

ISSN: 2683-1597



Project Design and Management

Julio - Diciembre, 2022

VOL. 4 NUM. 2



<https://www.mlsjournals.com/Project-Design-Management>

EQUIPO EDITORIAL / EDITORIAL TEAM / EQUIPA EDITORIAL

Editor Jefe / Editor in chief / Editor Chefe

Luis Alonso Dzul López. Universidad Internacional Iberoamericana, México
Roberto Alvarez. Universidad de Buenos Aires, Argentina

Editores Asociados / Associate Editors / Editores associados

Alina Eugenia Pascual Barrera. Universidad Internacional Iberoamericana, México
Ernesto Bautista Thompson. Universidad Internacional Iberoamericana, México
Lazaro Cremades Oliver. Universidad Politécnica de Cataluña
José Bazurto Moral. Universidad Internacional Iberoamericana, Ecuador
José del Carmen Zavala Loría. Universidad Internacional Iberoamericana, México
Santos Gracia Villar. Universidad Europea del Atlántico

Secretaria / Secretary / Secretário

Beatriz Berrios Aguayo. Universidad de Jaén, España
Cristina Arazola Ruano. Universidad de Jaén, España
Sara Suarez Manzano. Universidad de Jaén, España

Consejo Científico Internacional / International scientific committee / Conselho científico internacional

Miguel Angel López Flores Instituto Politécnico Nacional, México
Brenda Brabo Diaz. Instituto Politécnico Nacional, México
Lázaro Cremades. Universidad Politécnica de Cataluña, España
Fermín Ferriol Sánchez. Universidad Internacional Iberoamericana, México
Miguel Ysrrael Ramírez Sánchez, Universidad Internacional Iberoamericana, México
Armando Anaya Hernández. Universidad Internacional Iberoamericana, México
Ramón Pali Casanova. Universidad Internacional Iberoamericana, México
Jorge Crespo. Universidad Europea del Atlántico, España
María Luisa Sámano, Centro de Investigación y Tecnología Industrial de Cantabria, España
Carmen Varela. Centro de Investigación y Tecnología Industrial de Cantabria, España
Alejandro Ruiz Marín, Universidad Autónoma del Carmen, México
Asteria Narváez García. Universidad Autónoma del Carmen, México
Ricardo Armando Barrera Cámara. Universidad Autónoma del Carmen, México
Claudia Gutiérrez Antonio. Universidad Autónoma de Querétaro, México
Felipe André Angst. Universidad Católica de Mozambique, Mozambique
Luis Borges Gouveia. Universidade Fernando Pessoa, Portugal
Rodrigo Florencio da Silva. Instituto Politécnico Nacional, México.
Charles Ysaacc da Silva Rodrigues. Universidad de Guanajuato, México.

Patrocinadores:

Funiber - Fundación Universitaria Iberoamericana
Universidad internacional Iberoamericana. Campeche (México)
Universidad Europea del Atlántico. Santander (España)
Universidad Internacional Iberoamericana. Puerto Rico (EE. UU)
Universidade Internacional do Cuanza. Cuito (Angola)

Colaboran:

Centro de Investigación en Tecnología Industrial de Cantabria (CITICAN)
Grupo de Investigación IDEO (HUM 660) - Universidad de Jaén

Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica de Campeche (CITTECAM) – México

SUMARIO ● SUMMARY ● RESUMO

- Editorial 158
- Perspectiva de la adhesión de Mozambique a la Corte Penal Internacional: una mirada a las ventajas y desventajas 160
Perspective of Mozambique's accession to the International Criminal Court: a look at the advantages and disadvantages
Zefanias Jone Magodo. Instituto Superior Politécnico de Manica (Mozambique).
- Modelo de madurez aplicado al contexto organizacional de la gestión de proyectos para la Alcaldía de Chinacota-Colombia 179
Maturity model applied to the organizational context of the management of projects for the Mayor of Chinacota-Colombia
Mario Andres Piña Ararat, José Antonio Bazurto Roldán. Universidad Internacional Iberoamericana (Colombia) (México).
- Actividades de gestión de la innovación como determinantes explicativas del desempeño innovador de las mipymes industriales en Córdoba, Argentina. Estudio de caso 2015-2020 196
Innovation management activities as explanatory determinants of the innovative performance of industrial MSMEs in Córdoba, Argentina. Case study 2015-2020
Luciana María Beladelli, Marco Antonio Rojo Gutiérrez. Universidad Internacional Iberoamericana (Argentina) (México).
- Análisis del nivel de rendimiento de megaprojets en Camerún: caso del proyecto de construcción del segundo puente sobre el Wouri..... 219
Analysis of the performance level of megaprojects in Cameroon: the case of the second Wouri bridge construction project
Arthur Momo Kountchou, Antoinette Song. Universidad Internacional Iberoamericana (Camerún) / Information Systems Journals (ISJ) (Estados Unidos).
- Gestión de herramientas de inteligencia de negocios para el diagnóstico de la categoría comercial de inocuidad en un entorno empresarial ecuatoriano 234
Management of business intelligence tools for the diagnosis of the safety category in an ecuadorian business environment
Ligia Estefanía Arízaga Collantes, Adeldo Nikolai Malavé Figueroa. Instituto Tecnológico Superior de Calidad, Inocuidad y Servicio (Ecuador) / Universidad Internacional Iberoamericana (Venezuela)
- Análisis y mejores prácticas proyectuales de una obra civil hidroeléctrica de Honduras..... 255
Analysis and best project practices of a hydroelectric civil work in Honduras
Matías Ariel Mazzetto, Ana Mellissa Ramírez López. Universidad Internacional Iberoamericana (Argentina) / Universidad Europea del Atlántico / Universidad Internacional Iberoamericana (Honduras).
- Modelo estandarizado para la planificación en la ejecución de proyectos que permita mejorar el desempeño de las entidades no lucrativas..... 281
Standardized model for execution project planning to improve the performance of nonprofit organizations
Marco Antonio Prieto Mérida, Marcial Alfredo Yam-Cervantes. Universidad de Sucre (Bolivia) / Universidad Internacional Iberoamericana (México).
- Evaluación de la gestión de la cadena de abastecimiento en el sector constructivo como herramienta de planificación en proyectos de viviendas en altura..... 298

Supply evaluation chain management in the construction sector as a project planning tool in highrise buildings

Sergio Andrés Arboleda López, Annie Gisel Valencia Aguiar, Valentina Rivera Bedoya, Alejandra Rico Pérez, Mónica Andrea Bedoya Gutiérrez. Universidad Nacional de Colombia (Colombia) / Colegio Mayor de Antioquia (Colombia).

Editorial

En el presente número, MLS Project Design & Management refleja y fortalece, de nueva cuenta, el trabajo en conjunto de nuestro grupo de colaboradores destacando, como herramienta primordial, la innovación en el desarrollo científico-tecnológico. Además, incentiva el trabajo colaborativo e integral como pieza clave en el desarrollo de conocimientos culturales y sociales para el diseño de nuevos proyectos. Esta nueva edición, presenta ocho trabajos seleccionados, que abordan temáticas desde la Legislación para la adhesión de países a la Corte Penal Internacional, abarcando temas relacionados con la gestión de proyectos, el análisis y evaluación en la planificación hasta trabajos que evalúan el proceso de ejecución de proyectos de construcción otorgando herramientas, sugerencias y modelos de madurez para la mejora en la gestión de este tipo de proyectos.

El primer artículo atiende las divergencias que crean las limitaciones a la competencia constitucional de la Asamblea de la República de Mozambique, demostrando mediante metodologías estadísticas centradas y validadas en programas informáticos especializados la necesidad de una nueva Constitución y la adopción de medidas con el Sistema Legal de Mozambique para lograr una adecuada adherencia a la Corte Penal Internacional.

El segundo artículo aporta un modelo de madurez aplicado al contexto organizacional de la gestión de proyectos en el que se utiliza una investigación proyectiva con un diseño de campo no experimental y transversal basado en un enfoque mixto con un procesamiento estadístico descriptivo e inferencial, que permite fundamentar el Modelo de Madurez OPM3 en proyectos del sector público, dicho modelo fue probado en la Alcaldía de Chinácota-Colombia, y los resultados reflejaron una madurez baja y problemas de conocimientos imprecisos dentro del área de proyectos que necesitan ser atendidos.

Dentro del tercer artículo, encontramos la metodología para la creación de dos tipos de índices mediante el fomento a la creatividad y la priorización de la innovación en la estrategia empresarial. El primer índice refleja las actividades de gestión de la innovación y el segundo refleja el desempeño innovador que diseñe una estrategia de marketing y su internacionalización.

El cuarto artículo aporta sugerencias de mejoras de calidad y rendimiento generadas por el enfoque cualitativo de una encuesta semiestructurada y cuantitativo de análisis de datos en SPSS y Excel, verifican el desempeño de proyectos con alto porcentaje de fallas en megaproyectos utilizando como caso de estudio el análisis de desempeño del proyecto para construir el segundo puente sobre el Wouri en Camerún.

Por su parte, el quinto artículo genera una herramienta orientada para la optimización de inocuidad, los procesos administrativos, operacionales y de mejora continua que garanticen la mejor sostenibilidad económica en una empresa comercializadora industrial la cual fue probada en Ecuador.

El análisis de herramientas y metodologías utilizadas en la gestión de proyectos se presenta en el sexto artículo dando como resultado una jerarquía de lecciones que posibilitan la identificación de fallas y aciertos con el objetivo de lograr una adecuada eficiencia y sostenibilidad de proyectos, finalmente, genera recomendaciones para corregir y mejorar la metodología actual en proyectos en ejecución y a futura ejecución.

Por otro lado, el séptimo artículo ofrece una propuesta en la gestión de implementación empresarial que permite mejorar el desempeño de las entidades no lucrativas combinando la identificación de instrumentos utilizados en la planeación de la ejecución del proyecto y las prácticas del mundo empresarial adaptadas en mayor o menor grado.

Finalmente, el último artículo que compone este número describe una herramienta integral de procesos y recursos que determina las causas principales y secundarias que inciden

en la productividad de las cadenas de abastecimiento en proyectos construcción de viviendas en altura, demostrando mediante encuestas de tipo analítico, el funcionamiento separado de sus eslabones como proveedores, entrega de pedidos y almacenamiento, lo que delimita la generación de valor en dichas empresas.

Antes de finalizar esta editorial, es importante para todos los que colaboramos en este nuevo proyecto el agradecer al equipo de colaboradores, informático y técnico, así como a la Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER) y a las Universidades que han proporcionado todo el apoyo material para que este número pueda llevarse a cabo, con la convicción de que estamos en el camino correcto hacia el reconocimiento internacional.

Dr. Luis A. Dzul López
Dr. Roberto M. Álvarez
Editores Jefe

Cómo citar este artículo:

Magodo, Z. J. (2022). Perspectiva de adesão de Moçambique ao Tribunal Penal Internacional: um olhar para as vantagens e desvantagens. *Project, Design and Management*, 4(2), 160-178. doi: 10.35992/pdm.4vi2.836

**PERSPECTIVA DE ADESÃO DE MOÇAMBIQUE AO
TRIBUNAL PENAL INTERNACIONAL: UM OLHAR PARA AS
VANTAGENS E DESVANTAGENS**

Zefanias Jone Magodo

Instituto Superior Politécnico de Manica (Mozambique)

zefanias.magodo@gmail.com · <https://orcid.org/0000-0002-9115-8772>

Resumo. A adesão de um Estado ao tratado internacional constitui a demonstração de interesse e que desagua na ratificação do mesmo, o que no final consistirá em norma ou regra a ser seguida pelo Estado assinante. Isto significa que o Estado assume a obrigação de cumprir as cláusulas nele elencado. Estudar as vantagens e desvantagens da adesão de Moçambique ao Tribunal Penal Internacional foi realizada com intuito de perceber as divergências da instalação do Direito Internacional sobre o Direito Moçambicano, descrever os principais desafios e examinar o nível de perspectiva vantajosa e desvantajosa na adesão de Moçambique no Tribunal Penal Internacional. Para a sua prossecução, foi privilegiada o inquérito por questionário via online, onde os dados foram processados no pacote estatístico SPSS para analisar as variâncias e as correlações estatísticas e regressões lineares e na construção de gráficos e tabelas. Os resultados mostram que a instalação do Tribunal Penal Internacional traz divergências sobre o Direito Moçambicano, sendo que apenas garante ao Estado Moçambicano à entrega de cidadãos ao Tribunal, criando limitações na competência constitucional da Assembleia da República em conceder amnistia ou perdão de penas, apresenta ainda distinções nas molduras penais aplicáveis por este Tribunal em relação ao Ordenamento Jurídico Moçambicano e a sua intromissão na Constituição da República de Moçambique. E o estudo recomenda para adopção de medidas preventivas para acomodar o legislado e aplicado pela lei penal internacional, uma nova Constituição, leis e Regulamentos assim como a perca de certos poderes que neste momento estão centralizados.

Palavras-chave: Sujeitos de Direito Internacional Público; Tribunal Penal Internacional; Adesão de Moçambique ao TPI; Vantagens e desvantagens na adesão ao TPI.

PERSPECTIVE OF MOZAMBIQUE'S ACCESSION TO THE INTERNATIONAL CRIMINAL COURT: A LOOK AT THE ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Abstract. The accession of a State to a particular treaty constitutes a demonstration of interest and which results in its ratification, which in the end will be the norm or rule to be followed by the signing State. This means that the State assumes the obligation to comply with the clauses listed therein. To study the advantages and disadvantages of Mozambique's accession to the International Criminal Court it was carried out in order to understand the divergences of the installation of International Law on Mozambican Law, describe the main challenges and examine the level of advantageous and disadvantageous perspective on Mozambique's accession to the Court International Criminal Law. For its continuation has been privileged the survey by online questionnaire, where the data were processed in the statistical packages SPSS to analyze the variances and statistical correlations and linear regressions and in the construction of graphs and tables. The results show that the installation of the International Criminal Court brings divergences on Mozambican Law, and it only guarantees the Mozambican State the delivery of citizens to the Court, creating limitations on the constitutional competence of the Assembly of the Republic to grant amnesty or pardon of sentences, also presents distinctions in the penal frameworks applicable by this Court in relation to the Mozambican Legal Order and its interference in the Constitution of the Republic of Mozambique. And the study recommends for the adoption of preventive measures to accommodate the legislated and applied by the international criminal law, a new Constitution, laws and Regulations as well as the loss of certain powers that are currently centralized.

Keywords: Subjects of Public International Law; International Criminal Court; Mozambique's accession to the ICC; Advantages and disadvantages of joining the ICC.

PERSPECTIVA DE LA ADHESIÓN DE MOZAMBIQUE A LA CORTE PENAL INTERNACIONAL: UNA MIRADA A LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Resumen. La adhesión de un Estado al tratado internacional constituye una demostración de interés y conduce a su ratificación, que al final será una norma o regla a seguir por el Estado signatario. Esto significa que el Estado asume la obligación de cumplir con las cláusulas allí enumeradas. Se llevó a cabo un estudio de las ventajas y desventajas de la adhesión de Mozambique a la Corte Penal Internacional para comprender las divergencias en la instalación del derecho internacional en el derecho mozambiqueño, describir los principales desafíos y examinar el nivel de perspectiva ventajosa y desventajosa en la adhesión de Mozambique a la Corte Penal Internacional. Para su continuación, se privilegió la encuesta vía cuestionario online, donde los datos fueron procesados en los paquetes estadísticos SPSS para analizar las varianzas y correlaciones estadísticas y regresiones lineales y en la construcción de gráficos y tablas. Los resultados muestran que la instalación de la Corte Penal Internacional trae divergencias en el Derecho mozambiqueño, ya que solo garantiza al Estado mozambiqueño entregar ciudadanos a la Corte, creando limitaciones a la competencia constitucional de la Asamblea de la República para otorgar amnistía o indulto de sentencias, distinciones en el marco penal aplicables por esta Corte en relación con el Sistema Legal de Mozambique y su injerencia en la Constitución de la República de Mozambique. Y el estudio recomienda la adopción de medidas preventivas para acomodar lo legislado y aplicado por el derecho penal internacional, una nueva Constitución, leyes y reglamentos, así como la pérdida de ciertos poderes que actualmente se encuentran centralizados.

Palabras clave: Sujetos de Derecho Internacional Público; Corte Criminal Internacional; Adhesión de Mozambique a la CPI; Ventajas y desventajas de unirse a la CPI.

Introducción

El concepto de derecho humano, según Peterke (2010), constituye uno de los requisitos para la construcción de la vida en libertad, igualdad y dignidad, para las sociedades humanas y reconocido dentro del Derecho Internacional¹, donde incluye sus creencias, hábitos y costumbres. El intento de organizar estas sociedades se inicia a mediados del siglo XVII por el modelo de Estado y adquiere en el siglo XX densidad, multiplicación y asentamiento en la superficie terrestre, a contracorriente, (Seitenfus, 2012).

Tomando prestado el conocimiento de Neto (2008) y Mazzuoli (2011), el Derecho Penal Internacional a expensas de la responsabilidad civil del Derecho Internacional General surge para imponer ciertas obligaciones de comportamientos a todos los individuos de la sociedad internacional y castigar a los culpables de graves actos ilícitos que lesionan la vida humana.

Según Seitenfus (2012), la resolución de los múltiples y divergentes aspectos e intereses que podrían darse dentro de las relaciones internacionales entre los Estados sería a través de la creación de nuevas instituciones, las *Organizaciones Internacionales*, que serían un nuevo elemento externo, a los Estados y titular de una existencia objetiva de carácter internacional.

Según las enseñanzas del profesor Jorge Miranda (1991), las Organizaciones Internacionales son instituciones concebidas por los Estados y, eventualmente, por otros sujetos de Derecho Internacional, que se proponen desarrollar de forma permanente e independiente fines comunes a ellos, donde la base de su institucionalización jurídica internacional participan como sujetos activos de relaciones, dotados al menos del derecho de celebrar contratos, del *jus tractuum* y del *jus legationis*, de recibir y enviar representantes diplomáticos.

En el conjunto de las instituciones internacionales, se encuentra la Corte Penal Internacional, órgano de jurisdicción internacional, fruto de un largo análisis en la historia de la preservación de los derechos humanos, apareciendo como aliviador y condenador de los autores de actos criminales que abarcan a la comunidad internacional, es decir, un tribunal que dictamina sobre casos de barbarie que conmocionan los derechos humanos. Este tribunal es la primera Corte Penal Internacional permanente, creada en 2002 en los Países Bajos para promover el derecho internacional con el mandato de juzgar a

¹ Seitenfus defiende que el Derecho Internacional sentó las bases de la organización de la sociedad internacional al codificar la costumbre y establecer los principios y normas básicas de convivencia entre los Estados.

individuos y no a Estados, y su jurisdicción recae sobre crímenes como el genocidio², los crímenes contra la humanidad³, los crímenes de guerra⁴ y los crímenes de agresión.

El hecho importante es que la CPI llena el vacío existente en el ámbito jurídico internacional, siendo que su jurisdicción se centra en los individuos que cometieron crímenes en un conflicto específico, durante un período de tiempo específico y actúa con prontitud con respecto a los actos de atrocidades (art. 11 del Estatuto de la CPI), que se diferencia de la Corte Internacional de Justicia, que se ocupa de cuestiones de responsabilidad ante los Estados y de otros tribunales *ad hoc* creados por el Consejo de Seguridad, como el TPIY/R - *Tribunal Penal Internacional para la ex Yugoslavia y Ruanda*⁵. (Art. 17), lo que significa que la CPI no invade la jurisdicción de un Estado.

En Mozambique, algunos políticos y líderes militares utilizan pretextos para retrasar la ratificación del Tratado por ignorancia, creyendo que los mozambiqueños que potencialmente cometan esos crímenes en Mozambique, o en el extranjero y se refugien en su propio suelo, encontrarán un vacío legal y, por tanto, no se enfrentarán a la justicia internacional. Tal pensamiento no tiene en cuenta que el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, en virtud del Capítulo VII de la Carta de las Naciones Unidas, también puede presentar una denuncia al Fiscal de la CPI, en cuyo caso no es necesario observar las mencionadas condiciones previas de ratificación del Tratado de Roma por el Estado en cuestión (Do Amaral, 2011).

En esta exposición, se basó la presente investigación, planteando la siguiente pregunta guía: *¿La adhesión de Mozambique a la Corte Penal Internacional traerá ventajas o desventajas?*

Para abordar la cuestión estudiada, es importante traer a colación el concepto de Corte Penal Internacional. Es decir, la CPI, que es el objeto de este artículo. Así, según la *página web* de la Organización⁶, la CPI es un tribunal permanente e independiente de última instancia que juzga a las personas y no a los Estados⁷, como se ha confundido

² Según el artículo 6 del Estatuto de Roma de la CPI, el genocidio es cualquiera de los actos (asesinato de miembros del grupo; causar graves daños físicos o mentales a los miembros del grupo; infligir intencionadamente al grupo condiciones de vida calculadas para provocar su destrucción física total o parcial; imponer medidas destinadas a impedir los nacimientos dentro del grupo; y trasladar por la fuerza a los niños del grupo a otro grupo) cometidos con la intención de destruir, total o parcialmente, a un grupo nacional, étnico, racial o religioso.

³ Actos de asesinato, exterminio, esclavización, deportación o traslado forzoso de una población, encarcelamiento u otra privación grave de la libertad física en violación de las normas fundamentales del derecho internacional, tortura, violación, esclavitud sexual, prostitución forzada, embarazo forzado, esterilización forzada o cualquier otra forma de violencia en el ámbito sexual de gravedad comparable, persecución de un grupo o colectividad identificable por motivos políticos, raciales, nacionales, étnicos, culturales, religiosos o de género, o por otros criterios universalmente reconocidos como inaceptables en el derecho internacional, la desaparición forzada de personas, el crimen de apartheid y otros actos inhumanos de carácter similar que causen intencionadamente grandes sufrimientos, lesiones graves o afecten a la salud mental o física, cuando se cometan como parte de un ataque generalizado o sistemático contra cualquier población civil, con conocimiento de dicho ataque (art. 7 del ERTPI).

⁴ Se entiende por crímenes de guerra todos aquellos que suponen una grave violación de los Convenios de Ginebra del 12 de agosto de 1949, dirigidos contra personas o bienes protegidos por el Convenio de Ginebra, como el asesinato, la tortura u otros tratos inhumanos, incluidos los experimentos biológicos, el hecho de infligir intencionadamente grandes sufrimientos o graves daños a la integridad física o a la salud, la destrucción o la apropiación de bienes a gran escala cuando no esté justificado por ninguna necesidad militar y se lleve a cabo de forma ilegal y arbitraria, el acto de obligar a un prisionero de guerra u otra persona protegida a servir en las fuerzas armadas de una potencia enemiga, la privación intencionada de un prisionero de guerra u otra persona protegida de su derecho a un juicio justo e imparcial, la deportación o el traslado, o la privación ilegal de libertad; (viii) la toma de rehenes y otras violaciones graves de las leyes y costumbres aplicables en los conflictos armados internacionales en el marco del derecho internacional, como los ataques intencionados contra la población civil y los bienes de carácter civil.

⁵ Tribunales Penales Internacionales para la ex Yugoslavia y Ruanda

⁶ <http://www.icc-cpi.int/>. Consultado el 02.07.2020.

⁷ Los Estados son juzgados por otro Tribunal, el Tribunal Internacional de Justicia (que no es objeto de esta investigación), que también merece atención para futuras investigaciones.

tantas veces. Estas personas, acusadas de delitos de repercusión internacional, especialmente genocidio, crímenes contra la humanidad y crímenes de guerra.

El artículo 1 del Estatuto de Roma de la Corte Penal Internacional establece que la CPI es una institución permanente con jurisdicción sobre las personas responsables de los crímenes más graves de trascendencia internacional y complementaria de las jurisdicciones penales nacionales.

La creación y el funcionamiento de la Corte Penal Internacional

Tras el fracaso del intento de redactar el Estatuto de la Corte Penal Internacional en 1950 por parte de la ONU (Organización de las Naciones Unidas), porque las organizaciones permanentes no se adhirieron a la iniciativa, en 1973, con la resolución 3166 (XXVIII) del 14.12.1973 de la Sociedad de Naciones (Sdn) o, simplemente, de la ONU, que se refería a los *Principios de Cooperación Internacional en la Identificación, Detención, Extradición y Castigo de los culpables de Crímenes de Lesa Humanidad*, se estableció que todos los países debían colaborar en el juzgamiento de los responsables de tales actos. Sin embargo, la CPI no estaba preparada para entrar en vigor, ya que solo en julio de 1998 los representantes de 120 naciones en la Conferencia de Roma aprobaron el proyecto de creación de la CPI, a excepción de Estados Unidos, China, Israel, Yemen, Irak, Libia y Qatar (Santos Junior, 2017).

En términos oficiales, la CPI comenzó a funcionar en julio de 2002, con sede en La Haya, en los Países Bajos, y su actuación solo afecta a los tribunales nacionales de los Estados Partes, en caso de que estos no puedan o no quieran llevar a cabo un proceso penal, lo que significa que la CPI opera bajo el principio de complementariedad, ya que su intervención se manifiesta cuando un determinado Estado responsable no puede o no quiere actuar sobre un hecho ilícito, y la CPI no sustituye a la jurisdicción nacional del Estado. En cuanto a los apartados 1 y 2 del artículo 4 del ETPI, defienden lo siguiente:

[...] 1. El Tribunal tendrá personalidad jurídica internacional. Asimismo, tendrá la capacidad jurídica necesaria para desempeñar sus funciones y perseguir sus objetivos. 2. La Corte podrá ejercer sus poderes y funciones de conformidad con el presente Estatuto en el territorio de cualquier Estado Parte y, mediante acuerdo especial, en el territorio de cualquier otro Estado.

Es decir, si un ciudadano nacional comete un delito fuera de su territorio y después de cometerlo regresa a su país, este Estado, si ha firmado y ratificado el Estatuto de la CPI, así como si el Estado acepta la jurisdicción de la CPI, debe extraditarlo y entregarlo para que sea juzgado internacionalmente, dependiendo de la naturaleza o tipo de delito y de la legislación interna del Estado al que pertenece ese ciudadano.

Adicionalmente y atendiendo al artículo 12 del Estatuto y a los argumentos de Sabóia (2000), que exige que, el Estado donde se cometió la conducta o, alternativamente, el Estado de la nacionalidad del acusado debe haber ratificado el Tratado o aceptar la jurisdicción de la Corte para el juicio del crimen específico. En este sentido, la Corte Internacional juzgará al individuo y no al propio Estado. Además, el Estado de nacionalidad del acusado también tendrá jurisdicción sobre el crimen y podrá juzgar al acusado o solicitar su extradición, en los términos del artículo 90 del Estatuto de Roma.

Es importante señalar que la CPI actúa para castigar a los individuos, no a los Estados, que hayan cometido los cuatro tipos de crímenes internacionales establecidos en el artículo 5 del Estatuto (genocidio, crímenes de lesa humanidad, crímenes de guerra y crimen de agresión). Además de lo anterior, la CPI se enfrenta al gran reto de no contar con un mecanismo propio de coerción en cuanto a sus deliberaciones, por lo que respeta la autonomía de cada nación, ya que no todas son signatarias de la misma, además de que solo actúa si el delito se ha cometido en un Estado Parte o en cualquier otro, siempre y cuando tengan acuerdos especiales y en el caso de adhesión, la CPI solo puede investigar el acto cometido por el individuo después de la adhesión del respectivo Estado al que pertenece.

Un ejemplo de ello es la barbarie perpetuada por el exgeneral Augusto Pinochet (1973 a 1988) contra Chile, que culminó con la muerte de 3,197 militantes de izquierda, sin que la justicia chilena condenara a los responsables del golpe y las violaciones posteriores. Era necesario que otros países tomaran la iniciativa de castigar, dado que, por la jurisdicción interna, los delitos cometidos quedarían amnistiados y prescritos, dadas las contingencias políticas en Chile (Miranda, 2000).

Do Amaral (2011) afirma que el Consejo de Seguridad de la ONU, en el uso de su competencia, puede levantar el velo de la soberanía y recomendar la investigación, persecución y enjuiciamiento de los sospechosos de los crímenes regulados por el Tratado de la CPI, aunque dichos Estados no lo hayan ratificado, como fue el caso del presidente de Sudán, Omar Al Bashir y del presidente de Libia, Muhamad Gaddafi. Por lo tanto, no ratificar el Tratado de Roma no significa que los políticos y líderes militares mozambiqueños estén a salvo de la CPI.

Los Estados Partes tienen una relación especial con la CPI, en particular en lo que respecta a la prestación de asistencia jurídica, principalmente en la detención y entrega de sospechosos, y deben cumplir con estas solicitudes de conformidad con el Tratado y que el acusado puede impugnar su detención y entrega a la CPI en los tribunales locales

sobre la base del principio de *ne bis in idem*, es decir, nadie puede ser perseguido más de una vez por el mismo delito, pero que el acusado no debe ser inhabilitado para ser castigado dos veces por el mismo delito, ya que la conducta ilícita puede implicar una pena principal y otra accesoria o la imposición simultánea de una pena y una sanción administrativa, por ejemplo, una sanción disciplinaria o administrativa.

Para Mozambique, como afirma Do Amaral (2011), la creación de la CPI es una afirmación de que los crímenes más graves que afectan a la comunidad internacional en su conjunto no deben quedar impunes, y que su represión debe garantizarse eficazmente mediante la adopción de medidas a nivel nacional y el fortalecimiento de la cooperación internacional. Por lo tanto, los Estados que estén decididos a poner fin a la impunidad de los autores de estos delitos, y contribuir así a la prevención de los mismos, deben adoptarlo y ratificarlo.

