes en comparación con áreas más protegidas o ubicadas en el interior de los continentes.

4.2. APLICACIÓN DE METODO DE TOMA DE DECISIONES

Los métodos cuantitativos para la toma de decisiones son herramientas y técnicas que se utilizan para analizar y resolver problemas complejos en diversas áreas, como negocios, ciencias sociales, ingeniería, economía y más. Estos métodos se basan en el uso de datos numéricos, modelos matemáticos y estadísticos para proporcionar una base objetiva y racional en la toma de decisiones [86].

La aplicación de métodos cuantitativos implica el uso de técnicas como el análisis de decisiones, la programación lineal, la teoría de colas, la simulación, el análisis estadístico y otras herramientas matemáticas avanzadas. Estas técnicas permiten a los tomadores de decisiones evaluar diferentes alternativas, analizar riesgos y recompensas, y determinar la mejor opción posible en función de los objetivos y restricciones establecidos [87].

Una de las principales ventajas de los métodos cuantitativos es su capacidad para abordar problemas complejos y tomar decisiones basadas en evidencia y datos concretos. Estos métodos proporcionan un marco estructurado para la toma de decisiones, lo que ayuda a minimizar el sesgo subjetivo y maximizar la eficiencia.

Además, los métodos cuantitativos permiten evaluar diferentes escenarios y realizar análisis de sensibilidad para comprender cómo cambios en variables clave pueden afectar los resultados. Esto ayuda a los tomadores de decisiones a comprender las implicaciones y riesgos asociados con diferentes cursos de acción [88].

Con el fin de establecer un ranking de los puertos colombianos basados en las diferentes características estudiadas, se selecciona el método de asignación lineal que consiste en ordenar las distintas alternativas según cada atributo y calcular la suma ponderada de todas las posiciones de los diferentes atributos de cada puerto y así ordenarlos desde el más competitivo al menor.

Para la aplicación del método tomamos inicialmente los datos numéricos adquiridos previamente y establecemos si es un criterio ascendente o descendente

CARACTERÍSTICAS	PUERTOS DEL CARIBE							PUERTOS DEL PACIFICO		
	CARTAGENA	BARRANQUILLA	SANTA MARTA	SAN ANDRES	LA GUAJIRA	CIENAGA	GOLFO DE MORROQUILLO	URABA	BUENAVENTURA	TUMACO
Infraestructura	Superficie de abrigo (hectáreas)	380	165	33,6	23	2,3	17,8	34,8	183	3,3
	Canales de entrada	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE
Muelles	Profundidad (m)	20,5	12	18	10	19	12,5	14	13,5	6,5
	Anchura (m)	200	130	200	120	29	240	60	200	42
Características de Operación	Longitud (km)	5,7	1,58	0,935	0,45	0,49	0,347	0,92	2,837	0,308
	Calado (m)	15	11	18	7	10	18,4	10,5	13,5	4,2
Características de Operación	Superficie de Descarga (hectáreas)	280	116	22	17	1,4	1,0563	11	145	0,3
	Naves de Almacenamiento (m2)	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE	CRECIENTE
Características de Operación	Inversión (EUROS)	150000	40000	35465	24781	856	364	36277	109897	6000
	Granel Líquido (TON)	223.000.000	139.155.000	45.000.000	34.000.000	39.600.000	12.000.000	15.500.000	13.200.000	76.951.000
Características de Operación	Granel Sólido (TON)	4.842.196	1.099.270	4.449.865	196,8	201.339	1.243	1.616.946	198.123	420.086
	Carga General (TON)	4.085.018	2.572.676	2.998.710	269	19.803.594	3.133	1.289.867	377.160	5.536.161
Características de Operación	Pesca (TON)	846.035	1.578.944	319.586	301	311.896	1.093	9.032	305.643	1.491.809
	Roro (Arribos)	103	143	138	11	111	18	21	17	99
Características de Operación	Contenedores (TON)	194	23	46	0	0	12	0	13	103
	Pasajeros (Personas)	18.885.851	618.695	1.045.802	15.809	9.322	948	299	754.425	7.870.667
Características de Operación	Orígenes (TON)	170.685	2.876	3.128	2.832	0	0	675	222	4.975
	Destinos (TON)	20.210.151	4.453.708	7.057.995	514.247	1.887.164	567.399	352.163	268.342	15.284.060
Características de Operación	Tráfico según tamaño de barcos	21.039.457	469.538	30.012.646	607.304	18.059.185	685.319	341.984	198.276	25.923.868
	Operaciones	594	263	141	14	23	63	58	368	71
Características de Operación	Certificaciones Calidad/Seguridad/Medio Ambiente (# Certificaciones)	4	4	2	2	2	2	3	4	2
	Emissiones de CO2 (TON)	179836	10567785	93527,5	73465,43	85172,58	56765	43450	32564	145677
Características de Operación	Altura significativa de ola (m)	5,51	5,23	5,18	5,57	4,15	3,98	4,35	4,63	4,42

Tabla 30. Valores numéricos características de los puertos. Fuente Propia



Clasificación de los Puertos

En la Tabla 30 se observa que en su mayoría se tienen criterios crecientes ya que para estas características entre más alto sea el valor, mejor evaluada es. La emisión de CO2 se establece como criterio descendente, pues entre más emisiones produzca, menos puntaje le será asignado, situación que ocurre igualmente para la altura de ola, pues entre más alta sea, más riesgo al momento de arribo de un buque y por lo tanto menor puntuación para el puerto.

Continuando con el método, en la Tabla 31 se ordenan jerárquicamente los puertos según cada una de las características.

