



Vigilada Mineducación

REDISEÑO DE LOS DOCUMENTOS DE GESTIÓN DE PROVEEDORES: EL CASO
COTECMAR

Redesign of supplier management documents: The COTECMAR case

ESTEBAN JIMÉNEZ BAQUERO
GUSTAVO ENRIQUE OLMOS JARABA

Trabajo de Grado como requisito para la obtención del título académico de Magíster en
Administración (MBA)

Asesor

Juan Esteban Escalante Gómez

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN - MBA
BOGOTÁ

2025

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
JUSTIFICACIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	9
General	9
Específicos.....	9
MARCO TEÓRICO	10
Cadena de suministro.....	10
Abastecimiento	11
Gestión de proveedores	11
METODOLOGÍA.....	13
Enfoque.....	13
Alcance	13
Diseño.....	14
Población	14
Instrumento.....	15
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	16
Etapa 1: revisión a profundidad de los documentos actuales	16
Etapa 2: identificación de mejores prácticas (benchmarking).....	21
Caso 1: Navantia	21
Caso 2: contexto naval en Indonesia.....	23
Etapa 3: reformulación y propuesta detallada de los documentos de gestión de proveedores	25
ODS12: Producción y consumo responsables	25
ODS13: Acción por el clima.....	30
CONCLUSIONES.....	35
REFERENCIAS	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del marco teórico	10
Figura 2. Componentes diseño metodológico	13
Figura 3. Sistema de Gestión de Proveedores de COTECMAR	18
Figura 4. Cadena de valor de Navantia.....	22
Figura 5. Sistema de logística inversa para un astillero	29

RESUMEN

Este trabajo de grado se centraba en el rediseño de los documentos de gestión de proveedores de la Corporación de Ciencia y Tecnología para el desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial (COTECMAR), ampliando su alcance al cumplimiento de dos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS12 y ODS13). Para tal propósito, se formuló un estudio de enfoque cualitativo, alcance descriptivo y diseño no experimental en el que se abordaron, a través de una estructura de tres (3) etapas, aspectos relevantes de cara a los procesos de contratación de la entidad, su desempeño, desarrollo y potencial. La etapa 1 permitió conocer el estado actual de los documentos con los que cuenta la corporación. La etapa 2 se orientó a la identificación de mejores prácticas en el sector (*benchmarking*). La etapa 3, por su parte, se concentró en la reformulación de los documentos de gestión de proveedores, incorporando lineamientos asociados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 12 (producción y consumo responsables) y 13 (acción por el clima). Los resultados evidencian, principalmente, que los documentos actuales de gestión de proveedores presentan notables oportunidades de mejora en términos de optimización, eficiencia y resultados. Además, revelan significativas brechas de crecimiento en asuntos de transformación tecnológica, en el uso de modelos de trabajo más robustos y ya probados (como el PHVA y el TQM) y en el grado de alineación respecto a estándares internacionales.

Palabras clave: Cadena de suministro, Abastecimiento, Gestión de proveedores, Sector astillero.

ABSTRACT

This thesis focused on redesigning the supplier management documents of Corporación de Ciencia y Tecnología para el desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial (COTECMAR), extending their scope to align with two Sustainable Development Goals (SDG12 and SDG13). For this purpose, a qualitative study with a descriptive scope and non-experimental design was formulated, addressing, through a three-stage structure, relevant aspects related to the entity's procurement processes: performance, development, and potential. Stage 1 focused on assessing the current state of the corporation's supplier management documents. Stage 2 was oriented towards identifying best practices in the sector (benchmarking). Stage 3, in turn, concentrated on reformulating the supplier management documents, incorporating guidelines associated with Sustainable Development Goals (SDG) 12 (responsible consumption and production) and SDG13 (climate action). The results primarily highlight that the current supplier management documents exhibit significant opportunities for improvement in terms of optimization, efficiency, and outputs. They also reveal considerable gaps in areas such as technological transformation, the use of more robust and proven work models (such as PDCA and TQM), and the degree of alignment with international standards.

Keywords: Supply chain, Procurement, Supplier management, Shipbuilding sector.

INTRODUCCIÓN

La cooperación, colaboración y asociación con proveedores constituye un aspecto central de la gestión de la cadena de suministro (Mentzer et al., 2008). Bajo este marco, los procesos de abastecimiento y sus actividades (aseguramiento de estándares y especificaciones, optimización de costos, gestión de riesgos, análisis de impacto medioambiental) se han convertido en determinante de desempeño para los canales de flujo y en driver estratégico de competitividad y permanencia para las organizaciones (Hong et al., 2018).

Es claro, y así lo señala la literatura, que las eficiencias locales no son ya suficientes para lograr el éxito, y, por esta razón, se requiere de cadenas de suministro integrales que garanticen la oferta de los bienes y servicios deseados, en el momento y lugar solicitados y con la mayor eficiencia posible (Castrillón & Fischer, 2009; Li et al., 2005). Esta dinámica de operación reconoce la criticidad de las labores de aprovisionamiento (y su optimización) en las condiciones de disponibilidad, costo y respuesta de las firmas, en un espectro de acción en el que existe una marcada separación geográfica entre las fuentes de oferta y demanda (Vargas, 2014).

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo de grado tiene por objeto el rediseño de los documentos de gestión de proveedores de Corporación de Ciencia y Tecnología para el desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial (COTECMAR), ampliando su alcance hacia el cumplimiento de algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidos por la ONU: 12. Producción y consumo responsable; 13. Acción por el clima. Para tales efectos, se abordan, a continuación, el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos del estudio. De manera posterior, se estructura el marco conceptual y el diseño metodológico. Por último, se analizan los resultados obtenidos y se enuncian las implicaciones y conclusiones derivadas del ejercicio investigativo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Corporación de Ciencia y Tecnología para el desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial (COTECMAR) es una organización que trabaja dentro del campo de la investigación científica y tecnológica, apoyando el desarrollo de la industria marítima colombiana (COTECMAR, s. f.). Esta entidad centra sus capacidades en la satisfacción integral de las necesidades de la Armada Nacional (ARC) y de la industria naval, marítima y fluvial del país (a través de productos, servicios y procesos). Además, cuenta con tres (3) líneas de negocio principalmente: (a) construcciones, reparación y modernización; (b) desarrollo de I+D+i, diseño e ingeniería; y (c) servicios industriales.

Los procesos productivos desarrollados por la industria astillera en proyectos de construcción de plataformas navales o de reparación y mantenimiento de embarcaciones generan una gran cantidad de residuos y de emisiones de CO₂. Este escenario de alto impacto medioambiental ha derivado en nuevas exigencias de transformación para el sector, por lo que la adopción de nuevas prácticas y procesos (de menor impacto en el entorno) se ha convertido en un punto clave a trabajarse al interior de las firmas. Cabe mencionar que muchas empresas aún desconocen (a) los parámetros establecidos por las diferentes autoridades ambientales, (b) cómo integrar esta transformación a sus estrategias de negocio y (c) los beneficios existentes por la implementación de modelos operativos ambientalmente sostenibles (Arango et al., 2020).

En la actualidad, la corporación contempla algunos conceptos vinculados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en su cartilla de proveedores (numeral 2.8). Sin embargo, a la fecha no existe un documento que regule los procesos logísticos en cuanto al cumplimiento de unos requisitos de sostenibilidad ambiental por parte de sus aliados estratégicos (como contratistas y proveedores). Este escenario ha motivado la formulación del presente trabajo de grado, iniciativa orientada al rediseño de los documentos de gestión de proveedores en COTECMAR, ampliando su alcance hacia el cumplimiento de dos objetivos de desarrollo sostenible: ODS12 Producción y consumo responsable y ODS13 Acción por el clima.

JUSTIFICACIÓN

El sector astillero desempeña un papel importante en la economía nacional, especialmente en los departamentos de Atlántico, Bolívar y Magdalena (Gómez Torres, 2011). De acuerdo con estudios realizados por la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB), se estima que, por cada empleo directo que se genera en la industria, se crean 2.5 puestos de trabajo indirectos a lo largo de la cadena logística, convergente en la ejecución de un proyecto, pues en las actividades de mantenimiento, reparaciones o construcciones se presentan requerimientos a nivel de electricidad, mecánica, metalmecánica, refrigeración, petroquímica, plásticos, maderas, sistemas-equipos informáticos, equipos comunicaciones, entre otros (Caro Vargas, 2021).

Este escenario pone de manifiesto la relevancia de este sector en cuanto a la gestión de sus canales de flujo y su impacto en las distintas dimensiones de la sostenibilidad: operativo, financiero y ambiental. Por este motivo, se enuncian a continuación algunos argumentos que sustentan la formulación de la investigación:

- Implementar un modelo de cadena de abastecimiento con enfoque sostenible coadyuva a reducir el impacto ambiental de la industria de forma integral.
- Este modelo permite la identificación y selección de proveedores que tengan prácticas sostenibles.
- La puesta en marcha de este modelo permite la inclusión de requisitos ambientales en los contratos con proveedores.
- Esta herramienta de gestión facilita el seguimiento y la evaluación del desempeño ambiental de los proveedores.