Las implicaciones de la CPI para los Estados Parte

Según Cardoso (2012), el establecimiento de la Corte Penal Internacional en Brasil no encontró obstáculos a pesar de no haber participado plenamente en su creación. Pero su posición de adhesión se vio claramente en la firma y ratificación en febrero de 2000 y junio de 2002, respectivamente, cuyas ventajas fueron presentadas por el Embajador y Jefe de la Delegación brasileña, Gilberto Sabóia, en la que destacó los principales elementos en torno a la posición que se transcribe a continuación (extracto traducido del inglés):

Brasil está comprometido con la creación de un tribunal penal internacional eficaz. Creemos que una CPI universal, imparcial e independiente será un gran logro para la comunidad internacional a la hora de promover el respeto del derecho internacional humanitario y de los derechos humanos. [...]. Este órgano judicial contribuirá en gran medida a lograr el objetivo de luchar contra la impunidad y llevar a los autores de los crímenes más atroces ante la justicia [...]. Brasil era miembro del Consejo de Seguridad cuando este órgano creó los tribunales ad hoc para la antigua Yugoslavia y Ruanda. Como dijimos en su momento, nuestro método preferido para la creación de un tribunal penal internacional era la celebración de un convenio [...]. Hemos votado a favor de la creación de estos tribunales debido a las circunstancias excepcionalmente graves [...] y como expresión política de nuestra condena de las atrocidades cometidas en esas regiones.

Además, el 27 de septiembre de 2008, durante el 73º período de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas, en Nueva York, el ministro de Asuntos Exteriores, Aloysio Nunes Ferreira, firmó la declaración de apoyo a la CPI, un acto realizado por otros 34 países, que reafirmaron su compromiso de pronunciarse y defender a la Corte, justificado por la erosión general del orden internacional basado en normas

para establecer el comercio, el desarme, el cambio climático y el estado de derecho y los derechos humanos. Se puede leer en la declaración de compromiso el deber de honrar el significado que la CPI representa especialmente para las víctimas de crímenes crueles.⁸

En cambio, los países africanos, en particular, Benín, Botsuana, Burkina Faso, Cabo Verde, Chad, Comoras, Congo, Yibuti, Gabón, Gambia, Ghana, Guinea, Lesoto, Liberia, Madagascar, Malawi, Malí, Mauricio, Namibia, Níger, Nigeria, Kenia, la República Centroafricana y Sudáfrica, República Democrática del Congo, Senegal, Sierra Leona, Seychelles, Tanzania, Túnez, Uganda, Zambia, solo Cabo Verde de habla portuguesa firmó y ratificó el tratado, y Angola defiende un futuro prometedor al CPI, creyendo que puede aportar soluciones a las discordias en África.

En la Cumbre de la Unión Africana de 2017, el jefe de la diplomacia angoleña, George Chikoti, dijo que a los países africanos no les interesa que la CPI sea víctima, ya que ha habido detenciones incluso sin formalizar su culpabilidad, y añadió que no es un tribunal para africanos⁹. En la misma cumbre, Mozambique, representado por el entonces ministro de Asuntos Exteriores y Cooperación, Oldemiro Baloi, y el primer ministro de Santo Tomé y Príncipe, Patrice Trovoada, afirmaron que la adhesión o la retirada de la CPI es una decisión soberana y que la organización debe respetar al continente africano¹⁰. Solo Cabo Verde, a través de la voz de su estadista, Jorge Carlos Fonseca, encuentra un acuerdo entre su nación y la CPI porque considera que su país es un Estado de derecho democrático y lucha por la justicia internacional, especialmente la penal.

La relación entre la CPI y los Estados Parte

La vinculación y actuación de la CPI, sobre los estados firmantes o que la aceptan, encuentra su apoyo en dos principios (preceptos, leyes o supuestos considerados universales, con un alcance superior a las normas, que deben ser observados tanto por el legislador como por el operador del derecho), en particular, el principio de complementariedad (muy criticado por la supuesta posibilidad de destrucción de pruebas por parte de los agentes implicados en un determinado caso antes incluso de que se inicien las investigaciones) y el principio de cooperación.

El principio de complementariedad, según Piovesan e Ikawa (2009), establece que la CPI no ejercerá su jurisdicción cuando el Estado donde se produjo la conducta delictiva

⁸ <http://www.brazil.gov.br/about-brazil/news/2018/10/brazil-declares-support-for-the-international-criminal-court-icc>. Consultado el 03.07.2020

⁹ Diario de la mosca del miércoles, 02.02.2017. Disponible en: <https://www.voaportugues.com/a/paises-africanos-divergem-tpi/3703493.html>. Consultado el 04.07.2020

¹⁰ ibdem

o el Estado del que es nacional el acusado esté investigando, procesando o haya juzgado ya a la persona en cuestión.

Canedo (2017) refiere que el principio de complementariedad estipula que la CPI no tiene primacía para juzgar al individuo que cometerá el delito previsto en su Estatuto, sino que actúa subsidiariamente al Estado de quien cometió el acto ilícito cuando i) se haya iniciado el proceso, esté pendiente o se haya dictado la resolución en el Estado con el fin de eximir al interesado de su responsabilidad penal; (ii) hay un retraso excesivo en la tramitación del caso; (iii) el procedimiento no se está llevando a cabo de manera independiente e imparcial, lo que entra en conflicto con la intención de llevar al interesado ante la justicia.

Esta regla, sin embargo, presenta excepciones, no aplicándose cuando: i) el Estado que investiga, procesa o ya ha juzgado es incapaz o no tiene la intención de hacerlo; ii) el caso no ha sido juzgado de acuerdo con las reglas del artículo 20, párrafo 3 del Estatuto; o iii) el caso no es suficientemente grave (Piovesan; Ikawa, 2009).

En cuanto al principio de cooperación, Schabas (2001) muestra que a los Estados Partes se les impone la obligación de cooperar plenamente con la CPI en la investigación, que, en algún momento, puede llevarse a cabo sin el consentimiento del Estado Parte, siendo excepcional en los casos en los que se hace por autorización cuando el Estado no puede ejecutar una solicitud de cooperación debido a la ausencia de cualquier autoridad o cualquier componente de su sistema judicial competente que haga efectiva la solicitud de cooperación, en la que se incluyen las detenciones preventivas, la producción de pruebas, los registros e incautaciones y la protección de los testigos.

Si Mozambique es parte del Tratado, podrá denunciar directamente al Fiscal de la CPI, las pruebas de crímenes internacionales y solicitar al Fiscal que investigue, con el fin de determinar si una o más personas identificadas deben ser acusadas de dichos crímenes.

El derecho internacional se aparta de las normas nacionales

Según Moreira (2015), los tratados internacionales de derechos humanos en Brasil fueron elevados a la categoría de fuentes del derecho estatal por la Constitución Federal de 1988, aunque provocó divergencias en el Tribunal Supremo al reconocer la jerarquía de las leyes, ya que una determinada ala defendía las normas como constitucionales y otra como infraconstitucionales, tratados que gozaban de paridad normativa con las leyes ordinarias.

El autor añade que, en virtud de los principios *pacta sunt servanda*, buena fe y la imperatividad de las normas de *ius cogens*, el Estado brasileño cumple con los compromisos internacionales, bajo pena de rendición de cuentas y sanciones internacionales por parte de las Cortes y Tribunales Internacionales en caso de incumplimiento, (Moreira, 2015).

En el contexto mozambiqueño, las fuentes del derecho internacional se incorporan al ordenamiento jurídico sin perder su carácter de *ius internacional* (Pereira Coutinho, 2018). A la luz del artículo 18 de la Constitución de la República de Mozambique, los tratados y acuerdos internacionales, válidamente aprobados y ratificados, están en vigor después de su publicación oficial y mientras obliguen internacionalmente al Estado de Mozambique (véase el párrafo 1), y las normas de derecho internacional tienen el mismo valor en el ordenamiento jurídico interno que los actos normativos infraconstitucionales emitidos por la Asamblea de la República y el Gobierno, según su respectiva forma de recepción (véase el párrafo 2).

Tomando prestado a Bastos (2007), la Constitución mozambiqueña, entendida como fuente de legitimidad del poder político y de la soberanía estatal, funciona como el referente de validez utilizado para evaluar todos los actos normativos de un ordenamiento jurídico, independientemente de su origen o naturaleza.

El mismo autor (2007) añade que las cláusulas situadas en los párrafos 1 y 2 del artículo 18 antes mencionado se despliegan sobre la distinción entre tratados y acuerdos internacionales; el método de incorporación de las obligaciones internacionales (tratados en sentido amplio) en el ordenamiento jurídico mozambiqueño; la exigencia de publicación interna de los compromisos internacionales (tratados en sentido amplio) asumidos por el Estado mozambiqueño; la previsión de la producción de efectos jurídicos en el ordenamiento jurídico mozambiqueño de fuentes de Derecho Internacional distintas de las obligaciones internacionales (tratados en sentido amplio); el método de incorporación de otras fuentes de Derecho Internacional además de las obligaciones internacionales (tratados en sentido amplio) en el ordenamiento jurídico mozambiqueño y la posición jerárquica de las fuentes de Derecho Internacional dentro del ordenamiento jurídico mozambiqueño, que en su opinión, la participación de Mozambique en un tratado internacional es principalmente una manifestación de poder político, resultado de una evaluación de los intereses individuales del respectivo Estado (Bastos, 2007).

En la Conferencia de Roma, celebrada entre el 15 de junio y el 17 de julio de 1998, en la que se creó la Corte Penal Internacional, Mozambique fue uno de los 120 países que

votaron a favor de su creación, aceptando así su existencia y relevancia. El único paso, el más importante, que Mozambique aún no ha dado es el de ratificarlo para que entre en vigor en el ordenamiento jurídico interno, justificado por el hecho de que crea cargas o compromisos para el Estado, y por ello debe ser sometido a apreciación y debate público, con la Asamblea de la República a la cabeza.

Además de lo dicho en el párrafo anterior, Do Amaral (2011) afirma que la dirección política de Mozambique justifica que la ratificación requiere la armonización entre la CPI y la Constitución de la República, que en términos técnicos y jurídicos la Ley madre no tiene que estar armonizada con un tratado, sino todo lo contrario, que parece erróneo tener la Constitución armonizada con el Tratado para permitir su ratificación por parte de Mozambique.

Además, la Corte Penal Internacional prescribe la pena de cadena perpetua para los delitos de su competencia, cuando la extrema gravedad del delito y las circunstancias individuales del condenado lo justifiquen, siendo que, en el ordenamiento jurídico mozambiqueño, la máxima pena de prisión posible es de 30 años, como puede apreciarse en el apartado 3 del artículo 67, consustanciado con el artículo 61 en el apartado 2, que citamos:

"se prohíben las penas y medidas de seguridad que priven o restrinjan la libertad de la vida o de duración ilimitada o indefinida" (art. 67, 3);

"la extradición por delitos castigados con pena de muerte o cadena perpetua según la legislación del Estado requirente, o cuando haya motivos razonables para creer que el extraditado, puede ser sometido a tortura o a tratos inhumanos, degradantes o crueles" (art. 61, 2).

Método

La metodología comprende la presentación del procedimiento utilizado para alcanzar los objetivos planteados en la investigación, es decir, los caminos seguidos por el autor para llevar a cabo la investigación.

Por lo tanto, para abordar las ventajas y desventajas de la adhesión de Mozambique a este tribunal, se enumeraron las divergencias en la instalación del derecho internacional sobre el derecho mozambiqueño, describiendo los principales desafíos en relación con las ventajas y desventajas, incluyendo el nivel de perspectiva en la adhesión de Mozambique a la CPI, ya que es uno de los grandes desafíos para el sector de la justicia.

Para su materialización se utilizó la investigación bibliográfica, que consistió en una búsqueda exhaustiva de información relevante para el tema, en libros, artículos, tesis disponibles en diversas plataformas digitales que ya han pasado por el proceso de publicación y una encuesta por cuestionario a juristas, penalistas, técnicos en relaciones internacionales y académicos para tener una idea capaz de aportar un análisis crítico del autor en relación a los hechos positivos y negativos de la adhesión de Mozambique a la CPI.

Esta encuesta fue enviada a diversas personalidades en número de 87 entre expertos y estudiantes de derecho y relaciones internacionales, de las cuales 64 encuestas fueron procesables por su cumplimentación, 41 masculinas y 23 femeninas, lo que corresponde al 64,17% y al 35,9%, respectivamente, como se muestra en la Tabla 1.

Los datos recogidos en las entrevistas fueron seleccionados, codificados e introducidos en el programa *Microsoft Excel* y tabulados en el paquete estadístico SPSS en las extensiones *Analyze-Frequencies*, *Descriptive Statistics* y *Graphics* para la elaboración de gráficos, tablas y análisis estadísticos con el fin de analizar el nivel de significación de la perspectiva ventajosa y desventajosa de la adhesión de Mozambique a la CPI.

Tabla 1

Distribución de los encuestados por género

Encuestados	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Hombres	41	64.1%	100,0%
Mujeres	23	35.9%	100%
Total	64	100%	

Aunque el número corresponde al 79,31% de las encuestas enviadas, los datos fueron suficientes para que el autor desarrollara su razonamiento y análisis crítico, así como para dominar la objetividad del mismo, teniendo en cuenta el nivel de especialización de los encuestados, como puede verse en el gráfico de la figura 1.

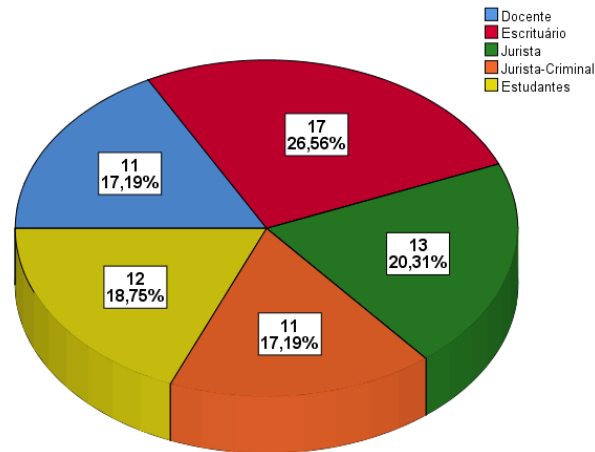


Figura 1. Gráfico de la distribución porcentual de los encuestados sobre su profesión

Como se puede ver en el gráfico de la figura 1 sobre la distribución porcentual de los encuestados en relación con su profesión, la mayoría está formada por juristas (37,5%), dividida en un 20,31% para los juristas y otro 17,19% para los abogados penalistas. Los porcentajes restantes corresponden a los estudiantes, con un 18,75%, y a los profesores y administrativos (técnicos de diversas áreas, especialmente de relaciones internacionales), con un 17,19% cada uno, lo que corresponde a 12 y 11 encuestados, respectivamente.

Resultados

La norma internacional y las demás normas infraconstitucionales vigentes en la República de Mozambique tienen el mismo valor. Así, para entender si la instalación de la Corte Penal Internacional en el Derecho mozambiqueño traería alguna divergencia, el 87,5% de los encuestados afirmó que traería divergencia, mientras que el 12,5% restante afirmó que su inserción no traería ninguna divergencia en el Derecho mozambiqueño, como se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2

Distribución porcentual de los encuestados sobre la divergencia de la creación de la Corte Penal Internacional sobre el derecho mozambiqueño

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	56	87,5	87,5	87,5
	NO	8	12,5	12,5	100,0
	Total	64	100,0	100,0	

Cabe señalar que la instalación de la Corte Penal Internacional en el derecho mozambiqueño presenta divergencias debido a la imposición de algunas normas que no se aplican a la realidad mozambiqueña, la desarticulación con la constitución, la pena de muerte y la justicia en Mozambique aún no está separada del gobierno, y tampoco es libre de ser independiente. Estas divergencias pueden, en cierto modo, provocar en el derecho mozambiqueño una revisión previa del art. 67 como alude Pereira Coutinho (2018), para superar la prohibición de expulsión o extradición de nacionales (apartado 4) y la prohibición de extradición por delitos que correspondan en el Estado requirente a una pena de cadena perpetua (apartado 3).

Sin embargo, la creación del Tribunal conlleva tanto ventajas como inconvenientes, que en cierto modo pesan más hacia las desventajas que hacia las ventajas. En términos ventajosos, la adhesión a la CPI, Mozambique garantizará la entrega de los ciudadanos a la Corte, como los encuestados fueron unánimes en afirmar (véase el gráfico de la figura 3).

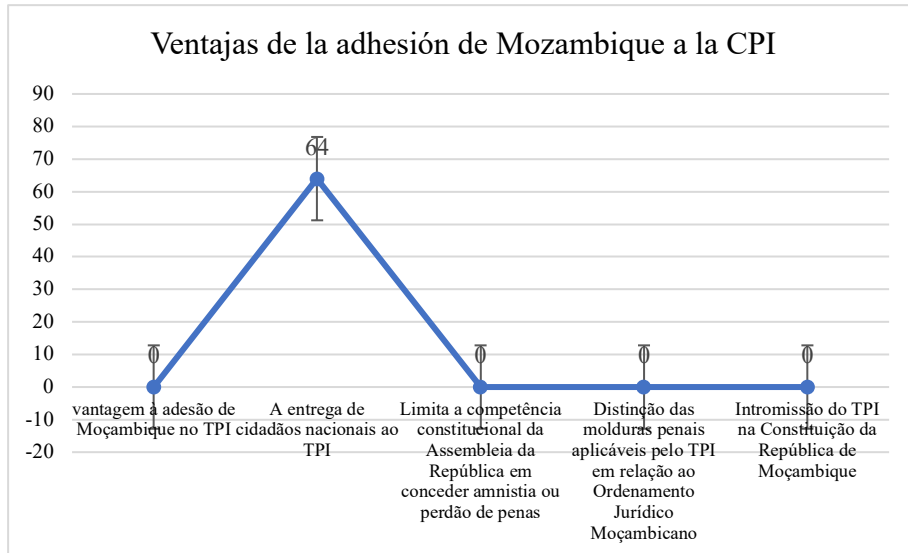


Figura 3. Gráfico que muestra las respuestas de los encuestados sobre las ventajas de la adhesión de Mozambique a la CPI.

El análisis de la varianza muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las variables analizadas, ya que el factor p fue inferior al nivel de significación del 5%, habiendo presentado un nivel del 0,000% (véase la tabla 3).

Tabla 3

Análisis de la significación estadística de las ventajas de la adhesión de Mozambique a la CPI

Fuente de variación	SS	df	MS	F	Valor P
Entre grupos	.000	2	.000	.	.000
Dentro de los grupos	.000	61	.000		
Total	.000	63			

El análisis estadístico de la varianza con *valor p* (0,05), permitió constatar que no existen diferencias entre los promedios de los puntos de vista, incluso si se aísla la variable entrega de ciudadanos nacionales al CPI, en términos estadísticos no es significativa, ya que el *valor p* resultó ser inferior al nivel de significación del 5%, con una varianza de 0,333, como se puede observar en la siguiente Tabla 4.

Tabla 4

Prueba de significación estadística de las ventajas de la adhesión de Mozambique a la CPI

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>
La entrega de los nacionales a la CPI	3	64	21.333333	0.333333
Limita la facultad constitucional de la Asamblea de la República de conceder amnistía o indulto de penas	3	0	0	0
Distinción entre los marcos penales aplicables por la CPI en relación con el sistema jurídico mozambiqueño	3	0	0	0
Injerencia de la CPI en la Constitución de la República de Mozambique	3	0	0	0

Por otro lado, la adhesión es vista como una intromisión en la Constitución de la República y como tal limitará la competencia constitucional de la Asamblea de la República para conceder amnistías o indultos de penas a los nacionales, además de que existe una diferencia en los marcos penales que son aplicables por la CPI en relación al Sistema Jurídico mozambiqueño, como se puede ver en el gráfico de la figura 4.

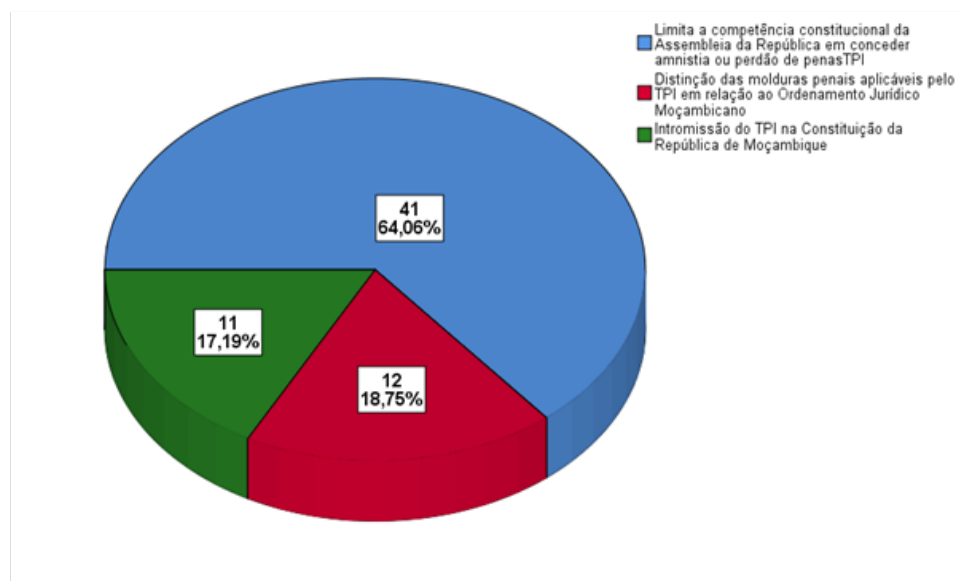


Figura 4. Gráfico de las respuestas de los encuestados sobre las desventajas de la adhesión de Mozambique a la CPI.

A partir del análisis estadístico descriptivo, todos los aspectos negativos de la adhesión de Mozambique a la CPI no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las variables analizadas, ya que el factor p fue inferior

al nivel de significación del 5%, presentando un nivel del 0,02% (véase la tabla siguiente).

Tabla 5

Análisis de la significación estadística de las desventajas de la adhesión de Mozambique a la CPI

<i>Fuente de variación</i>	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Valor P</i>	<i>Crítica F</i>
Entre grupos	2048	1	2048	2	0.0207031	5.987378
Dentro de los grupos	6144	6	1024			
Total	8192	7				

La prueba de significación de los puntos desfavorables de la adhesión de Mozambique a la CPI, con un *valor p* de 0.05, permitió constatar que los promedios de los puntos no presentan diferencias en la varianza entre ellos, pero el *valor p* de la limitación de la competencia constitucional de la Asamblea de la República en la concesión de amnistía o indulto de penas, la distinción de los marcos penales aplicables por la CPI en relación con el Sistema Jurídico mozambiqueño y la intrusión de la CPI en la Constitución de la República de Mozambique resultó ser superior al nivel de significación del 5%, habiéndose observado 13.66667, 4 y 3,666667, respectivamente, como puede verse en la tabla 6.

Tabla 6

Prueba de significación estadística para las desventajas de la adhesión de Mozambique a la CPI

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>
La entrega de los nacionales a la CPI	3	0	0	0
Limita la facultad constitucional de la Asamblea de la República de conceder amnistía o indulto de penas	3	41	13.666667	0.333333
Distinción entre los marcos penales aplicables por la CPI en relación con el sistema jurídico mozambiqueño	3	12	4	0.333333
Injerencia de la CPI en la Constitución de la República de Mozambique	3	11	3.666667	0.333333

Discusión y conclusiones

El objetivo principal de este estudio es aportar una aproximación sobre las ventajas y desventajas de la adhesión de Mozambique a la Corte Penal Internacional, una Corte que juzga a las personas y no a los Estados, de la que se dice que es eficiente, imparcial e independiente, pero que encuentra divergencias en el Derecho mozambiqueño en los aspectos de la imposición de algunas normas que no se aplican a la realidad mozambiqueña, la desarticulación con la constitución, la pena de muerte y la justicia en Mozambique que aún no está separada del gobierno.

Sin embargo, su instalación ayudaría al país en el proceso de investigación de la búsqueda de información que a menudo va más allá de la jurisdicción de los tribunales nacionales, los crímenes internacionales cometidos en el territorio de Mozambique y sin la capacidad de gestión penal contra los delincuentes. Y esto hace que Mozambique pierda las fortalezas que la democracia existente ha construido en el país y la limitación de los poderes administrativos, judiciales y ejecutivos, lo que significa que hay delincuentes de crímenes internacionales contra la humanidad sin el debido castigo por no tener disposiciones legales constitucionales contra las violaciones graves de los derechos humanos. Pero también conllevaría numerosos inconvenientes, como la limitación de la competencia constitucional de la Asamblea de la República para conceder amnistías o indultos de penas y la distinción de los marcos penales aplicables por la CPI en relación con el sistema jurídico mozambiqueño.

Estos inconvenientes en términos estadísticos presentan claramente la existencia de diferencias significativas, ya que el factor p se mostró superior al nivel de significación al 5% o $p > 0,05$. De ahí que la investigación recomiende la separación de poderes, que a día de hoy está centralizada, y que debería comenzar con la adopción de medidas preventivas para dar cabida a la legislación y aplicación del derecho penal internacional, una nueva Constitución, leyes y Reglamentos.

El hecho de que el Estatuto de Roma, el acuerdo por el que los países se adhieren a él, demuestre que hay igualdad de derechos humanos, debe verificarse incluso en la aplicación de los marcos penales sin tener en cuenta la *condición* social de los delincuentes. Esta situación lleva a Mozambique a prepararse y a cambiar los moldes de la democracia existente, así como a tener una nueva visión del legislador en cuanto a los beneficios otorgados a ciertas figuras según su *estatus* social.

Referencias

- Bastos, F.L. (2007). *O Direito Internacional na Constituição Moçambicana de 2004*. Maputo.
- Canedo, E. (2017). Os Direitos Humanos e o Tribunal Penal Internacional. *Revista Âmbito Jurídico*.
- Cardoso, E. (2012). *Tribunal Penal Internacional: Conceitos, Realidades e Implicações para o Brasil*. FUNAG.
- Do Amaral, L. (2011). O Tribunal Penal Internacional em Moçambique: A necessidade ou não de uma revisão constitucional? In *OSISA - Open Society Initiative of Southern Africa*.
- Lakatos, E.M., Marconi, M.A. (2017). *Metodologia do Trabalho Científico*. (8ª edi). Atlas.

- Mazzuoli, V. (2011). *Curso de Direito Internacional Público*. (5ª edi). São Paulo.
- Miranda, J. (1991). *Direito Internacional Público I*. Lisboa.
- Miranda, N. (2000). *O que é Tribunal Penal Internacional*. Comissão de Direitos Humanos Câmara dos Deputados
- Neto, J.C. (2008). *Curso de Direito Internacional Penal*. Ed. Unijuí.
- Pereira Coutinho, F. (2018). O Direito Internacional na Ordem Jurídica Moçambicana. Em J. Bacelar Gouveia e F. Pereira Coutinho (Eds.), *O Direito Internacional Público nos Direitos de Língua Portuguesa*. CEDIS.
- Peterke, S. (2010). *Manual Prático de Direitos Humanos Internacionais*. ESMPU. Brasília.
- Piovesan, F., Ikawa, D.R. (2009). *O Tribunal Penal Internacional e o Direito brasileiro*. Saraiva.
- Sabóia, G.V. (2000). A Criação do Tribunal Penal Internacional. *Revista CEJ*, Brasília, 11.
- Santos Júnior, F.C. (2017). Tribunal Penal Internacional. *Revista Âmbito Jurídico*. São Paulo.
- Seitenfus, R. (2012). *Manual das Organizações Internacionais*. (5ª edi). Livraria do Advogado Editora.
- William, A.S. (2001). *An Introduction to the International Criminal Court*. Cambridge University Press.

Fecha de recepción: 30/09/2021

Fecha de revisión: 23/05/2022

Fecha de aceptación: 27/07/2022

PROJECT, DESIGN AND MANAGEMENT

<https://www.mlsjournals.com/Project-Design-Management>

ISSN: 2683-1597



Cómo citar este artículo:

Piña Ararat, M. A. & Bazurto Roldán, J. A. (2022). Modelo de madurez aplicado al contexto organizacional de la Gestión de proyectos para la Alcaldía de Chinacota-Colombia. *Project, Design and Management*, 4(2), -. doi: 10.35992/pdm.4vi2.991

MODELO DE MADUREZ APLICADO AL CONTEXTO ORGANIZACIONAL DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS PARA LA ALCALDÍA DE CHINACOTA-COLOMBIA

Mario Andres Piña Ararat

Universidad Internacional Iberoamericana (Colombia)

marioand2702@gmail.com · <https://orcid.org/0000-0001-7068-1831>

José Antonio Bazurto Roldán

Universidad Internacional Iberoamericana (México)

jose.bazurto@unini.org · <https://orcid.org/0000-0003-2840-5651>

Resumen. La investigación se basó en el Modelo de madurez para la gestión de proyectos del sector público de la Alcaldía de Chinacota-Colombia. Su objetivo fue identificar las prácticas aplicadas por la organización en la madurez de sus procesos; aplicando el Modelo de madurez, se evaluó las capacidades y desempeño de los integrantes del área de gestión de proyectos. Para el desarrollo del trabajo se aplicó la investigación proyectiva, un diseño de campo No Experimental y Transversal, se empleó un enfoque mixto, la observación, el análisis FODA, la encuesta y la revisión bibliográfica; para el procesamiento de la información se empleó el SPSS y se aplicó la estadística descriptiva e inferencial para el análisis y tratamiento de los resultados. El enfoque teórico permitió fundamentar el Modelo de Madurez OPM3 para la Gestión de Proyectos en la organización; además, se analizó el marco legal y normas del Banco de proyectos de la inversión pública en Colombia. En conclusión, el grado de madurez resultante fue del 24,99% (bajo) relacionado al conocimiento, los factores internos-externos muestran problemas de conocimientos imprecisos dentro del área de proyectos, existe alta rotación de sus funcionarios, no se cuenta con suficientes recursos para su gestión; la práctica de proyectos evidencia indefinición y desactualización de la madurez en su gestión. También, se detectó que todas las prácticas asociadas a la gestión de riesgo y adquisiciones tienen exceso de burocracia, en los procesos de estandarización tienen alto grado de cumplimiento en la gestión del alcance, tiempo, integración y riesgo.