CARACTERÍSTICAS	PUERTOS DEL CARIBE										PUERTOS DEL PACÍFICO	
	CARTAGENA	BARRANQUILLA	SANTA MARTA	SAN ANDRÉS	LA GUAJIRA	CIENAGA	GOLFO DE MORROSQUILLO	URABA	BUENAVENTUR	TUMACO	A	8
Superficie de abrigo (hectáreas)	1	3	5	6	10	9	7	4	2	8		
Canales de entrada	1	8	4	9	3	2	7	5	6	10		
Muelles	1	3	4	7	6	9	8	5	2	10		
Superficie de Descarga (hectáreas)	1	3	4	6	8	9	7	5	2	10		
Neves de Almacenamiento (m ²)	1	3	5	6	8	10	9	4	2	7		
Inversión (EUROS)	1	2	4	6	5	10	8	9	3	7		
Granel Líquido (TON)	1	4	2	10	7	9	3	8	5	6		
Granel Sólido (TON)	3	5	4	10	1	9	7	8	2	6		
Carga General (TON)	3	1	4	10	5	9	8	7	2	6		
Pesca (TON)	5	1	2	10	4	8	7	9	6	3		
Roca (Arribos)	1	4	3	8	8	7	8	6	2	5		
Contenedores (TON)	1	5	3	6	7	9	10	4	2	8		
Pasajeros (Personas)	1	4	3	5	8	8	6	7	2	8		
Tráfico según tránsito	1	4	3	8	5	7	9	10	2	6		
Tráfico según tamaño de barcos (Operaciones)	3	7	1	6	4	5	8	10	2	9		
Certificaciones Calidad/Seguridad/Medio Ambiente (# Certificaciones)	1	3	4	10	9	7	8	5	2	6		
Emissiones de CO2 (TON)	10	8	7	5	6	3	2	1	9	4		
Altura significativa de ola (m)	9	8	7	10	2	1	3	6	5	4		

Tabla 31. Orden jerárquico. Fuente Propia

Finalmente se realiza la suma de las posiciones obtenidas de cada puerto y en la Tabla 32 se ordenan de menor a mayor según el ponderado, esto porque un menor valor nos indica que el puerto obtuvo las mejores posiciones.

PUERTO	PONDERADO
CARTAGENA	51
BUENAVENTURA	65
SANTA MARTA	78
BARRANQUILLA	88
LA GUAJIRA	129
URABA	131
CIENAGA	138
GOLFO DE MORROSQUILLO	143
TUMACO	147
SAN ANDRES	158

Tabla 32. Ranking de puertos

Como se puede observar, el puerto de Cartagena se clasifica en la primera posición y lo convierte en el más competitivo de Colombia y su región Caribe, esto debido a que presenta características de infraestructura y de operación mucho más representativas y valoradas.

En segunda posición a nivel nacional y primer lugar en la región pacífica se ubica el puerto de Buenaventura, principalmente porque es un puerto por el cual se importa y exporta una gran cantidad de productos a pesar de ser un puerto que se encuentra afectado por problemas sociales que de una u otra manera limitan su desarrollo

Los otros puertos presentan un ponderado cercano entre ellos ya que cuentan con características de infraestructura similares y una movilización que, aunque de productos diferentes, si con número de toneladas y operaciones próximas.

En la última posición se encuentra el puerto de San Andrés, principalmente porque es un puerto cuya actividad principal es el turismo y la mayoría de carga que se moviliza es para el abastecimiento de la isla.



Clasificación de los Puertos

De esta manera y gracias al método de asignación lineal se puede complementar el desarrollo de la presente investigación ya que permite clasificar los puertos según sus características principales, estableciendo el más y menos valorado.

Capítulo 5. Estudio Económico

En este apartado se va a desarrollar el estudio económico del presente proyecto de investigación en donde se tendrán en cuenta todos los recursos necesarios desde la etapa de planteamiento del Trabajo de Fin de Máster, hasta la culminación de este. Con el objetivo de facilitar el desglose de costes, se optará por dividir el proyecto en fases, las cuales se explican en el siguiente apartado. A continuación, se exponen algunas consideraciones por tomar en cuenta para el cálculo de costes.

5.1. CONSIDERACIONES

La primera consideración es que el proyecto fue realizado por un Ingeniero en Automática Industrial y, que además está optando por la titulación de un Máster en Logística. Dicha persona tendrá el rol de técnico de proyectos, de igual manera el proyecto estará a cargo de un director de proyectos.

Para poder realizar el cálculo de costes, se tiene como segunda consideración que la persona que realiza dicho proyecto es autónoma en España, y está dada de alta en el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos, llevando a cabo este proyecto para la Universidad de Valladolid.

Además, se considera un auxiliar administrativo que cuenta con el mismo régimen que el director y técnico de proyectos. A continuación, se describirán las etapas del proyecto realizado para la Universidad de Valladolid.



5.2. ETAPAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

- **Análisis y lluvia de ideas para el proyecto**

Se considera como primera etapa, el análisis de las distintas opciones para la selección del proyecto a desarrollar. Las opciones son tomadas de proyectos sugeridos por profesores de la Universidad de Valladolid, y temas propuestos por cuenta propia, en donde se analiza la factibilidad y aportes de cada uno de ellos. El director de proyectos es el responsable del análisis en esta etapa, en conjunto con el técnico de proyectos.

- **Decisión de tema para proyecto**

Una vez que se tiene el análisis de las distintas opciones presentadas en la etapa anterior, se toma una decisión con base en distintos criterios, tales como los trabajos realizados con anterioridad, la información que se puede encontrar en bases de datos, libros, internet, aportes que se pueden realizar con el desarrollo del proyecto, aplicabilidad de los conceptos aprendidos en las clases y prácticas del master.

- **Búsqueda y recopilación de información**

Con la toma de decisión del proyecto, comenzó la búsqueda de información sobre los puertos marítimos colombianos y las características de infraestructura y operación sobre las cuales se clasificarán, artículos, estadísticas, datos de páginas oficiales del gobierno, entre otros.

Este trabajo se realiza por el técnico de proyectos, para posteriormente presentárselo al director.

- **Desarrollo de la clasificación de los puertos**

En esta etapa, se comenzó con el desarrollo de la clasificación de los puertos marítimos, analizando y estudiando la información recolectada previamente sobre los puertos y las características de infraestructura y operación, se diseña una tabla con los datos de cada uno de los puertos, se estudia cada una de las características para poder así determinar las ventajas y desventajas que tienen los unos sobre los otros.