OBJETIVOS

General

Proponer un rediseño a los documentos de gestión de proveedores de COTECMAR, ampliando su alcance al cumplimiento de dos Objetivos de Desarrollo Sostenible: ODS12 - Producción y consumo responsable y ODS13 - Acción por el clima.

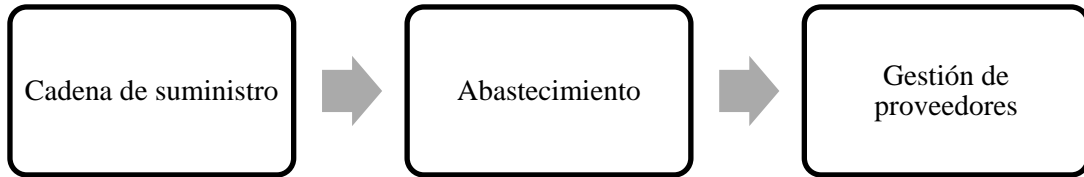
Específicos

- Realizar una verificación exhaustiva de los documentos de gestión de proveedores vigentes en COTECMAR, incluyendo políticas, procedimientos y criterios de evaluación actuales. Esta revisión se contrastará con una revisión bibliográfica de estudios académicos y modelos de referencia reconocidos en la gestión de proveedores, con el fin de identificar áreas de mejora y alineación con estándares de sostenibilidad.
- Investigar y documentar las mejores prácticas de sostenibilidad implementadas por compañías líderes en el sector industrial, particularmente en sus programas de gestión y desarrollo de proveedores con un enfoque sostenible.
- Desarrollar una propuesta detallada para la inclusión de aspectos y criterios de sostenibilidad dentro de los documentos de gestión de proveedores de COTECMAR. La propuesta se enfocará en integrar prácticas que promuevan la producción y consumo responsable (ODS12), así como acciones efectivas contra el cambio climático (ODS13).

MARCO TEÓRICO

Este capítulo presenta una revisión sistemática de la literatura, con el propósito de explorar diferentes términos y variables relevantes para el estudio. Los conceptos y análisis fueron desplegados de manera secuencial a partir de la siguiente estructura (ver figura 1).

Figura 1. Estructura del marco teórico



Fuente: Elaboración propia.

Cadena de suministro

La cadena de suministro contempla la integración de las fuentes de abastecimiento, procesamiento, distribución y consumo a lo largo de un canal de flujo (Chopra & Meindl, 2001). Se trata de un conjunto de actividades de naturaleza estratégica cuya gestión se ha convertido en un componente determinante de competitividad y éxito empresarial, a partir de principios de alineación, eficiencia, diferenciación o entrega (Porter, 1985).

La cadena de suministro no solo responde a la estandarización de tareas para maximizar los niveles de productividad (Taylor, 1911). A la fecha, el concepto involucra múltiples métricas de desempeño en términos de flexibilidad, innovación, costo y calidad (Goldratt & Cox, 1984). Además, incorpora lógicas gerenciales de optimización y balance entre niveles de servicio, estructura de egresos y magnitud de la inversión (Govil & Proth, 2002).

La cadena de suministro reconoce la importancia de la sincronización y la colaboración entre eslabones de cara al desempeño integral del canal (Hugos, 2003). Por otro lado, recalca su naturaleza contextual toda vez que la integración de las distintas actividades es influenciada por aspectos geográficos, culturales, sociales, temporales o estructurales (Diaz Bautista, 2008).

La literatura destaca la importancia de la innovación, la resiliencia y la gestión del riesgo en las cadenas de suministro actuales (Clinton, 2023; Sarkar, 2017). Adicionalmente, hace mención al rol de la sostenibilidad y la responsabilidad social como parte integral de la gestión logística contemporánea (la cual debe apuntar al cumplimiento de objetivos en el ámbito económico, ambiental y social) (Bouchery et al., 2017).

Abastecimiento

El abastecimiento constituye un proceso crítico en el marco de la cadena de suministro (Jacobs & Chase, 2021). Este conjunto de actividades, que implica la adquisición de materiales, servicios o bienes, afecta de forma notable los niveles de servicio y disponibilidad en el canal (Reeve, 2010). Además, impacta integralmente las condiciones de eficiencia y competitividad de las organizaciones (Khalid et al, 2024).

El abastecimiento conecta las fuentes de suministro y el procesamiento bajo una lógica de optimización, velocidad y precisión (Coyle et al., 2018). Lo anterior involucra el análisis de aspectos como: (a) las fluctuaciones del mercado y los cambios en la demanda (Guo et al., 2024); (b) la pertinencia de los sistemas de información (y otras herramientas digitales como la IA generativa o el Internet de las Cosas) (Al-Okaily et al., 2024; Langley et al, 2021); (c) los principios de sostenibilidad ambiental (*green manufacturing process supply chain management*) (Liu & Wen, 2024); (d) las metas financieras y de desempeño en el uso de recursos (Coyle et al., 2018); y (e) la adopción de estrategias de aprovisionamiento innovadoras (Jacobs & Chase, 2021). Se trata de una función que ha evolucionado, desde un rol operativo básico, y que hoy representa un punto fundamental en el aseguramiento de las dinámicas de oferta y disponibilidad de las empresas y sus canales de flujo (Li et al., 2024).

Gestión de proveedores

La gestión de proveedores influye directamente en las condiciones de calidad, costo y eficiencia de los productos y servicios que las organizaciones entregan a sus clientes (Izar, 2016). En un entorno empresarial cada vez más competitivo y globalizado, este conjunto de actividades contribuye a la optimización de los procesos de abastecimiento y al desarrollo de

relaciones estratégicas y sostenibles con los distintos socios comerciales (Allen & Evans, 2019). Adicionalmente, fomenta, a través de la colaboración y la comunicación entre organizaciones, el crecimiento y la innovación entre los miembros del canal (Carvache et al., 2022; Wei et al., 2024).

La gestión de proveedores no se limita únicamente a la selección de las fuentes de suministro (Abdi, 2024). Se trata de un proceso riguroso que incorpora una evaluación continua y orientada a mejorar los niveles de control, eficiencia operativa (reducción de costos), calidad y tiempos de respuesta en ambos eslabones de la cadena (Yang et al., 2023). En este sentido, la literatura destaca el impacto de la tecnología en los indicadores de trazabilidad, riesgo y eficiencia de las transacciones entre proveedor y fabricante (Gido et al., 2018; Li et al., 2024). Además, recalca su importancia en términos de riesgo (interrupciones en el suministro, problemas de calidad, fluctuaciones en los precios de las materias primas, entre otros) y proactividad frente a coyunturas o imprevistos (Mejía & Ayala, 2024; Rendon et al., 2022).

METODOLOGÍA

En esta sección se presentan todos los elementos asociados al método. Para tal fin, se hace referencia al enfoque elegido, al alcance definido, al diseño seleccionado, a la población objeto de estudio y al instrumento utilizado.

Figura 2. Componentes diseño metodológico



Fuente: Elaboración propia.

Enfoque

Este proyecto de grado contempla un enfoque cualitativo, pues tiene por objeto el rediseño de los documentos de gestión de proveedores de la empresa COTECMAR (ampliando su alcance al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: 12. Producción y consumo responsable y 13. Acción por el clima).

Los trabajos de esta naturaleza se orientan al análisis a profundidad de las propiedades de un objeto o fenómeno (sus características, cualidades, estructura, patrones) (Zúñiga, Cedeña & Palacios, 2023). Lo anterior implica una inmersión de carácter inductivo (recolectando datos para eventualmente formular generalizaciones) que involucra unas percepciones, un contexto y una crítica (desde su entorno, motivación y significado) (Muñariz, 1992).

Alcance

Esta investigación presenta un alcance descriptivo, pues se centra en el rediseño de los documentos de gestión de proveedores de la empresa COTECMAR (bajo un marco que incorpora el ODS12 y el ODS13).

Los estudios desarrollados bajo este alcance permiten especificar propiedades y características subyacentes a los fenómenos en análisis (Alba, Arguello & Molina, 2020; Sabino, 1992). En específico, pretenden abordar con precisión rasgos, dimensiones, categorías y perfiles, sin que esto conlleve la formulación de vínculos de correlación o de causalidad entre variables (Abalde & Muñoz, 1992).

Diseño

Para dar cumplimiento al objetivo definido (rediseño de los documentos de gestión de proveedores de la empresa COTECMAR incorporando ODS12 y ODS13) este trabajo de grado plantea un diseño no experimental.

Este tipo de investigaciones se realizan sin que exista manipulación o injerencia sobre los fenómenos o situaciones objeto de estudio (Malhotra, 2016). Por el contrario, se busca efectuar un análisis bajo condiciones naturales de ocurrencia, en términos de modo, tiempo y lugar (Sousa, Driessnack y Mendes, 2007). Cabe aclarar que este escenario, ausente de intervención deliberada de variables, no da lugar a grupos de control ni a la formulación de vínculos causales (Montano, 2020).