Palabras clave: Gestión de Proyectos; Modelo de Madurez; Inversión Pública; Banco de Proyectos; Mejora continua.

MATURITY MODEL APPLIED TO THE ORGANIZATIONAL CONTEXT OF THE MANAGEMENT OF PROJECTS FOR THE MAYOR OF CHINACOTA-COLOMBIA

Abstract. The research was based on the Maturity Model for the management of public sector projects of the Mayor's Office of Chinacota-Colombia. Its objective was to identify the practices applied by the organization in the maturity of its processes; Applying the Maturity Model, the capacities and performance of the members of the project management area were evaluated. For the development of the work, projective research was applied, a Non-Experimental and Cross-sectional field design, a mixed approach, observation, SWOT analysis, survey and bibliographic review were used; SPSS was used for information processing and descriptive and inferential statistics were applied for the analysis and treatment of the results. The theoretical approach allowed to base the OPM3 Maturity Model for Project Management in the organization; In addition, the legal framework and regulations of the Bank for public investment projects in Colombia were analyzed. In conclusion, the resulting degree of maturity was 24.99% (low) related to knowledge, internal-external factors show imprecise knowledge problems within the project area, there is high turnover of its officials, there are not enough resources for its management; the practice of projects shows lack of definition and outdated maturity in their management. Also, it was detected that all the practices associated with risk management and acquisitions have excess bureaucracy, in the standardization processes they have a high degree of compliance in the management of scope, time, integration and risk.

Keywords: Projects management; Maturity Model; Public investment; Bank of Projects; Continuous improvement.

Introducción

En la Alcaldía de Chinácota, se ejecuta su plan de Desarrollo, basado en siete líneas estratégicas para satisfacer las necesidades de sus 16.021 habitantes (DANE, 2018). El bienestar, se logra ejecutando proyectos, planificados en el ejercicio fiscal; sin embargo los resultados no han tenido una percepción positiva por parte de los habitantes, ni el logro de los objetivos estratégicos en la gestión de proyectos de la Institución; en contraste al plan desarrollado, no se evidencian mejoras en buenas prácticas en gestión de proyectos, de ahí que los resultados esperados en tiempo, alcance y costos, entre otros no son suficientes, también, cabe mencionar que las dificultades causadas, por la Pandemia COVID 19, ha llevado a difíciles cambios para el desarrollo de los proyectos en sus diferentes fases.

Igualmente, al no tener una oficina estructurada de proyectos, no se pueden evidenciar registros sistematizados, ni solución a las principales brechas frente a la gestión de proyectos, en consecuencia, no hay buenas prácticas en el manejo de metodologías en el sector público caso de estudio.

La principal causa de este conflicto es la incertidumbre al interior de la institución, no se cuenta con conocimientos suficientes, escasos recursos, alta rotación de funcionarios públicos e imposiciones políticas inapropiadas, que consideran al campo de los proyectos como unidades burocráticas, que incrementan el presupuesto.

La investigación se desarrolló para establecer una aproximación al caso de estudio, desde el análisis de pertinencia de la situación actual de la administración municipal en los procesos de gestión de proyectos, culminando en una investigación proyectiva.

La investigación sustentó el estudio en el marco teórico sustantivo del Modelo de Madurez para la Gestión de Proyectos. Se realizó la caracterización sustancial sobre Modelo de Madurez para la gestión de proyectos en el sector público haciendo énfasis en dos aspectos claves. El primero, centrado en el Modelo de Madurez para la gestión de proyectos en el sector público y segundo referenciando conceptos importantes, así como también se desarrolló el

estado del arte relacionados a los artículos científicos publicados por otros autores, y de publicaciones generadas por instituciones que han abordado el tema objeto de estudio.

Finalmente, se muestran una aproximación resumida del conocimiento que permitieron fundamentar las conclusiones y los resultados obtenidos en el estudio sobre Modelo de Madurez para la gestión de proyectos en el sector público en base a los principios y normas.

Para Claros (2015, p. 8), define el modelo de madurez en gestión de proyectos, como un conjunto estructurado de elementos (buenas prácticas, herramientas de medición, criterios de análisis, etc.) que permite identificar las capacidades instaladas en dirección de proyectos en la organización, compararlas con estándares, identificar vacíos o debilidades y establecer procesos de mejora continua.

Por otra parte, los modelos de Madurez de Gestión de Proyectos, se enfocan al análisis y grado de madurez de los procesos involucrados en el desarrollo de un proyecto (FUNIBER, s.f., p.156).

Además, FUNIBER (s.f., p. 157-158), establece que este modelo fue creado por el Project Management Institute (PMI), y define la administración de proyectos organizacional en términos de procesos; por ejemplo:

- Proceso de planificación estratégica.
- Proceso de carga de proyectos.
- Proceso de priorización de proyectos.
- Proceso de administración de la planificación y portafolio de proyectos.
- Proceso de administración individual de proyectos.
- Proceso de administración del ambiente.

En lo referente a Organizational Project Management Maturity Model, cuyas siglas en inglés son OPM3, es un modelo de maduración de capacidades de Gerencia de Proyectos para las organizaciones, el cual permite evaluar el nivel de madurez en gerencia de proyectos que tiene su organización de acuerdo a las mejores prácticas y trazar un plan de mejora hacia el logro de una cultura de gerencia de proyectos en la organización y el retorno a la inversión. El modelo OPM3 está compuesto de una serie de mejores prácticas que le proporcionarán un gran valor a su organización (PPMC Consultores Internacionales Ltda., s.f.).

En cuanto a la estructura del modelo OPM3, Bonilla & Suarez (2017), mencionan que el OPM3 ayuda a las organizaciones a medir y a desarrollar sus habilidades para la entrega de proyectos exitosos y consistentes, colaborando con el logro de sus metas, mejorando su eficacia general, este proceso de mejoramiento incluye etapas para normalizar, medir, controlar y mejorar; mayores detalles ver sus dimensiones en la Figura 1.



Figura 1. El estándar OPM3- Dimensiones

Nota: Fuente: Organizacional Project Maturity Model (2003, p. 19).

En cuanto al Ciclo del modelo OPM3, según Acevedo et al. (2014, p. 31-32), los ciclos del modelo OPM3 se dividen en:

- **Conocimiento:** En esta etapa se debe conocer el contenido del modelo, su desarrollo y familiarización con la gerencia de proyectos, incluye además una base de datos de las mejores prácticas.
- **Valoración:** Inicialmente se valoran las mejores prácticas que aplican en la organización, el estado de madurez según el modelo y se investiga las capacidades específicas de cada mejor práctica de la organización.
- **Mejora:** Se adquiere la base para realizar un plan de mejora que incremente la madurez de la organización. Se evalúan los componentes con que cuenta y no de la organización, permite desarrollar un plan que sustituya las necesidades primordiales de la gestión de proyectos.
- **Repetición:** En este ciclo se examina si se debe regresar al ciclo 2 y 3 y de esta forma se reevalúa el estado de madurez organizacional o simplemente volver al paso de mejora de tal forma que se evalúen las mejores prácticas que no han sido consideradas.

Para Acevedo et al. (2014, p.32), las mejores prácticas, capacidades, resultados e indicadores de rendimiento, el OPM3 asocia la madurez organizacional en la gestión de proyectos mediante las mejores prácticas. Una mejor práctica es una manera óptima normalmente reconocida por la industria para conseguir un objetivo. Para la gerencia de proyecto a nivel organizacional, incluye la habilidad de ejecutar proyectos previsible, constantes y con éxito, siempre enmarcados en las estrategias de la organización. Implementar mejores prácticas incrementa la probabilidad de los objetivos.

Asimismo, Acevedo et al. (2014, p. 34), mencionan, que la adopción de las mejores prácticas OPM3, las capacidades, o los resultados puede permitirle a una organización:

- Proveer información más efectiva para apoyar las medidas de gestión del proyecto.
- Acelerar el éxito organizacional y minimizar el riesgo innecesario mediante el uso de mejores prácticas probadas.

- Estimular la identificación y selección de proyectos que apoyen la ejecución de la estrategia.
- Incrementar la comprensión y transparencia del costo del portafolio de proyectos, riesgos y beneficios, permitiendo toma de decisiones a la gerencia.
- Certificar que la gestión de proyectos/portafolios incluya la mezcla de inversiones que apoye la ejecución de estrategias y tolerancias al riesgo.
- Percibir, analizar y responder a cambios incrementales dentro de la organización, o cambios precipitados por factores externos como competencia o requerimientos regulatorios.
- Reducir el riesgo de fallas de alto impacto en el proyecto, el programa o los niveles del portafolio.

En cambio, las capacidades y las mejores prácticas se encuentran asociadas a tres (3) tipos de dominios:

- Dominio de Proyecto o Gerencia de Proyectos
- Dominio de Programa o Gerencia de Programa
- Dominio de Portafolio o Gerencia de Portafolio.

Según Acevedo et al (2014, p.34), las anteriores están relacionados con cada grupo de procesos dados por el PMBOK y se vinculan entre sí por medio de flujos de información.

Por otra parte, según el DNP (Departamento Nacional de Planeación) (2016, p. 9), mediante Cartilla Orientadora Puesta en Marcha y Gestión de los Bancos de Programas y Proyectos Territoriales, establece que el marco legal que rige para los Bancos de Programas y Proyectos, está en función a cinco criterios claves en el ciclo de la inversión pública: i) la planeación como soporte de la inversión pública; ii) las herramientas de planificación; iii) el seguimiento y evaluación de la inversión pública; iv) la integración de la planeación y el sistema presupuestal; y v) la transparencia y participación ciudadana; criterios bases para la creación y puesta en marcha de los Bancos de Programas y Proyectos Territoriales y se configuran en la parte considerativa jurídica del acto administrativo de creación del Banco.

Método

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizó la investigación proyectiva a través del desarrollo de una propuesta, mediante la cual se buscó de manera práctica resolver el problema de investigación identificado y planteado, intenta responder mediante supuestos a partir de la información inicial.

Por otro lado, se aplicó el diseño de investigación de campo No Experimental y Transversal, con un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo).

Con el enfoque mixto aplicado, se logró obtener información puntual que ayudaron a la formulación válida de las conclusiones, cuya finalidad fue encontrar las relaciones coherentes de las variables de estudio.

La deducción y comparación fueron empleadas como técnicas de análisis, cuyos resultados permitieron inferir las respuestas a las preguntas del tipo ¿Por qué? y ¿Cómo?, a través de la observación de la filosofía de la administración municipal y el banco de proyectos vigentes en la plataforma; se aplicó además, un análisis FODA a la administración municipal y el modelo de encuesta aplicado fue el OPM3.

También se realizó un análisis al banco de proyectos vigentes en la plataforma virtual de la Alcaldía de Chinácota.

Para el procesamiento de la información se empleó el SPSS y se aplicó la estadística descriptiva e inferencial para el análisis y tratamiento de los resultados.

Para el análisis de los resultados se realizaron los siguientes pasos:

- Determinar la unidad de análisis.
- Codificar las unidades (asignación de categorías).
- Recolectar datos.
- Revisar datos (lectura y observación).
- Organizar y tabular datos.
- Analizar y discutir resultados.
- Generar de conclusiones y/o explicaciones.

Se recolectó información a través del análisis FODA, el cual permitió adaptar la encuesta tipo OPM3 apropiada, en sus diferentes áreas de conocimiento para determinar el desempeño de los funcionarios del área de proyectos.

El desarrollo del estudio permitió identificar las variables del problema, tales como la falta de esfuerzos en mejorar algunas prácticas en la administración, programas y portafolios de proyectos, no poder determinar si están entregando los resultados esperados en tiempo, alcance y costos. Asimismo, al no existir una oficina de proyectos estructurada, no se pueden encontrar ni solucionar las principales brechas frente a la gestión y desempeño de los proyectos, lo que conlleva a la falta de definición de procesos claros en la planeación, estructura presupuestal y ejecución; solamente la organización, se ha limitado a ejecutar los lineamientos de la administración pública, sin profundizar en mejorarlas en sus niveles de gestión.

En base al diseño metodológico aplicado se desarrolló el tipo de estudio aplicado a un universo y unidad muestral, utilizando instrumentos validados para recolectar datos y análisis de los resultados comprobatorios en el levantamiento de información y datos diligenciados.

Además, la investigación tuvo una línea base conceptual, se inició como descriptiva y finalizó como una investigación explicativa; fue descriptiva porque se estimó caracterizar la visión, misión y estructura organizacional de la alcaldía de Chinácota; análisis FODA, el cual permitió adaptar la ficha de encuesta OPM3, en sus diferentes áreas de conocimiento.

Los instrumentos se aplicaron en las áreas de conocimiento: Tiempo, Alcance, Calidad, Integración, Adquisiciones, Comunicaciones, Costes, Interesados, Recursos Humanos y Riesgos.

Y con las categorías de variables se aplicó la técnica explicativa porque se determinaron los efectos y posibles consecuencias relacionados con el problema identificado para determinar los impactos de resultados de la falta de esfuerzos al interior de administración municipal, en mejorar algunas prácticas en la administración, programas y portafolios de proyectos; asimismo como no existe una oficina de proyectos estructurada, no se pueden solucionar las brechas frente a la gestión y desempeño de los proyectos, conllevando a la falta de definición de procesos claros en la planeación, estructura presupuestal y ejecución; solamente la organización, se ha limitado a ejecutar los lineamientos de la administración pública en gestión de proyectos, sin preocuparse por mejorar sus niveles de gestión.

Se gestionó oficialmente en la Administración municipal para acceder a la información y para aplicar el Modelo de madurez en el contexto organizacional de la gestión de proyectos, y la autorización para realizar el estudio y poder cumplir con los objetivos planteados en esta

investigación; el secretario de planeación fue el informante clave en el proceso de levantamiento de información.

Una vez recolectados la información, se procedió a clasificarla, se aplicó inmediatamente el FODA a la administración municipal y la encuesta OPM3 en sus diferentes áreas de conocimiento, el análisis de la Filosofía de la Alcaldía y una descripción del Banco de Proyectos; igualmente se hizo revisó la información bibliográfica para fundamentar el estudio.

Para la descripción y análisis de los resultados se aplicó la estadística descriptiva, la representación gráfica, y mediante tablas se mostraron los resultados obtenidos acorde a las variables de estudio y categorías; esta representación permitió realizar el análisis de los datos con el enfoque mixto.

Además, se precisa que las correlaciones de causalidad son factores que originan el problema central identificado y que a través de la Estadística inferencial se determinaron las conclusiones generales de la investigación para el universo y unidad muestral caso de estudio; también, el grado de fiabilidad y significancia de los resultados obtenidos, se iniciaron con entrevistas formales aplicando un instrumento piloto a los funcionarios de la administración municipal. Posteriormente, se midió el grado de concordancia entre un grupo de elementos (K) y un grupo de características (n) originándose en respuestas resultantes de manera ordinal. Además, se procedió a la validación del instrumento de encuestas en cuanto a su contenido (aplicando el coeficiente de concordancia de Kendall), confiabilidad (empleada para medir la consistencia interna mediante el cálculo del coeficiente del Alfa de Cronbach) y el constructo (referenciando a la correlación del dominio total). También, se determinó un instrumento de validación para los ítems-dominio, claridad, imparcialidad o sesgos y observaciones enmarcado en los escenarios de concordancia y no concordancia de criterios. En cuanto a los parámetros, en la correspondencia se mostró calidad técnica representativa aplicando un lenguaje adecuado. En general, el instrumento de encuestas fue validado en su contenido; el índice del factor sirvió para valorar los ítems del instrumento para poder establecer su correlación logrando la confiabilidad de resultados consistentes y coherentes; se obtuvo un índice de captación mayor a 0,7 con una alta relación entre los ítems del instrumentos. Por otro lado, se determinó la factibilidad de realizar una análisis factorial; y la validez del constructo, contó con características de utilidad científica válida en el diseño del instrumento con un patrón previamente diseñado que permitió medir las variables que se buscaban medir, esto permitió explicar la máxima información implícita en los datos, y en su significancia evidenció una notable correlación. En conclusión, la validación del instrumento estuvo en función de los parámetros de confiabilidad, contenido y constructo, factores que fueron favorables, los resultados fueron validados y por lo tanto fue factible aplicar a la unidad muestral seleccionada.

Resultados

Los resultados obtenidos permitieron enriquecer, modificar y/o perfeccionar la teoría científica y empírica de esta investigación, con el aporte de conocimientos sobre el objeto de estudio y los métodos de la investigación aplicados.

En la práctica, la ciencia y el aporte del tratamiento de la información permitieron transmitir un mejor enfoque a los resultados obtenidos y de gran utilidad, de allí la socialización de los resultados; también fue importante mostrar un resumen de la construcción del conocimiento sobre la investigación proyectual para el tema y caso de estudio planteado sobre

el Modelo de madurez para la gestión de proyectos en el sector público en la Alcaldía de Chinácota.

Aplicación modelo OPM3 (Alcaldía de Chinácota-Caso de estudio)

Previo a los resultados obtenidos, se muestra la filosofía de la Alcaldía de Chinácota (Misión y Visión) en la Tabla 1 y en la Figura 2 se muestra el organigrama de la administración municipal, mientras que en la Tabla 3, se detalla el Flujo de Proceso de Madurez de la Alcaldía de Chinácota-Colombia.

Tabla 1
Filosofía actual de la Alcaldía de Chinácota

Misión	Visión
Mejorar la calidad de vida de los chinacotenses, mediante la elaboración y ejecución de proyectos que tiendan a solucionar los problemas de educación, salud y vivienda, y la realización de obras de infraestructura (vías y servicios, en especial) que sirvan para atraer la inversión privada. Con la consecuente generación de empleo para la población.	Convertir a Chinácota en un destino turístico a la altura de los mejores del país atrayendo visitantes de todo el territorio nacional y del extranjero y posicionar, en 2023, al municipio como el primero en su categoría.

Nota: Fuente: Alcaldía de Chinacota (2020). <http://www.chinacota-nortedesantander.gov.co/alcaldia/mision-y-vision>



Figura 2. Organigrama de la Alcaldía de Chinácota

Nota: Fuente: Alcaldía de Chinacota (2020). <http://www.chinacotanortedesantander.gov.co/alcaldia/organigrama>.

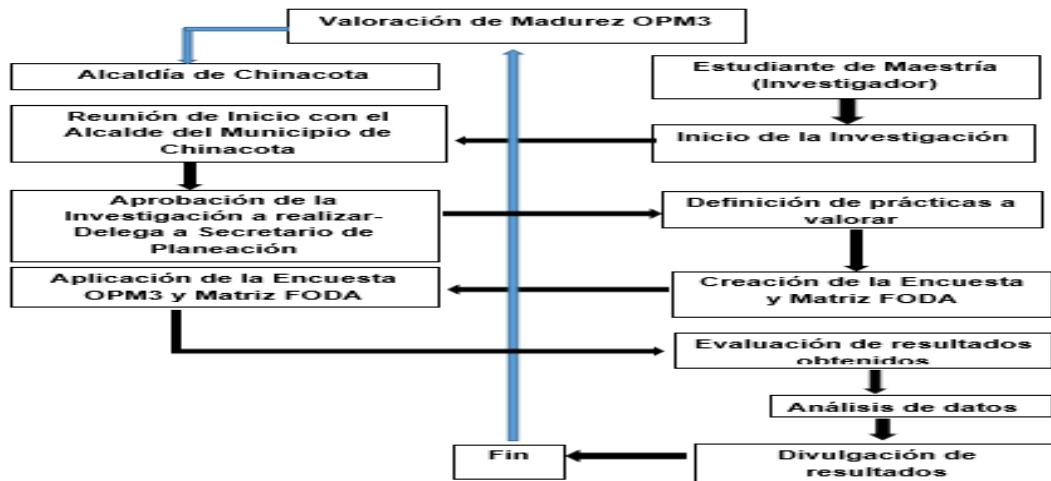


Figura 3. Flujo de proceso de Madurez de la Alcaldía de Chinacota-Colombia

Los resultados del análisis FODA se muestran en la Tabla 2, se pueden evidenciar todas las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del contexto interno y externo en que se desenvuelve la Organización.

Tabla 2
Matriz FODA- Área de Proyectos de la Alcaldía de Chinacota

Aspectos	Favorables	Desfavorables
	Fortalezas	Debilidades
Análisis Interno	<ol style="list-style-type: none"> Cuenta con estructura Administrativa legalizada. Aprendizaje continuo y actualización de nuevas tendencias en gerencia de proyectos. Personal suficiente. 	<ol style="list-style-type: none"> Estructura administrativa incompleta. Insuficientes recursos para su operación. Gestión documental (archivo limitado y sin automatización tecnológica) Apatía en procesos de la mejora continua de los proyectos. Cronograma limitado por disponibilidad de tiempo en proyectos.
Análisis Externo	<p>Oportunidades</p> <ol style="list-style-type: none"> Crecimiento de la población. Nuevo EOT (Esquema de ordenamiento territorial). Nuevas herramientas de planeación. Generar expectativas en madurez de proyectos. 	<p>Amenazas.</p> <ol style="list-style-type: none"> Alta demandan de recursos públicos por crecimiento poblacional. La corrupción. La pandemia COVID 19 Orden público. Resistencia al cambio por nuevos direccionamientos en gestión de proyectos.

En la investigación solo se evaluó la madurez organizacional en el dominio de los proyectos, para el efecto se tomaron 182 preguntas en sus diferentes áreas de conocimiento y procesos; específicamente, para las variables procesos constructivos, se aplicó una valoración ponderada para seleccionar de forma objetiva el grado de valoración de los indicadores, y poder determinar las áreas de conocimientos al caso de estudio.

A continuación, en la Tabla 3 y en la Figura 3 se muestran los resultados de la variable procesos constructivos. La relación total del número de procesos de las diferentes áreas de

conocimientos objeto de la investigación, se pudo establecer que la gestión de proyectos en la administración municipal, solo dentro de su plan de desarrollo se rige a cumplir requisitos que exige la administración pública en los proyectos, dentro de su Plan de Desarrollo (cumplimiento parcial) del 100%.

Tabla 3
Relación del número de procesos de las áreas de conocimiento

Tipo de Gestión	Total del grupo de procesos	Porcentaje de aplicación (%)
Gestión del Tiempo	27	14,84%
Gestión del Alcance	23	12,64%
Gestión de la Calidad	11	6,04%
Gestión de la Integración	23	12,64%
Gestión de la Adquisición	16	8,79%
Gestión de la Comunicación	16	8,79%
Gestión de Costos	16	8,79%
Gestión de los Interesados	16	8,79%
Gestión de Recursos Humanos	15	8,24%
Gestión del Riesgo	19	10,44%
TOTAL	182	100%

Puede observarse en la Tabla 4, que en la Gestión del tiempo su aplicación correspondió a 14,84% y en las Gestión de la calidad fue del 6,04%, correspondiendo a los máximos y mínimos aplicados al relacionarlos con los grupos de procesos de conformidad a los tipos de gestión.

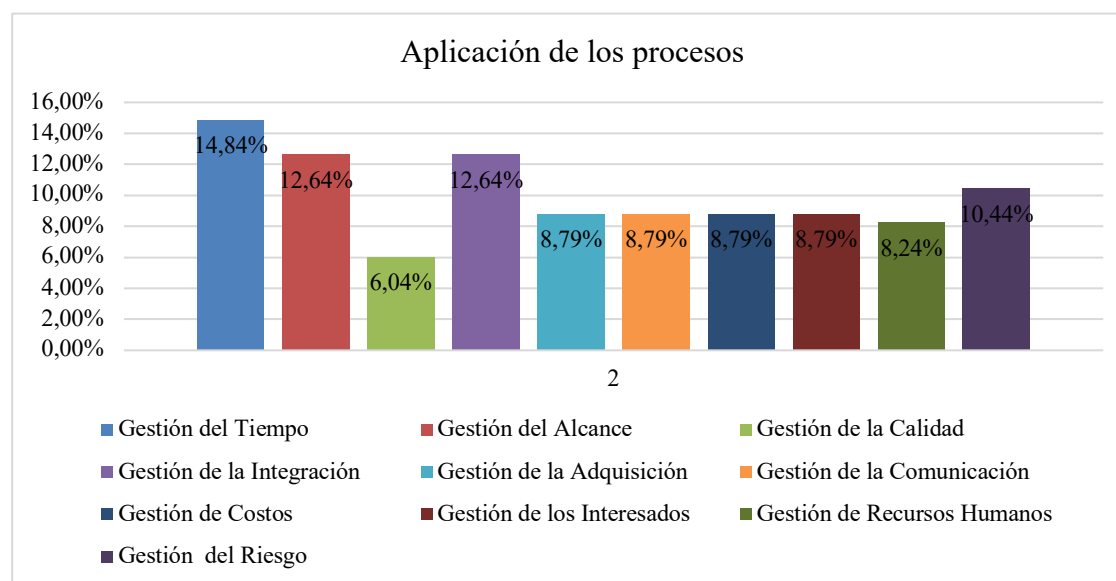


Figura 4. Porcentajes del número de procesos en las áreas de conocimientos

En la figura 4, se puede mostrar que de conformidad a las 182 preguntas aplicadas en todas las Áreas de conocimiento de la Organización, se empleó desde 11 (Gestión de calidad) a 27 (Gestión del tiempo) preguntas como mínimo y máximo en cada una de las Áreas.

Por otro lado, en la Tabla 4 y en la Figura 5, se muestran los resultados del grado de madurez por categoría. Para este trabajo, se evaluó el nivel de madurez en la Alcaldía de Chinácota, en el dominio de proyectos, en las mejores prácticas, cuyo puntaje total máximo es de 182 preguntas, las cuales se distribuyeron por categorías de la siguiente manera:

Tabla 4
Grado de madurez por categoría

Categoría	Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido	Grado de Cumplimiento
Medición	182	47	25,82%
Control	182	47	25,82%
Mejora	182	47	25,82%
Estandarización	182	41	22,53%

Prácticamente, el grado de cumplimiento resultante por categoría fue equitativa en todas (25.82%) y usualmente la tendencia del grado de cumplimiento corresponde a la cuarta parte del puntaje máximo permisible.

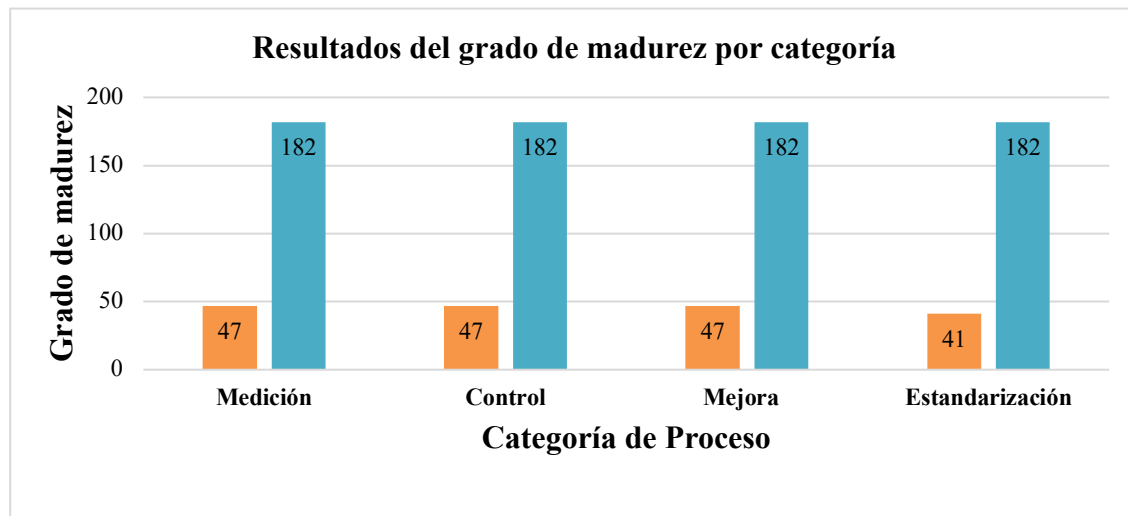


Figura 5. Grado de madurez por categoría

En la Tabla 5, se muestra el grado de madurez en el cumplimiento de gestión de proyectos en general de la Alcaldía de Chinacota en el dominio de proyectos, distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 5
Grado de madurez por categoría en la Gestión de proyectos-Alcaldía de Chinacota.

Numero de prácticas promedio	45,5
Número real de preguntas aplicadas e investigadas	182
Grado de cumplimiento promedio	24,99%

Nota: Elaboración propia. Trabajo de campo

Se evidencia que en la gestión de proyectos su grado de madurez por categoría promedio es del 24.99% en 45,5 practicas promedios.

En la Alcaldía de Chinacota, se identificaron ocho (8) de proyectos registrados en la plataforma virtual del Banco de proyectos, cuya caracterización se detallan en la Tabla 6.