- **Redacción del proyecto**

Por último, se tiene la etapa de redacción del proyecto. Dicha etapa contempla la redacción de conceptos, descripción de las características de operación e infraestructura, información sobre Colombia y sus puertos marítimos, y la redacción de todo el desarrollo de la clasificación de cada uno de ellos, así y su respectivo. El objetivo de esta etapa es la recopilación y resumen de toda la información recabada, así como los criterios utilizados para la elaboración del proyecto. El auxiliar administrativo es el encargado de realizar toda la parte de redacción del proyecto, en conjunto con el técnico de proyectos.

Las etapas descritas, comprenden un periodo de tiempo de 25 semanas, considerándose el comienzo del proyecto a partir de la semana 10 del año en curso.

5.3. ESTUDIO ECONÓMICO DEL PROYECTO

En el presente apartado, se desarrollará el estudio económico del proyecto, contemplando todos los costes que conllevó la realización de cada una de las etapas descritas anteriormente. Los costes por considerar toman en cuenta las horas efectivas del proyecto, realizando el cálculo con base en salarios promedio en España, para los cargos descritos anteriormente. De igual manera, se tomará en cuenta todo el equipo informático, materiales, herramientas, consumibles, así como los costes indirectos, luz, agua, internet, etc.

5.3.1. HORAS EFECTIVAS POR ETAPA DEL PROYECTO

En la Tabla 33, se muestra el desglose de horas efectivas que conllevó la realización de cada etapa del proyecto. Cabe recalcar que dichas horas deben de multiplicarse por el total de semanas (25)



Estudio Económico

Etapa	Número de horas por etapa		
	Horas por semana	Total de semanas	Total horas por etapa
Análisis y lluvia de ideas para el proyecto	3	3	3
Decisión de tema para proyecto	3	1	3
Búsqueda y recopilación de información	11	11	121
Desarrollo de la clasificación de los puertos	20	11	220
Redacción del proyecto	19	6	114
Total de horas efectivas del proyecto			461

Tabla 33. Horas efectivas por etapa

En la Tabla 34, se muestran las horas de participación en cada etapa del proyecto, tanto del director de proyectos, como de todos los técnicos y auxiliares que participaron en el desarrollo del proyecto.

Etapa	Director de Proyectos	Técnico de proyectos	Auxiliar Administrativo
Análisis y lluvia de ideas para el proyecto	9	9	0
Decisión de tema para proyecto	3	3	0
Búsqueda y recopilación de información	11	90	20
Desarrollo de la clasificación de los puertos	32	188	0
Redacción del proyecto	14	20	80
Total de horas efectivas del proyecto	69	310	100

Tabla 34. Participación por horas

Una vez que se tienen calculadas el total de horas efectivas que conllevó la realización del proyecto por cargo, se procederá a desglosar los costes de las tasas horarias de salarios con base en las consideraciones planteadas.

5.3.2. CÁLCULO DE HORAS EFECTIVAS ANUALES Y TASAS DE PERSONAL

A continuación, se procederá a realizar el cálculo de horas efectivas anuales en España, tomando como referencia el Estatuto de los Trabajadores (Boletín Oficial del Estado, 2022). En la Tabla 35 se presenta el desglose de las horas efectivas anuales.

Total de días por año	Días
Días totales del año	365
Días de vacaciones	30
Días festivos	14
Sábados y domingos	104
Días efectivos anuales	217
Horas diarias de media	8
Horas efectivas anuales	1736

Tabla 35. Horas efectivas anuales

Ahora, se procederá al desglose del cálculo de tasas del personal involucrado en la realización del proyecto (Ver Tabla 36).

Concepto	Sueldo bruto anual	Seguridad social (35%)	Total	Sueldo/hora
Director de proyectos	45.000,00 €	15.750,00 €	60.750,00 €	34,99 €
Técnico de proyectos	31.000,00 €	10.850,00 €	41.850,00 €	24,11 €
Auxiliar administrativo	12.000,00 €	4.200,00 €	16.200,00 €	9,33 €

Tabla 36. Tasas personal

Por último, en la Tabla 37, se procederá al cálculo de salarios con base en el salario por hora calculado de la Tabla 36 y el número de horas trabajadas desglosado en la Tabla 34.



Concepto	Sueldo/hora	Número de horas trabajadas	Número de personas en el cargo	Total
Director de proyectos	34,99 €	69	1	2.414 €
Técnico de proyectos	24,11 €	310	1	7.474 €
Auxiliar administrativo	9,33 €	100	1	933€
Total				10.821 €

Tabla 37. Salario Personal

Enseguida, se procederá a realizar el cálculo de las amortizaciones de los equipos utilizados para la realización del proyecto.

5.3.3. CÁLCULO DE AMORTIZACIONES EQUIPO INFORMÁTICO

En este apartado, se desglosarán los costes de los equipos informáticos y softwares utilizados para la realización del proyecto. Se toman en cuenta las siguientes consideraciones, un periodo de amortización de 5 años, con cuota lineal, considerando el mismo tiempo tanto para software, como hardware.

Para poder proceder al cálculo de la amortización de los equipos, se calcularán los costes totales de estos. En la Tabla 38, se muestra el cálculo de costes.

Equipo/software	Coste unitario	Cantidad	Coste total
Ordenador ASUS VivoBook Intel Core i7-12GB RAM, 512GB SSD	720 €	2	1.440 €
Licencia Microsoft Office 365	247 €	2	494 €
Impresora HP OfficeJet Pro 9010e	195 €	1	195 €
Total			€ 2.129

Tabla 38. Costes equipos informáticos y software

En la Tabla 39 se muestra el coste de los equipos informáticos amortizados a 5 años. Posteriormente, en la Tabla 40, se calcula el coste por hora de utilización de cada equipo amortizado. Cabe recalcar que los equipos son utilizados por los tres puestos mencionados anteriormente, es decir, las horas que aparecen en la Tabla 40, considera el total de horas utilizadas por los tres trabajadores.