Población

Por población se entiende al grupo de elementos que comparten un conjunto de características (Ventura, 2017). La muestra, entretanto, hace alusión a un subgrupo (de carácter finito pero representativo) que se extrae del universo (de forma probabilística o no probabilística) para efectos de medición e inferencia (Argibay, 2015).

Para el presente trabajo de grado, se define a la firma COTECMAR como universo poblacional. A nivel muestral se consideran, exclusivamente, las áreas vinculadas a las labores de documentación (delimitadas a la Vicepresidencia Administrativa y Financiera de la entidad).

Instrumento

Un instrumento es un mecanismo empleado para la recolección de datos (Medina, Rojas & Bustamante, 2023). Estas herramientas, que permiten obtener información relevante, válida y confiable de cara al objeto de estudio, incluyen cuestionarios, entrevistas, observación, análisis documental, entre otros (Zúñiga, Cedeña & Palacios, 2023)

Considerando el propósito de este proyecto de grado y para efectos de recolección de la información, se hará uso de fuentes e instrumentos de carácter primarios y secundarios (como evidencia documental, normativa y manuales).

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A la luz del objetivo central definido, se procede con la propuesta de rediseño de los documentos de gestión de proveedores de COTECMAR (ampliando su alcance al cumplimiento de dos Objetivos de Desarrollo Sostenible: ODS12 Producción y consumo responsable y ODS13 Acción por el clima). Para tal fin, se presenta una estructura de tres (3) etapas, como se evidencia a continuación.

Etapas 1: revisión a profundidad de los documentos actuales

El análisis de los procesos empresariales implica la revisión y verificación exhaustiva de cada una de las instancias que integran la elaboración, producción y prestación de bienes y servicios. En este sentido, la implementación actual de estándares de sostenibilidad supone uno de los principales desafíos para la estructuración de relaciones y prácticas en lo que concierne al manejo adecuado de los recursos, así como la construcción de cadenas de valor que permitan el posicionamiento competitivo de la organización empresarial.

La industria naval atraviesa un punto de inflexión relacionado con la gestión de clientes con necesidades especializadas, la transición hacia la implementación de herramientas digitales, la búsqueda de un modelo social y económicamente sustentables, el cumplimiento de aspectos normativos en el área de contratación, la eficiencia en la fabricación de materiales y piezas, y la formación continua del personal en sus conocimientos y experiencias profesionales. Por este motivo, es de vital importancia llevar a cabo un ejercicio crítico en torno a los principales aspectos que caracterizan a COTECMAR, además de los retos y de las posibilidades a partir de su experiencia en el sector de la industria naval colombiana.

Fundada en el año 2000 como una iniciativa conjunta entre la Armada Nacional y distintas universidades colombianas, y con el objetivo de fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico y la construcción naval nacional, COTECMAR es una entidad sin ánimo de lucro y de capital público-privado que cuenta con múltiples líneas de negocio: (a) construcciones (buques militares y guardacostas, buques de trabajo, asistencia social y uso dual); (b) reparación y modernización (trabajos mecánicos, soldadura y ensayos, *blasting* y

pintura, electricidad y motores, electrónica y habitabilidad); (c) investigación, desarrollo e innovación (gestión de proyectos de investigación y desarrollo, programas de gestión tecnológica, gestión de la innovación; programas de investigación y comité de ciencia y tecnología); (d) diseño e ingeniería (estudios de factibilidad, diseño de buques y artefactos navales, ingeniería marina, ingeniería de producto, consultoría especializada, investigación y desarrollo y experiencias en entornos virtuales); (e) servicios industriales (departamento de inspección y ensayos, taller de motores de combustión interna diésel, taller de electricidad; refrigeración y aire acondicionado, metalmecánica, pintura y soldadura en general; automatización y control –A&D– y metrología y calibración).

COTECMAR se ha convertido en un actor clave en el fortalecimiento de la industria naval colombiana, así como un referente regional. Parte de este éxito se debe no solo a las actividades descritas, sino a su capacidad para el manejo de un sistema de contratistas y proveedores que aseguran la operación diaria de la organización. En este sentido, se destaca la existencia de unos documentos institucionales que regulan la dinámica de contratación:

1. *Sistema de gestión de proveedores*: define las etapas que debe seguir un proveedor de bienes y servicios al interior de la Corporación.
2. *Cartilla HSE para contratistas*: proporciona información y sirve como guía para todas las actividades relacionadas con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y con el Sistema de Gestión Ambiental.
3. *Código de ética e integridad*: establece un marco de referencia para la gestión ética y transparente de COTECMAR a nivel interno y en sus relaciones con terceros.
4. *Cartilla del proveedor*: constituye una guía para la gestión de proveedores al interior de la Corporación, así como presenta instrucciones para la prestación de servicios dentro de la institución, la entrega de materiales y la facturación electrónica entre otras.
5. *Modelo de gestión de compras*: determina la matriz de gestión de compras con el fin de clasificar proveedores según el tipo de materiales y servicios a contratar.

Cabe mencionar que cada proveedor o contratista que establece una relación logística con COTECMAR debe surtir un paso a paso en el marco de su vínculo, el cual se explica a continuación, y que se sintetiza en la figura 3.

Figura 3. Sistema de Gestión de Proveedores de COTECMAR



Fuente: Tomado de (COTECMAR, 2018, p. 1).

1. *Etapa de búsqueda:* incluye aquellos procesos relacionados con la oferta y la demanda de una empresa. Esto es, generación de redes de *networking*, ruedas de negocios y de prensa, ferias empresariales, entre otros, con el fin de identificar industrias nacionales e internacionales que estén alineadas con los intereses y las actividades de COTECMAR.
2. *Etapa de inscripción:* en esta etapa, todos los proveedores o contratistas interesados en participar de procesos de selección, vigentes o futuros, deben asegurarse del cumplimiento de los requisitos mínimos según el tipo de actividad y su naturaleza, el diligenciamiento de los formularios de inscripción y los documentos requeridos para la inscripción. Es importante resaltar que la etapa no genera una relación contractual inmediata entre COTECMAR y la entidad registrada, y que se trata tan solo de un registro para poder participar de futuros procesos de selección.

3. *Etapa de actualización de documentos:* según los requerimientos internos de la Corporación y las leyes vigentes del país, se solicita la actualización continua de algunos documentos:
 - Certificados de existencia y representación legal de la Cámara de Comercio (para personas jurídicas) con una vigencia no mayor a tres meses o la más reciente si se realizó un cambio en el Representante legal del proveedor.
 - Certificados de aportes de pago de aportes a parafiscales y seguridad social.
 - Declaración de renta actualizada.
 - Carta de inscripción de nuevos productos o servicios: aplica cuando un proveedor inscrito desea ofrecer un nuevo producto o servicio que no ha sido registrado previamente.
4. *Etapa de evaluación:* hace referencia a la valoración del desempeño del proveedor considerando aspectos como calidad, oportunidad, seguridad y salud en el trabajo, y sistema de gestión ambiental. Una vez efectuada la valoración se procede con la clasificación en una de las siguientes cuatro categorías:
 - Excelente: rango entre el 95,00 % y el 100,00 %.
 - Bueno: rango entre el 80,00 % y el 94,99 %.
 - Con oportunidades de mejora: rango entre 70,00 % y 79,99 %.
 - No cumple: menor al 70.00%.
5. *Etapa de desarrollo:* como se busca un proceso de mejora continua en el marco de una relación de ganar-ganar, se implementan actividades de investigación, gestión del conocimiento y mejoramiento que permitan el desarrollo de la industria nacional en el sector naval y fluvial mediante la alineación y mejoramiento de las capacidades productivas de los proveedores.

Este proceso de gestión de proveedores sigue la estructura del ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar), que se ha convertido en un estándar para muchas industrias a nivel global (Suárez y Zeña, 2022). Consiste en lo siguiente:

1. *Planear:* se corresponde con la identificación de un problema o área de oportunidad de mejora de tal forma que se puedan establecer objetivos claros y medibles para desarrollar un plan de acción detallado.

2. *Hacer*: se implementa el plan de acción definido mientras se recolectan datos de los resultados.
3. *Verificar*: se comparan los resultados obtenidos con los objetivos establecidos y se analizan los datos para determinar con precisión las desviaciones y causas originarias de las mismas.
4. *Actuar*: se implementan acciones correctivas y, en caso de ser necesario, se establece un nuevo plan de acción.

Bajo este contexto, puede establecerse un paralelo entre el Ciclo de Deming y el Sistema de Gestión de Proveedores construido por COTECMAR, así:

1. Planear: se corresponde con las etapas de Búsqueda e Inscripción de proveedores en la Corporación.
2. Hacer: se corresponde con la etapa de Actualización.
3. Verificar: se corresponde con la etapa de Evaluación.
4. Actuar: se corresponde con la etapa de Desarrollo.