Tabla 6
Base de datos de proyectos - Bolsa de proyectos - Alcaldía de Chinacota

Nombre del Proyecto			Vigencia	Creación	Tipo de Recursos	Valor (\$)
Fortalecimiento Sector Justicia y Seguridad Vigencia 2019.			2019	26/11/2018	Propios	\$ 186.000.000,00
					Libre destinación	\$ 35.000.000,00
					SGP-Libre Inversión	\$ 68.000.000,00
					Total	\$ 289.000.000,00
Fortalecimiento Sector Ambiental Vigencia 2019.			2019	30/11/2018	Libre destinación	\$ 88.400.000,00
					SGP-Libre Inversión	\$ 31.000.000,00
					Total	\$ 119.400.000,00
Fortalecimiento Sector Educación Vigencia 2019.			2019	19/11/2018	Propios	\$ 156.600.000,00
					SGP – Alimentación	\$ 58.000.000,00
					SGP- Educación	\$ 462.000.000,00
					Total	\$ 676.600.000,00
Fortalecimiento Sector Deporte y Recreación 2019.			2019	21/11/2018	Propios	\$ 2.000.000,00
					Libre destinación	\$ 35.000.000,00
					SGP-Deporte.	\$ 37.000.000,00
					Total	\$ 74.000.000,00
Fortalecimiento Sector Desarrollo Comunitario Vigencia 2019.			2019	27/11/2018	SGP-Libre Inversión	\$ 10.000.000,00
					Total	\$ 10.000.000,00
Fortalecimiento Sector Equipamiento Vigencia 2019.			2019	04/12/2018	Propios	\$ 7.800.000,00
					Libre destinación	\$ 30.000.000,00
					SGP-Libre Inversión	\$ 20.000.000,00
					Total	\$ 57.800.000,00
Fortalecimiento Sector Agropecuario Vigencia 2019.			2019	28/11/2018	Libre destinación	\$ 40.000.000,00
					SGP-Libre Inversión	\$ 94.000.000,00
					Total	\$ 134.000.000,00
Fortalecimiento al Sector Centros de Reclusión Vigencia 2019.			2019	07/12/2018	Propios	\$ 5.000.000,00
					Total	\$ 5.000.000,00

Nota: Fuente: Alcaldía Chinacota (2020). <http://www.chinacota-nortedesantander.gov.co/banco-de-proyectos-2019/fortalecimiento-al-sector-deporte-y-recreacion-en-la>

Se observa que todos los proyectos fueron creados en el año 2018 y estuvieron vigentes todo el año 2019, de los cuales al menos siete (7) contaron con recursos mixtos (propios, de libre destinación-inversión, SGP-Libre inversión). Solamente uno (1) tuvo recursos propios.

En cuanto a los resultados obtenidos para la variable de gestión de estudio (Ver Tabla 7), están relacionados al número de procesos de las diferentes áreas de conocimientos, y a partir de una tabla escalar de valoración ponderada se aplicó la encuesta alineada al OPM3 con un total de 182, cuyo grado de valoración fue de 100%, y además se muestra el porcentaje de participación de cada una con su interpretación resultante:

Tabla 7
Relación del número de indicadores de las áreas de conocimiento

Tipo de Gestión	Indicadores	Participación	Interpretación
Gestión del Tiempo	Monitoreo y control. Planificación	14,84 %	Se evidencia que en el proceso valorado, los proyectos que ejecuta la administración municipal están dentro de los plazos contractuales y el control dentro de los límites mínimos establecidos.
Gestión de Alcance	Monitoreo y control. Planificación.	12,64%	Los proyectos cumplen su objetivo contractual.
Gestión de la Calidad	Monitoreo y control. Planificación. Ejecución	6,04%	La calidad de los proyectos está dentro de los parámetros contractuales de sus especificaciones técnicas requeridos.
Gestión de la Integración	Monitoreo y control. Planificación. Ejecución Inicio Cierre	12,64%	Se identifica, define, combina, unifica y coordinan los procesos y actividades de los proyectos relacionados vigentes.
Gestión de la Adquisición	Monitoreo y control. Planificación. Ejecución Cierre	8,79%	Los procesos de gestión de las adquisiciones son coordinados con proveedores y contratistas.
Gestión de la Comunicación	Monitoreo y control. Planificación. Ejecución	8,79%	Se socializa la información con los interesados, la información a comunicarse es oficial, esencial y pertinente, además se aplican estrategias de comunicación.
Gestión de Costos	Monitoreo y control. Planificación	8,79%	La administración municipal estima, presupuesta y controla los costos en los proyectos de conformidad al Plan Operativo Anual de adquisiciones con certificación de disponibilidad presupuestaria.
Gestión de los Interesados	Monitoreo y control. Planificación. Ejecución Inicio	8,79%	La administración municipal incluye los procesos para identificar a las personas, grupos u organizaciones, que pueden afectar o ser afectados por el Proyecto.
Gestión de los Recursos Humanos	Planificación. Ejecución	8,24%	La administración municipal organiza el proceso de contratación del equipo de trabajo acorde al perfil requerido para los roles dentro del equipo técnico de los proyectos.
Gestión del Riesgo	Monitoreo y control. Planificación	10,44%	La administración municipal, identifica, valora, presupuesta y crea planes de contingencia para los riesgos en los proyectos.

Los indicadores son diferentes para cada tipo de Gestión, los resultados de participación son coherentes con los presentados en la Tabla 3 y Figura 3.

Respecto a la interpretación de los proyectos en la evaluación ex antes, se detalla la caracterización la distribución de recursos según el número de habitantes (Ver Tabla 8).

Tabla 8

Cuadro informativo- Sistema general de participaciones y distribución de recursos

DESTINACIONES PRIORITARIAS Y PARTICULARIZADAS	
1. Inversión Forzosa o forzosa inversión.	2. Inversión libre, libre inversión o libre destinación.
El 17 % de los recursos del SGP, será distribuido entre los municipios con población inferior a 25.000 habitantes. Estos recursos se destinarán exclusivamente para inversión, conforme competencias asignadas por Ley. Estos recursos se distribuirán con base en los mismos criterios de población y pobreza definidos por la ley para la participación de propósito general. (Art 357 Inc. 3°).	Los municipios clasificados en las categorías cuarta, quinta y sexta, de conformidad con las normas vigentes, podrán destinar libremente, para inversión y otros gastos inherentes al funcionamiento de la administración municipal, hasta un cuarenta y dos (42 %) de los recursos que perciban por concepto de propósito general, exceptuando los que se les asignen por el hecho de tener menos de 25.000. (Art. 357 Inc. 5).

Nota: Fuente: Alcaldía Chinacota (2020). <https://constituciondecolombia.com.co/cpcart357.html>.

Los detalles sobre el ciclo del modelo OPM3 relacionados al número de procesos en las áreas de conocimiento se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9

Ciclo del modelo OPM3 aplicado en la Administración municipal

Conocimiento	Permitió conocer el contenido de las mejores prácticas del área de proyectos conforme al PMI, y cómo debe de aplicarse el modelo OPM3, se complementa con los lineamientos de la administración pública en la gestión de proyectos.
Valoración	Se aplicó el modelo de encuesta OPM3, con un total de 182 preguntas divididas en 4 categorías de procesos, en 10 áreas de conocimientos relacionados con el área de proyectos, la línea base permite aplicar procesos de mejora continua en la gestión pública de proyectos.
Mejora	Los resultados obtenidos en el trabajo de campo, sugiere implementar un plan de mejoras, para aumentar la madurez organizacional en el campo de la gestión pública de proyectos, ya que la organización demuestra en la práctica un 24% aproximadamente de madurez de los proyectos, se deben mejorar muchos aspectos.
Repetición	Para el caso no aplica, la administración municipal debe conocer, valorar y mejorar todo lo concerniente al campo de los proyectos, para que de esta manera se consoliden mejores procesos de gestión de proyectos.

En cuanto al diagnóstico situacional y con los antecedentes expuestos (Resultados de la investigación) y en concordancia con las variables definidas del problema y los objetivos de investigación planteados en este trabajo, se determinaron el modelo de madurez aplicado al contexto organizacional de la alcaldía de Chinácota, una vez que se realizó el levantamiento de la información pertinente se estableció los datos informativos del proyecto caso de estudio (Ver Tabla 10).

Tabla 10

Datos informativos base del proyecto caso de estudio

1.1. Nombre del Proyecto	Modelo de Madurez aplicado al contexto organizacional de la Gestión de Proyectos para Alcaldía de Chinácota- Colombia.
1.2. Entidad	Alcaldía de Chinácota- Colombia.
1.3. Dependencia	Secretaría de Planeación
1.4. Dirección	Carrera 4 No. 4-01 Palacio Municipal-Barrio El Centro. Chinácota –Norte de Santander.

Discusión y conclusiones

Sobre el análisis de la filosofía de la Alcaldía de Chinácota, esta se proyecta al 2023, como un destino turístico y estar a la vanguardia. Pero, para ello, resulta necesario liderar proyectos organizados, no solamente en este sector, sino que necesita que dichos proyectos estén enfocados en fortalecer:

- Sector primario, en respectivos proyectos, aprovechando los recursos naturales y la agricultura; generalmente no llevan procesos de transformación, los productos se transfieren sin valor agregado.
- Sector Secundario, proyectos que fortalezcan la industria manufacturera, tales como la industria artesanal familiar, la construcción y la transformación de materiales para un producto final.
- Sector Terciario o servicios, a través de proyectos, generando acuerdos comerciales al interior del municipio con pequeños empresarios, donde la administración municipal lidere coyunturalmente, atacando directamente las difíciles causas sociales que enfrenta y poder mejorar la competitividad y desarrollo.

El municipio actualmente enfrenta altos índices de pobreza (90%), como lo contempla el Plan de desarrollo (Pag.33) de la administración actual; el municipio está en proceso de organización territorial y la gestión de proyectos tiene que ir acorde.

Asimismo, analizando el organigrama de la administración municipal, no se evidencia una organización clara, en canto al área de proyectos, ni se contempla una oficina que relacione todos sus proyectos, lo cual no refleja claridad ni es coherente con la misión y la visión del Municipio de Chinácota.

La Alcaldía de Chinácota, cuyo gobierno ejecuta su plan de Desarrollo (2020-2023), basado en siete líneas estratégicas y en función de satisfacer las necesidades de sus habitantes. Su bienestar, se obtiene a través de la ejecución de proyectos planificados en el ejercicio fiscal; aunque los resultados no han tenido una percepción positiva de por parte de la ciudadanía, ni un cumplimiento pleno de los objetivos estratégicos y de la gestión de proyectos de la Institución; para las variables Banco de proyectos, que se encuentran registrados en la plataforma virtual de la administración municipal, se pudo evidenciar que sus proyectos, están formulados con vigencia de la anterior administración, cada uno aprobado con su respectiva disponibilidad presupuestal, fuente de inversión y destinación; no obstante, los está ejecutando la administración actual, sin novedad alguna en la plataforma de su proceso de control, ejecución, seguimiento y cierre de los mismos; especialmente, a la fecha los proyectos ya están desfinanciados por incrementos sostenidos en la inflación, salarios, costos unitarios entre otros, lo cual es un claro indicador de la baja gestión de buenas prácticas en gestión de proyectos.

También, no se evidencia en la plataforma del Banco de proyectos de la actual administración municipal, registros sistematizados de sus actuales proyectos que están contemplados en el Plan de Desarrollo, solo están en la programación presupuestal en el sistema unificado de inversión pública para la formulación, evaluación, registro, programación, ejecución y evaluación posterior a los proyectos de inversión. Siendo de obligatoriedad registrar los programas y proyectos de inversión en el Banco de proyectos para que estos sean ejecutados en su periodo de alcaldía.

Lo anterior, se puede concluir que la Alcaldía de Chinácota, al no tener una oficina estructurada de proyectos al interior de su distribución administrativa legalizada oficialmente, no se pueden apreciar registros al Banco de proyectos de la plataforma virtual; puesto que cuenta con un archivo limitado y no esta sistematizado, en consecuencia, la gestión documental es insuficiente o nula, por lo tanto, no se evidencia soluciones a las principales brechas en el área de proyectos de la organización, debido; no hay un control regulado de buenas prácticas en el manejo de metodologías de gestión de proyectos por parte del sector público en el área de proyectos en sus diferentes fases.

Por otra parte, para mejor comprensión del lector, a manera de reflexión, es necesario precisar la siguiente interrogante al caso de estudio ¿Toda necesidad que tiene el municipio es un proyecto?, la respuesta es no, debido a que todas las necesidades derivan en un periodo de administración municipal, provienen de la propuesta planificada en la administración anterior, puesto que se presentó con el plan de gobierno de los candidatos al cargo de elección pública. Cuando es electo, todos esos proyectos quedan consignados en el Plan de Desarrollo, que se convierte en una guía de proyectos a desarrollar

durante su período cuatri anual, alineados con la capacidad presupuestal del municipio y bajo los lineamientos de la administración pública que están planificados en el ejercicio fiscal acordes al Plan Nacional de Desarrollo; no solamente basta con los recursos, sino que la administración municipal debe atender las obligaciones de gastos corrientes que tiene el municipio.

Además, no todas las necesidades de un municipio se convierten en un proyecto ejecutable en el mediano plazo, ya que están consignadas en el plan de gobierno del candidato, una vez este gane, se materializan en el Plan de Desarrollo, cuyos proyectos deben ejecutarse en cuatro años; sin embargo que ocurre con las necesidades que se quedaron por fuera del Plan de Desarrollo, pues en este punto es donde el Alcalde tiene la oportunidad de gestionar fuera del Plan Desarrollo la inscripción o priorización con aval de posibles proyectos o mayor plazo en ejecución, ya sea de orden departamental o nacional que genere todo el proceso de ejecución de esos proyectos; cabe indicar que dichos proyectos también contemplen las buenas prácticas al interior de los mismos.

Por otro lado, la interpretación de resultados de la variable gestiones de estudio, de acuerdo con los resultados obtenidos respecto al número de procesos de las diferentes áreas de conocimientos, y a partir de una tabla escalar de valoración ponderada se aplicó la encuesta OPM3 con un total de 182 preguntas realizadas en las diferentes áreas de conocimiento, cuyo grado de valoración fue de 100% al caso de estudio propuesto, y el porcentaje de participación de cada una; su enfoque teórico permitió fundamentar el Modelo de Madurez OPM3 para la Gestión de Proyectos en la administración municipal; además, se analizó el marco legal y normas del Banco de proyectos de la inversión pública en Colombia. En conclusión, el grado de madurez resultante fue del 24,99% (bajo) relacionado al conocimiento, los factores internos-externos muestran problemas de conocimientos imprecisos dentro del área de proyectos, se evidenció la existencia de una alta rotación de sus funcionarios, no se cuenta con suficientes recursos para su gestión; la práctica de proyectos evidencia indefinición y desactualización de la madurez en su gestión. También, se detectó que todas las prácticas asociadas a la gestión de riesgo y adquisiciones tienen exceso de burocracia, los procesos de estandarización tienen alto grado de cumplimiento en la gestión del alcance, tiempo, integración y riesgo.

El grado de madurez OPM3 contribuye a las mejores prácticas del dominio de proyectos y el proceso de estandarización hacia dominios y procesos superiores, necesarios para las competencias de la administración municipal, para que esta se convierta en una oportunidad, debe aprovechar los aportes de referencia del modelo de madurez estudiado.

A través de la aplicación del modelo OPM3 la Alcaldía de Chinácota, identificó las mejores prácticas que aplica la administración municipal en la madurez de sus procesos de gestión de proyectos, realizando el levantamiento de procesos de las diferentes áreas de conocimiento, realizando análisis interno y externo, identificando la inadecuada definición de los procesos de planeación y ejecución, determinando las causas de la ineficiente gestión y determinando los resultados de impacto que generan las prácticas del modelo de madurez en la gestión de proyectos; todo esto para mejorar tiempos y presupuestos, mejorar los ciclos de vida y aumentar la productividad de los proyectos.

Finalmente, se contempló el diseño de una propuesta de creación de un centro de conocimientos (PMO) al contexto organizacional del caso de estudio, como solución sobre el tema estudiado, donde se plantean nuevas corrientes y perspectivas para futuras investigaciones; esta oficina cuenta con los componentes integrales para realizar un buen manejo de mejores prácticas, programas y portafolio de los proyectos; además este centro está desagregado en su diseño (descripción general, funciones, finalidad, ubicación, suministro, ministración, recursos involucrados, usuarios relevantes, elementos constitutivos, identificación de la unidad operativa, cronograma de inversiones, análisis del riesgo entre otros).

Con el Modelo de madurez aplicado al caso de estudio, tuvo gran importancia dentro del análisis de la administración pública en la gestión de proyectos, permitió socializarse la propuesta de diseño de un centro de conocimientos (PMO) para la Secretaría de Planeación de la administración municipal.

Con esta propuesta, en esta investigación base aplicando el modelo de encuesta OPM3 se complementó con el análisis del Banco de Proyectos de la administración municipal, se evidenció que la función y rol de la secretaria de planeación, tiene una oportunidad de mejoras. Especialmente, fortalecer al Banco de Proyectos, la formulación y ejecución, que típicamente se limita al registro de un

inventario de iniciativas en la inversión pública, a un nivel de mayor de gestión que garanticen el control de los proyectos, el seguimiento y la evaluación.

Referencias

- Alcaldía de Chinacota. (2020). *Plan de Desarrollo 2020-2023*. https://chinacotanortedesantander.micolombiadigital.gov.co/sites/chinacotanortedesantander/content/files/000697/34818_plan-de-desarrollo-municipal-20202023.pdf.
- Acevedo, P., Esquivel, J., & Sánchez, J. (2014). *Grado de madurez en la gestión de proyectos de la Empresa Constructora Sánchez Foliaco Ingenieros S.A.S de Bogotá D.C.* [Tesis de Maestría, Universidad Católica de Colombia]. https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2134/1/GM_GP_Empresa_constructora_S%C3%A1nchez_Foliaco_Ingenieros.pdf
- Bonilla, N., & Suarez, W. (2017). *Grado de madurez en gestión de proyectos de la Empresa Plinco S.A.* [Tesis de Maestría, Universidad Piloto de Colombia]. <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00004339.pdf>
- Claros, A. (2015). *Projectools*. <https://projectools.wordpress.com/modelos-de-madurez-en-gestion-de-proyectos/>
- DANE. (2018). *Distribución de la población por sexo y grupos de edad Chinacota*. <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/>.
- DNP (Departamento Nacional de Planeación) (2016). *Cartilla Orientadora Puesta en Marcha y Gestión de los Bancos de Programas y Proyectos Territoriales*. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/MGA_WEB/Cartilla%20Orientadora%20para%20la%20Gestion%20del%20BPPI%20%28003%29.pdf
- FUNIBER. (s.f.). *Gestión del Conocimiento y Aprendizaje Organizacional*. <https://campus2.funiber.org/mod/scorm/player.php?a=9767¤torg=ORG-49820F63C04BE077A080F429A58E974D&scoid=905260&sesskey=miTWJ9gmyj&display=popup&mode=normal>
- Project Management Institute. (2013). *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*.
- Project Management Institute. (2008). *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®)*.
- Project Management Institute USA. (2008). *Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos: Guía del PMBOK®*. Ed. Standard PMI.
- PPMC Consultores Internacionales Ltda. (s.f.). *Herramienta OPM3*. <http://ppmci.com/projectmanagement/226/herramienta-opm3.html>
- Project Management Institute USA. (2003). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos: guía del PMBOK®*. Ed. Standard PMI.
- Project Management Institute, Inc. (2013). *Organizational project management maturity model (OPM3)*
- Project Management Institute, Inc. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)*. https://www.edu.xunta.gal/.../0/libros_pmbok_guide5th_spanish.pdf.

Fecha de recepción: 19/12/2021

Fecha de revisión: 04/02/2022

Fecha de aceptación: 08/07/2022

PROJECT, DESIGN AND MANAGEMENT

<https://www.mlsjournals.com/Project-Design-Management>

ISSN: 2683-1597



Cómo citar este artículo:

Beladelli, L. M. & Rojo Gutiérrez, M. A. (2022). Actividades de gestión de la innovación como determinantes explicativas del desempeño innovador de las mipymes industriales en Córdoba, Argentina. Estudio de caso 2015-2020. *Project, Design and Management*, 4(2), 196-218. doi: 10.35992/pdm.4vi2.994.

LAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN COMO DETERMINANTES EXPLICATIVAS DEL DESEMPEÑO INNOVADOR DE LAS MIPYMES INDUSTRIALES EN CÓRDOBA, ARGENTINA. ESTUDIO DE CASO 2015-2020

Luciana María Beladelli

Universidad Internacional Iberoamericana (Argentina)

luciana.beladelli@doctorado.unini.edu.mx · <https://orcid.org/0000-0002-6257-8161>

Marco Antonio Rojo Gutiérrez

Universidad Internacional Iberoamericana (México)

marco.rojo@unini.edu.mx · <https://orcid.org/0000-0003-4862-8780>

Resumen. En esta investigación se identifica el desempeño y la gestión de la innovación en las empresas industriales micro, pequeñas y medianas (mipymes) de Córdoba, Argentina durante el periodo 2015-2020. La información se toma a partir de un cuestionario aplicado a 90 empresas de la región. Se crean dos índices, uno que refleja las actividades de gestión de la innovación y otro que refleja el desempeño innovador. Un relevante número de empresas asume resultados positivos en su desempeño innovador, siendo la innovación en productos y la innovación en procesos las más significativas, seguidas por la innovación organizativa y la innovación comercial. Entre las actividades de gestión de la innovación más importantes y que muestran correlación positiva baja a moderada en el desempeño innovador, se destacan el fomento a la creatividad; la priorización de la innovación en la estrategia empresarial; el diseño de una estrategia de marketing y las actividades relacionadas con la internacionalización, sin embargo, no se demuestra su causalidad. Un análisis que subyace de lo anterior, se basa en considerar los múltiples factores que afectan a los índices tanto de desempeño como de gestión de la innovación y que forman parte de un proceso mucho más complejo y fuertemente condicionado por el contexto externo e intrínseco a las firmas.

Palabras clave: Innovación, gestión de la innovación, desempeño innovador.

INNOVATION MANAGEMENT ACTIVITIES AS EXPLANATORY DETERMINANTS OF THE INNOVATIVE PERFORMANCE OF INDUSTRIAL MSMEs IN CÓRDOBA, ARGENTINA. CASE STUDY 2015-2020

Abstract. This research identifies innovation performance and management in micro, small and medium industrial enterprises (MSMEs) in Córdoba, Argentina between 2015-2020. The information is taken from a questionnaire applied to 90 companies in the region. Two indices are created, one reflecting innovation management activities and the other reflecting innovative performance. A significant number of companies showed positive results in their innovative performance, with product innovation and process innovation being the most significant ones, followed by organizational innovation and commercial innovation. Among the most important innovation management activities that show a low to moderate positive correlation on innovative performance, the following stand out: fostering creativity, prioritizing innovation in their business strategy, the design of a marketing strategy and activities related to internationalization, however, its causality is not demonstrated. An underlying analysis of the above is based on considering the multiple factors that affect both, performance and innovation management indices, and that are part of a much more complex process that is strongly conditioned by the external, intrinsic context of the firms.

Keywords: Innovation, innovation management, innovative performance.

Introducción

En un contexto global, dinámico y de accesibilidad tecnológica, la generación de valor se vincula fuertemente con la capacidad de adaptarse a esta realidad. La innovación no es un concepto nuevo y se reconoce como un instrumento capaz de promover la creación y sostenimiento de ventajas competitivas, especialmente si se acumulan capacidades tecnológicas y se ponen en marcha acciones tendientes a gestionar un proceso sistematizado, disciplinado y continuo.

Por ello, y asumiendo que la innovación propone enfrentar desafíos y riesgos, en ocasiones, en contextos de gran incertidumbre, esta investigación se ocupa de explorar la aplicación y gestión de actividades de innovación en mipymes industriales cordobesas durante período 2015-2020 como determinantes explicativas de su desempeño innovador. Como primer desafío se requiere del diseño de un instrumento de investigación que indague sobre diferentes actividades de gestión de la innovación y los resultados del proceso de innovación, y, a partir de los datos obtenidos, proponer indicadores que reflejen de una manera simple los resultados logrados, permitiendo el análisis de correlación entre los mismos.

Esta mirada propone contrastar, con un enfoque alternativo a estudios preexistentes, si la ejecución de prácticas sistematizadas conducentes al proceso de innovación genera impacto en el desempeño innovador de las firmas analizadas. Al parecer, no existen estudios de estas características en la región, por lo que los resultados que se deriven del mismo, pretenden ser una contribución a la base de conocimientos aplicados al diseño y ejecución de políticas públicas y estrategias privadas orientadas a promover la adopción y producción de innovación que favorezcan tanto al sector social como productivo.

La Innovación

Numerosas investigaciones coinciden en la importancia que propone la innovación para el desarrollo de la competitividad en las organizaciones. No se trata de un concepto nuevo, sin embargo, las diferentes definiciones de innovación divulgadas en

distintos momentos, revelan la evolución que ha tenido el concepto. Las últimas ediciones del Manual de Oslo (OCDE, 2005; OCDE, 2018), son prueba de ello al incorporar a las innovaciones tecnológicas asociadas a productos y procesos, las innovaciones de tipo organizativas y de mercadotécnica evidenciando la dinámica y énfasis de su aplicación.

Se entiende a la innovación como un componente relevante para el progreso económico y social, tanto a nivel de las organizaciones como de las naciones. Su gestión es vital y forma parte de los procesos críticos de toda organización. De acuerdo con Canizales Muñoz (2020), en las tendencias contemporáneas enmarcadas en la globalización, innovar es una tarea diaria, que se desarrolla a partir de un proceso dinámico, continuo y no estacional. Se trata de un proceso interactivo, cuyos resultados dependen de las relaciones entre las diferentes empresas, organizaciones y sectores, así como de comportamientos institucionales profundamente arraigados en cada historia regional o nacional (Johnson y Lundvall, 2003).

Así, el proceso de innovación puede ser analizado como el resultado del aprendizaje colectivo, consecuencia de colaboraciones dentro de la empresa y entre ésta y otras organizaciones (Cassiolato et al., 2014). En el mismo sentido lo proponen Rojo-Gutiérrez et al. (2019), al considerar que la mirada de la innovación como un proceso resalta el papel de la empresa, ya sea para desplegar actividades en la gestión de nuevas ideas o en la administración del conocimiento, el foco de su importancia se concentra en los beneficios que genera por sus resultados.

La gestión de la innovación

Basados en las definiciones del Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología (OVTT) (s.f.), y Orozco Barrantes et al. (2017), diremos que se trata de la capacidad gerencial sobre los recursos económicos y humanos, hacia la creación de nuevas ideas y conocimiento que permitan desarrollar nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los ya existentes, y la transferencia de esas mismas ideas a las fases de fabricación, distribución y uso. Diversos autores, desde los más clásicos a contemporáneos, destacan la importancia de gestionar la innovación, fundamentalmente bajo la premisa de que el orden, la disciplina, el seguimiento y control en un proceso complejo e interactivo, resultan claves a la hora de obtener los resultados esperados (Drucker, 1985; Ponti y Ferras, 2008; Seclen Luna y Barrutia Güenaga, 2019; Tidd y Bessant, 2018).

El estudio de la innovación y su gestión, se ha complementado con propuestas de modelos de gestión que formulan simplificaciones de la realidad con el objeto de ser aplicados y estudiados. Si bien no ofrecen una solución universal, facilitan la explicación de una realidad compleja y la transmisión de experiencias que pueden servir de referencia. A medida que se han producido avances en el aprendizaje y apropiación del proceso de innovación, los modelos han intentado adaptarse a las necesidades y realidades de las organizaciones, contemplando sus circunstancias y singularidades, pasando de ser modelos lineales a modelos interactivos y en red, sin embargo, muchos se concentran en describir el proceso, más que en definir cómo promover el desarrollo de las capacidades con las que cuenta la Organización para innovar (García Leonard y Sorhegui Rodríguez, 2020), pues estas surgen de un proceso de aprendizaje gradual y acumulativo, que acompaña la madurez organizacional.

Apoyados en los paradigmas que propone la teoría de los modelos de gestión de la innovación, existen diversas investigaciones orientadas a estudiar y formular modelos prácticos (Cooper, 2005; Tidd, Bessant y Pavitt, 2005; Trías de Bes y Kotler, 2011; Güell, 2014; Comunidad Design Thinking en español, 2019; Tidd y Bessant, 2018; Chesbrough, 198

2020). En esta investigación toma como referencia el propuesto por Tidd y Bessant (2018), quienes presentan un modelo simplificado del proceso de innovación dividido en 4 etapas: a). búsqueda de señales del entorno, b). selección de oportunidades tecnológicas o del mercado, c). implementación de la innovación, y d). captura de los beneficios de la innovación.

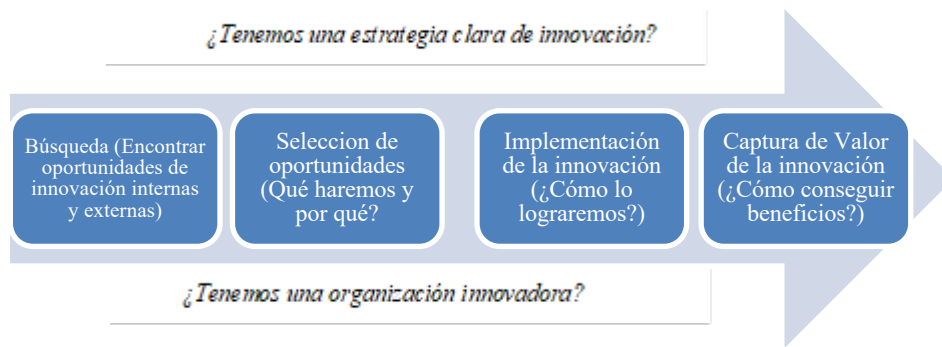


Figura 1. Modelo de gestión de la innovación Fuente: Adaptado de Tidd y Bessant (2018).

Rescatamos de esta propuesta la existencia de una etapa inicial conducente a la búsqueda de oportunidades de innovación, con la posibilidad de orientar los esfuerzos a la búsqueda abierta en el entorno interno y externo a la organización, dando lugar a la generación de ideas a partir de procesos creativos y detección de demandas y oportunidades recogidas de las redes de contacto con otras organizaciones del entorno. Se destacan aquí los aportes de Rojo-Gutiérrez y Padilla-Oviedo (2018), al subrayar la participación del individuo por sobre la empresa; siendo éste la fuente y el generador de ideas a través de su creatividad y actitud inquieta en provocar cambios. Por último, el modelo de gestión analizado, contempla la entrega de valor al cliente, dado que su última etapa de captura de valor, podría entenderse no sólo como la obtención de un producto o servicio novedoso, sino también con su entrega al destinatario y la apropiación de los resultados de la misma.

No obstante la existencia de distintos modelos, no existe consenso sobre un único y explicativo plenamente del proceso que atraviesa una invención desde que se desarrolla y se lleva al mercado, así lo sugieren diferentes autores (Tidd et al., 2005; Du Preez y Louw, 2008; Seclen Luna y Barrutia Güenaga, 2019; García Leonard y Sorhegui Rodríguez, 2020), esto debido, entre otros factores, a la heterogeneidad entre las empresas, a sus diferentes rutinas, competencias, capacidades y objetivos estratégicos, sin embargo, se destacan una serie de actividades estándar que podrían ser aplicadas en diferentes empresas.