Equipo/software	Coste Total	Periodo de amortización		
		Año	Día	Hora
Ordenador ASUS VivoBook Intel Core i7-12GB RAM, 512GB SSD	1.440 €	288 €	0,79 €	0,033 €
Licencia Microsoft Office 365	494 €	98,8 €	0,27 €	0,011 €
Impresora HP OfficeJet Pro 9010e	195,00 €	39 €	0,11 €	0,0045 €

Tabla 39. Amortizaciones

Equipo/software	Horas de utilización totales	Amortización / hora	Coste total
Ordenador ASUS VivoBook 15 S513EQ-L1247T - Intel Core i7-12GB RAM, 512GB SSD	424	0,03 €	12,72 €
Licencia Microsoft Office 365	380	0,011 €	4,18 €
Impresora HP OfficeJet Pro 9010e	20	0,0045 €	0,090 €
Total:			16.99 €

Tabla 40. Coste por hora de utilización



5.3.4. CÁLCULO DE COSTES MATERIAL CONSUMIBLE

En el presente apartado, se desglosarán los costes de material consumible utilizado en el proyecto, en la Tabla 41, se evidencia el cálculo.

Concepto	Coste
Papeles de impresora	40 €
Suministros para impresora	70 €
Coste total material	110 €

Tabla 41. Material consumible

A continuación, se procederá al cálculo de los costes indirectos, posteriormente, se realizará la suma de todos los costes que intervinieron en la realización del proyecto.

5.3.5. CÁLCULO DE COSTES INDIRECTOS

Enseguida, se desglosarán los costes indirectos para el proyecto, entre ellos se encuentran el consumo de electricidad, agua, internet, alquiler, etc. En la Tabla 42, se desglosan los costes de dichos conceptos.

Concepto	Coste mensual	Coste semanal	Duración del proyecto (semanas)	Coste total
Electricidad	100,00 €	25,00 €	25	625 €
Internet	40,00 €	10,00 €		250 €
Alquiler	450,00 €	112,50 €		2.812,50 €
Otros	50,00 €	12,50 €		312,50 €
Total:				4.000 €

Tabla 42. Costes indirectos

5.3.6. CÁLCULO DEL COSTE TOTAL DEL PROYECTO

Por último, se calculará el coste total del proyecto, con base en el estudio económico de los apartados anteriores. En la Tabla 43, se muestra el resumen de costes.

Tipo de coste	Coste
Coste de personal	10.821 €
Costes de equipos informáticos	16,99 €
Costes de consumibles	110 €
Costes indirectos	4.000 €
Total	14.947 €

Tabla 43. Coste total del proyecto

Como se puede observar en la Tabla 43, el coste total para la realización del proyecto de clasificación de los puertos marítimos colombianos, es de 14.947 €, de los cuales, 4.000,00 € corresponden a costes indirectos, por lo tanto, se obtiene un porcentaje del 73,24% de costes directos, y un 26,76% de costes indirectos.



Capítulo 6. Conclusiones y Trabajos Futuros

6.1. Conclusiones

Una vez realizada la investigación del presente Trabajo de Fin de Master se logran obtener una serie de conclusiones sobre los datos más importantes y relevantes que resultan de este estudio.

Primeramente, se puede decir que Colombia cuenta con puertos clave que desempeñan un papel fundamental en el comercio internacional, por su ubicación estratégica tiene un alto nivel de conectividad con el mundo lo que permite que al país entre y salga un gran volumen de toneladas de mercancía de diferentes tipos, mejorando y aportando significativamente a la economía colombiana, y trayendo consigo además grandes inversiones tanto del gobierno como de empresas extranjeras que han ido permitiendo modernizar y expandir la infraestructura portuaria.

De forma específica, se evidencia que el Puerto de Cartagena es uno de los puertos marítimos más importantes y estratégicos de América Latina. Su ubicación geográfica estratégica lo convierte en el más representativo de la región Caribe colombiana y en un punto de conexión clave para el comercio internacional entre América Latina, América del Norte, Europa y otras regiones. Cuenta con una infraestructura moderna y eficiente que le permite manejar una amplia variedad de cargas, desde contenedores hasta carga a granel y carga rodante. Además, el puerto se consolida como un hub logístico regional por su versatilidad, eficiencia operativa y su compromiso con prácticas sostenibles lo que lo convierte en un elemento fundamental para el desarrollo económico y comercial del país.

El Puerto de Buenaventura es el principal puerto marítimo de la región pacífica colombiana y junto con el de Cartagena, son los puertos mas representativos e importantes del país. El puerto se destaca por su capacidad logística y enfoque en la innovación tecnológica para mejorar la gestión de la carga y los procesos aduaneros. A pesar de enfrentar desafíos logísticos y de desarrollo, el puerto de Buenaventura juega un papel crucial en el comercio marítimo de Colombia ya que sus características de infraestructura como superficie de abrigo, amplios muelles, zonas de almacenamiento y descarga especializados lo convierten en un punto apetecido por las empresas para la importación y exportación de sus productos.

Los puertos de Barranquilla y Santa Marta comparten características importantes que los convierten en infraestructuras marítimas de relevancia para Colombia y la región del

Caribe. Ambos están ubicados en la costa norte del país, otorgándoles una posición geográfica estratégica para el comercio internacional. Poseen infraestructura óptima y versátil que les permite manejar diferentes tipos de carga principalmente de aceites, productos químicos, minerales y cereales, lo que los convierte en puertos polivalentes y competitivos. Además, llevan a cabo procesos logísticos y aduaneros eficientes que les brindan un mayor flujo de mercancías atrayendo a más inversores y líneas navieras.

Los puertos de La Guajira y Ciénaga en Colombia juegan un papel importante en el flujo de diversas mercancías, principalmente son vitales para la exportación del carbón que se produce en la región, donde se encuentran las mayores minas del país, cuentan con la infraestructura adecuada para llevar a cabo las operaciones logísticas necesarias para la comercialización de este producto que genera grandes ingresos económicos. Ambos puertos generan empleo y oportunidades para las comunidades locales, y su eficiencia operativa contribuye al desarrollo del país, su infraestructura moderna y su enfoque en la innovación tecnológica los hacen atractivos para las inversiones y el comercio marítimo.