Esta relación/similitud ya ha sido analizada con anterioridad en investigaciones académicas centradas en el análisis riguroso de alternativas eficientes para el mejoramiento de los procesos de proveedores de la industria naval, lo que evidencia la importancia de los conceptos de mejora continua en las dinámicas de gestión de la cadena de suministro y sus organizaciones participantes:

- Díaz (2018): propone una optimización de los procesos desde el ciclo de Deming (PHVA) y mediante un enfoque diferenciado que busca incluir la etapa productiva del proveedor durante su trato con COTECMAR. Es decir, hace énfasis en el Hacer (Do) en la medida que el proveedor o contratista debe articularse más allá de la etapa de actualización al momento de llevar a cabo en la prestación de servicios y productos.
- Ramos y Muñoz (2023): introducen la noción de gestión de la calidad total para la optimización de los procesos logísticos en la industria naval a partir de la identificación de factores de disminución en la productividad, dificultades de estandarización/control/confiabilidad y problemáticas de entrega del producto final al cliente.

Etapa 2: identificación de mejores prácticas (*benchmarking*)

El sector naval enfrenta retos significativos en la transición global hacia relaciones y prácticas sostenibles, por lo que diversas organizaciones han encaminado sus esfuerzos hacia la adopción de estrategias que permitan mitigar, reducir y eliminar sus impactos ambientales, así como impulsar el crecimiento social y económico de redes empresariales locales, regionales y nacionales.

Esta etapa se centra en el análisis de dos (2) casos de éxito dentro de la industria naval. En el primero se realiza un estudio de los componentes organizacionales que definen los procesos productivos de la empresa Navantia en España. En el segundo, se lleva a cabo un recorrido por los factores teóricos y metodológicos implementados en Indonesia para impulsar el crecimiento y la competitividad del sector naval en un contexto específico.

Caso 1: Navantia

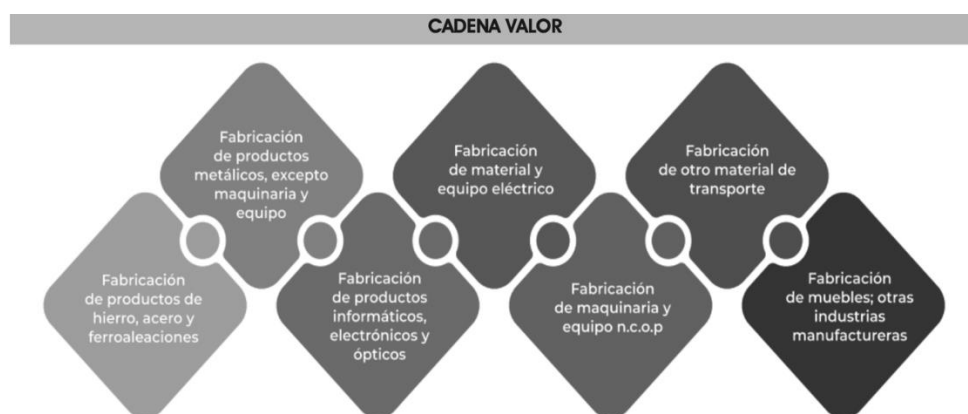
Esta empresa pública de origen especializada en el diseño y construcción de buques para la Armada Nacional constituye un claro ejemplo de la aplicación de los principios de la Industria 4.0, nuevo paradigma tecnológico gracias a la integración entre el mundo físico con el mundo virtual (Sánchez, Ramírez, Abad & Salguero, 2020), pues a través de la implementación de su programa PERTE (Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica de la Industria Naval) ha logrado transformar la cadena de valor de la industria naval mediante la diversificación hacia nuevos productos, la promoción de su ecosistema digital y sus avances en términos de sostenibilidad (pues esta nueva perspectiva ofrece posibilidades de personalización del portafolio, la configuración dinámica de los procesos mediante sistemas físicos y digitales, la optimización de los procesos de toma de decisiones, el monitoreo constante de cada estadio productivo, y la innovación en la cadena de abastecimiento) (Cordero y Del Castillo, 2023).

El proyecto de Navantia se caracteriza no solo por la introducción de variables que contribuyen al mejoramiento de su cadena de valor con el fin de ofrecer sus servicios de manera más eficiente, sino la utilización de estándares relacionados con las tendencias más

recientes en el desarrollo sostenible en función de tres dimensiones transversales: social, económica y ambiental; esto a través de la estructuración de un sistema productivo que posibilita satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias (ONU, 2024).

El programa PERTE integra múltiples dimensiones de gestión en torno a la sostenibilidad de su cadena de valor, tal y como se explica a continuación (ver figura 4).

Figura 4. Cadena de valor de Navantia



Fuente: Tomado de Cordero y Del Castillo (2023, p. 124).

En lo que concierne al aspecto económico, el PERTE de Navantia contempla la digitalización de la cadena de valor a través de la utilización de las TIC en instancias clave, como la cadena de suministro y la gestión de proveedores. De esta forma, herramientas como gemelo digital, internet de las cosas, robótica, realidad virtual, almacenamiento de energía, combustibles limpios, entre otros, brindan una plataforma de desarrollo para el mejoramiento de los procesos internos, el aumento de los índices de investigación y el posicionamiento tecnológico de la empresa en el mercado (Cordero y Del Castillo, 2023, p. 126). Al mismo tiempo, también se busca una diversificación en las líneas de negocio con una expansión hacia nuevos sectores productivos relacionados directa e indirectamente con la industria naval, dado que en 2022 Navantia ha consolidado una de sus líneas de negocio bajo la denominación de Navantia Seanergies enfocada en el impulso de energías verdes con fuentes eólica marina e hidrógeno, con el propósito de aprovechar su vocación en procesos sostenibles (Cordero y Del Castillo, 2023).

Respecto a la dimensión social, Navantia explora tres líneas estratégicas: (1) la contratación desde el reconocimiento de las diversidades como valor agregado dentro de su equipo de trabajo (de esta forma, se contemplan acciones concretas como el aumento de la contratación de grupos poblacionales como los profesionales jóvenes y las mujeres); (2) la digitalización de las actividades adelantadas por recursos humanos con el fin de optimizar su productividad; y (3) la implementación de un plan de formación anual en competencias digitales (buscando mejorar la productividad de los jóvenes y sus habilidades para la inserción laboral del sector naval, Navantia ha suscrito más de treinta convenios con universidades en puntos estratégicos como prácticas profesionales, formación dual y formación en el centro de trabajo).

A nivel ambiental, la empresa trabaja en el establecimiento de acciones puntuales para acelerar la descarbonización de los procesos logísticos. En este sentido, se construye una sinergia entre la digitalización de los procesos productivos y la optimización en el uso de la energía necesaria para llevar a cabo dichos procesos productivos mediante tres principios rectores. El primero se trata de la mitigación del cambio climático con la eficiencia energética de los componentes operativos. El segundo se orienta hacia la consolidación de la economía circular y el ecodiseño. El tercero, por su parte, hace énfasis en el respeto y cuidado de la biodiversidad y de los ecosistemas marinos. Con el seguimiento de estos criterios, Navantia direcciona sus operaciones y afirma su compromiso con la conservación del medio ambiente en función de los estándares internacionales.

Caso 2: contexto naval en Indonesia

En este caso se realiza una revisión rigurosa del contexto de la industria naval en Indonesia, teniendo en cuenta sus perspectivas de crecimiento y la optimización de operaciones en la parte oriental del país. En específico, se propone una serie de criterios y subcriterios formulados a partir de los métodos AHP (Analytic Hierarchy Process: técnica cuantitativa para la toma de decisiones multicriterio generando escalas de prioridades según los lineamientos de expertos en el tema) y BOS (Blue Ocean Strategy: propuesta que busca alejarse de la competencia tradicional para prestar mayor atención a nuevos espacios en el mercado), que analizan elementos econométricos, así como factores internos y externos a las

organizaciones para alcanzar la competitividad de los astilleros de la región. Además, se formula una estrategia encaminada a alcanzar el crecimiento esperado de la industria naval en la parte oriental de Indonesia (Baso, Musrina y Anggriani, 2020, p. 74).

Los resultados revelan, tras una definición rigurosa de los criterios y subcriterios internos y externos que influyen en la mejora de los astilleros de Indonesia oriental, la siguiente estructura interna (cuatro criterios con once subcriterios) (Baso, Musrina y Anggriani, 2020):

1. *Gestión de la organización*: responsabilidad y compromiso; coordinación y respuesta; red empresarial y; mano de obra altamente calificada.
2. *Tecnología de producción y reparación*: instalaciones y utilización de la capacidad instalada de producción.
3. *Costos de producción y reparación*: costos bajos de mano de obra y costos bajos de materiales.
4. *Rendimiento del producto*: capacidad de construcción de diferentes embarcaciones según complejidad; tiempo de entrega y; calidad del producto.