Desempeño innovador

Nos referiremos al desempeño innovador como el resultado del proceso de innovación, siendo la determinación de su medida una de las principales preocupaciones de la gestión empresarial actual (Arévalo Tomé et al., 2013). El desafío de medir el impacto de las actividades de innovación, propone definir indicadores; en particular, un indicador de desempeño se presenta como un instrumento de medición de las principales variables asociadas al cumplimiento de los objetivos, siendo asimismo una expresión cuantitativa y/o cualitativa de lo que se pretende alcanzar (García Cediell y Castillo Bautista, 2016).

En el afán de diseñar un indicador que refleje el desempeño innovador, es preciso mencionar que puede orientarse a diferentes aspectos y metodologías, acorde al contexto donde se prevé implementar. Con base en ello, se han examinado diferentes trabajos que exponen distintas perspectivas sobre cómo abordar la medición del desempeño innovador, entre la que se destacan aquellas orientadas en función del producto (Córdoba Vega y Naranjo Valencia, 2017; Arias Pérez y Lozada, 2018; Coaquira Nina et al., 2019; Quinteros Camacho et al., 2019), de aquellas que toman otras dimensiones relevantes como el desempeño en los procesos, las capacidades, recursos y la responsabilidad social y ambiental (Gecheng et al., 2021; Salaiza et al., 2020; Shahla et al. 2020; Vega Sampayo et al., 2020; Valencia-Rodríguez, 2015; Garcia Velázquez et al. 2015, Arévalo Tomé et al., 2013; Canizales Muñoz, 2020).

Otros estudios recientes, complementariamente, enfatizan el análisis del desempeño innovador de las firmas a través del número de patentes publicadas (Chen, Chen y Vanhaverbeke, 2011; García et al., 2013; Sánchez Muñoz 2014) y sobre los procesos de vinculación y cooperación de las firmas con organizaciones externas (Parrilli y Heras, 2016; Vélez et al., 2019; UNESCO, 2017; Radicic et al., 2019; Parrilli et al., 2020).

Método

Se ha escogido como metodología de investigación el estudio de caso. La recopilación de datos sobre las variables de estudio se obtiene a partir del diseño y aplicación de un cuestionario que se elige como instrumento de investigación adecuado para contactar a las empresas mipymes que son referentes clave. Posteriormente se delinea el método para sistematizar los datos, se seleccionan los de mayor significancia y se diseña una unidad de medida utilizada para analizar la correlación de las variables escogidas.

A partir del análisis de la correlación, se espera brindar respuesta a aquello que orienta este trabajo y se expresa en la pregunta ¿Cuáles son las actividades de gestión de la innovación que implementan las mipymes industriales de Córdoba, Argentina y en qué medida explican su desempeño innovador?

El diseño de la investigación presenta un enfoque mixto, no experimental y correlacional-causal y se orienta a verificar la hipótesis propuesta:

- H0: No se logra un mejor desempeño innovador entre las empresas que implementan actividades de gestión de la innovación de manera sistematizada.
- H1: Las empresas que implementan actividades de gestión de la innovación de manera sistematizada, obtienen mejores resultados en su desempeño innovador respecto de las empresas que no lo hacen

Caso de estudio

El estudio se realiza en las empresas clasificadas como mipymes industriales, de acuerdo a la Resolución 220/2019 (SECPYME, 2019), situadas en la provincia de Córdoba, Argentina. Por otra parte, se consideraron las empresas que encuentran activas e inscritas ante el Sistema de Información Industrial de Córdoba (SIIC, 2019), en el ejercicio operativo 2019. Las empresas seleccionadas son invitadas a participar de un cuestionario que permite recopilar información sobre las variables analizadas en la

investigación. Los resultados que aquí se presentan, forman parte de un estudio piloto sobre una muestra de 90 empresas de diferentes sectores de actividad y localización en la provincia, que busca poner a prueba la validez de los métodos y procedimientos utilizados.

Variables

Las variables propuestas para ejecutar el estudio son: las actividades de gestión de la innovación (variable independiente de naturaleza cualitativa) y el desempeño innovador (variable dependiente de naturaleza cualitativa). En las tablas 1 y 2, se especifican las variables a fin de identificar las dimensiones para su medición.

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variable Actividades de gestión de la innovación

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores Definición operacional
ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Variable independiente	Actividades, métodos o procesos direccionados a aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan desarrollar nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los ya existentes, y la transferencia de esas mismas ideas a las fases de fabricación, distribución y uso.	Búsqueda de oportunidades de innovación	Aportes de ideas internas.
			Aportes de ideas externas.
			Valoración de ideas.
			Aplicación de ideas.
			Fomento a la creatividad.
			Vigilancia Tecnológica
		Selección de oportunidades	Estudios de mercado.
			Estrategia de innovación.
			Validación de mercado.
			Formulación de proyectos de innovación.
			Actividades de I+D.
			Inversión en Tecnología.
Implementación de innovación	Implementación o aplicación de sistemas de calidad.		
	Gestión de recursos financieros para proyectos de innovación.		
	Gestión de proyectos.		
	Gestión del conocimiento.		
			Relación con Universidades, Centros de innovación, consultores especialistas.
			Estrategia de marketing.

Captura de valor	Internacionalización.
	Propiedad intelectual.
	Interacción con otras empresas.
	Seguimiento de la innovación post-lanzamiento.

Nota: Se define conceptual y operacionalmente la variable de estudio Actividades de Gestión de la Innovación en base a Tidd y Bessant (2018). Fuente: Elaboración propia en base a Cohen y Gómez (2019).

Tabla 2

Matriz de operacionalización de variable Desempeño innovador

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores Definición operacional
DESEMPEÑO INNOVADOR <i>Variable dependiente</i>	Resultados del proceso de innovación.	Innovación en producto	Introducción en el mercado de nuevo producto/servicio.
			Introducción en el mercado de mejoras significativas en producto/servicios existentes.
		Innovación en proceso	Introducción de nuevo método de producción.
			Introducción de nuevo método de distribución.
			Mejora significativa de procesos relacionados con el ambiente.
		Innovación comercial	Introducción de nuevo método de comercialización.
			Introducción de nuevo diseño o presentación del producto/servicio. Introducción de políticas de promociones y precios novedosas.
		Innovación organizativa	Introducción de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio.
			Introducción de nuevo método de organización del trabajo. Introducción de relaciones externas de la empresa.

Nota: Se define conceptual y operacionalmente la variable de estudio Desempeño Innovador, basado en la clasificación de la innovación propuesta en OCDE (2018). Fuente: Elaboración propia en base a Cohen y Gómez (2019).

A partir de los datos obtenidos, se busca establecer la correlación entre las variables. Para el caso particular, y bajo el supuesto que la distribución no es normal, se determina el coeficiente de correlación por rangos de Spearman (Rho), siendo una medida de correlación para variables en un nivel de medición ordinal, donde los individuos o unidades de la muestra pueden ordenarse por rangos (Hernández Sampieri et al., 2014).

Considerando los factores más influyentes que surjan de la correlación mencionada, se diseña un indicador cuantitativo para cada una de las variables, denominados: Índice de Desempeño Innovador (IDI) e Indicador de las Actividades de Gestión de la Innovación (AGI). La construcción de estos índices permite generar un *ranking* entre las empresas participantes, ordenarlas según su desempeño innovador a través de IDI y analizar su comportamiento.

Instrumento de investigación

Para recopilar los datos requeridos se diseñó un instrumento específico, para lo cual, los antecedentes de estudios previos, aportaron información relevante sobre los métodos y prácticas utilizados. Se trata de un cuestionario que se distribuye entre las mipymes seleccionadas. Para el diseño del instrumento, se tuvo en cuenta la proposición de aseveraciones y preguntas ágiles y cerradas a efectos de facilitar la participación. El cuestionario se estructuró en tres secciones: I- datos generales relacionados con la empresa; II- aplicación de actividades de gestión de la innovación; y III- desempeño innovador de la firma. Dadas las características de las cuestiones a indagar, el instrumento está orientado al nivel estratégico de la organización.

A fin de determinar la validez del instrumento, inicialmente se aplicó a una empresa de base tecnológica con reconocida trayectoria innovadora, con el propósito de evaluar su aplicabilidad y funcionalidad, como así también ante opiniones de expertos. Asimismo, mediante el estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach, se determinó la consistencia interna.

Parametrización de las variables

Con el propósito de evaluar la variable independiente se aplicó una escala de tipo Likert, como un conjunto de ítems que se presentan en forma de afirmaciones que buscan medir la reacción del sujeto en categorías (Hernández Sampieri et al., 2014). A efectos de diseñar las afirmaciones mencionadas se ha tomado como referencia el modelo de gestión de la innovación propuesto en Tidd y Bessant (2018). Se formula un conjunto de afirmaciones orientadas a valorar las percepciones del entrevistado a partir de una escala cualitativa y, posteriormente, se traslada a una equivalencia cuantitativa con valores posibles de: 1 a 5, siendo 1 la valoración mínima o nula y 5 la máxima.

De acuerdo con las etapas propuestas por el modelo, las actividades de gestión de la innovación se clasificaron en: I- Búsqueda de oportunidades para la innovación; II- Selección de oportunidades para la innovación, III- Implementación de la innovación y IV- Captura de valor de la innovación. Con base en ello, se formularon 22 aseveraciones en total. Las respuestas se orientaron a valorar las percepciones del entrevistado en función de diferentes criterios.

Tabla 3
 Escala para la medición de la variable cualitativa AGI.

Criterio de valoración	1	2	3	4	5
Acuerdo o desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Frecuencia	Nula	Baja	Media	Alta	Muy alta
Importancia	Sin importancia	Poca importancia	Moderadamente importante	Importante	Muy importante
Nivel o grado de valoración	Nula	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Nota: Elaboración propia en base a Cohen y Gómez (2019).

En cuanto a la variable dependiente, se propusieron preguntas cerradas sobre aspectos relacionados al resultado del proceso innovador, teniendo en cuenta la clasificación de la innovación presentada en el Manual de Oslo (2018). Se ha escogido esta clasificación por su aplicación en diversos estudios y ámbitos, entendiendo que, de este modo, se facilita la comparabilidad entre estudios, como así también su aplicabilidad a otras investigaciones.

En concreto, para estudiar esta variable, se diseñaron y se formularon preguntas sobre las 4 categorías de innovación, según su clasificación como: I- Innovación en producto; II- Innovación en proceso; III- Innovación comercial; y IV- Innovación organizativa. Sobre esta base, se expusieron 11 preguntas en total. Las respuestas posibles se definieron de manera cerrada y pretenden eliminar o reducir la percepción subjetiva del entrevistado, orientando a que la respuesta sea conducente a definir el logro, o no, de resultados innovadores. Las respuestas posibles son: “Si”, “No”, “En proceso”. Vale destacar la mención de la respuesta “En proceso”, entendiéndose que las empresas que no lograron resultados, pero se encuentran en proceso de alcanzarlo, requieren una valoración diferenciada, esto, en línea con la definición de firmas potencialmente innovadoras identificadas en el Manual de Bogotá (Jaramillo et al., 2001).

Tabla 4
Escala de valoración de la variable dependiente

<i>Factores</i>	<i>Subfactores</i>	<i>Respuestas posibles</i>	<i>Valoración cuantitativa</i>
F1: Innovación en producto	F1.1: Nuevos productos	Si	3
	F1.2: Mejoras significativas en productos existentes.	No	1
		En proceso	2
F2: Innovación en Proceso	F2.1: Nuevos procesos.	Si	3
	F2.2: Mejoras significativas en procesos	No	1
	F2.3: Mejoras para reducir el impacto ambiental o condiciones laborales	En proceso	2
F3: Innovación Comercial	F3.1: Nuevos métodos de comercialización	Si	3
	F3.2: Mejoras de diseño o presentación de productos.	No	1
	F3.3: Nuevas políticas de precios y promociones.	En proceso	2
F4: Innovación Organizativa	F4.1: Nuevos métodos de organización aplicada a prácticas de negocios.	Si	3
	F4.2: Nuevos métodos de organización de trabajo.	No	1
	F4.3: Relaciones externas	En proceso	2

Nota: Elaboración propia en base a Cohen y Gómez (2019).

En resumen, entre las 22 aseveraciones relacionadas a la gestión de la innovación y las 11 preguntas relacionadas al desempeño innovador, se obtuvieron 33 respuestas por cada una de las empresas que participó en el estudio y, para cada una, se asignaron los valores cuantitativos según se detalló en las tablas 3 y 4, precedentes.

Análisis de los datos.

Los datos obtenidos en el proceso de recopilación definido, fueron codificados y transferidos a una matriz libre de errores, a fin de proceder a su análisis. Para ello se requirió la aplicación del *software* para análisis estadístico, siendo en este caso el programa InfoStat, (InfoStat, 2020). A partir de la obtención de los aspectos más influyentes de las variables bajo estudio proporcionado por el análisis de correlación, se procedió a diseñar un indicador cuantitativo representativo de cada una de las variables: Índice de Desempeño Innovador (IDI) e Indicador de las Actividades de Gestión de la Innovación (AGI), definidos de la siguiente manera:

$$AGI_i \equiv \sum_{j=1}^4 \sum_{k_j=1}^{M_j} (g_j * w_{k_j} * X_{k_j,i})$$

Donde:

AGI_i= Indicador de Actividades de Gestión de la Innovación de la empresa i;

$j = 1$: “A- Oportunidades de innovación”, 2: “B- Selección de oportunidades de innovación”, 3: “C- Implementación de la innovación”, 4: “D- Captura de valor de la innovación”;

k_j = pregunta número k del factor j ;

M_j = número total de preguntas asociadas al factor j ;

g_j = valor de ponderación del factor j en el AGI;

w_{kj} = valor de ponderación de la pregunta k_j en relación al factor j ;

$X_{k_j, i}$ = valor de la respuesta de la empresa i , respecto de la pregunta k_j .

Luego, siendo equivalentes entre sí las ponderaciones de cada uno de los factores j :

$$\sum_{j=1}^4 g_j = 1; \text{ con: } g_1 = g_2 = g_3 = g_4 = 1/4,$$

siendo también equivalentes entre sí las ponderaciones de cada pregunta en relación al factor j :

$$\sum_{k_j=1}^{M_j} w_{k_j} = 1; \text{ con: } w_{k_j} = 1/M_j (\forall j),$$

y definiendo:

$$x_{j,i} = \sum_{k_j=1}^{M_j} \left(\frac{X_{k_j,i}}{M_j} \right)$$

como la media simple de los valores de respuestas de la empresa i , a las preguntas asociadas al factor j ;

podemos expresar entonces al AGI _{i} como:

Ecuación 1

Indicador de Actividades de Gestión de la Innovación – AGI

$$AGI_i = \frac{\sum_{j=1}^4 (x_{j,i})}{4}$$

Los resultados obtenidos para este indicador estarán comprendidos entre 1 y 5, indicando su valoración cualitativa y su correspondencia cuantitativa, conforme la siguiente tabla:

Tabla 5

Equivalencia cuantitativa de AGI

Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa
Muy alto	5
Alto	4
Moderado	3
Bajo	2
Muy Bajo – Nulo	1

Nota: Elaboración propia.

Fórmula IDI

$$IDI_i \equiv \sum_{p=1}^4 \sum_{q_p=1}^{H_p} (d_p * w_{q_p} * Y_{q_p,i})$$

Donde:

IDI_i = Índice de desempeño innovador de la empresa i ;

$p = 1$: “A- Innovación en producto”, 2: “B-Innovación en proceso”, 3: “C- Innovación comercial”, 4: “D- Innovación organizativa”;

q_p = pregunta número q del factor p ;

H_p = número total de preguntas del factor p ;

d_p = valor de ponderación del factor p en el IDI_i ;

w_{qp} = valor de ponderación de la pregunta q_p en relación al factor p ;

$Y_{qp,i}$ = valor de la respuesta de la empresa i , respecto de la pregunta q_p .

Luego, siendo equivalentes las ponderaciones de cada uno de los factores p :

$\sum_{p=1}^4 d_p = 1$; con: $d_1 = d_2 = d_3 = d_4 = 1/4$,

siendo también equivalentes entre sí las ponderaciones de cada pregunta en relación al factor j :

$\sum_{q_p=1}^{H_p} w_{qp} = 1$; con: $w_{qp} = 1/H_p$ ($\forall p$),

y definiendo:

$$y_{p,i} = \sum_{q_p=1}^{H_p} \left(\frac{Y_{q_p,i}}{H_p} \right)$$

como la media simple de los valores de respuestas de la empresa i , a las preguntas asociadas al factor p ;

podemos expresar el IDI_i como:

Ecuación 2

Índice de Desempeño Innovador IDI

$$IDI_i = \frac{\sum_{p=1}^4 (y_{p,i})}{4}$$

Los resultados obtenidos para este indicador estarán comprendidos entre 1 y 3, indicando su valoración cualitativa y su correspondencia cuantitativa, conforme la siguiente tabla:

Tabla 6

Equivalencia cuantitativa de IDI

Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa
Alto	3
Medio	2
Nulo	1

Nota: Elaboración propia en base a Cohen y Gómez (2019).

Resultados

El instrumento de investigación diseñado para el estudio se evalúa como confiable según el análisis de consistencia interna obtenido a través del estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach que arroja un valor de 0,9473. Luego de su aplicación en 90 empresas, se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo de cada una de las variables en estudio. Posteriormente, se realizó un análisis estadístico inferencial, con el fin de determinar el

potencial de una correlación significativa entre ambas variables, infiriendo si la ejecución de las actividades de gestión de la innovación explica los resultados en el desempeño innovador y, en tal caso, en qué medida.

Análisis estadístico descriptivo

Actividades de Gestión de la Innovación

Con el objetivo de describir los resultados obtenidos sobre la aplicación de actividades de gestión de la innovación, se presenta el análisis sobre cada una de las etapas del proceso referidas.

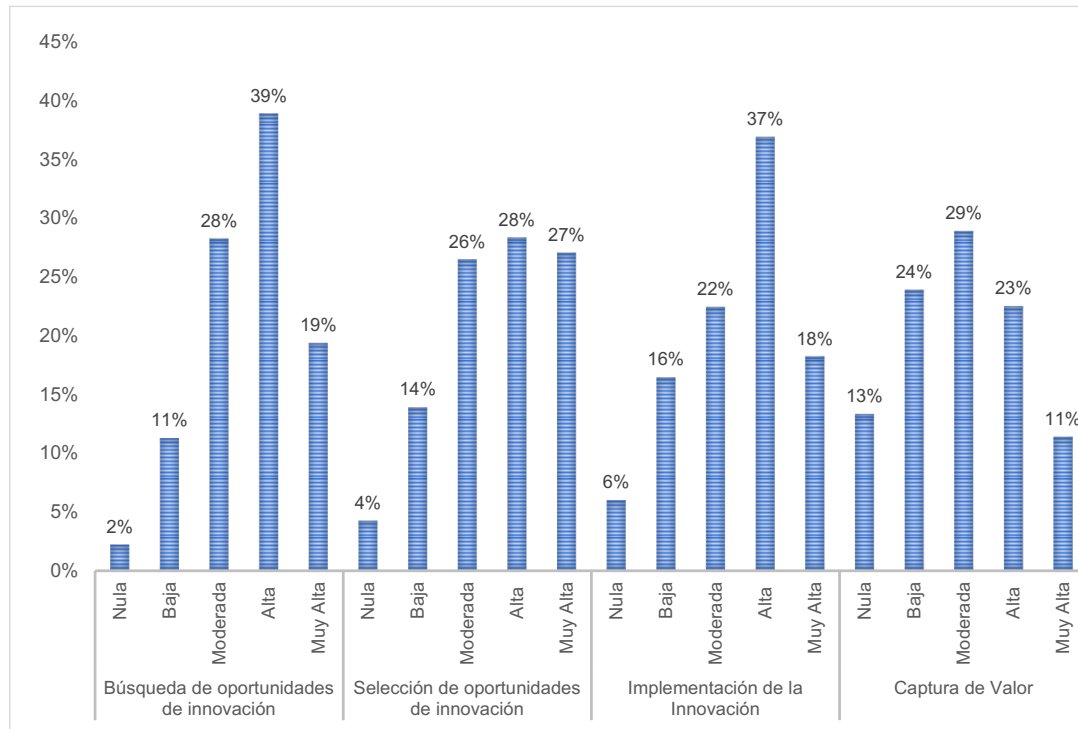


Figura 2. Análisis descriptivo de las AGI

Resaltando las valoraciones “alta” y “muy alta” para cada uno de los aspectos, se obtiene que, en promedio, la implementación de actividades de gestión de la innovación se aplica de manera uniforme entre las empresas analizadas. Las acciones afines con la búsqueda de oportunidades de innovación se las valora como las de mayor frecuencia e importancia (58% de las empresas analizadas), en tanto, la selección de oportunidades de innovación e implementación de la innovación, representa el 55% en ambos casos, sin embargo, se distinguen las acciones de selección de oportunidades, dado que es mayor la valoración “muy alta” en comparación con las acciones de implementación. Aquellas acciones relacionadas con la captura de valor se sitúan entre las menos valoradas y frecuentes para este conjunto de empresas, pues las valoraciones “alta” y “muy alta”, se dan sólo en el 34% de los casos, siendo que el 37% de las valoraciones son “nula” y “baja”.

En efecto, se destaca, tomando las valoraciones “alta” y “muy alta”, que la importancia y frecuencia en la implementación de acciones relacionadas a la gestión de la innovación se ordena como: 1- Búsqueda de Oportunidades de Innovación, 2- Selección de Oportunidades de Innovación, 3- Implementación de la innovación y 4- Captura de valor de la innovación. El siguiente gráfico evidencia más claramente el orden de ponderaciones, referido previamente.

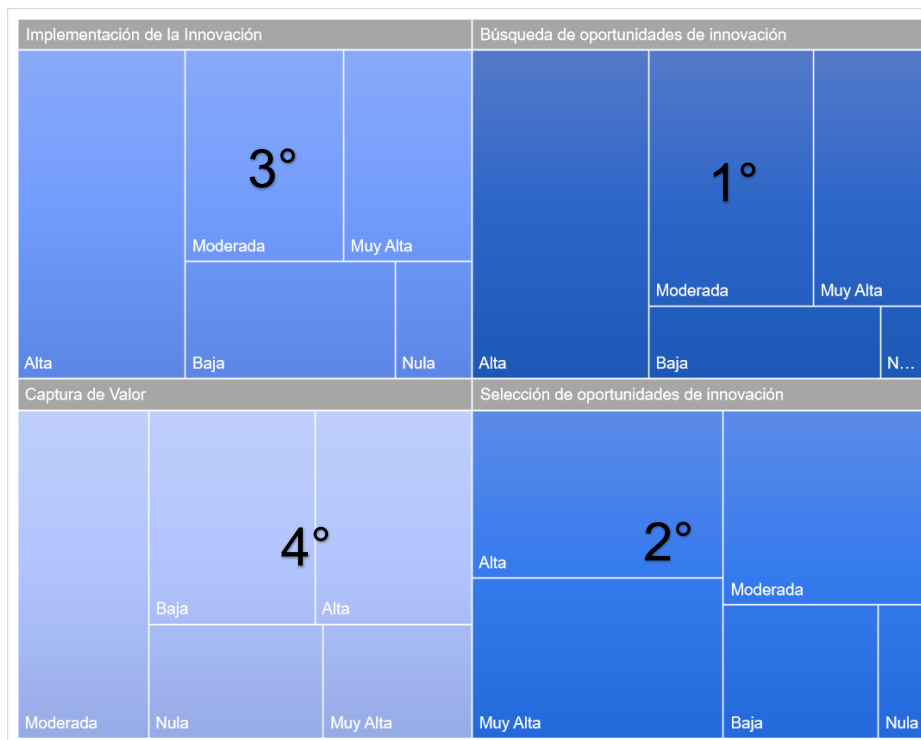


Figura 3. Orden de relevancia de la valoración de las AGI

Resultado en el desempeño innovador

A fin de describir los resultados relacionados con el desempeño innovador para las 90 empresas participantes, se presenta el análisis por tipo de innovación propuesto para la operacionalización de esta variable.

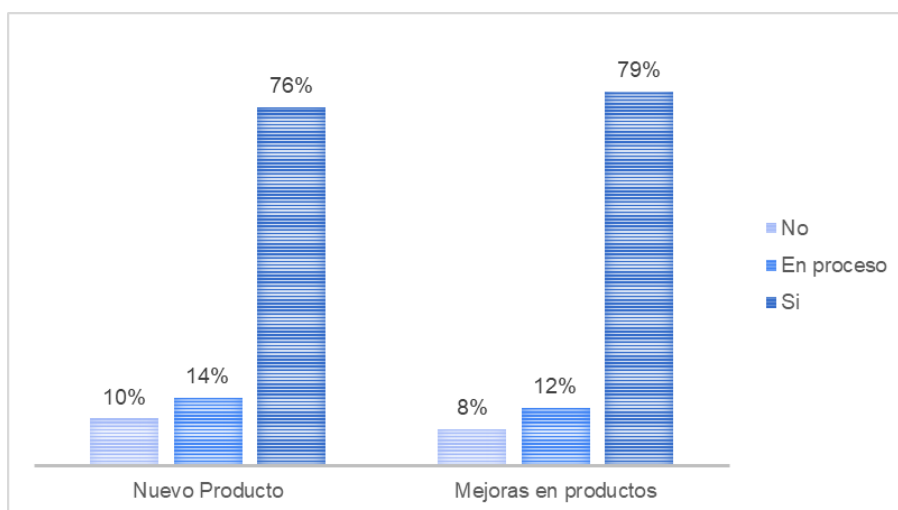


Figura 4. Innovación en productos

Los resultados admiten un buen desempeño innovador siendo que más del 90% de empresas han implementado innovaciones en producto o son potencialmente innovadoras.

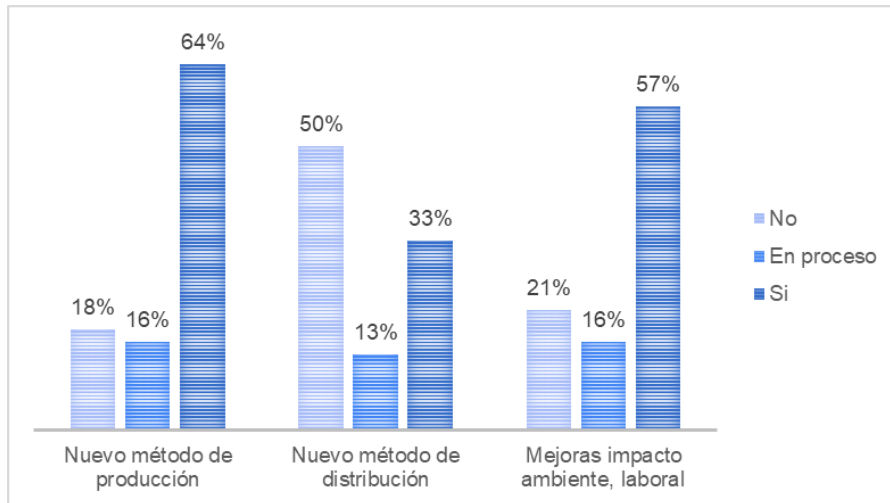


Figura 5. Innovación en procesos

La información obtenida evidencia un alto porcentaje de empresas que innovan en métodos de producción y procesos que redunden en un mejor desempeño ambiental y laboral, o se encuentran en proceso de lograrlo. Es significativa la menor orientación de la innovación en nuevos métodos de distribución.

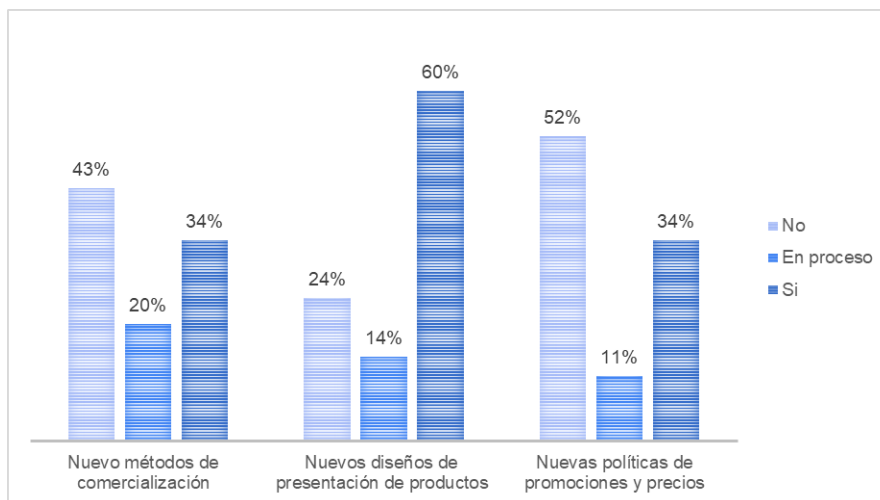


Figura 6. Innovación comercial

Se destaca que, para la innovación comercial, alrededor de la mitad de las empresas son innovadoras o potencialmente innovadores y la otra mitad no ha logrado resultados en ese aspecto.