Los puertos del Golfo de Morrosquillo y Urabá son puertos en el caribe colombiano que se caracterizan por servir de puntos de conexión para el comercio interior y exterior del país. Ambos puertos, aunque en diferentes medidas y dimensiones son resaltados por ser operativamente muy efectivos en el manejo de todo tipo de cargas pero especialmente de productos agrícolas (banano, plátano y flores), así como también los productos pesqueros, ya que la cosecha de estos representan una de las principales actividades económicas de la región.

El puerto de Tumaco, es una infraestructura clave con características destacadas tanto en su diseño como en su operación. En términos de infraestructura y aunque en comparación con los otros puertos del país, tiene dimensiones mas pequeñas de superficie de abrigo, muelles, zonas de almacenamiento, se destaca por su posición estratégica que le permite servir como un punto crucial para el comercio marítimo en la región pacífica. En cuanto a su operación, el puerto de Tumaco tiene sistemas logísticos y de transporte que agilizan el flujo de carga y descarga de mercancías, ofrece una amplia variedad de servicios para satisfacer las necesidades de los operadores y empresas que utilizan sus instalaciones.

El puerto de San Andrés, en términos de infraestructura, es un puerto que cuenta con muelles de carga y descarga de mercancía pero en un menor nivel en comparación con los demás debido a que su principal actividad es el turismo, y se enfoca básicamente en el abastecimiento a la isla de productos y suministros necesarios para su funcionamiento. Sin embargo, es un puerto que está debidamente diseñado y su estructura permite el ingreso de barcos medianos y pequeños que facilitan la importación y exportación de productos al país.

De forma general se puede concluir que la clasificación de los puertos marítimos es esencial para el óptimo funcionamiento y desarrollo del comercio y la industria a nivel local y global. Al establecer categorías y niveles de infraestructura y operación, la clasificación permite una planificación y gestión más efectivas, optimización de



operaciones, eficiencia en el transporte de mercancías y toma de decisiones más acertadas que permitan la mejora y crecimiento de los mismos.

6.2. Futuros Desarrollos

El estudio y clasificación de los puertos marítimos seguirá siendo en un futuro un tema relevante y de interés para la comunidad portuaria y los gobiernos, ya que busca mejorar la eficiencia, sostenibilidad y competitividad de estas infraestructuras vitales.

De esta forma y en base a la presente investigación se pueden plantear diferentes trabajos futuros, a corto plazo se puede investigar y desarrollar metodologías más avanzadas para la clasificación de puertos, considerando criterios más avanzados como la capacidad de adaptación a las tecnologías digitales y la sostenibilidad a largo plazo.

Con el aumento de los sucesos climáticos extremos y otros desafíos, evaluar y clasificar la resiliencia de los puertos marítimos sería otro trabajo que se puede plantear, considerando la capacidad de cada uno de ellos para enfrentar y recuperarse de impactos adversos.

Por otro lado, realizar una clasificación en donde se incorporen indicadores que evalúen el impacto social de los puertos en las comunidades locales, asegurando que la clasificación no solo considere aspectos económicos y logísticos, sino también el bienestar de las personas que viven y trabajan en torno a estas áreas, representaría un trabajo a corto plazo con gran impacto para la logística del país.

Por último, a los datos obtenidos en la presente investigación, como trabajo futuro a corto plazo se les podría aplicar diferentes métodos de toma de decisiones que permitan analizar y determinar cuantitativamente cuales puertos presentan mejores características y de esta manera establecer un ranking de clasificación.

De igual manera, se pueden plantear futuros desarrollos a largo plazo como lo sería realizar una clasificación de los principales puertos marítimos de América Latina según características de operación e infraestructura.

Analizar cómo la implementación de tecnologías digitales, como la automatización, inteligencia artificial y el Internet de las cosas (IoT), puede mejorar la operación y gestión de los puertos, aumentando la eficiencia y la seguridad, es una de las investigaciones que a largo plazo igualmente podrían realizarse.

Finalmente, comparar la clasificación y desempeño de los puertos colombianos con los de países vecinos en América Latina, es un trabajo que a futuro podría proporcionar información valiosa sobre fortalezas y oportunidades de mejora en el ámbito regional.

Referencias

- [1] Ying, Y.H. Chang, K. Lee, C.H. (2014). The impact of globalization on economic growth. *Romanian journal of economic forecasting*, 17, 25-34.
- [2] Cheng, M.Y. Mittelhammer, R. (2008). Globalization and Economic Development: Impact of Social Capital and Institutional Building. *American journal of economics and sociology*, 67, 859-888. <https://doi.org/10.1111/j.1536-7150.2008.00600.x>
- [3] Veber, J. (2001). The influence of globalization on present conditions for entrepreneurs, economy and management. *Politická Ekonomie*, 49, 670-683.
- [4] Sima, E. (2014). Logistics under globalization. *Globalization and intercultural dialogue: multidisciplinary perspectives - political sciences*, 316-320.
- [5] Ceniga, P. Sukalova, V. (2015). The relations and the impact of globalization on logistics. *Globalization and its socio-economic consequences, pts I and II*, 78-86.
- [6] Thomas R. (2007). The global economy and freight transport flows. *Transport Economics Management and Policy*, 1-14.
- [7] Richnak, P. Porubanova, K. (2017). Business logistics in the conditions of globalization. *Globalization and its socio-economic consequences, pts I – VI*, 2183-2190.
- [8] Kherbash, O. Mocan, M.L. (2015). A Review of Logistics and Transport Sector as a Factor of Globalization. *22nd International Economic Conference of SIBIU 2015, IECS 2015 Economic prospects in the context of growing global and regional interdependencies*, 27, 42-47.
- [9] Vidrova, Z. Ceniga, P. (2018). Logistics systems in conditions of globalization. *Globalization and its socio-economic consequences*, 2377-2384.
- [10] Varnavskii, V.G. (2021). The Global Transportation and Logistics Infrastructure. *Herald of the russian academy of sciences*, 91, 65-72. <https://doi.org/10.1134/S1019331621010093>
- [11] Mejía, C. Agudelo, I. Soto, O.C. (2016). Planeación por escenarios: un caso de estudio en una empresa de consultoría logística en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 32, 96-107. <http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2015.12.004>
- [12] Ospina, M.R. Sanabria, P.E. (2016). Marco general de análisis de la formación logística en Colombia. *Revista Científica General José María Córdova*, 15, 237-267. <https://doi.org/10.21830/19006586.80>