Así mismo, seis criterios y diecisiete subcriterios vinculados al factor externo (Baso, Musrina y Anggriani, 2020):

1. *Cadena de suministro*: material y equipos necesarios; red y asociación con proveedores.
2. *Participación en el mercado*: mercado libre; aumento de la demanda nacional de construcción y reparación de barcos.
3. *Impacto macroeconómico*: industrias de apoyo; sistema de logística y transporte; tipo y tasa de cambio.
4. *Regulación y políticas*: políticas gubernamentales; apoyo bancario; procedimientos de clasificación.
5. *Inversión en innovación*: desarrollo de recursos humanos; servicios de entrega y garantía; ubicación estratégica del astillero.
6. *Relaciones cooperativas*: socios de empresas navieras; otros astilleros; subcontratistas; otras empresas.

Una vez delimitados estos criterios y subcriterios, se procedió con la reorganización de los factores internos y externos del astillero mediante el método BOS (cuadrícula Eliminate-Reduce-Raise-Create).

La exploración de estos casos de éxito no solo proporciona un marco para entender cómo las empresas pueden operar de manera más sostenible, sino que ofrece lecciones valiosas para COTECMAR en su búsqueda por mejorar las prácticas de gestión de proveedores.

Etapa 3: reformulación y propuesta detallada de los documentos de gestión de proveedores

Una vez finalizadas las etapas 1 (revisión de los documentos de gestión de proveedores de COTECMAR) y 2 (análisis de los casos de éxito en programas de sostenibilidad en empresas del sector naval mediante una estrategia de *benchmarking*), se avanza en el estudio de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 12 (Producción y consumo responsables) y 13 (Acción por el clima). Para tal fin, se exploran las metas específicas aplicables a las operaciones de la entidad, de modo que puedan priorizarse aquellas con potencial de integración a las relaciones, prácticas y procesos de la organización, y se formulan propuestas concretas orientadas a mejorar la gestión de proveedores, a partir de una alineación con las bases teórico-metodológicas de los ODS y sus metas específicas. Estas propuestas buscan, además de optimizar la cadena de suministro, promover prácticas sostenibles entre los proveedores, contratistas y demás aliados de la entidad.

ODS12: Producción y consumo responsables

El ODS 12, Producción y consumo responsables, tiene como elemento fundamental la transformación de los modelos de producción y consumo para una gestión eficiente de los recursos naturales. De acuerdo con la ONU (s. f.), las empresas tienen un rol clave en el cumplimiento de este objetivo en la medida que se pretende: “[...] conocer más a fondo las repercusiones medioambientales y sociales que tienen ciertos productos y servicios, tanto en

lo que respecta a su ciclo de vida como al modo en que se ven alterados por su uso en los diferentes estilos de vida” (párr. 4).

El ODS 12 cuenta con ocho (8) metas concretas, cuatro (4) de las cuales resultan aplicables al objetivo central de este trabajo:

- 12.1. Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo.
- 12.2. Al 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.
- 12.5. Al 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.
- 12.8. Al 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza.

Como puede verse, la meta 12.1 se relaciona con un plan de acción global (adoptado y ratificado por Colombia en la Cumbre de Río+20), enfocado hacia una producción y consumo sostenibles (CPS) tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Este marco se estructura a partir de seis programas temáticos integradores que contribuyen a su gestión integral:

- Programa de compras públicas sostenibles (SSP).
- Información al consumidor.
- Turismo sostenible.
- Estilos de vida sostenibles y educación (SLE).
- Edificaciones y construcción sostenibles.
- Sistemas de alimentación sostenibles.

Para la integración de esta meta en los procesos de COTECMAR, se propone la adhesión de la entidad al programa de compras públicas sostenibles mediante la incorporación de dichos principios en su sistema de gestión de contratistas y proveedores. Así mismo, se sugiere la inclusión de criterios de sostenibilidad y economía circular en las

operaciones de la organización, para dar cumplimiento así al Plan Nacional de Compras Públicas Sostenibles establecido por el Gobierno colombiano en 2017.

La viabilidad de esta propuesta se sustenta en dos puntos principales: la composición del capital público-privado de COTECMAR y en la Armada Nacional de Colombia, su cliente principal. Dado que COTECMAR se posiciona como proveedor de la Armada Nacional de Colombia, la empresa debe direccionar y fortalecer su esquema organizacional en función de la línea estratégica No. 4 del Plan de Acción Nacional de Compras Públicas Sostenibles 2016-2020 (Fortalecimiento de proveedores de bienes y servicios sostenibles), la cual tiene como propósito principal la adopción de prácticas sostenibles en la industria nacional con el fin de actualizar la oferta a las demandas y necesidades del mercado. En este caso, se debe tener en cuenta que:

Para lograr una relación a largo plazo entre el principal consumidor del país (el Sector Público) y sus proveedores (el sector privado), es sumamente importante que estos últimos tengan la posibilidad de conocer las necesidades de sus clientes y que puedan estar preparados para enfrentar los nuevos requerimientos que el Desarrollo Sostenible impone para el futuro de Colombia, con innovación e instrumentos (financieros, económicos, técnicos, entre otros) que les permitan adecuarse a las nuevas necesidades del mercado. Esta línea estratégica viene a apoyar estos postulados buscando siempre que las CPS cumplan con criterios de transparencia, innovación, libre competencia y no discriminación. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017, p. 29)

Como parte de dicha estrategia, se pueden llevar a cabo dos acciones específicas para la promoción de la sostenibilidad en la red de proveedores internos y externos que conforman la estructura productiva de COTECMAR:

- Desarrollo y utilización de incentivos de tal forma que los proveedores puedan conocer las condiciones de participación, recibir asesorías y participar libremente en las convocatorias de una serie de beneficios (económicos, financieros, laborales, tributarios) si realizan cambios operativos que permitan la producción innovadora de bienes y servicios sustentables.
- Implementación de criterios de sostenibilidad mediante la capacitación y asesoramiento continuo en buenas prácticas o procesos innovadores que

impliquen avances tecnológicos que puedan ser replicados en otras áreas productivas clave.

En cuanto al cumplimiento de la meta 12.2, se propone potencializar la línea estratégica de I+D de COTECMAR mediante investigaciones con sus aliados académicos y empresariales, que posibiliten la identificación y creación de materiales de construcción y mantenimiento de buques de carácter sostenible, lo que reduciría el uso de recursos naturales durante la producción. Un ejemplo de esta propuesta tiene que ver con el desarrollo y la evaluación de materiales compuestos. Este tipo de materiales suelen ser producto de la combinación de dos o más materiales distintos que se unifican para aprovechar las ventajas y superar las limitaciones de cada uno. Aquí es preciso subrayar que los materiales compuestos se clasifican según el tipo de matriz, el refuerzo que se usa para su elaboración, y su estructura química. De esta forma, la clasificación de su matriz puede estar encasillada en la categoría polimérica, metálica o cerámica. A su vez, los compuestos reforzados pueden catalogarse en reforzados con partículas, endurecidos por dispersión y reforzados con fibras. Por último, los materiales compuestos por su estructura se subdividen en compuestos laminados o tipo sándwich (Figueroa, 2023).

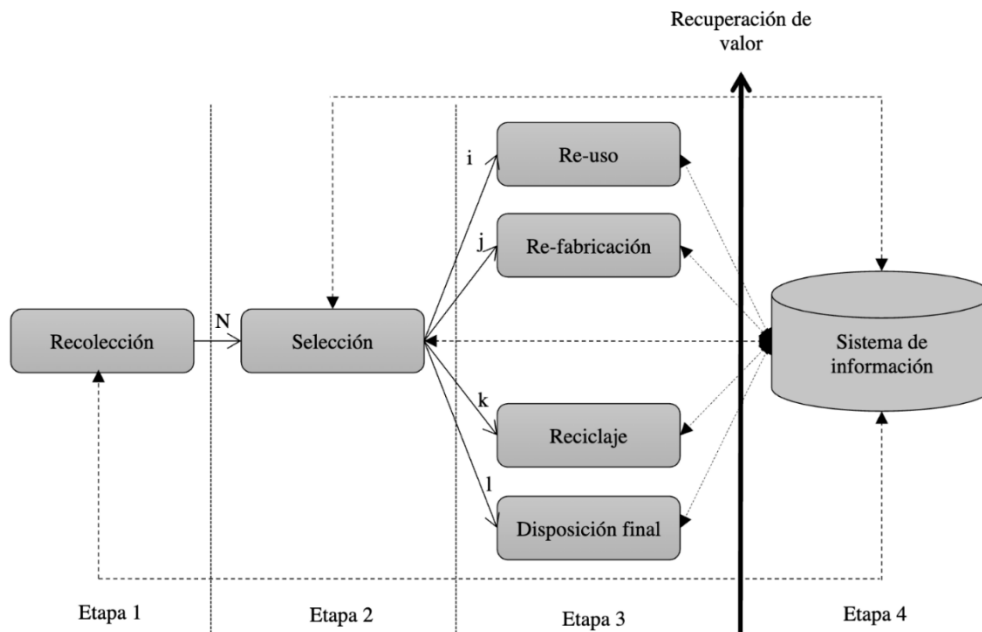
Como puede verse, COTECMAR no solo debe potenciar el desarrollo tecnológico en la industria naval, sino transferir el conocimiento adquirido a sus proveedores para que estos articulen sus propias estrategias de responsabilidad social y empresarial en cumplimiento de los requisitos ya especificados en la meta 12.1.