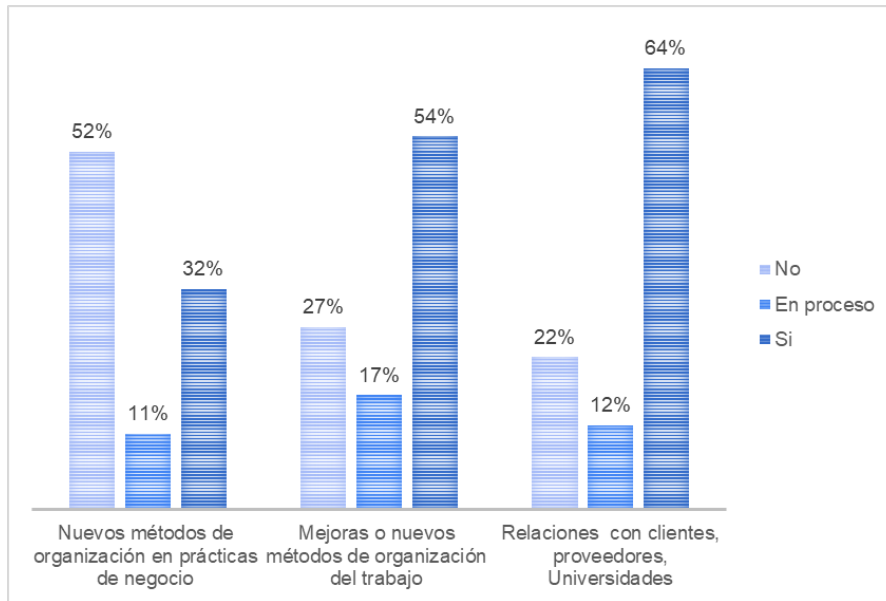


Figura 7. Innovación organizativa

Se observa que la innovación organizativa se encuentra mayormente orientada al relacionamiento con actores del sistema de innovación y a introducir mejoras en métodos de organización en el trabajo.

Con el propósito de obtener una mirada global sobre la variable desempeño innovador y resaltar conclusiones preliminares, se advierte un mejor desempeño innovador en el siguiente orden: 1- Innovación en producto, 2- Innovación en proceso, 3- Innovación organizativa y 4- Innovación comercial, representado gráficamente a continuación.

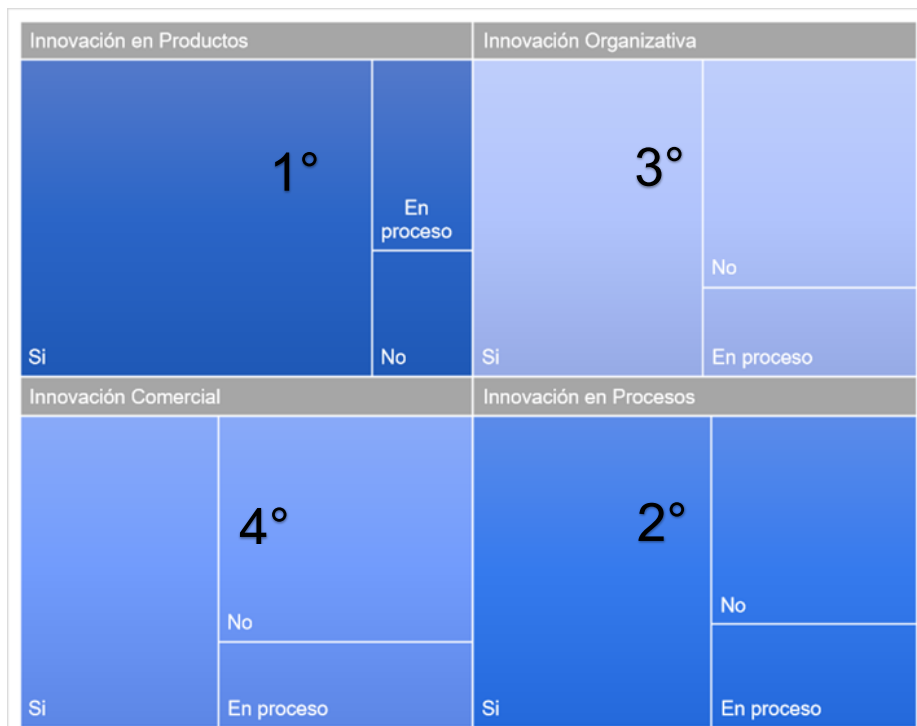


Figura 8. Orden de jerarquía del Desempeño Innovador según tipo de innovación

Una primera conclusión del análisis descriptivo, sugiere que, a nivel agregado, existe una ponderación relevante de los diferentes factores propuestos para medir las actividades de gestión de la innovación, como así también del desempeño innovador. En el análisis que se propone a continuación, se buscará inferir sobre la correlación entre las variables.

Análisis estadístico inferencial

Coefficiente de correlación

Habiendo corroborado, a través de la prueba de Lilliefors basada en la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov, que las variables no presentan distribución normal, se aplicó la prueba estadística no paramétrica de correlación de Spearman, obteniendo una matriz de 242 datos, procedentes de la asociación de las 22 cuestiones propuestas para la variable independiente y 11 para la variable dependiente. Sobre esta base se determinaron cuáles son las relaciones o asociaciones más influyentes o significativas, tomando para ello el Rho crítico, que, para un tamaño muestral de 90, y un grado de significancia del 0,05, su valor es de 0,207.

Se advierte que, en la mayoría de los casos, existe una correlación positiva, sin embargo, un número mayoritario de asociaciones se consideran débiles o de escasa significancia estadística, encontrándose el valor del coeficiente de correlación por debajo del coeficiente crítico. En este sentido, se verifica que, de las 242 asociaciones, 79 se encuentran por encima del Rho crítico, esto es el 32,65 %.

A fin de reducir la información sujeta al análisis, se eliminamos de la matriz original los sub-factores de la variable independiente considerados irrelevantes, aplicando para ello, el criterio de descartar los sub-factores cuyos promedios simples de sus coeficientes de correlación sean menores a 0,207. De esta manera, se presenta una matriz de correlación reducida. En adelante, se utilizará esta información para avanzar en el modelo inferencial propuesto.

Tabla 7
Matriz de Correlación reducida

Variable Dependiente- Factores	Variable Independiente - Factores	AGI A	AGI B	AGI C	AGI D
	Sub-Factores	Fomento a la creatividad	Innovación en la estrategia empresarial	Estrategia de marketing	Internacionalización.
Innovación en Producto	Nuevos productos.	0,190	0,230	0,150	0,100
	Mejoras significativas en productos existentes.	0,150	0,300	-0,030	0,150
Innovación en Proceso	Nuevos procesos.	0,250	0,300	0,060	0,320
	Mejoras significativas en procesos.	0,240	0,180	0,310	0,360
	Mejoras para reducir el impacto ambiental o condiciones laborales.	0,230	0,180	0,190	0,150

Innovación Comercial	Nuevos métodos de comercialización.	0,190	0,160	0,320	0,270
	Mejoras de diseño o presentación de productos.	0,120	0,120	0,150	0,080
	Nuevas políticas de precios y promociones.	0,180	0,260	0,380	0,130
Innovación Organizativa	Nuevos métodos de organización aplicada a prácticas de negocios.	0,280	0,280	0,350	0,430
	Nuevos métodos de organización de trabajo.	0,270	0,170	0,140	0,230
	Relaciones externas con clientes, proveedores, universidades, etc.	0,240	0,100	0,190	0,300

Nota: Correlación entre IDI y AGI de mayor significancia.

Indicadores IDI y AGI

A partir de la aplicación de las fórmulas desarrolladas para cada variable (Ecuación 1 y Ecuación 2), se han calculado los valores de cada indicador para cada una de las empresas encuestadas. Los resultados obtenidos se presentan gráficamente, ordenados por empresa, según su mayor IDI y su correspondiente AGI.

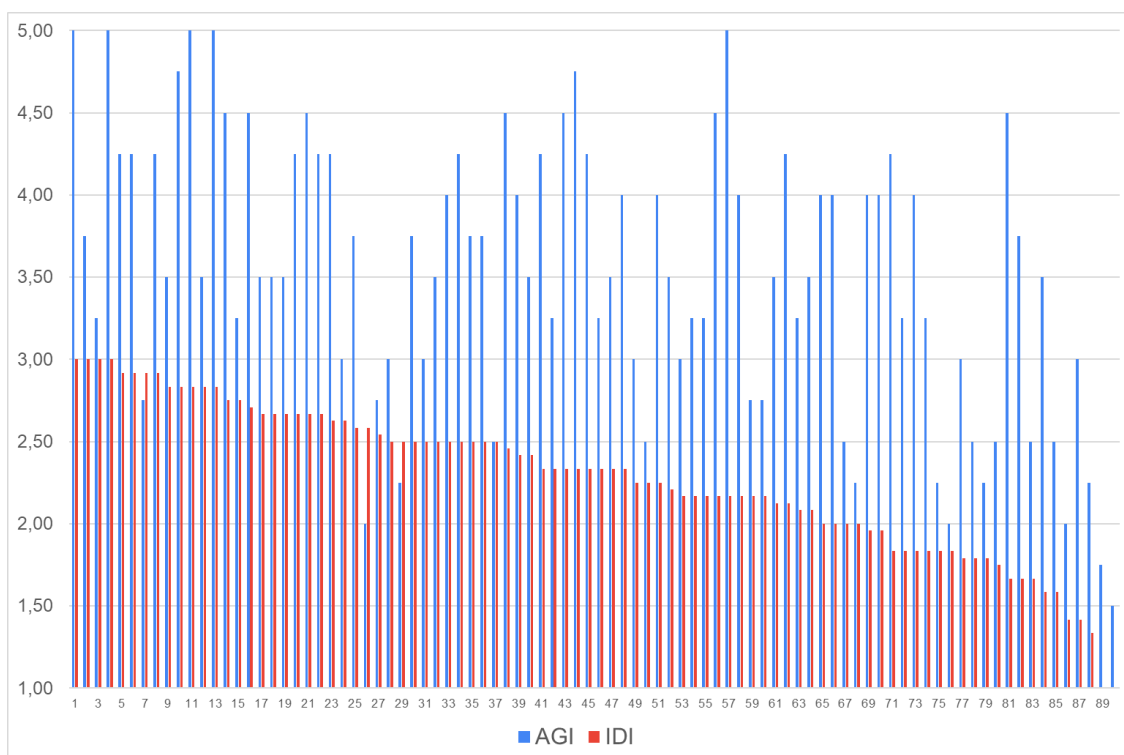


Figura 9. Ranking de Empresas según IDI.

La información disponible permite explorar, mediante la utilización de la herramienta estadística de análisis de regresión lineal, si los resultados obtenidos se ajustan a una ecuación lineal, intentando reflejar el comportamiento de las empresas en torno a la problemática planteada, contrastando la hipótesis propuesta. Estos resultados se exponen a continuación.

Tabla 8
Análisis de regresión lineal

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC			
IDI	90	0,27	0,26	0,16	90,86	98,36			
Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows	VIF	
const	1,29	0,18	0,94	1,64	7,26	<0,0001			
AGI	0,28	0,05	0,18	0,38	5,72	<0,0001	33,31	1,00	

Nota: Análisis de regresión lineal con aplicación de InfoStat, (2020).

Con base en esta información, es posible definir la siguiente ecuación:

Ecuación 3
 $y = 1,29 + 0,28 * x$

Donde:

$y = \text{IDI}$

$x = \text{AGI}$

Se observa que, si bien la misma no es determinante, muestra una tendencia explicativa del fenómeno estudiado. De manera gráfica, a partir de la visualización de la dispersión se obtiene:

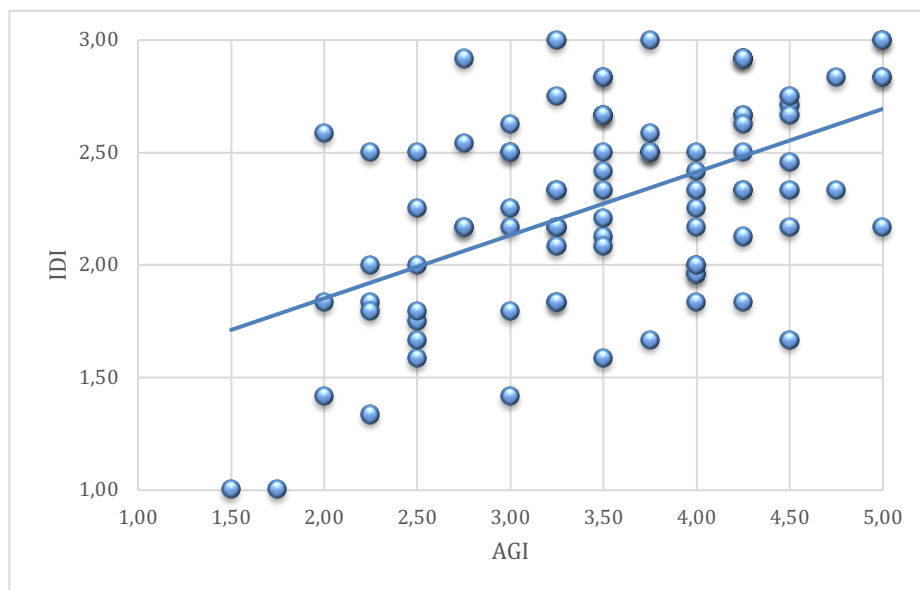


Figura 10. Representación gráfica de dispersión de los resultados. Análisis de regresión lineal

Discusión y conclusiones

Los estudios preliminares propuestos para esta investigación exponen la relevancia de acumular conocimiento científico sobre la innovación, particularmente en su aplicación y resultados. Asimismo, se infiere en la necesidad de consolidar estudios regionales que posibiliten realizar comparaciones con otras regiones, asumiendo que las diferentes culturas, realidades sociales, condiciones geográficas y económicas pueden redundar en resultados disimiles, aún ante estrategias equivalentes.

Por otra parte, investigaciones que se orienten a abordar casos reales contribuyen a analizar las dinámicas y circunstancias actuales, al mismo tiempo que proponen una base de conocimiento estructurado y riguroso sobre la cual es posible sustentar el diseño de políticas públicas orientadas a la innovación, así como también estrategias empresariales, basadas en el estudio de sus propias realidades más que intentar extrapolar acciones y resultados derivados de experiencias externas.

A partir del análisis descriptivo de las variables de estudio, se advierte, por un lado, una buena valoración en la aplicación de actividades de gestión de la innovación entre las empresas estudiadas, destacándose las actividades relacionadas con la búsqueda de oportunidades de innovación como las de mayor aplicación, seguida de aquellas afines a la selección de oportunidades de innovación, implementación y captura de valor. Por otro lado, un relevante número de empresas asume una buena performance en su desempeño innovador, siendo la innovación en productos y la innovación en procesos las más significativas, seguidas por innovación organizativa y comercial.

Retomando la pregunta de investigación, el estudio piloto aquí presentado permite poner en práctica la metodología propuesta y arribar a las primeras conclusiones sobre el interrogante formulado. Se desprende de los resultados obtenidos que las actividades fomento a la creatividad; priorización de la innovación en la estrategia empresarial y diseño de una estrategia de marketing, muestran correlación positiva en el desempeño innovador, aunque es baja, en tanto, las actividades relacionadas con la internacionalización en las empresas observan una correlación positiva moderada, no obstante, no se demuestra su causalidad.

En la prueba de hipótesis, se rechaza la hipótesis nula, pues los resultados muestran una tendencia explicativa del fenómeno estudiado, aunque no es determinante. Un análisis que subyace de lo anterior, se basa en considerar los múltiples factores que afectan las variables, tratándose de un proceso mucho más complejo y fuertemente condicionado por el contexto externo e intrínseco a las firmas, concluyendo que la ejecución y gestión de actividades innovadoras no constituye, por sí sólo, un factor causal del índice de innovación logrado.

Referencias

- Arévalo Tomé, R., Urgal, B. y Quintás, M. (2013). Propuesta de medida del desempeño innovador: aplicación en las empresas innovadoras españolas. *Cuadernos de Gestión*, 13 (1), 41-68. <https://www.redalyc.org/pdf/2743/274325767002.pdf>
- Arias Pérez, J y Lozada, N. (2018). Capacidad de innovación de producto y desempeño innovador: efectos moderadores de síndromes organizacionales. *Revista Venezolana de Gerencia* 23 (81), 234-248. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29055767014>
- Canizales Muñoz, L. D. (2020). Elementos clave de la innovación empresarial. Una revisión desde las tendencias contemporáneas. *Revista Innova ITFIP*, 6 (1), 50-69. <http://revistainnovaitfip.com/index.php/innovajournal/article/view/78/163>
- Cassiolato, J. E., Pessoa de Matos, G.P. y Lastres, H. M.M. (2014). Innovation Systems and Development. En Currie-Alder, B., Kanbur, R., Malone, M. D. y Medhora, R. *International Development: Ideas, Experience, and Prospects*. (pp. 566-581). Oxford University Press.
- Chen, J., Chen, Y. y Vanhaverbeke, W. (2011). The influence of scope, depth, and orientation of external technology sources on the innovative performance of

- Chinese firms. *Technovation*, 31 (8), 362-373. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.885.4714&rep=rep1&type=pdf>
- Chesbrough, H. (2020). *Open innovation results: going beyond the hype and getting down to business* (1ª ed.). Oxford University Press.
- Coaquira Nina, F., Cullas Urbina, N., Moscoso Aragón, A. (2019). *Relación entre la innovación de producto y el desempeño exportador de las Mypes exportadoras de café en Perú en el 2018*. [Tesis de grado]. Universidad San Ignacio de Loyola, Perú]. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/8926>
- Cohen, N. y Gómez Rojas, G. (2019). *Metodología de la investigación, ¿para qué?: la producción de los datos y los diseños*. Teseo.
- Comunidad Design Thinking en Español (2019). <https://www.designthinking.es/sobrelaweb/index.php>
- Cooper, R. (2005). *Product Leadership: Pathways to Profitable Innovation*. (2ª ed.). Basic Books.
- Córdoba Vega, J.M. y Naranjo Valencia, J.C. (2017). Incidencia de la Inversión en Innovación en las Ventas de Productos Innovadores. Evidencia Empírica en Empresas Manufactureras de Colombia. *Información tecnológica* 28 (2), 153-166. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642017000200017&script=sci_arttext&tlng=n
- Drucker, P. (1985). The Discipline of Innovation. *Harvard Business Review* (67-72).
- Du Preez, N. y Louw, L. (2008, 27 al 31 de julio). A framework for managing the innovation process. PICMET 2008 - Portland International Conference on Management of Engineering & Technology (pp. 546-558). <https://ieeexplore.ieee.org/document/4599663>
- García Cediell, J. y Castillo Bautista, M. (2016). *Indicadores de gestión. Manual básico de aplicación para MIPYMES*. (1ª ed.). Ediciones de la U.
- García, F., Jin, B., y Salomon, R. (2013). Does inward foreign direct investment improve the innovative performance of local firms? *Research Policy* 42 (1), 231-244. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.06.005>
- García Leonard, Y., y Sorhegui Rodríguez, R. A. (2020). La teoría de los recursos y capacidades como fundamento metodológico para el estudio de la gestión de la innovación empresarial. *Revista científica Ecociencia*, 7, 1-15. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.70.304>
- García Velázquez, A. Pineda Domínguez, D., Andrade Vallejo, M.A. (2015). Las capacidades tecnológicas para la innovación en empresas de manufactura. *Universidad & Empresa*, 17 (29), 257-278. <https://dx.doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.29.2015.11>
- Gecheng, Y., Qin, Y., Yongping, S. (2021) Financial innovation, information screening and industries' green innovation - Industry-level evidence from the OECD. *Technological Forecasting and Social Change*, 171, 120998. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120998>.
- Güell, F. (2014) *Un modelo de gestión de la innovación*. III Jornada de ACCID y APC. Universidad de Girona. <https://www.fguell.com/blog/wp-content/uploads/2014/06/Modelo-para-la-gesti%C3%B3n-de-innovaci%C3%B3n-es.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ª ed.). McGraw-Hill.
- InfoStat (2020). Software para análisis estadístico. <https://www.infostat.com.ar/?lang=es>

- Johnson, B. y Lundvall, B. (2003). National systems of innovation and economic development. 13-28. Aalborg University, Denmark. Working Paper.
- OCDE (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. (3ª ed.). Grupo Tragsa.
- OCDE (2018). *Manual de Oslo. Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación*. (4ª ed.). Comunidad de Madrid.
- Orozco Barrantes, J., Ruiz Mejías, K., Corrales-Mejías, R. (2017). *Manual para la Gestión de la Innovación*. (1ª ed.) Global South Press Inc.
- OVTT (s.f.). Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología. <https://www.ovtt.org/>
- Parrilli, M. y Heras, H. (2016). STI and DUI innovation modes: Scientific-technological and-context-specific nuances. *Research Policy* 45 (2016) 747–756. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733316000020>
- Parrilli, M., Balavac, M y Radicic, D. (2020). Business innovation modes and their impact on innovation outputs: Regional variations and the nature of innovation across EU regions. *Research Policy* 49 (8) 104047. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733320301256>
- Ponti, F. y Ferras, X. (2008). *Pasión por Innovar. Un modelo que incentiva la creatividad empresarial*. Grupo editorial Norma.
- Quinteros Camacho, J.A., Sierra Tucno C.L. y Vera Nuñez, G.K. (2019). *Relación entre la innovación del producto y el desempeño organizacional en las Mypes de confecciones de Gamarra 2018*. [Tesis de grado]. Universidad San Ignacio de Loyola, Perú]. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/9253>
- Radicic, D., Douglas, D., Pugh, G., y Jackson, I. (2019). Cooperation for innovation and its impact on technological and non-technological innovations. *International Journal of Innovation Management*, 23 (5). <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S1363919619500464>
- Rojo Gutiérrez, M.A., Padilla Oviedo, A., Riojas, R.M. (2019). La innovación y su importancia. *Revista Científica UISRAEL* 6 (1), 9-21. <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/67>
- Rojo Gutiérrez, M.A., Padilla-Oviedo, A. (2018). De las ideas a las nuevas ideas: un acercamiento conceptual al proceso de innovación. *Revista Científica UISRAEL* 5 (3), 9-22. <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/74>
- Sánchez Muñoz, P. (2014). *Gestión del Capital Intelectual y Desempeño Innovador. Resultados para España a partir de PITEC*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/gestion_del_capital_intelectual_y_desempeno_innovador_0.pdf
- Salaiza, F., Osuna, L., Joya, I. y Alvarado, L. (2020). Responsabilidad social empresarial en la innovación de pymes en Sinaloa México. *Revista de Ciencias Humanas Orbis* 16 (46), 72-84. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7611497#>
- Seclen Luna, J.P. y Barrutia Güenaga, J. (2019). *Gestión de la innovación empresarial: Conceptos, modelos y sistemas*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial.
- SECPYME (2019) Resolución 220/2019. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=322102>
- Shahla, A., Seyedeh O. P., Mehrbakhsh N., Rusli A., Sarminah S., Elaheh Y., Nahla A., Nor S. R. (2020). Investigating influence of green innovation on sustainability performance: A case on Malaysian hotel industry, *Journal of Cleaner Production*, 258, 120860. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120860>.

- SIIC (2019). *Sistema de Información Industrial de Córdoba*. Ministerio de industria, Comercio y Mine-ría. Gobierno de la Provincia de Córdoba. <https://siic.cba.gov.ar/ConsultaEstablecimientos.aspx>.
- Tidd, J., Bessant, J. (2018). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. (6ª. ed.) Wiley.
- Tidd, J., Bessant, J. y Pavitt, K. (2005). *Managing Innovation*. (3ª ed.). Inglaterra: Wiley.
- Trías de Bes, F. y Kotler. P. (2011). *Innovar para Ganar. El Modelo A B C D E F*. Urano.
- UNESCO (2017). Summary Report of the 2015 UIS Innovation Data Collection. UIS *Information Paper*,37. UNESCO Institute for Statistics. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip37-summary-report-of-the-2015-uis-innovation-data-collection-2017-en.pdf>
- Valencia-Rodríguez, M. (2015). Capacidades dinámicas, innovación de producto y aprendizaje organizacional en pymes del sector cárnico. *Ingeniería Industrial*, 36(3), 287-305. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362015000300007&lng=es&tlng=es.
- Vega Sampayo, Y., Olivero Vega, E. y Gastelbondo Gómez, E. (2020) Incidencia de la Inversión en Innovación en las Ventas de Productos Innovadores. Evidencia Empírica en Empresas Manufactureras de Colombia. *Información tecnológica*, 28(2), 153-166. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642020000500185&script=sci_arttext&tlng=e
- Vélez, C. Afcha, S. y Bustamante, M. (2019). Cooperación Universidad - Empresa y su efecto sobre el Desempeño Innovador Empresarial. *Información tecnológica* 30 (1), 159-168. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000100159&script=sci_arttext&tlng=p

Fecha de recepción: 20/12/2021

Fecha de revisión: 21/02/2022

Fecha de aceptación: 07/03/2022

PROYECTO, DISEÑO Y GESTIÓN

<https://www.mlsjournals.com/Project-Design-Management>

EL ISSN: 2683-1597



Cómo citar este artículo:

Momo Kountchou, A. (2022). Análisis del nivel de rendimiento de los megaproyectos en Camerún: el caso del proyecto de construcción del segundo puente de Wouri. *Proyecto, Diseño y Gestión*, 4(2), 219-233. doi: 10.35992/pdm.4vi2.1016

ANÁLISIS DEL NIVEL DE RENDIMIENTO DE LOS MEGAPROYECTOS EN CAMERÚN EL CASO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SEGUNDO PUENTE DE WOURI

Arthur Momo Kountchou

Universidad Internacional Iberoamericana (Camerún)

arthurkountchou@gmail.com - <http://orcid.org/0000-0002-3953-5622>

Antoinette Song

Information Systems Journals (ISJ) (Estados Unidos)

drasong1@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0002-9645-7720>

Resumen. Muchas organizaciones y profesionales de la gestión de proyectos se centran en el rendimiento de los proyectos. En los últimos años, Camerún se ha embarcado en grandes proyectos de construcción que podrían considerarse megaproyectos, como la construcción del segundo puente sobre el río Wouri. El objetivo general de este estudio era analizar el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente sobre el río Wouri. Esta investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo y cuantitativo. Esta investigación eligió la entrevista semiestructurada mediante un cuestionario y la investigación documental como instrumentos de recogida de datos. Los participantes fueron un representante de la autoridad contratante, un representante del propietario del proyecto, un representante del jefe del departamento de contratación, un representante del ingeniero contratante, un representante del asistente del propietario del proyecto y dos representantes de la empresa que realiza las obras. Los datos recogidos se analizaron mediante el programa informático de análisis de datos Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) y el programa EXCEL. Los resultados muestran que no se respetaron los plazos y los costes de ejecución, pero sí el nivel de calidad previsto inicialmente. Los resultados de esta investigación son similares a los hallazgos de la OPS (2011), el grupo Standish (2018) y el PMI (2015) en cuanto a la investigación del desempeño de los proyectos que tiene un alto porcentaje de fracaso en los megaproyectos.

Palabras clave: Actuación, megaproyecto, proyecto de construcción.

ANALYSIS OF THE PERFORMANCE LEVEL OF MEGAPROJECTS IN CAMEROON: THE CASE OF THE SECOND WOURI BRIDGE CONSTRUCTION PROJECT

Abstract. Many organizations and project management practitioners are focusing on project performance. In recent years, Cameroon has embarked on major construction projects that could potentially be considered megaprojects, such as the construction of the second bridge over the Wouri River. The general objective of this study was to analyze the level of performance of the second bridge construction project over the Wouri River. This research was developed from a qualitative and quantitative approach. This research chose the semi-structured interview through a questionnaire and the documentary research as instruments of data collection. The participants consisted of a representative of the contracting authority, a representative of the project owner, a representative of the head of the contracting department, a representative of the contracting engineer, a representative of the assistant to the project owner, and two representatives of the company carrying out the work. The data collected was analyzed using the data analysis software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) and EXCEL software. The results show that the deadlines and costs of execution were not respected but the level of quality initially planned was respected. The results of this research are similar to the findings of OPS (2011), Standish group (2018), and PMI (2015) regarding project performance research that has a high percentage of failure in megaprojects.

Keywords: Performance, megaproject, construction project.

Introducción

El rendimiento en la entrega de proyectos es el centro de atención de muchas organizaciones. Las investigaciones sobre el rendimiento de los proyectos muestran un alto porcentaje de fracaso en los megaproyectos (Strategic Projects Observatory, 2011; Standish group, 2018). El rendimiento o el éxito del proyecto puede considerarse como la capacidad de entregar los proyectos a tiempo, dentro del presupuesto y con las especificaciones técnicas requeridas (Atkinson, 1999; Westerveld, 2003). En los últimos años, hemos asistido a la realización de grandes obras en Camerún que pueden asimilarse potencialmente a megaproyectos de construcción de acuerdo con la definición de COST (2011), que establece que un megaproyecto es una iniciativa estructurante con una dotación financiera muy elevada, un interés político importante y un impacto considerable en el medio ambiente y en las comunidades.

Cuestionar y estudiar el rendimiento de los megaproyectos en Camerún es de suma importancia. Esta investigación analizó el nivel de rendimiento de los megaproyectos de construcción en Camerún, más concretamente el del proyecto de construcción del segundo puente sobre el río Wouri. Así, se pudo verificar la validez de los hallazgos de OPS (2011) y del grupo Standish (2018) sobre el desempeño de los megaproyectos en el contexto camerunés.

El rendimiento de los proyectos se centra en su capacidad para ser ejecutados a tiempo y dentro del coste, respetando los requisitos técnicos (Atkinson, 1999; Westerveld, 2003). Este estudio pone de manifiesto las diferencias entre los objetivos de tiempo, coste y calidad previstos inicialmente por los interesados en el proyecto y lo que se ha conseguido. Los resultados de este análisis pretenden llamar la atención de los actores de la construcción sobre su actuación en la realización de megaproyectos y sobre un posible replanteamiento de su gestión de proyectos.

La investigación ha demostrado que los grandes proyectos de ingeniería y construcción son muy complejos. Estos proyectos se caracterizan por obras a gran escala, muchas partes interesadas e interfaces, sistemas complicados y falta de estandarización (An y Shuai, 2011; Russell, 2013). Según Atkinson (1999) y Westerveld (2003), se dice que un proyecto funciona

o tiene éxito cuando se entrega a tiempo y dentro del presupuesto, cumpliendo el nivel de calidad definido. Flyvbjerg (2014) presenta los megaproyectos con sobrecostes históricos en todo el mundo en la Tabla 1.

Tabla 1

Megaproyectos con sobrecostes históricos en todo el mundo.