-
- [13] Agencia Nacional de Infraestructura. (03 de 03 de 2023). Obtenido de <https://www.ani.gov.co/categorias/puertos>
- [14] Carga S.A.S . (06 de 09 de 2022). Obtenido de <https://carga.com.co/puertos-decolombia-conoce-a-los-5-mas-importantes-frente-a-comercio-exterior/>
- [15] Mariaca, D.A.R. Callan, C.A.G. Molina, C.J. (2018). Terrestrial Accessibility to Seaports of Colombia. An Approach Territorial Equity. *Entorno Geográfico*, 18-46.
- [16] Cámara Colombiana de Infraestructura (2019). Análisis de la competitividad portuaria en Colombia".
- [17] Banco Interamericano de Desarrollo (2019). Evaluación de la infraestructura portuaria de Colombia.
- [18] Agencia Nacional de Tierras (2018). Estudio de la cadena logística portuaria de Colombia
- [19] Ministerio de Transporte de Colombia (2017). Plan Maestro Portuario de Colombia.
- [20] Infraestructura de puertos marítimos como determinante para el incremento de la competitividad en Colombia" (2013). Universidad del Rosario
- [21] Una infraestructura portuaria eficiente y competitiva en Colombia. Diagnóstico y perspectivas" (2013). Universidad Militar Nueva Granada
- [22] Agencia Nacional de Minería, ed. (2022). Colombia. Archivado desde el original el 26 de julio de 2022. Consultado el 26 de julio de 2022.
- [23] Posición astronómica y geográfica de Colombia. (2017). Banco de la República Colombia. Consultado el 30 de enero de 2019.
- [24] Instituto Colombiano Agustín Codazzi. Archivado desde el original el 6 de marzo de 2017. Consultado el 6 de marzo de 2017.
- [25] Generalidades del País. Banco de la República - Colombia. Archivado desde el original el 16 de octubre de 2014. Consultado el 8 de agosto de 2015.
- [26] Exportaciones: productos por país. FAO. Consultado el 16 de junio de 2008.
- [27] Sector Agroindustrial Colombiano». Sociedad de Agricultores de Colombia. Consultado el 12 de marzo de 2013.
- [28] Sector Agroindustrial Colombiano. Sociedad de Agricultores de Colombia. Consultado el 12 de marzo de 2013.

-
- [29] Colombia: Balance 2011 y perspectivas 2012. Industria. ANDI: Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. Archivado desde el original el 5 de junio de 2013. Consultado el 15 de marzo de 2013.
- [30] Sectores Económicos. Economía Colombiana. Embajada de Colombia en Canadá. Archivado desde el original el 5 de noviembre de 2013.
- [31] Economy: Colombia (en inglés). CIA. Archivado desde el original el 13 de mayo de 2009. Consultado el 18 de marzo de 2013.
- [32] Colombia: Balance 2011 y perspectivas 2012. Comercio Exterior». ANDI: Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. Archivado desde el original el 5 de junio de 2013. Consultado el 15 de marzo de 2013.
- [33] Estadísticas. Asociación Colombiana de Agencias de Viajes y Turismo. Consultado el 12 de marzo de 2013.
- [34] Guía de Rutas por Colombia. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Consultado el 22 de mayo de 2008.
- [35] Mojica Patiño, José Alberto (27 de septiembre de 2014). El mejor capítulo del turismo en Colombia. El Tiempo.
- [36] INVIAS: funciones. INVIAS. Consultado el 18 de junio de 2008.
- [37] Puertos en Colombia. PROCOLOMBIA. Consultado el 28 de julio de 2008.
- [38] Superintendencia de Puertos y Transporte: funciones. Superintendencia de Puertos y Transporte. Archivado desde el original el 27 de junio de 2007. Consultado el 18 de junio de 2008.
- [39] Aerocivil: objetivos. Aerocivil. Archivado desde el original el 7 de julio de 2011. Consultado el 18 de junio de 2008.
- [40] Título I De los principios fundamentales. Constitución política de Colombia. 1991. p. Artículo 10.
- [41] Plan Decenal de Lenguas Nativas de Colombia 2022-2032.
- [42] Sociedad Portuaria Regional de Cartagena. Puerto Marítimo de Cartagena <https://www.puertocartagena.com/es/empresas-del-grupo/sprc>
- [43] Maritime Database. La red marítima. <https://www.maritime-database.com/>
- [44] Autoridad Portuaria de Cartagena. Puerto Marítimo de Cartagena. <https://www.apc.es/webapc/>
- [45] Puerto de Barranquilla. Sociedad Portuaria. <https://www.puertodebarranquilla.com/>
- [46] Puerto de Santa Marta. Sociedad Portuaria. <https://www.spsm.com.co/>
- [47] San Andrés Port Society. <http://www.saiportsociety.com/quinessomos>
- [48] Cerrejón Minería Responsable. Puerto de la Guajira. <https://www.cerrejon.com/nuestra-operacion/puerto-bolivar>
- [49] Ministerio de Transporte de Colombia. Zona Portuaria La Guajira. <https://www.mintransporte.gov.co/caribe/HTM/PTOBOLIVAR.htm>