Respecto a la meta 12.5, se recomienda la implementación de un programa de logística inversa para lograr la adopción correcta de las prácticas relacionadas con la economía circular. Sobre este punto, se entiende por logística inversa la gestión de cada una de las instancias que componen el proceso de elaboración de los productos, la disposición final de sus residuos y el procesamiento de los bienes o servicios utilizados por los clientes para así recuperar valor, reparar, reciclar o eliminar adecuadamente dichos bienes y servicios. Aunque existen diversos tipos de logística inversa, las dos más comunes son: la logística inversa de residuos y de devolución (Puentes, 2023; Rodríguez, 2014).

Los procesos de logística inversa de la entidad articulan ambas dimensiones (de residuos y de devolución). Bajo ese marco, Arango, Valencia y Ruiz (2020) proponen un

sistema de logística inversa para la empresa que contempla cuatro etapas (ver figura 5), el cual se explica a continuación.

Figura 5. Sistema de logística inversa para un astillero



Fuente: Tomado de Arango, Valencia y Ruiz (2020, p. 110).

- *E1 - Recolección:* requiere el seguimiento de las disposiciones establecidas por la ley ambiental para el manejo de los residuos generados. Es decir, los residuos generados se deben manipular adecuadamente para evitar la contaminación de los procesos industriales o cualquier otro proceso adjunto.
- *E2 - Selección:* engloba la creación de centros de acopio especializados con el espacio suficiente para la segmentación de cada uno los residuos generados por el uso de las materias primas en los procesos industriales de COTECMAR. Además de la diferenciación de los materiales según el tipo de proceso de aprovechamiento que mejor se ajuste a sus características básicas.
- *E3 - Recuperación de valor:* integra los procesos que pueden implementarse para alargar la vida útil de los residuos generados mediante redes de reciclaje o de re-fabricación.
- *E4 - Análisis de la información:* incluye un sistema de información que proporciona datos concretos sobre los procesos definidos anteriormente para

identificar opciones de mejora y el mayor aprovechamiento de los residuos generados.

El éxito de este modelo (sistema de logística inversa para el desarrollo sostenible de un astillero) depende de: (a) la formación del personal encargado de la operación; (b) la vinculación de proveedores para la disminución de costos; y (c) la obtención de beneficios. Teniendo en cuenta lo anterior, se sugiere entonces:

- La realización de jornadas de capacitación en logística inversa para los empleados, contratistas y proveedores de COTECMAR.
- La planificación de la toma de decisiones para establecer con claridad el nivel de impacto social, económico y ambiental de las iniciativas adelantadas por el sistema de logística inversa. En este sentido, se deben analizar cada uno de los proveedores vinculados según la cantidad de residuos procesados, los costos asociados, las certificaciones ambientales que poseen, los beneficios ambientales obtenidos durante el procesamiento de los residuos, y los empleos generados por su actividad.

Frente a la meta 12.8 se sugiere una modificación del documento Cartilla HSE para contratistas V4 de tal forma que sus requisitos de obligatoriedad incluyan no sólo cursos de SST, sino también cursos de auto gestión tipo MOOC (Massive Online Open Courses) relacionados con conocimientos básicos de desarrollo sostenible y los procesos de COTECMAR previamente expuestos en las metas 12.1, 12.2 y 12.5. Es de anotar que esta propuesta no debería generar mayores costos adicionales para la firma, pues podrían ofrecerse a través de las instituciones educativo-académicas aliadas (vía programas de extensión y formación continua).

ODS13: Acción por el clima

El ODS13 enfatiza en la necesidad de adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Para esto, los gobiernos a nivel global han firmado pactos como los Acuerdos de París y la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, los cuales establecen acciones institucionales, empresariales y civiles que contribuyen a la mitigación del cambio climático y preservación del medio ambiente.

El ODS13 cuenta con tres (3) metas concretas, dos (2) de estas aplicables al proyecto de grado:

- 13.1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.
- 13.3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

En lo que respecta a la meta 13.1, COTECMAR debe priorizar la inversión en energías renovables para el abastecimiento de sus operaciones, y contribuir a la reducción de la huella de carbono, lo que implica la instalación de paneles solares o turbinas eólicas en sus instalaciones o en sus áreas de influencia.

- Programas de energía fotovoltaica: en líneas generales, se trata de un sistema de suministro para los puestos de recarga de una flota de vehículos eléctricos basado en la utilización de la energía generada durante las horas pico de producción solar (en las horas valle se emplea el sistema convencional de baterías). Esto permite una mayor optimización de los recursos naturales y una reducción significativa de los costos eléctricos para la empresa (Sánchez, 2020).
- Implementación de una Red Eléctrica Inteligente (*Smart Grid*): gracias al uso de tecnología de análisis de datos se logra controlar el flujo de energía utilizado por la infraestructura de los astilleros desde una perspectiva sostenible y rentable (Vakili, Schönborn, & Ölçer, 2023). Así, se crean astilleros inteligentes con la capacidad para establecer una visión clara de las estadísticas y previsión del consumo de las instalaciones, cálculo de los costos económicos en tiempo real, integración de diversas fuentes de energía renovables y almacenamiento de los datos obtenidos para mejorar los modelos de distribución y el uso de la energía disponible.
- Sistemas de microrred (*Micro Grid*) y las cadenas de suministro sostenibles: pueden aportar ventajas competitivas a sus plantas de funcionamiento. La instalación de microrredes en un astillero permite descentralizar los flujos de energía en la compañía y combinarlas con fuentes de energías renovables según la necesidad de uso: montacargas, equipos de corte, conexiones a redes de

internet, soldadura, entre otros, lo que reduciría los costos operacionales (debido al uso eficiente de los recursos energéticos).

- Modernización de embarcaciones con sistemas de mantenimiento predictivo utilizando sensores IoT: a través de sensores se monitorea el funcionamiento de la maquinaria o equipos que forman parte de la infraestructura, así como la distribución y accesibilidad de la información en tiempo real. Esta información es analizada mediante procedimientos de *Big Data*, lo que permite anticipar fallos y realizar reparaciones solo cuando son necesarias, reduciendo así el desperdicio de recursos y prolongando la vida útil de la maquinaria, equipos y embarcaciones.

Sobre la implementación de la meta 13.3, COTECMAR debe procurar el fortalecimiento continuo de la estructura institucional para impulsar iniciativas de educación y capacitación en habilidades profesionales relacionadas con el desarrollo de acciones concretas relacionadas con el cambio climático. Precisamente, el departamento de I+D+i cuenta con un equipo capacitado en la gestión de proyectos I+D, programas de gestión tecnológica, gestión de la innovación, programas de investigación y un comité de CYT. Sin embargo, hasta el momento no cuenta con un departamento encargado de la gestión y formación del talento humano para la toma de decisiones comerciales y logísticas basadas en la aplicación de principios sostenibles y climáticamente responsables.

En esta línea de ideas, es preciso que la entidad integre en su cadena de valor a personal interno y externo que tenga claras las relaciones y prácticas necesarias para la mitigación del cambio climático. Para esto, COTECMAR puede apalancarse a través de las alianzas que sostiene con instituciones educativas (Universidad Nacional, Universidad del Norte y la Universidad Tecnológica de Bolívar), y ofertar diplomados especializados en cada uno de los requerimientos que articulan la meta 13.3. A continuación, se propone un esquema de ocho (8) diplomados que abordan el tema (cambio climático y su impacto en el sector naval) desde tres (3) niveles de profundidad (básica, intermedia y avanzada).

Nivel básico:

- *Cambio climático y sus perspectivas actuales*: proporciona conocimientos y herramientas para el entendimiento del cambio climático y sus principales efectos

en la sociedad actual. En este programa se lleva a cabo una exploración de los fundamentos científicos, marcos legislativos nacionales e internacionales, competitividad empresarial y tecnologías centradas en la mitigación del cambio climático.

- *Organizaciones empresariales en un contexto de cambio climático*: establece los retos y oportunidades empresariales que representa el cambio climático. De este modo, se entregan herramientas de análisis y gestión de recursos, bases de la responsabilidad empresarial, transición energética, diseño y proyección de cadenas de suministro sustentables, economía circular, financiamiento climático, entre otros.
- *Cambio climático y sector naval*: provee una visión especializada sobre los impactos concretos del cambio climático en el sector naval, como el aumento del nivel del mar, la alteración de rutas marítimas, los eventos climáticos extremos y la pérdida de biodiversidad marina. Por ende, se construyen alternativas enfocadas en la optimización del diseño y operación de las embarcaciones, resiliencia de infraestructuras portuarias, gestión del riesgo climático, integración de energías renovables en operaciones marítimas y portuarias, y economías circulares en construcción y desmantelamiento de embarcaciones.