Proyectos	Sobrecoste (%)
Canal de Suez, Egipto	1 900
Edificio del Parlamento escocés, Escocia	1 600
Ópera de Sidney, Australia	1 400
Juegos Olímpicos de Verano de Montreal, Canadá	1 300
Avión supersónico Concorde, Reino Unido, Francia	1 100
Ferrocarril de Troy y Grenfield, Estados Unidos	900
Proyector inteligente Excalibur, Estados Unidos, Suecia	650
Registro Canadiense de Armas de Fuego, Canadá	590
Juegos Olímpicos de Invierno de Lake Placid, Estados Unidos	560
Sistema de transacciones de Medicare, Estados Unidos	560
Sede del Banco de Noruega, Noruega	440
Túnel de base de Furka, Suiza	300
Puente estrecho de Verrazano, Estados Unidos	280
Proyecto de arteria/túnel de Bostorn, Estados Unidos	220
Aeropuerto Internacional de Denver, Estados Unidos	200
Canal de Panamá, Panamá	200
Línea de tren ligero Hiawatha de Minneapolis, Estados Unidos	190
Puente de Humber, Reino Unido	180
Túnel del puerto de Dublín, Irlanda	160
Prolongación del metro de Montreal Laval, Canadá	160
Metro de Copenhague, Dinamarca	150
Ferrocarril Boston-Nueva York-Washington, Estados Unidos	130
Túnel ferroviario del Gran Cinturón, Dinamarca	120
Túnel de Limehouse Road de Londres, Reino Unido	110
Puente de Brooklyn, Estados Unidos	100
Línea de alta velocidad Shinkansen Joetsu, Japón	100
Túnel del Canal, Reino Unido, Francia	80
Metro ligero Karlsruhe-Bretten, Alemania	80
Ampliación de la línea Jubilee de Londres, Reino Unido	80
Metro de Bangkok, Tailandia	70
Metrolínea de Ciudad de México, México	60

Proyectos	Sobrecoste (%)
Línea ferroviaria de alta velocidad Sur, Países Bajos	60
Puente del Gran Cinturón Este, Dinamarca	50

Nota: Tomado de Flyvbjerg (2014).

Varias organizaciones han abordado la cuestión del rendimiento de los proyectos, como el Standish Group International, el Project Management Institute (PMI) y el Strategic Projects Observatory (SPO). El trabajo de estas organizaciones llama la atención sobre el alto porcentaje de fracasos de proyectos en general y de megaproyectos. En los siguientes párrafos se presentan datos empíricos de estas diferentes organizaciones sobre los resultados de los proyectos.

Datos de Standish Group International

En su informe de 2019, Standish Group International ha publicado los resultados de una encuesta sobre más de 50.000 proyectos. Según la organización, sólo el 16,2% de los proyectos se consideraron exitosos por estar terminados a tiempo y dentro del presupuesto, con todas las cualidades prometidas. La mayoría de los proyectos, el 52,7%, sobrepasaron el coste, se terminaron con retraso o no tenían las cualidades prometidas. Estos resultados demuestran ampliamente que los proyectos se esfuerzan por alcanzar el rendimiento deseado. La Tabla 2 muestra los porcentajes de proyectos exitosos, no exitosos y con problemas entre 1994 y 2014 (grupo Standish, 2015).

Tabla 2

Porcentaje de proyectos exitosos, no exitosos y problemáticos

Año	Éxito	Dificultad	Fracaso
1994	16%	53%	31%
1996	27%	33%	40%
1998	26%	46%	28%
2000	28%	49%	23%
2002	34%	51%	15%
2006	29%	53%	18%
2009	32%	44%	24%
2010	37%	42%	21%
2012	39%	43%	18%
2014	28%	55%	17%

Nota: Tomado del grupo Standish (2015).

Según la Tabla 2, una media del 30% de los proyectos analizados por el Grupo Standish tuvo éxito y alrededor del 27% no tuvo éxito. Hay un alto porcentaje de proyectos con dificultades, con una media del 46%.

Datos del Project Management Institute

El Instituto de Gestión de Proyectos (PMI) realizó un estudio en 2011 sobre cerca de 1000 actores de la gestión de proyectos (Mahamoudou, 2016). Según los resultados de este trabajo, los proyectos que no alcanzan los objetivos predefinidos constituyen alrededor del 36%. Esto demuestra que incluso las organizaciones que dominan la gestión de proyectos tienen dificultades para alcanzar los objetivos de tiempo, calidad y coste simultáneamente. PMI (2015) señala que las empresas pierden una media de 109 millones de dólares de cada mil millones invertidos en sus megaproyectos como resultado de los fallos de gestión. Como resultado, sólo el 52% de los megaproyectos se mantienen dentro de su presupuesto inicial.

Según la encuesta Pulse of the profession 2018 del Project Management Institute (PMI), realizada a 5.402 empresas, alrededor del 70% de los proyectos tienden a fracasar. Los proyectos con un presupuesto de más de un millón de dólares tienen un 50% más de probabilidades de fracasar que los proyectos con un presupuesto inferior a 350.000 dólares. Solo el 2,5% de las empresas completan todos sus proyectos todo el tiempo (PMI, 2018).

Datos del Observatorio de Proyectos Estratégicos

Mahamadou (2016) señala que los estudios del Observatorio de Proyectos Estratégicos (OPE) sobre el nivel de rendimiento de los proyectos estratégicos en Europa mostraron que casi el 47% de los gestores entrevistados afirmaron que alrededor del 26% de sus proyectos fracasaron en términos de tiempo, coste y calidad. El estudio revela que la mayoría de los directivos encuestados consideran que en más del 15% de los casos los proyectos se abandonan.

A la vista de los porcentajes de fracaso señalados por organizaciones como el PMI, el Grupo Standish y el Observatorio de Proyectos Estratégicos, cabe señalar que en varios países del mundo los megaproyectos tienen dificultades para alcanzar los objetivos de rendimiento fijados por la industria de la construcción. Esta observación nos lleva a cuestionar la contextualización de esta observación, en particular el caso de Camerún. Desde hace algunos años, asistimos a la realización de grandes proyectos de construcción en Camerún que pueden asimilarse potencialmente a megaproyectos de construcción de acuerdo con la definición de COST (2011), siguiendo el ejemplo del proyecto de construcción del segundo puente sobre el Wouri. Se plantea entonces la cuestión de si los megaproyectos de construcción en Camerún alcanzan los niveles de rendimiento deseados desde el inicio del proyecto. En otras palabras, ¿tienen éxito los megaproyectos de construcción en Camerún?

Para responder a esta pregunta, se examinó un caso concreto que se refiere al proyecto de construcción del puente de Wouri. A este respecto, ¿cuál es el nivel de rendimiento del segundo proyecto de construcción del puente de Wouri? Es muy probable que el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente sobre el río sea bajo. Para llevar a cabo esta investigación, se plantearon tres hipótesis específicas. La primera hipótesis afirmaba que no se habían respetado los plazos de ejecución en la construcción del segundo puente sobre el Wouri. La segunda hipótesis apoyaba la idea de que no se respetaron los costes de ejecución en la construcción del segundo puente sobre el Wouri. La tercera hipótesis afirmaba que el nivel de calidad previsto inicialmente no se respetó en la ejecución del proyecto de construcción del segundo puente sobre el Wouri.

El objetivo general de este estudio era analizar el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente sobre el río Wouri. Esta investigación tenía tres objetivos específicos. En primer lugar, era necesario analizar el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente de Wouri desde el punto de vista del respeto de los plazos, en segundo lugar, evaluar el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente de Wouri desde el punto de vista del respeto de los costes y, por último, estudiar el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente de Wouri desde el punto de vista de la calidad.

Teniendo en cuenta los objetivos anteriores, y después de haber presentado el método utilizado para llevar a cabo este estudio, esta investigación se aplicó en primer lugar para realizar una evaluación del nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente sobre el Wouri desde el punto de vista del respeto de los plazos. En segundo lugar, analizó el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente sobre el Wouri desde el punto de vista del respeto de los costes. Por último, analizó el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente sobre el Wouri desde el punto de vista del respeto a la calidad.

Método

Diseño

Esta investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo y cuantitativo. Se realizó una revisión de la literatura sobre el rendimiento de los megaproyectos con el fin de conectar con las investigaciones anteriores sobre el tema. El uso de un dispositivo de recogida de datos permitió una recogida de datos eficaz sobre el terreno. El análisis de los datos mediante programas informáticos de análisis de datos permitió la interpretación científica de los resultados.

Participantes

Este estudio se refería a megaproyectos de construcción en Camerún, en particular el proyecto de construcción del segundo puente sobre el río Wouri, y la población estaba formada por los actores de este proyecto. Los participantes en este estudio fueron un representante de la autoridad contratante, un representante del propietario del proyecto, un representante del jefe del departamento de contratación, un representante del ingeniero contratante, un representante del asistente del propietario del proyecto y dos representantes de la empresa que realizaba las obras (un miembro de la dirección del proyecto y un responsable del departamento de calidad del proyecto). En la Tabla 3 se especifican las funciones de cada actor del proyecto.

Tabla 3

Roles de los actores en el proyecto de construcción del segundo puente sobre el río Wouri

Actores	Papel en el proyecto
Autoridad contratante	Es el firmante del contrato y garantiza su buen funcionamiento. También asegura el control de la eficacia de los servicios durante la ejecución a través de la Dirección General de Controles de los Contratos Públicos.
Propietario del proyecto	Representa a la administración beneficiaria de los servicios
Jefe del Departamento de Contratos	Vela por el cumplimiento de las cláusulas administrativas, técnicas y financieras en la fase de definición, preparación, ejecución y aceptación de los servicios objeto del contrato. Representa al propietario del proyecto en los organismos pertinentes y les informa.
Ingeniero de contratos	Es responsable del seguimiento técnico y financiero del contrato. Depende del Director de Contratos.
Asistente de la Autoridad Contratante	Se encarga de defender los intereses del propietario del proyecto en la fase de definición, preparación, ejecución y aceptación de los servicios cubiertos por el contrato.
Contratista que realiza los servicios	<i>Es responsable del diseño y la ejecución del proyecto.</i>

Nota: Tomado de esta investigación.

Instrumento de recogida de datos

Esta investigación eligió la entrevista semiestructurada como instrumento de recogida de datos. La entrevista evoca una técnica de investigación estructurada como los cuestionarios. Cabe señalar que la investigación bibliográfica también proporcionó una base sólida para la

recopilación de información en este estudio. De hecho, los estudios de Myers (1997) sugieren que las entrevistas y la literatura deben utilizarse principalmente como fuente de datos.

Entrevistas semiestructuradas

El objetivo de estas entrevistas semiestructuradas era recoger datos sobre el rendimiento del segundo proyecto de construcción del puente de Wouri. La entrevista puede considerarse como un intercambio con el objetivo del estudio (Gavard-Perret, Gotteland, Haon y Jolibert, 2012). Según estos autores, los datos recogidos durante una entrevista son una producción tanto del entrevistado como del entrevistador. Por lo tanto, para producir la información necesaria para alcanzar los objetivos del estudio, esta investigación recogió datos a través de las interacciones con los actores de la construcción involucrados en el proyecto. La información se recogió respondiendo al cuestionario propuesto y validado por Ika (2011) sobre los factores clave de éxito de los proyectos de ayuda al desarrollo. El participante tenía que proporcionar información sobre el retraso, el coste y la calidad del proyecto. Cada participante debía elegir el medio de recogida de datos con el que se sintiera cómodo para proporcionar la máxima cantidad de información,

Se contactó con los distintos actores de los megaproyectos seleccionados para este estudio por correo electrónico, por llamada telefónica o en persona. El lugar de la entrevista se acordó con el participante y se adaptó a su horario. Las entrevistas se realizaron de forma relajada y sin presiones para que los participantes se abrieran y ofrecieran datos objetivos importantes para la investigación.

Revisión de la literatura

La revisión de la literatura fue un paso muy importante y crucial para llevar a cabo esta investigación. Así, una primera revisión bibliográfica estuvo relacionada con lecturas generales sobre la investigación. Esta revisión bibliográfica se centró en los escritos científicos y profesionales relacionados con la problemática del estudio. Esta revisión bibliográfica estuvo abierta durante toda la investigación.

A medida que avanzaba la investigación, las lecturas se iban centrando cada vez más. Los contratos y los informes de las reuniones eran de suma importancia. Estos documentos permitieron conocer el megaproyecto, siguiendo su evolución desde el inicio hasta la evaluación de sus resultados. Esta investigación se ha centrado en la lectura de megaproyectos en todo el mundo y en el rendimiento de los proyectos de construcción en general. Los diversos estudios sobre el rendimiento de los megaproyectos han identificado los puntos de vista de diferentes investigadores y profesionales de la gestión de proyectos.

Con la llegada de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, Internet ha demostrado ser una herramienta muy útil en el proceso de recogida de datos. Sin embargo, el uso de la webografía se ha hecho con mucha precaución y sentido común. Aunque no es un método tradicional de análisis documental, esta técnica de recopilación de información tuvo un lugar importante en la realización de este estudio.

Análisis de datos

En este estudio se utilizó el análisis de contenido. El tratamiento consistió en extraer de los datos recogidos elementos útiles y aprovechables, capaces de definir el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente sobre el Wouri. El análisis de los datos recomienda procesar e interpretar adecuadamente los datos recogidos. Por lo tanto, los datos se analizaron e interpretaron para sacar todas sus sutilezas y así extraer conclusiones fiables.

Durante esta fase, los datos recogidos durante la fase de recogida de datos se codificaron manualmente para hacerlos procesables por el software de análisis de datos. En este trabajo, el análisis de los datos se llevó a cabo mediante un software de análisis de datos. También se utilizó Microsoft Excel para tabular los datos numéricos.

La información se recogió con el consentimiento de los participantes. Los datos recogidos se codificaron para ser tratados confidencialmente. Los datos sólo se utilizaron para los fines de esta investigación y se respetó el anonimato del participante.

Resultados

En esta sección se analiza el nivel de rendimiento del segundo proyecto de construcción del puente de Wouri en términos de plazos, costes y calidad.

Presentación de los datos

El cuestionario propuesto por Ika (2011) con preguntas sobre los criterios de éxito de los proyectos se presentó a las distintas partes interesadas del proyecto. Cada parte interesada entrevistada dio su opinión en una escala de 1 a 7. La Tabla 4 muestra lo que representan los diferentes valores de esta escala.

Tabla 4
Valor del rango de medición

Valor de la muestra	Correspondencia
1	No estoy en absoluto de acuerdo
2	Algo en desacuerdo
4	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
7	Estoy completamente de acuerdo

Nota: Tomado de Ika (2011).

Los datos recogidos se analizaron mediante el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) y el programa de análisis de datos EXCEL. La Tabla 5 presenta los valores mínimos, máximos y medios, así como la desviación estándar de las puntuaciones atribuidas a cada criterio de éxito por los interesados en el segundo proyecto de construcción del puente de Wouri.

Tabla 5
Valor del rango de medición

Código	Criterios de éxito del proyecto	Min	Max	Avg	Desviación estándar
CPT	Finalización del proyecto en el plazo previsto	1	6	3,43	1,90
AIOO	Consecución de los objetivos inicialmente identificados	5	7	5,71	0,76
DPROQS	Entrega del proyecto con la calidad y los estándares requeridos	4	7	5,29	0,95
GBM	Buena gestión presupuestaria	5	7	6,14	0,69

Nota: Tomado de esta investigación.

Análisis del nivel de rendimiento del segundo proyecto de construcción del puente de Wouri en cuanto al cumplimiento de los plazos

El contrato principal N°306/M/MINTP/CCPM-AI/2013 relativo a las obras de construcción del segundo puente sobre el Wouri fue notificado el 04 de marzo de 2013. Este contrato tenía un plazo de ejecución global de cuarenta y cuatro (44) meses para todos los

servicios (diseño y ejecución). Este periodo se dividió en dos partes, la de diseño de ocho (08) meses y la de ejecución de treinta y seis (36) meses. Mediante la Orden de Servicio N°0306/OS/MINMAP/SG/DGMI/DMTR/CE2/2013 notificada el 15 de marzo de 2013, el titular del proyecto prescribió el inicio de los servicios. Así, la fecha de finalización del proyecto prevista inicialmente era el 15 de noviembre de 2016 (Informe final de AMO, febrero de 2019).

El 06 de febrero de 2015, el titular del proyecto notificó una Orden de Servicio N°0272/OS/MINTP/SG/DGTI/DOA/DOA20 que prorroga por tres (03) meses el plazo de ejecución de la fase de diseño. A esto le siguió la Enmienda 1 notificada el 13 de enero de 2016, que elevó el plazo de la fase de diseño a once (11) meses, pero la duración de la fase de ejecución se mantuvo en treinta y seis (36) meses. Cabe destacar que esta ampliación de la fase de diseño no tuvo impacto en la duración total del proyecto (Informe final del AMO, febrero de 2019).

El 20 de enero de 2015, una embarcación de dragado chocó contra la cubierta del muelle, causando graves daños a la estructura, e impidiendo la continuación de los trabajos durante tres (03) semanas (Informe final del AMO, febrero de 2019). Tras la reanudación de las obras de la fase de ejecución, la aparición de nuevas limitaciones relacionadas con la gestión del tráfico en la zona portuaria a raíz de la puesta en marcha de una nueva fábrica de cemento situada en el derecho de paso del proyecto llevó al propietario del proyecto a tomar varias decisiones relacionadas con el alcance del mismo. Estas decisiones fueron regularizadas por la enmienda 2 y, por tanto, el final de las obras se produjo el 19 de septiembre de 2018.

Tras la puesta en marcha de esta nueva fábrica de cemento dentro del derecho de paso del proyecto, el propietario del mismo decidió emprender varias acciones. Esto llevó a la firma del contrato N°426/M/MINMAP/CCPM-TR/2015, notificado el 14 de diciembre de 2015. Este contrato se refería a la realización de las instalaciones adicionales del proyecto de Diseño / Realización del segundo puente sobre el Wouri por un tiempo de ejecución global del conjunto de los servicios estudios y trabajos de veintiocho (28) meses. Este periodo comprendía dos partes, a saber, un (1) mes para la fase de diseño y veintisiete (27) meses para la fase de ejecución. El calendario y el escalonamiento de las obras se vieron comprometidos debido a ciertas limitaciones en la liberación de derechos de paso. Esto llevó a la firma de la modificación 1 del contrato complementario que lleva el fin de las obras al 19 de septiembre de 2018.

Las nuevas limitaciones relacionadas con las perturbaciones registradas en la explotación de la cantera, cuyos áridos se utilizaron para hacer las capas de cimentación y asfalto, provocaron otro cambio en el calendario. Este cambio fue confirmado por el titular del proyecto mediante la Orden de Servicio N°1421/OS/MINTP/SG/DGTI/DOA/DOA20/DOA22 notificada el 28 de septiembre de 2018. Así, el final de las obras para la ejecución de los dos contratos (contrato principal y contrato complementario) se fijó en el 15 de diciembre de 2018. La Tabla 6 muestra el consumo de tiempo y el avance de las obras para el período de enero de 2018 a febrero de 2019. En esta Tabla, el consumo de tiempo se ha calculado a partir de la notificación de la orden de servicio que prescribe el inicio de los servicios.

Tabla 6

Consumo de tiempo frente al avance de la construcción del segundo puente sobre el Wouri desde enero de 2018 hasta febrero de 2019

PERIODO	PRINCIPALES CONTRATOS		CONTRATOS COMPLEMENTARIOS	
	Consumo de tiempo	Avance de las obras	Consumo de tiempo	Avance de las obras
18 de enero	131,8%	96,24%	89,29%	75,11%
Mar-18	136,36%	97,36%	96,43%	80,20%
Abr-18	138,64%	97,36%	100%	82,18%
Jul-18	145,45%	97,57%	110,71%	87,13%
Sep-18	150,00%	98,80%	117,86%	90,10%
18 de octubre	152,27%	98,90%	121,43%	95,00%
Dic-18	156,82%	99,98%	128,57%	99,90%
19 de enero	159,09%	99,99%	132,14%	99,99%
19 de febrero	161,36%	100%	135,71%	100%

Nota: tomada de los resúmenes de los informes de actividad del proyecto PW2 (enero de 2018 a febrero de 2019).

Las figuras 1 y 2 muestran las curvas de avance de obra y de consumo de tiempo para el periodo de enero de 2018 a febrero de 2019 para la ejecución del contrato principal y del contrato complementario, respectivamente.

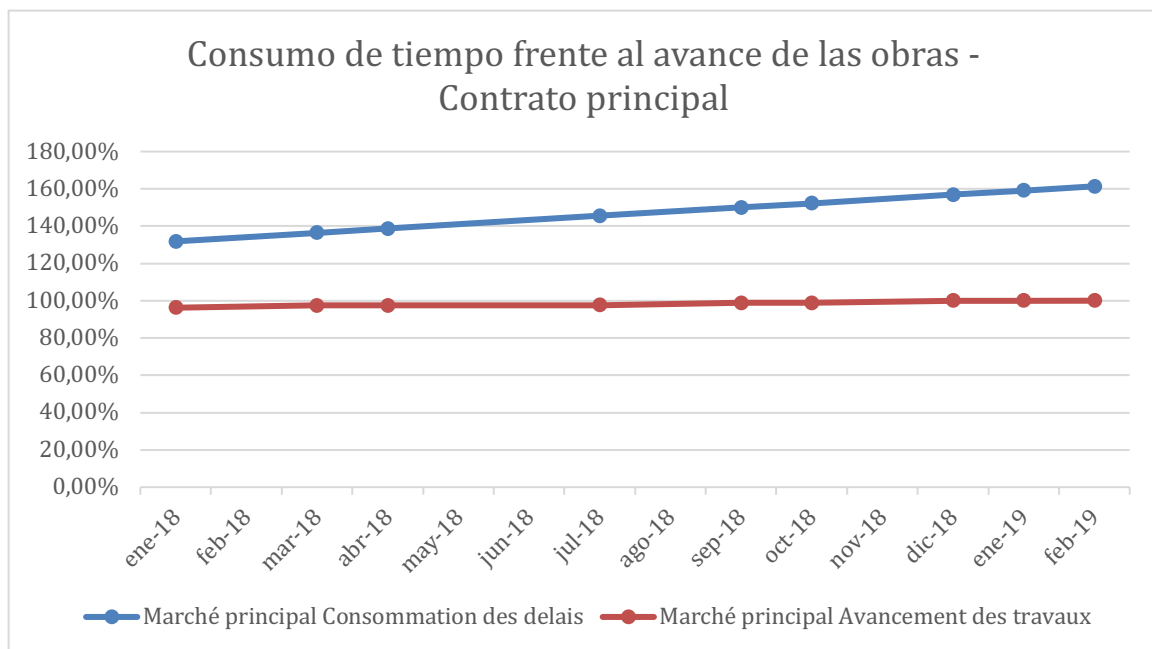


Figura 1. Consumo de tiempo frente al progreso de la obra - Contrato principal. Nota: tomada de los informes de actividad del proyecto PW2 (enero de 2018 a febrero de 2019).

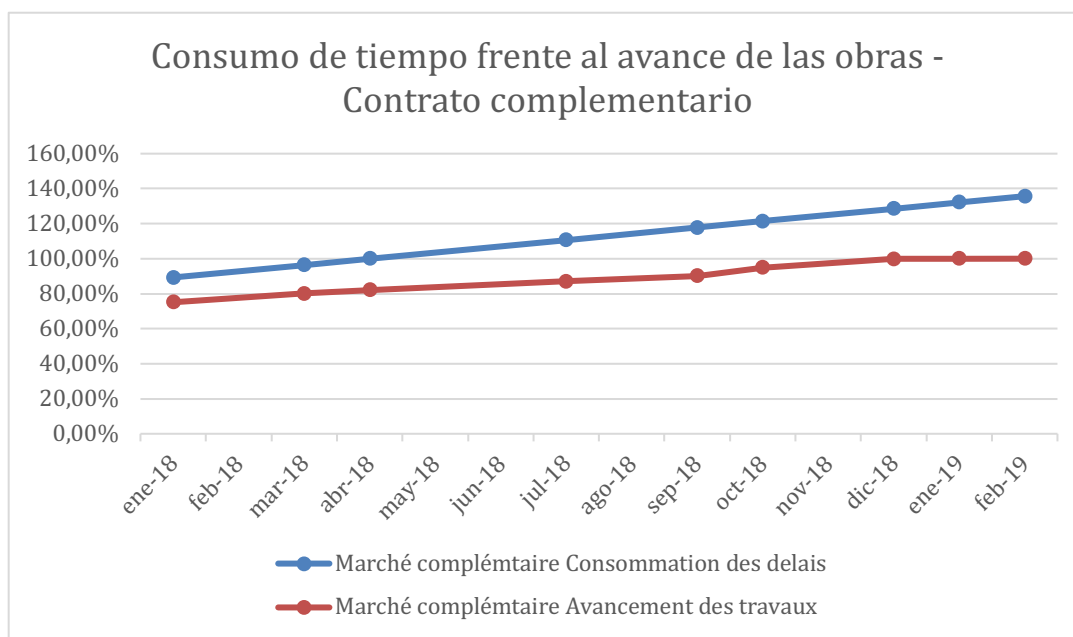


Figura 2. Consumo de tiempo frente al progreso de la obra - Contrato complementario. Nota: tomada de los informes de actividad del proyecto PW2 (enero de 2018 a febrero de 2019).

En las figuras 1 y 2 se observa que en el periodo comprendido entre enero de 2018 y febrero de 2019, las curvas de avance de obra se han situado por debajo de las curvas de consumo de tiempo. Esto significa que el proyecto se ha retrasado. La aceptación general provisional sin reservas de los dos contratos (contrato base y contrato complementario) se pronunció el 15 de febrero de 2019. La Tabla 7 muestra las diferencias entre los plazos previstos y los reales.

Tabla 7

Diferencias entre los plazos previstos y los reales para la construcción del segundo puente sobre el río Wouri

Contratos	Fecha de inicio	Fecha prevista de finalización	Fecha de finalización real	Tiempo de finalización previsto	Tiempo de ejecución real	Gap	
Contrato principal	15 de marzo de 2013	15 de noviembre de 2013	15 de febrero de 2019	44 meses	71 meses	27 meses	61,36 %
Contrato complementario	14 de diciembre de 2015	14 de abril de 2018	15 de febrero de 2019	28 meses	38 meses	10 meses	35,71 %

Nota: tomada de la inspiración del informe final del AMO del proyecto PW2 (febrero de 2019)

La Tabla 7 muestra una diferencia de 27 y 10 meses entre la fecha de finalización inicialmente prevista y la fecha real de finalización de los contratos principales y complementarios, respectivamente. Así, el retraso en la entrega fue del 61,36% en el contrato principal y del 35,71% en el contrato complementario.

Análisis del nivel de rendimiento del segundo proyecto de construcción del puente de Wouri en términos de cumplimiento de los costes

El contrato principal N°306/M/MINTP/CCPM-AI/2013 relativo a las obras de construcción del segundo puente sobre el Wouri y notificado el 04 de marzo de 2013 fue por un importe total de 180,31 millones de dólares (100,87 mil millones de francos CFA). El 13 de enero de 2016 se firmó la Modificación 1 N°000298/AV/MINTP/CCPM-AI/2015 por parte del titular del proyecto, cuyo objetivo era ampliar el plazo de ejecución y modificar algunas disposiciones del contrato. Pero esta Enmienda 1 no tuvo ningún impacto en el importe.

El 3 de octubre de 2017 se notificó la enmienda 2 N°000242/AV/MINMAP/CCPM-AI/2017. Esta enmienda se refería a la modificación de algunas disposiciones del contrato principal, la puesta en marcha anticipada de algunas partes de la obra, la modificación del plazo de ejecución y la modificación del importe de la provisión para el traslado de las redes. El importe de esta modificación fue de 3,84 millones de dólares (2.150 millones de francos CFA).

Tras la puesta en marcha de esta nueva planta de cemento en la zona del proyecto, el propietario del mismo decidió emprender varias acciones. Esto llevó a la firma del contrato N°426/M/MINMAP/CCPM-TR/2015, notificado el 14 de diciembre de 2015. Este contrato se refería a la realización de las instalaciones adicionales del proyecto de Diseño / Realización del segundo puente sobre el Wouri por un importe global de ejecución del conjunto de los servicios estudios y obras de 60,57 millones de dólares (33,88 mil millones de francos CFA).

El 3 de octubre de 2017 se notificó una modificación del contrato para las obras adicionales. Esta Modificación 1 N°000241/AV/MINMAP/CCPM-AI/2017 se refería a la modificación de determinadas disposiciones del contrato complementario, a la validación de determinados nuevos precios, a la modificación de determinadas cantidades y a la modificación del importe de la provisión para el traslado de redes. El importe de esta modificación fue de 7,75 millones de dólares (4.330 millones de francos CFA). La Tabla 8 muestra las diferencias entre los importes previstos inicialmente y los consumidos en la ejecución de los contratos para la construcción del segundo puente sobre el Wouri.

Tabla 8

Diferencias entre los importes previstos y los consumidos en la ejecución del proyecto de construcción del segundo puente sobre el Wouri

Contratos	Cantidad prevista inicialmente (en dólares)	Cantidad consumida (en dólares)	Diferencias	
			En dólares	En % de
Contrato principal	180 313 659	184 150 600	3 836 941	2,13%
Contrato complementario	60 566 052	68 313 399	7 747 346	12,79%

Nota: tomada de inspirado en el informe final del AMO del proyecto PW2 (febrero de 2019).

La Tabla 8 muestra diferencias de 3,84 y 7,75 millones de dólares, respectivamente, entre el importe inicialmente previsto y el realmente utilizado en la ejecución del contrato principal y del contrato complementario. Así, hubo un rebasamiento presupuestario del 2,13% en la ejecución del contrato principal y un rebasamiento presupuestario del 12,79% en la ejecución del contrato adicional.