- [50] Sociedad Portuaria Puerto Nuevo. Zona Portuaria Ciénaga. <http://www.puertonuevo.com.co/index.php/es/>
- [51] COMPAS. Puerto Golfo de Morrosquillo. <https://www.compas.com.co/es/terminales/tolu>
- [52] UNIBAN. Zona Portuaria de Urabá. <https://www.uniban.com/sobre-nosotros>
- [53] Ministerio de Transporte de Colombia. Proyecto Nacional de Desarrollo. <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/7471/puerto-antioquia-y-puerto-pisisi-dos-proyectos-contemplados-en-el-plan-nacional-de-desarrollo-para-el-uraba-antioqueno/>
- [54] Sociedad Portuaria de Buenaventura. Puerto de Buenaventura. <http://www.sprbun.com/web/portal/inicio>
- [55] La triste paradoja del puerto de Buenaventura. ELESPECTADOR.COM. 10 de diciembre de 2017. Consultado el 28 de enero de 2018.
- [56] Zona Portuaria de Tumaco. Tumaco Pacific Port. <https://sprtpp.com/>
- [57] Camarero, A., Del Mar Cerbán, M., Turias, I. J., & González-Cancelas, N. (2019). Clasificación de los puertos españoles mediante análisis cluster *Informes de la Construcción*, 71(554), 296. <https://doi.org/10.3989/ic.61806>
- [58] Quintero, M., Almanza-Vides, K., y Pimienta, S. (2021). Estrategias para potenciar la competitividad internacional de Puertos Marítimos en contextos globalizados. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(3), 250-271.
- [59] Velásquez-Castañeda, C. (2020). Competitividad portuaria desde la perspectiva de las OIGs: una revisión para el grupo puerto de Cartagena, Colombia. *Revista Punto de Vista*, 11 (18), pp. 47-63.
- [60] Gharehgozli, A., Zaerpour, N., & De Koster, R. (2020). Container terminal layout design: transition and future. *Maritime economics and logistics*, 22(4), 610-639. <https://doi.org/10.1057/s41278-019-00131-9>
- [61] Pallis, A. A., Vitsounis, T. K., & De Langen, P. W. (2010). Port Economics, Policy and Management: Review of an Emerging Research Field. *Transport Reviews*, 30(1), 115-161. <https://doi.org/10.1080/01441640902843208>
- [62] Arnaud S., Loubet L.(2019). Comparative analysis of port governance and cooperation between actors in european port-cities. Hal Open Science. hal-02406561f
- [63] Caldeirinha, V. R. (2014). The effect of port and container terminal characteristics on terminal performance. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/269700145_The_effect_of_port_and_container_terminal_characteristics_on_terminal_performance
- [64] Ibrahimi, K. (2017). A theoretical framework for conceptualizing seaports as institutional and operational clusters. *Transportation research procedia*, 25, 261-278. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.393>

-
- [65] Bichou, K., & Gray, R. (2005). A critical review of conventional terminology for classifying seaports. *Transportation Research Part A-policy and Practice*, 39(1), 75-92. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2004.11.003>
- [66] Sadiq, M., Ali, S. F., Terriche, Y., Mutarraf, M. U., Hassan, M., Hamid, K., Ali, Z., Sze, J. Y., Su, C., & Guerrero, J. M. (2021). Future Greener Seaports: A Review of New Infrastructure, Challenges, and Energy Efficiency Measures. *IEEE Access*, 9, 75568-75587. <https://doi.org/10.1109/access.2021.3081430>
- [67] Rúa, C. (2006). Los puertos en el transporte marítimo. Universidad de Catalunya, España. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/>
- [68] Adriana, P. R. Y. (2021). Características del puerto de Buenaventura – Colombia para el apoyo en el flujo comercial de la Alianza del Pacífico. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1275>
- [69] Velandia, C., Segura C., Fierro, S. Infraestructura de puertos marítimos como determinante para el incremento de la competitividad en Colombia. <https://core.ac.uk/reader/86443780>
- [70] Puertos del estado España. <https://www.puertos.es/es-es>
- [71] Gobierno de Colombia. Tráfico Portuario en Colombia. <https://www.datos.gov.co/Transporte/Trafico-Portuario-Mar-timo-En-Colombia/5r3g-zv5z>
- [72] SEARATES. Puertos de Colombia. <https://www.searates.com/es/maritime/colombia>
- [73] Ministerio de Obras Portuarias de Chile (2014). Glosario de la infraestructura costera y portuaria. Ministerio de Obras Portuarias de Chile. https://dop.mop.gob.cl/acercadeladireccion/Documents/terminologia_portuaria_2014.pdf
- [74] García, J., y Cerón, J. L. (2015). Beneficios comerciales, económicos y logísticos del terminal del río Dagua para el Valledel Cauca. *Magazín Empresarial*, 11(26), 49-60.
- [75] Álvarez, M. A. (2017). Metodología de Reparación del Muelle Pasarela de la Estación de Prácticos de Data Posorja (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- [76] Fernández, S., e Iglesias, F. (2015). Infraestructuras portuarias: Gestión y logística (Tesis de pregrado). Universidad de la Laguna, San Cristóbal de la Laguna, España.
- [77] Flamarique, S. (2019). Manual de gestión de almacenes. Marge Books.
- [78] Dirección General Marítima de Colombia -DIMAR (23 de julio de 2019). Dimar estructura Plan General de Ayudas a la Navegación. DIMAR. <https://www.dimar.mil.co/dimar-estructura-plangeneral>
- [79] Cámara Colombia de la Infraestructura (2012). Evaluación de las Concesiones sobre la Infraestructura Portuaria Pública en Colombia. https://infraestructura.org.co/bibliotecas/DAE/concesiones_portuarias.pdf



-
- [80] Amieva, JF., e Campañaro, C. (2016). Análisis de las terminales de gráneles líquidos. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- [81] Amieva, JF., e Campañaro, C. (2016). Análisis de las terminales de gráneles sólidos. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- [82] Pantoja Coral, C. (2011). La Carga a Transportar.
- [83] Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana. Puertos del Estado. https://www.puertos.es/anuario_estadistico/anuario_estadistico2019/Anuario_2019-HTML/glosario_en.html
- [84] Prieto D. (2019). Estimación de las emisiones atmosféricas de buques en el puerto de Barranquilla
- [85] Mark W., (1988) Biology and the mechanics of the wave-swept environment. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt7ztnb7>
- [86] Yannis, G., Kopsacheili, A., Dragomanovits, A., & Petraki, V. (2020). State-of-the-art review on multi-criteria decision-making in the transport sector. *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, 7(4), 413-431. <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2020.05.005>
- [87] Rehman, S., & Khan, S. (2017). Multi-Criteria Wind Turbine Selection using Weighted Sum Approach. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(6). <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2017.080616>
- [88] M. F. Serrano, D. D. Pérez, J. F. Galvis, M. L. Rodríguez, “Weighted sums evaluation applied for selection of nonconventional energy sources”, *Prospectiva*, Vol 15, N° 2, 7-12 2017