Nivel intermedio:

- *Energías renovables y eficiencia energética para el sector naval*: formula estrategias para lograr la competitividad empresarial en áreas como la innovación tecnológica, las energías limpias y el cumplimiento de regulaciones ambientales. Así, es posible desarrollar sistemas de *cold ironing*, arquitecturas y materiales para diseños energéticamente eficientes, mantenimiento predictivo de embarcaciones, y sostenibilidad corporativa.
- *Gestión de residuos y economía circular en astilleros*: permite la mitigación y reducción del impacto ambiental de los astilleros mediante la identificación y clasificación de los residuos, utilización de herramientas digitales para la recolección y disposición de los residuos, bonos verdes y financiación de

proyectos sostenibles, así como diseño de políticas internas para realizar reportes de sustentabilidad y cumplimiento de normativas ambientales.

- *Diseño e implementación de proyectos sostenibles en astilleros*: posibilita el reconocimiento de los puntos clave que se deben reforzar en el sector naval para lograr una transición efectiva hacia un modelo sostenible. En este punto, se busca el desarrollo de iniciativas de inteligencia artificial especializados en la industria naval, además del estudio de casos de éxito en el manejo de astilleros a nivel internacional, y el diseño, monitoreo y evaluación de indicadores de sostenibilidad (KPIs).

Nivel avanzado:

- *Industria 4.0 para la transformación digital de astilleros*: impulsa la transición de los astilleros hacia un modelo digital que favorece la gestión de las operaciones marítimas y navales a partir de la automatización de los procesos de construcción y mantenimiento, la fabricación de componentes navales sostenibles, el monitoreo remoto y en tiempo real de sistemas productivos y de ensamblaje, la protección de datos mediante principios de ciberseguridad y la optimización en el consumo de energía.
- *Sostenibilidad y cadenas de suministro verdes en la industria naval*: instauro los lineamientos necesarios para transformar las cadenas de suministro tradicionales mediante la búsqueda y selección diferenciada de proveedores climáticamente responsables, la trazabilidad de los impactos ambientales de los procesos productivos y alternativas de mitigación, el diseño de cadenas de suministro sustentables teniendo en cuenta casos de éxito y oportunidades presentes en el sector naval.

Es importante precisar que este portafolio de programas de formación posibilita no solo la capacitación del personal de COTECMAR, sino el acercamiento de contratistas y proveedores bajo un marco de aprendizaje integral (ya que se trata de adquirir y compartir experiencias y conocimientos) en el que se busca fomentar la competitividad empresarial en las estructuras productivas.

CONCLUSIONES

Una vez finalizado este trabajo de grado, el cual se centraba en el rediseño de los documentos de gestión de proveedores de COTECMAR, ampliando su alcance al cumplimiento de dos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS12 y ODS13), es posible concluir que:

- La revisión de los documentos actuales de gestión de proveedores revela notables oportunidades de mejora en términos de optimización, eficiencia y resultados. En específico, y a través del análisis comparativo, se evidencian brechas de crecimiento en asuntos de transformación tecnológica, en el uso de modelos de trabajo más robustos y ya probados (como el PHVA y el TQM), y en el grado de alineación respecto a estándares internacionales.
- El análisis de la industria astillera demuestra que la optimización de los procesos operativos y la colaboración efectiva con proveedores son fundamentales para el fortalecimiento de la competitividad en el sector naval. La transición hacia la Industria 4.0, junto con un enfoque que contempla la responsabilidad empresarial, representa un avance significativo hacia la sostenibilidad y la mejora continua que la entidad puede adoptar/adaptar en el marco de sus prácticas y planes estratégicos.
- La transición hacia un modelo productivo sustentable en el sector naval constituye una necesidad imperativa para fortalecer la gestión de proveedores en COTECMAR. La propuesta de incorporar estrategias como la compra de bienes y servicios sostenibles, la I+D, el uso de materiales compuestos y el aprovechamiento de energías renovables, entre otros, refuerza el enfoque hacia una corporación más innovadora y eficiente. Además, contribuyen significativamente a la mejora continua de las operaciones e impulsan una revolución que favorece el crecimiento de la industria nacional (sin embargo, la clave de su éxito radicarán en la formación del personal y la renovación de los procesos organizacionales).

REFERENCIAS

- Abalde Paz, E., & Muñoz-Cantero, J. M. (1992). *Metodología cuantitativa vs. cualitativa*.
- Abdi, I. (2024). It's fine for them, but what about us? Exploring the role of supplier management practices on public buyer satisfaction. *Social Sciences & Humanities Open*, 9, 1-10.
- Albán, G. P. G., Arguello, A. V., & Molina, N. E. C. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 4(3), 163-173.
- Allen, D., & Evans, J. (2019). *Administración de Operaciones*. Cengage. <https://www-ebooks7-24-com.udea.lookproxy.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=>
- Al-Okaily, M., Younis, H., & Al-Okaily, A. (2024). The impact of management practices and industry 4.0 technologies on supply chain sustainability: A systematic review. *Heliyon*, 10(17), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36421>
- Arango-Serna, M. D., Valencia-Salazar, J. A., & Ruiz-Moreno, S. (2020). Sistema de logística inversa para el desarrollo sostenible de un astillero. *Revista UIS ingenierías*, 19(2), 105-118. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/view/10145/10452>
- Argibay, J. C. (2009). Muestra en investigación cuantitativa. *Subjetividad y procesos cognitivos*, 13(1), 13-29. <https://www.scielo.org.ar/pdf/spc/v13n1/v13n1a01.pdf>
- Baso, S., Musrina, M. y Anggriani, A. (2020). Strategy for Improving the Competitiveness of Shipyards in the Eastern Part of Indonesia. *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, 17(2), p. 74-85. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/kapal/article/view/29448>
- Blue Ocean. (2024). *Red ocean vs blue ocean strategy*. Blue Ocean. <https://www.blueoceanstrategy.com/tools/red-ocean-vs-blue-ocean-strategy/>
- Bouchery, Y., Corbett, C. J., Fransoo, J. C., & Tan, T. (2017). *Sustainable Supply Chains: A Research-Based Textbook on Operations and Strategy*. Springer.

- Caro Vargas, S. (2021). *Sector Astillero: Una nueva perspectiva*. La República. <https://www.larepublica.co/analisis/soraya-caro-vargas-3137400/sector-astillero-una-nueva-perspectiva-3137399>
- Carvache, O., Charvache, M., Gutiérrez, G., & Carvache, W. (2022). Incidencia de la tecnología y gestión en la innovación de las pymes exportadoras ecuatorianas. *Revista de Ciencias Sociales* (Ve), 246-255. <https://www.redalyc.org/journal/280/28070565017/28070565017.pdf>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2001). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson.
- Clinton, L. (2023). *The Resilient Supply Chain: How to Survive and Thrive in a World of Disruption*. Kogan Page.
- Cordero, J. y Del Castillo J. (2023). PERTE naval: caso práctico empresa naval tractora. *Economía industrial*, (429), pp. 123-132. <https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/429/CORDERO%20Y%20DEL%20CASTILLO.pdf>
- COTECMAR (s. f.). *Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval Marítima y Fluvial*. <https://www.cotecmar.com/quienes-somos>
- COTECMAR (2018). *Sistema de Gestión de Proveedores*. COTECMAR.
- COTECMAR (2022). *Cartilla de proveedores*. COTECMAR.
- COTECMAR (2024). *Ciencia y Tecnología*. COTECMAR. <https://www.cotecmar.com/ciencia-y-tecnologia>
- COTECMAR (2024). *Quiénes somos*. COTECMAR. <https://www.cotecmar.com/quienes-somos>
- Coyle, J., Langley, J., Novack, R., & Gibson, B. (2018). *Administración de la cadena de suministro*. Cengage Learning. <https://www-ebooks7-24-com.udea.lookproxy.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=>
- Díaz, L. (2018). Gestión estratégica de proveedores para fortalecer el proceso de compras en la línea de negocios de reparación y mantenimiento de embarcaciones en COTECMAR. *Revista Científica Anfibios*, 1(2), 44-52. <https://www.revistaanfibios.org/ojs/index.php/afb/article/view/29>