Referencias de Imágenes

- [11] Embajada de Colombia (s.f.). Símbolos Patrios. <https://embajadadecolombia.org/generalidades/simbolos-patrios/>
- [12] Consulado de Colombia (2009, 13 julio). República de Colombia: Símbolos patrios. http://www.01157.com/lo_nuestro/colombia/57.htm
- [13] Colaboradores de Wikipedia. (2023). Colombia. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Colombia>
- [14] AnnaMapa.com. (s. f.). Mapa de Colombia. <https://annamapa.com/colombia/>
- [15] Colombiano, D., & Colombiano, D. (2019). Mapa político de Colombia. Derecho Colombiano. <https://www.derechocolombiano.com.co/actualidad/mapa-politico-de-colombia-completo/>
- [16] Discover Cartagena - Lonely Planet. (2022, 3 agosto). Lonely Planet. <https://www.lonelyplanet.com/articles/discover-cartagena>
- [17] FullAvanteNews. (2020, 1 agosto). Colombia: Puerto de Cartagena entra a TradeLens. FullAvanteNews. <https://fullavantenews.com/colombia-port-of-cartagena-enters-tradelens/?lang=es>
- [18] Barranquilla, Colombia. (s. f.). <https://studyabroad.umbc.edu/barranquilla-colombia-3/>
- [19] ElheraldoCo, R. (2016, 24 octubre). 17 puertos de Barranquilla movilizan 5,9 millones de toneladas de carga. EL HERALDO. <https://www.elheraldo.co/economia/17-puertos-de-barranquilla-movilizan-59-millones-de-toneladas-de->
- [10] CamiloWeb. (2020, 6 junio). The Bay Of Santa Marta Is Once Again The Most Beautiful In America - "STOREM Project - Erasmus+ CBHE" «STOREM Project - Erasmus+ CBHE». <https://storem-erasmus-cbhe.com/2020/04/01/la-bahia-de-santa-marta->
- [11] Fuente: Analitik, V. (2020, 7 octubre). Puerto de Santa Marta registró un alza en sus utilidades de 2,02 % en primer semestre. Valora Analitik. <https://www.valoraanalitik.com/2020/10/07/puerto-de-santa-marta-registr-un-alza-en-su>



Referencias de Imágenes

- [I12] SAI PORT SOCIETY. (s. f.). SAI PORT SOCIETY. <http://www.saiportsociety.com/>
- [I13] Infobae. (2021, 16 agosto). Seis planes para disfrutar San Andrés en un fin de semana. infobae. <https://www.infobae.com/america/colombia/2021/08/16/seis-planes-para-disfrutar-san-andres-en-un-fin-de-semana/>
- [I14] Lonely Planet. Dunas y desierto de la Guajira. <https://www.lonelyplanet.es/america-del-sur/colombia/imprescindible/dunas-y-desiertos-de-la-guajirai>
- [I15] Rodríguez, J. (2021, 29 noviembre). Cerrejón debe pagar millonaria contraprestación por usar infraestructura portuaria de La Guajira. Alerta Caribe. <https://www.alertacaribe.com/noticias/cerrejon-debe-pagar-millonaria-cont>
- [I16] Tripadvisor. (s. f.). Turismo en Ciénaga, Colombia 2023: opiniones, consejos e información - Tripadvisor. https://www.tripadvisor.es/Tourism-g1437382-Cienaga_Magdalena_Department-Vacations.html
- [I17] Puerto de Ciénaga. (2017, 20 mayo). De Colombia para el mundo. <https://puertodecolombia.wordpress.com/puertos-nacionales/>
- [I18] Acción popular busca que el Golfo de Morrosquillo tengan derechos. (2019, 31 julio). La Nota Positiva. https://lanotapositiva.com/colombia-me-encanta/accion-popular-busca-que-los-manglares-del-golfo-de-morrosquillo-tengan-derechos_18910
- [I19] Portal Portuario. (2020). Compas Tolú recibe el Premio Marítimo de las Américas. PortalPortuario. <https://portalportuario.cl/compas-tolu-recibe-el-premio-maritimo-de-las-americas/>
- [I20] Reports, C., & Reports, C. (2019). Uraba. Colombia News | Colombia Reports. <https://colombiareports.com/amp/uraba/>
- [I21] Uniban. (2022). Servicios - Micrositio Uniban. Micrositio Uniban. <https://uniban.com/servicios-logisticos/servicios/#serv>
- [I22] Colombiano, D., & Colombiano, D. (2019). Mapa político de Colombia. Derecho Colombiano. <https://www.derechocolombiano.com.co/actualidad/mapa-politico-de-colombia-completo/>
- [I23] Velasco, H. (2021, 26 mayo). Buenaventura: Colombia's Port Of The Missing. International Business Times. <https://www.ibtimes.com/buenaventura-colombias-port-missing-3208625>
- [I24] Puerto de Buenaventura, Colombia: TCBUEN concreta seguimiento a la carga basado en plataforma blockchain. (s. f.). MundoMaritimo. <https://www.mundomaritimo.cl/noticias/puerto-de-buenaventura-colombia-tcbuen-concreta-segu>

-
- [125] Medino, J. (2017, 13 diciembre). La mejor guía de Playa de Tumaco de 2023. Fotos-paisajes.com. <https://fotos-paisajes.com/guia-playa-de-tumaco-que-ver-y-visitar/>
- [126] Periódico Regional (2018, 7 junio). Invias adjudicó contrato para el mantenimiento del Puerto de Tumaco. Página10 - Periódico Regional. <https://pagina10.com/web/invias-adjudico-contrato-para-el-mantenimiento-del-puerto-de-tumaco/>