- Díaz-Bautista, R. (2008). *Logística y Gestión de la Cadena de Suministro en América Latina*. Alfaomega Grupo Editor.
- Figuerola, C. (2023). *Evaluación de las propiedades mecánicas del material armapet para su implementación en la construcción de componentes de botes (vehículo acuático)* [Tesis de pregrado no publicada, Universidad Tecnológica de Pereira]. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/8e2f7bd8-6417-4069-8619-1957ff953e43/content>
- Franco-Manrique, R., Gómez-Luna, E., & Ramos-Sánchez, C. A. (2018). Smart grid analysis and management in Colombia towards ETAP Real Time solution. *INGENIARE-Revista Chilena de Ingeniería*, 26(4). <https://revistas.uta.cl/pdf/2455/10 - I-158 CON DOI.pdf>
- García, J., Rivera, S. y Rodríguez, H. (2019). Smart grid review: Reality in Colombia and expectations. *Journal of Physics: Conference Series*, 1257. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1257/1/012011/pdf>
- Gido, J., Clements, J., & Baker, R. (2018). *Administración exitosa de proyectos*. Cengage. <https://www-ebooks7-24-com.udea.lookproxy.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=>
- Goldratt, E. M., & Cox, J. (1984). *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*. North River Press.
- Gómez Torres, A. (2011). El sector de astilleros en Colombia: una perspectiva fluvial. *Economía & Región*, 5(1), 145-175.
- Govil, M., & Proth, J.-M. (2002). *Supply Chain Design and Management: Strategic and Tactical Perspectives*. Academic Press.
- Guo, Y., Liu, F., Sheng, J., & Wang, S. (2024). Supply chain resilience: A review from the inventory management perspective. *Fundamental Research*, 4(4). <https://doi.org/10.1016/j.fmre.2024.08.002>
- Hong, J., Zhang, Y., & Ding, M. (2018). Sustainable supply chain management practices, supply chain dynamic capabilities, and enterprise performance. *Journal of Cleaner Production*, 172(1), 3508-3519. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.093>
- Hugos, M. (2003). *Essentials of Supply Chain Management*. Wiley.
- Izar, J. M. (2016). *Gestión y evaluación de proyectos*. Cengage Learning. <https://www-ebooks7-24-com.udea.lookproxy.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=>

- Jacobs, R., & Chase, R. (2021). *Administración de operaciones*. McGrawHill. <https://www-ebooks7-24-com.udea.lookproxy.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=>
- Jian, M., Jia, F., Chen, L., & Xiang, X. (2024). Technology adoption in socially sustainable supply chain management: Towards an integrated conceptual framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 206. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123537>
- Khalid, S., Masudin, I., Zulfikarijah, F., Nasyiah, T., & Palupi, D. (2024). The effect of supply chain integration, management commitment, and sustainable supply chain practices on non-profit organizations performance using SEM-FsQCA: Evidence from Afghanistan. *Sustainable Futures*, 8, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2024.100282>
- Langley, C., Novack, R., Gibson, B., & Coyle, J. (2021). *Supply Chain Management*. Cengage. <https://www-ebooks7-24-com.udea.lookproxy.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=>
- Li, L., Liu, Y., Jin, Y., Cheng, E., & Zhang, Q. (2024). Generative AI-enabled supply chain management: The critical role of coordination and dynamism. *International Journal of Production Economics*, 277. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109388>
- Li, S., Rao, S. S., Ragu-Nathan, T., & Ragu-Nathan, B. (2005). Development and validation of a measurement instrument for studying supply chain management practices. *Journal of Operations Management*, 23(6), 618-641. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2005.01.002>
- Li, Y., Tsang, Y., Wu, C., & Lee, C. (2024). A multi-agent digital twin-enabled decision support system for sustainable and resilient supplier management. *Computers & Industrial Engineering*, 187. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109838>
- Liu, Y., & Wen, Z. (2024). Green manufacturing process supply chain management based on thermal efficiency improvement and environmental impact assessment technology. *Thermal Science and Engineering Progress*, 54, 1-9. <https://www-sciencedirect-com.udea.lookproxy.com/science/article/pii/S2451904924004657>
- López, R. (2005). La calidad total en la empresa moderna. *Perspectivas*, 8(2), 67-81. <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942412006.pdf>

- Medina, M., Rojas, R., & Bustamante, W. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú.
- Mejía, I., & Ayala, S. (2024). Revisión de literatura sobre gestión de cadenas de suministro sostenibles e innovaciones disruptivas en Pymes. *Revista Universidad y Empresa*, 25(44). http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-46392023000100010&script=sci_arttext
- Mentzer, J. T., Stank, T., & Esper, T. (2008). Supply chain management and its relationship to logistics, marketing, production, and operations management. *Journal of Business Logistics*, 29(1), 31-46.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Plan De Acción Nacional de Compras Públicas Sostenibles 2016-2020*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Plan_de_Accion_Nacional_de_Compras_Publicas_Sostenibles_2016-2020.pdf
- Montano, J. (2020). Investigación No Experimental: diseños, características, tipos y ejemplos. *Tipos de Investigación, I*.
- Munarriz, B. (1992). *Técnicas y métodos en investigación cualitativa*.
- Nantes, Esteban. (2019). El método analytic hierarchy process para la toma de decisiones: repaso de la metodología y aplicaciones. *Investigación operativa*, 27(46), p. 54-73. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/6060/EI%20m%c3%a9todo%20analytic.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (s. f.). *Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles*. Organización de las Naciones Unidas (ONU). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (s. f.). *Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos*. Organización de las Naciones Unidas (ONU). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>

- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (s. f.). *Sostenibilidad*. Organización de las Naciones Unidas (ONU). <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad>
- Pérez, V., Salguero, J., Abad, F., Butrón, A., Marcos, M. (2017). *Methodology for developing naval projects in the field of industry 4.0*. 21th International Congress on Project Management and Engineering Cádiz, 12th - 14th July 2017. <http://dspace.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/332/AT01-038.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press.
- Puentes, Luisa. (2023). *Implementación de la logística inversa en apple y cómo contribuyen a la gestión de residuos en la industria tecnológica* [Tesis de pregrado no publicada, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/53806/2023luisapuentes.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Ramos, L. y Muñoz, C. (2023). *Propuesta de mejora de la productividad mediante la Gestión de Calidad Total empleando SQC, RS y QFD en una empresa constructora naval* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671859/Ramos_QL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Reeve, W. (2010). *Contabilidad Administrativa*. Cengage Learning. <https://www-ebooks7-24-com.udea.lookproxy.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=>
- Rendon, G., Mena, O., & Racines, E. (2022). Procesos operacionales en el manejo de proveedores, su aplicación en empresas comerciales e industriales, Ecuador-2022. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 116. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=958551>
- Rodríguez, Javier. (2014). *Aplicación de la logística inversa como herramienta para la gestión de devoluciones en operaciones de venta directa* [Tesis de especialización no publicada, Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.unimilitar.edu.co/server/api/core/bitstreams/8b6aaf0e-f3b1-447c-bbe0-99d242d3b3fd/content>

- Saban, Mohamed. (2023). *Desarrollo y análisis de sensores inalámbricos y sistemas asociados de IoT* [Tesis de doctorado no publicada, Universitat de València]. <https://roderic.uv.es/items/92018865-a304-45e6-9b80-91100ae6cd0d>
- Sánchez, Juan. (2020). *Diseño de instalación fotovoltaica en astillero Navantia Cartagena* [Tesis de pregrado no publicada, Universidad Politécnica de Cartagena]. <https://repositorio.upct.es/entities/publication/6239832b-2a2a-4b85-b2e5-5eb43e7739c4>
- Sarkar, S. (2017). *The Supply Chain Revolution: Innovative Sourcing and Logistics for a Fiercely Competitive World*. AMACOM.
- Sousa, V. D., Driessnack, M., & Mendes, I. A. C. (2007). Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1: diseños de investigación cuantitativa. *Revista latino-americana de enfermagem*, 15, 502-507.
- Sterling, Brayan. (2022). *Estudio de los sistemas de redes inteligentes en Colombia estado del arte* [Tesis de pregrado no publicada, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/4db6c3f9-c9d9-44f4-9e21-ff81467d08aa/content>
- Suárez, K. y Zeña, J. (2022). El ciclo Deming y la productividad: Una Revisión Bibliográfica y Futuras Líneas de Investigación. *Qantu Yachay*, 2(1), 63-79. <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v2i1.21>
- Taskforce on Nature related Financial Disclosures (TFND) (s. f.). *Four disclosure pillars*. Taskforce on Nature related Financial Disclosures (TFND). <https://tnfd.global/>
- Taylor, F. W. (1911). *The Principles of Scientific Management*. Harper & Brothers.
- Vakili, S., Schönborn, A., y Ölçer, A. (2023). The road to zero emission shipbuilding Industry: A systematic and transdisciplinary approach to modern multi-energy shipyards. *Energy Conversion and Management*: X, 18. <https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2023.100365>
- Vargas, O. (2014). Gestión de compras eficientes y sostenibles: modelo para la gestión de la cadena de suministro y para romper paradigmas. *Punto de Vista*, 9, 41-54.
- Ventura-León, J. L. (2017). ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. *Revista cubana de salud pública*, 43(4), 0-0.

- Wei, S., Liu, H., Chen, X., & Ke, W. (2024). How does supplier integration influence supply chain robustness and resilience? The moderating roles of information technology agility and managerial ties. *Information & Management*, 61.
- Yang, Q., Li, S., Cui, H., & Quiao, J. (2023). How does supplier relationship management affect supplier innovation contribution? Interorganizational learning and social exchange theory integrated perspectives. *Industrial Marketing Management*, 114, 165-180. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.08.003>
- Zúñiga, P. I. V., Cedeño, R. J. C., & Palacios, I. A. M. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762.