Análisis del nivel de rendimiento del segundo proyecto de construcción del puente de Wouri en cuanto al cumplimiento de los requisitos de calidad

En el marco de la ejecución del proyecto de construcción del segundo puente sobre el Wouri, se realizó un control de calidad a varios niveles.

El control de calidad interno, basado en el principio del doble control, consistía en un control interno y externo. El control interno era una Organización de control de calidad adscrita a la Dirección de Obras. Por lo tanto, este control lo realizaban los trabajadores y se ejercía en todos los niveles de la jerarquía del departamento de producción. El control externo tenía la misión de garantizar la eficacia del control interno. Este control recaía en el responsable de la calidad externa de la obra, que a veces se apoyaba en oficinas de diseño u organizaciones externas.

El control de calidad externo fue realizado por el propietario del proyecto. Para llevar a cabo este control, ésta contó con la ayuda de dos entidades. La Asistencia Técnica al propietario del proyecto y la Asistencia Geotécnica al propietario del proyecto.

Según el informe final del Asistente del Órgano de Contratación, para la construcción de las obras sólo se utilizaron materiales aprobados por la inspección interna y externa (Informe final AMO, febrero de 2019). Para el Asistente del Propietario del Proyecto, la implementación se hizo generalmente de acuerdo con las especificaciones. Así, considera que los suministros y los procedimientos de ejecución adoptados para la realización de la Obra son conformes.

A nivel ambiental y social, según el informe final de actividades ambientales y sociales, el nivel de cumplimiento por parte de los constructores de los requisitos del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) resultante de la Evaluación de Impacto Ambiental y Social es del 95,83%. Para el Asistente del Propietario del Proyecto, la mayoría de las medidas medioambientales y de seguridad previstas en los distintos documentos del proyecto han sido aplicadas satisfactoriamente por los contratistas.

Discusión y conclusiones

El objetivo general de este estudio era analizar el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente sobre el río Wouri. Esta investigación tenía tres objetivos específicos. En primer lugar, era necesario analizar el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente de Wouri desde el punto de vista del respeto de los plazos, en segundo lugar, evaluar el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente de Wouri desde el punto de vista del respeto de los costes y, por último, estudiar el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente de Wouri desde el punto de vista de la calidad.

En relación con estos objetivos del estudio, se plantearon tres hipótesis. La primera hipótesis afirmaba que no se habían respetado los plazos de ejecución en la construcción del segundo puente sobre el Wouri. La segunda hipótesis apoyaba la idea de que no se respetaron los costes de ejecución en la construcción del segundo puente sobre el Wouri. La tercera hipótesis afirmaba que el nivel de calidad previsto inicialmente no se respetó en la ejecución del proyecto de construcción del segundo puente sobre el Wouri.

Los datos recogidos entre los interesados en el segundo proyecto de construcción de un puente sobre el río Wouri indican una media de 3,43 sobre 7, es decir, el 49%, para el criterio "finalización del proyecto en el plazo previsto". El análisis de los documentos del proyecto muestra un desfase de 27 y 10 meses respectivamente entre la fecha de finalización inicialmente prevista y la fecha de finalización del proyecto para el contrato principal y el contrato complementario. Así, el retraso en la entrega fue del 61,36% en el contrato principal y del 35,71% en el contrato complementario. Estos resultados demuestran que no se respetaron los plazos de ejecución en la construcción del segundo puente sobre el Wouri. Estos resultados coinciden con las conclusiones de Standish Group (2019), PMI (2018) y OPS (2011), que afirman que la mayoría de los megaproyectos tienen dificultades para cumplir los plazos. De lo

anterior se desprende que se ha validado la primera hipótesis que afirmaba que no se respetaron los plazos de ejecución en la construcción del segundo puente sobre el Wouri.

Los interesados en el segundo proyecto de construcción del puente de Wouri otorgaron una media de 6,14 sobre 7, es decir, el 87,71%, al criterio "buena gestión presupuestaria". El análisis de los documentos del proyecto muestra discrepancias de 3,84 y 7,75 millones de dólares, respectivamente, entre el importe inicialmente previsto y el utilizado en la ejecución del contrato principal y del contrato complementario. Así, hubo un rebasamiento presupuestario del 2,13% en la ejecución del contrato principal y un rebasamiento presupuestario del 12,79% en la ejecución del contrato adicional. Este resultado demuestra que no se respetaron los costes de ejecución en el marco de la construcción del segundo puente sobre el Wouri. En comparación con las conclusiones de los estudios de PMI (2015), que revelan que las empresas pierden una media de 109 millones de dólares de cada mil millones invertidos en sus megaproyectos como consecuencia de fallos de gestión, es decir, alrededor del 10,90%, asignando una media de 6,14 sobre 7, los interesados en este proyecto consideran satisfactorios los resultados obtenidos desde el punto de vista del respeto de los costes (2,13% de sobrecostes) en lo que respecta a la ejecución del contrato principal, lo que representa alrededor del 74,85% de los servicios globales. Aunque los actores se mostraron satisfechos con la gestión de los costes del proyecto, los resultados de este estudio demuestran que se validó la segunda hipótesis que apoyaba la idea de que no se respetaron los costes de ejecución en el marco de la construcción del segundo puente sobre el Wouri.

Los datos recogidos de los actores del proyecto de construcción secundaria de Wouri indican una media de 5,71 sobre 7, es decir, el 81,57%, y de 5,29 sobre 7, es decir, el 75,57%, respectivamente, para los criterios "consecución de los objetivos inicialmente identificados" y "finalización del proyecto de acuerdo con la calidad y las normas requeridas". Estos resultados coinciden con el análisis de los documentos del proyecto, que indican que para la construcción de las obras solo se utilizaron materiales aprobados por los auditores internos y externos (Informe final de AMO, febrero de 2019). Para el Asistente de la Autoridad Contratante, la ejecución se hizo en general de acuerdo con el pliego de condiciones. Así, considera que los suministros y los procedimientos de ejecución adoptados para la realización de la Obra son conformes. Asimismo, a nivel ambiental y social, según el informe final de actividades ambientales y sociales, el nivel de cumplimiento por parte de los constructores de los requisitos del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) resultante de la Evaluación de Impacto Ambiental y Social es del 95,83%. Para el Asistente del Propietario del Proyecto, la mayoría de las medidas medioambientales y de seguridad previstas en los distintos documentos del proyecto fueron aplicadas satisfactoriamente por los contratistas. Estos resultados demuestran que se ha respetado el nivel de calidad previsto inicialmente en la ejecución del proyecto de construcción del segundo puente sobre el río Wouri. De lo anterior se desprende que la tercera hipótesis que afirmaba que el nivel de calidad previsto inicialmente no se respetó en el marco de la ejecución del proyecto de construcción del segundo puente sobre el río Wouri no fue validada.

En resumen, este estudio analizó el nivel de rendimiento del proyecto de construcción del segundo puente sobre el río Wouri. Los resultados muestran que no se cumplieron los plazos ni los costes de ejecución, pero se respetó el nivel de calidad previsto inicialmente. Los resultados de esta investigación son similares a los hallazgos de la OPS (2011), el grupo Standish (2018) y el PMI (2015) sobre la investigación del rendimiento de los proyectos con un alto porcentaje de fracaso en los megaproyectos.

Aunque este estudio se realizó sobre un solo proyecto, presenta resultados interesantes. Sin embargo, cabe preguntarse cómo son los resultados de otros megaproyectos en Camerún El

análisis de los resultados de otros megaproyectos en Camerún y en África podría, pues, ser objeto de nuevas investigaciones y contribuir a la generalización de las conclusiones de este estudio.

Referencias

- An, H., Shuai, Q. (2011). Análisis del riesgo en el proyecto EPC y las contramedidas. Comunicación presentada en 2011. En la *Conferencia Internacional de Ciencias de la Gestión e Ingeniería Industrial (MSIE)*. Harbin, China (p. 424-428) <https://doi.org/10.1109/MSIE.2011.5707753>
- Atkinson, R. (1999). Gestión de proyectos: coste, tiempo y calidad, dos mejores conjeturas y un fenómeno, es hora de aceptar otros criterios. *International Journal of Project Management*, 17 (6), 337-342.
- Flyvbjerg, B. (2014). Lo que debe saber sobre los megaproyectos y por qué: An Overview, *Project Management Journal*, (45)2, 6-19.
- Gavard-Perret M, L., Gotteland, D., Haon, C., & Jolibert, A. (2012). *Metodología de la investigación - Elaborar su memoria o su tesis en ciencias de la gestión*. Pearson Education France.
- Ika, L. (2011). *Factores de éxito de los proyectos de ayuda al desarrollo*. [Tesis de doctorado]. Universidad de Quebec en Montreal.
- Mahamoudou, K. (2016). *Desarrollo de un enfoque de gestión de los proyectos de inversión que favorezca el rendimiento: integración de los factores negligés*. [Tesis de doctorado]. Universidad de Quebec en Montreal.
- Contrato N°306/M/MINTP/CCPM-AI/2013 relativo al proyecto de construcción del segundo puente sobre el río Wouri
- Contrato N°426/M/MINMAP/CCPM-TR/2015 relativo a las obras de urbanización adicionales al proyecto de construcción del segundo puente sobre el río Wouri.
- Doctor Myers (1997). Investigación cualitativa en sistemas de información. *MIS quarterly*, 21(2), 241-242.
- Observatorio de Proyectos Estratégicos. OPS (2011), *Informe 2011*.
- Instituto de Gestión de Proyectos (2013). *Guía del cuerpo de conocimientos de la gestión de proyectos (Guía PMBOK®), quinta edición, P.30*
- Instituto de Gestión de Proyectos (2018). *Informe anual*.
- Instituto de Gestión de Proyectos (2018). *Pulso de la profesión, Informe en profundidad*.
- Instituto de Gestión de Proyectos (2019). *Pulso de la profesión, 10ª Encuesta Mundial de Gestión de Proyectos*
- Informes de actividad del proyecto de construcción del segundo puente sobre el río Wouri, de enero de 2018 a febrero de 2019.
- Russell, M. M. (2013). *Asignación de tiempo de amortiguación a las duraciones de las tareas del proyecto de construcción*. [Tesis doctoral].
- Grupo Standish (2012). *Rapport CHAOS 2012 a 2019*.
- Westerveld, E. (2003). El modelo de excelencia del proyecto: vinculación de los criterios de éxito y los factores críticos de éxito. *International Journal of Project Management*, 21,411-418.

Fecha de recepción: 04/01/2022

Fecha de revisión: 05/10/2022

Fecha de aceptación: 31/10/2022

PROJECT, DESIGN AND MANAGEMENT

<https://www.mlsjournals.com/Project-Design-Management>

ISSN: 2683-1597



Cómo citar este artículo:

Arízaga Collantes, L. E. & Malavé Figueroa, A. N. (2022). Gestión de herramientas de inteligencia de negocios para el diagnóstico de la categoría comercial de inocuidad en un entorno empresarial ecuatoriano. *Project, Design and Management*, 4(2), 234-254. doi: 10.35992/pdm.4vi2.1017.

GESTIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA CATEGORÍA COMERCIAL DE INOCUIDAD EN UN ENTORNO EMPRESARIAL ECUATORIANO

Ligia Estefanía Arízaga Collantes

Instituto Tecnológico Superior de Calidad, Inocuidad y Servicio (Ecuador)

estefania.arizaga@ciserv.net · <https://orcid.org/0000-0002-0410-5067>

Adelso Nikolai Malavé Figueroa

Universidad Internacional Iberoamericana (Venezuela)

Adelso.malave@unini.edu.mx · <https://orcid.org/0000-0003-0479-1201>

Resumen. Esta investigación describe la gestión de herramientas de Inteligencia de Negocios para evaluar el entorno productivo de una empresa comercializadora industrial de Ecuador, en específico, dentro de la categoría de inocuidad. El estudio fue de tipo descriptivo y evaluativo con la presentación de un diseño no-experimental y de corte longitudinal. De una muestra censal de 24 individuos (asesores comerciales, técnicos y directivos), se obtuvo una data mediante la observación directa y la aplicación de una encuesta de preguntas cerradas tipo dicotómicas, con validez de contenido mediante juicio de expertos y registro de buen nivel de confiabilidad ($\alpha = 0,91$; $p < 0,05$), cuyo análisis general se ejecutó mediante el método hipotético-deductivo. Los resultados reflejaron que solo el 58% de las intenciones comerciales se concretaron en ventas exitosas y, de estas últimas, el 70% precisó al menos de dos visitas a las instalaciones de clientes. Adicionalmente, solo el 11% de los reclamos correspondieron a las áreas evaluadas (logística). Por la Inteligencia de Negocios pudo diagnosticarse que las no conformidades principales denotaron interrupciones en las actividades transversales de la compañía, producto de la falta de procesos establecidos, indicadores de gestión y desempeño, igualmente por la carencia de herramientas tecnológicas adecuadas. Se concluyó que la empresa amerita de un sistema orientado hacia la optimización de la categoría de inocuidad, los procesos administrativos, comerciales y de mejora continua, con el fin de garantizar una mayor sostenibilidad económica.

Palabras clave: inteligencia de negocios, herramientas de calidad, indicadores claves de desempeño, mejora continua, inocuidad.

MANAGEMENT OF BUSINESS INTELLIGENCE TOOLS FOR THE DIAGNOSIS OF THE SAFETY CATEGORY IN AN ECUADORIAN BUSINESS ENVIRONMENT

Abstract. This research describes the management of Business Intelligence tools to evaluate the productive environment of an industrial trading company in Ecuador, specifically, within the safety category. The study was descriptive and evaluative with the presentation of a non-experimental and longitudinal cut design. From a census sample of 24 individuals (commercial, technical and managerial advisers), a data was obtained through direct observation and the application of a survey of closed dichotomous questions, with validity of content through expert judgment and a record of a good level of performance. reliability ($\alpha = 0.91$; $p < 0.05$), whose general analysis was carried out using the hypothetico-deductive method. The results reflected that only 58% of commercial intentions resulted in successful sales and, of the latter, 70% required at least two visits to customer facilities. Additionally, only 11% of the claims corresponded to the evaluated areas (logistics). By Business Intelligence it was possible to diagnose that the main non-conformities denoted interruptions in the company's transversal activities, as a result of the lack of established processes, management and performance indicators, also due to the lack of adequate technological tools. It was concluded that the company deserves a system aimed at optimizing the safety category, administrative, commercial and continuous improvement processes, in order to guarantee greater economic sustainability.

Keywords: business intelligence, quality tools, key performance indicators, continuous improvement, safety.

Introducción

La rapidez con la que evolucionan las demandas del mercado, obliga a que las organizaciones deban mantenerse continuamente informadas acerca de los entornos de producción, comercialización y servicio que prestan a su cartera de clientes. A esta realidad se agrega que los cambios tecnológicos presentes son acelerados y se destacan como herramientas que permiten hacer frente a las fluctuaciones económicas y recursos limitados. Las empresas necesitan imperativamente controlar los recursos que intervienen en sus operaciones productivas, sean estos de manufactura, servicios o mixtas. Las ventajas competitivas de una empresa son aquellas que pueden sostenerse en la minimización de costos y de recursos negligentemente utilizados (Project Management Institute, 2013).

En el contexto particular de las compañías de Ecuador, existen insuficientes aplicaciones combinadas de metodologías de proyectos ágiles destinadas a las mejoras en las categorías comerciales, de insumos e inocuidad. Verbigracia, las aplicaciones extendidas y combinadas de métodos, técnicas y sistemas como Six Sigma, Kanban, Lean e Inteligencia de Negocios son escasas dentro de los entornos empresariales de Ecuador. Al día de hoy continúa siendo modesto el número de empresas ecuatorianas de orden mixto en la comercialización de bienes y servicios que implementen metodologías orientados hacia la mejora continua.

Este estudio se enfoca en el perfil sobre la gestión de herramientas de Inteligencia de Negocios, tomándose como escenario para su aplicación a la categoría de inocuidad de una empresa comercializadora industrial en Ecuador. El proyecto de inteligencia comercial pretendido para la empresa tendría como meta el proveer una organización de todos los mecanismos de planeación necesarios, con el fin de obtener la información requerida para la toma de decisiones sobre la sostenibilidad de la categoría de inocuidad.

Empresa objeto de análisis

El objeto de estudio es una compañía comercializadora industrial que se encuentra ubicada en Quito, Ecuador (explícitamente solicitó permanecer en el anonimato). La empresa cuenta con cuarenta empleados en su nómina activa y diez colaboradores externos. Las áreas de la compañía son: comercial/técnica, logística, contable y compras. Cada uno de los departamentos cuenta con un director, quienes conforman a los representantes de la gerencia.

La empresa inició sus operaciones hace más de veinte y cinco años, su actividad operativa es la comercialización de insumos industriales de cuatro categorías de producto: empaques, ingredientes, maquinaria e inocuidad. Sin embargo, la inocuidad es la última en implementarse en la oferta comercial, llegando a siete años de disponibilidad de venta. Pese a este período, no se han logrado consolidar planes comerciales y estrategias de negocios que permitan el posicionamiento competitivo de la categoría dentro del mercado. La facturación total anual promedio de los últimos años alcanzó los trece millones de dólares estadounidenses (USD), en tanto que las ventas de la línea de inocuidad del mismo período son de aproximadamente 200.000 USD. No se ha registrado incremento en el monto anual de esta categoría en el último quinquenio, a pesar de que la empresa indica un crecimiento anual de 5% mínimo en los últimos cinco periodos fiscales (Departamento de Calidad e Inocuidad [DCI], 2021).

La Inteligencia de Negocios y sus soluciones tecnológicas

Se entiende como Inteligencia de Negocios a las diversas prácticas estructuradas que pueden aplicarse para la mejor toma de decisiones dentro del seno empresarial. Este conjunto de instrumentos permite conjugar la información para la identificación y resolución de problemas. Tras estas evaluaciones, se logra evidenciar las oportunidades de crecimiento comercial en las organizaciones, en las cuales las tendencias y grandes eventos son oportunamente abordados y corregidos (Río, 2006).

La pertinencia de la Inteligencia de Negocios se soporta filosóficamente en la conocida frase de W. Edward Deming (1900-1993): “No se puede mejorar lo que no se controla; no se puede controlar lo que no se mide; no se puede medir lo que no se define” (ISOTools, 2020, p.1). Razón crítica por la que la herramienta promueve la planeación, la medida precisa de los resultados obtenidos del ejercicio comercial, una verificación y estudio del carácter variable de tales resultados y una guía actualizada para la toma oportuna de decisiones, tanto preventivas como correctivas.

Las empresas con registros de éxito son aquellas que, en su trayectoria histórica, aquilatan una combinación compatible y sólida entre la toma de decisiones enmarcada en su administración general y los cambios significativos de los sistemas de gestión y supervisión. De este modo, los principios, valores y cultura organizacional de las empresas se alinean, mediante la Inteligencia de Negocios, con sus propias operaciones estratégicas, emprendimientos comerciales y las adaptaciones tecnológicas en tiempos de crisis y bonanza económica (López, 2015; Socconini, 2019). En la actualidad, una estrategia fundamental de las empresas es la transformación digital. Esta se aplica con la innovación en herramientas tecnológicas, las que permiten aprovechar al máximo los datos obtenidos de la gestión operacional. (Chaudhuri et al., 2011).

Existe un vasto abanico de soluciones tecnológicas que hacen parte primordial de la Inteligencia de Negocios, aquellas que se seleccionen deberán responder a los menesteres específicos y contextuales de cada ente económico y social, pero, en general, estas alternativas buscan aportar en la mejora sostenible y competitiva de la organización

al tomar las mejores decisiones posibles, con base en metas e indicadores claves de desempeño (Curto, 2010). Por la naturaleza de la empresa objeto de estudio, se consideran especialmente a las siguientes soluciones para efectos de diagnóstico:

- Reglas del negocio
- Cuadro de mando integral
- Gestión del conocimiento
- Integración de datos
- Tableros de control
- Sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)
- Gestión de relaciones con el cliente (CRM)

Las reglas de negocio definen con carácter notable a la política y gestión operativa del ente empresarial, mientras que el cuadro de mando integral representa un recurso para graficar los objetivos según áreas específicas. La gestión del conocimiento permite la resolución de problemas aprovechando la experiencia y formación de los miembros de la organización, en tanto que la integración de datos combina información de diversos orígenes para transformarla en datos de utilidad (Muñoz et al., 2016). Los tableros de control contribuyen con el seguimiento detallado de los indicadores situacionales y las ratios de desempeño (más adelante se retoma su función). El sistema de planificación de recursos empresariales supone una gestión global que unifica y marca trazabilidad en todos los procesos, para la búsqueda de mejor optimización, planeación y automatización de los recursos y áreas de la empresa (Chiesa, 2004). Finalmente, la gestión de relaciones con el cliente pretende una organización administrativa de las carteras de contactos de la empresa, mediante lo cual es posible condensar todos los datos de interés acerca de los consumidores, así como también las estadísticas de rendimiento sobre la satisfacción del cliente (Montoya y Boyero, 2013).

Mejora continua

La mejora continua constituye el segmento de la gestión focalizado hacia el impulso de mayores indicadores positivos de eficacia y eficiencia dentro de la empresa, lo cual se genera mediante el ajuste de actividades específicas que requieren optimización (Aguirre, 2014). Los proyectos que una empresa conceptualiza deben basarse en las demandas de los clientes, las expectativas de los proveedores, el ajuste hacia el mercado, y correlacionarlos con el tiempo, la calidad de producto y el retorno financiero. Es por esto que se requiere que los proyectos cuenten con una gestión coordinada en la cual se cumpla con el ciclo de mejora continua: planificar, hacer, verificar y actuar (PHVA). Se inicia con una planificación, ejecución, verificación y acción, lo que se traduce en la aplicación de técnicas y herramientas de calidad, últimas que permitan asentar estas previas y convertirlas en fases aplicables a la organización (Pineda y Cárdenas, 2021).

Para que aquel avance pueda ser monitoreado como mejora continua, resulta indispensable que existan indicadores que permitan tanto la reportería de las actividades, como la evaluación de las mismas a través de métricas. Estos indicadores deben ser monitoreados, por lo que las empresas deben implementar sistemas que les permitan tomar decisiones oportunas y acertadas frente a su panorama operacional (Montero et al., 2015).

En la empresa comercializadora industrial objeto de este estudio, por ejemplo, el crecimiento se mide con el aumento en unidades monetarias percibidas durante un período de tiempo definido. Los reportes a la alta dirección se presentan en facturación de los productos de la categoría en dólares americanos (USD) por mes (DCI, 2021). Se

registran los gastos por vendedor, los costos logísticos, y otros valores a nivel contable, mas no se evalúa la eficiencia de la categoría, no se establecen objetivos comerciales ni proyectos derivados de los mismos para garantizar la sostenibilidad del negocio.

La empresa al momento del diagnóstico contaba con plataformas de facturación electrónica que controlaban inventarios y ventas a nivel monetario. Para la evaluación de data que permitiese la gobernanza integral de la organización se propuso la aplicación de herramientas de Inteligencia de Negocios. De esta forma, se espera fraguar una mejora continúa sostenida en el tiempo, es decir, una optimización estable de la calidad de los procesos, productos y servicios junto a una reducción de costos de producción, ya obteniéndose una potencial y mejor calidad de producto y/o servicio (Escuela de Organización Industrial [EOI], 2021).

La Empresa y la categoría de inocuidad

La categoría de inocuidad se comprende en la organización como el segmento de productos y servicios que permiten garantizar la seguridad de las instalaciones, equipos y utensilios, así como la inclusión de operarios de las empresas clientes que se dedican principalmente a la fabricación de productos alimenticios y cosméticos. La inocuidad se admite también como la garantía de que un alimento, medicamento y cosmético, al ser ingeridos, no causen daño, siempre y cuando se respete el uso previsto, es decir las recomendaciones de conservación, preparación, consumo y disposición final brindadas por el fabricante (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2021).

La compañía objeto de revisión es reconocida como proveedor de suministros industriales en el entorno comercial del rubro agroalimentario de Ecuador. La categoría de inocuidad comercializa en su catálogo activo los siguientes productos: insumos químicos, utensilios e implementos sanitarios. Adicionalmente, se brinda el servicio de asesoría técnica en protocolos de limpieza, desinfección y los planes preventivos que derivan de las necesidades operativas de los clientes. La línea de insumos de inocuidad es la más reciente implementada en el catálogo de ventas, por lo que se considera que aún debe cumplir el ciclo de posicionamiento en el mercado. Un producto posicionado en el mercado debe cumplir con el ciclo de vida de comercialización: crecimiento, madurez y decadencia (Loaiza, 2018).

Dentro de las empresas que se dedican al sector de servicios, es fundamental el comprender que este ciclo de los bienes se acompaña con etapas de operaciones productivas, las cuales se concentran en los aspectos siguientes: a) implementación de herramientas tecnológicas, b) obtención y transformación de datos y, c) aplicación de inteligencia de negocios. Las tres fases conllevan secuencialmente a que las organizaciones puedan adentrarse en la implantación de sistemas informáticos, recopilación de datos y puesta en marcha de diseños previamente establecidos, a partir de aplicaciones de desarrollo que permitan satisfacer las necesidades de los usuarios del negocio, siendo estos principalmente clientes, mas no los únicos (Godás, 2006). Dentro de la categoría de inocuidad, también resulta relevante el rol de todos los grupos de interés como proveedores, entes regulatorios, consumidores finales, entre otros.

La meta comercial de la empresa es generar rentabilidad, por lo que dotar de la información necesaria resulta sustancial, ya que permite bosquejar la evaluación interna en términos de eficacia y efectividad, con previa a la planificación tecnológica de disposiciones. Las herramientas de Inteligencia de Negocios se logran aplicar en diferentes niveles de la organización, tomando como base desde los indicadores operativos hasta los resultados estratégicos (Ríos-Carrión et al., 2021). Todas las organizaciones exitosas, sin importar el rubro al que se dediquen, implementan

mediciones como parte de sus actividades cotidianas, pues estas brindan la información objetiva necesaria para la toma de decisiones (Gholami y Hign, 2010).

La Empresa, los indicadores clave de desempeño y los tableros de control

Se entiende como indicadores clave de desempeño a las mediciones que proveen a la organización de las habilidades para administrar y controlar los proyectos. Existen diferentes formas para determinar qué medir en la organización, las más eficientes atienden a los objetivos de negocio y las necesidades de información para la toma de decisiones (Kenett y Baker, 2010). En medio de un proceso de tales características, también son indispensables los tableros de control. Estos constituyen herramientas gráficas que posibilitan el monitoreo constante de la eficiencia operativa de la empresa, bajo un formato de comprensión sencilla que logra combinar los elementos analizados y comparados en distintos momentos de la actividad de negocios (Molina et al, 2020).

Lograr la medición del desempeño de la organización inicia con la implementación de instrumentos de recolección de información y seguimiento. Dicha instrumentación dota a la compañía y a su alta dirección de los datos requeridos para ejecutar, oportunamente, los cambios que consoliden una posición más rentable. Los indicadores se presentan como tableros que constituyen utensilios estratégicos, fácilmente gestionables y para el monitoreo en negocios incipientes de naturaleza mixta, es decir, emprendimientos comerciales que combinen servicios y productos (Cordero, 2017). De este modo, un tablero de control permite la regulación de procesos, gestión de recursos, productos y el desempeño general corporativo.

Método

Diseño

La investigación fue de tipo descriptivo y evaluativo, correspondiéndole un diseño de campo no-experimental, con corte longitudinal y un grado de estructuración mixto de los datos (cualitativo y cuantitativo). Fueron consideradas hipótesis descriptivas en torno a las variables siguientes: 1) procesos operacionales y logísticos de desempeño, 2) categoría de inocuidad, 3) gestión de herramientas de Inteligencia de Negocios y, 4) la mejora continua de la empresa. En la Tabla 1 se presenta el proceso de operacionalización de las variables de investigación.

Tabla 1
 Tabla de operacionalización de las variables

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador 1	Indicador 2
Procesos operacionales y logísticos de desempeño	Beneficios aportados por los procesos de las áreas operacionales y logísticas de una organización	Cambios en las áreas que permitan estandarizar procesos, aplicarlos y mejorarlos	Desempeño de procesos	Procesos estandarizados/ procesos realizados	Retrasos registrados por procesos logísticos
Categoría de inocuidad	Categoría comercial que agrupa a los productos que permiten garantizar la inocuidad en las empresas clientes	Productos químicos, implementos y asesoría técnica de uso previsto	Productos de la categoría	Portafolio de productos	Servicios de asesoría técnica
Gestión de herramientas de Inteligencia de Negocios	Herramientas que permiten que los datos se conviertan en conocimiento para que las organizaciones puedan tomar mejores decisiones	Tableros de control, ERP, CRM y otros que permiten analizar la información obtenida en la empresa y tomar decisiones en la categoría comercial	Herramientas de Inteligencia de Negocios	Ventas exitosas/ ventas totales	Número de visitas para consolidar ventas
Mejora continua	Enfoque para la mejora de procesos basada en la necesidad de revisar continuamente los defectos detectados en las operaciones y plantear soluciones para que no se repitan los errores	Estrategia de planificar, hacer, verificar y actuar para detectar problemas en la empresa y plantear sus soluciones definitivas	Satisfacción del cliente	Reclamos por producto	Reclamos por servicio

El principal lineamiento hipotético del estudio se enuncia a continuación: el diagnóstico sobre el rendimiento productivo y nivel de desempeño de la categoría de inocuidad de la empresa se establecerá con mayor criterio técnico y precisión, mediante el empleo de herramientas de Inteligencia de Negocios. Mediante el método hipotético-hermenéutico pudieron establecerse las dimensiones, subdimensiones e indicadores de las variables de la investigación (Hernández et al., 2014).

Como principal técnica de recolección de datos se utilizó a la observación directa. La investigación inició en agosto de 2020, con levantamientos de información mensuales y preliminares durante el segundo semestre de este año. La aplicación del instrumento principal de recolección de información primaria se efectuó de enero hasta septiembre del 2021 (un total de nueve registros). En este proceso se eligió un lapso de nueve meses, ya que es el ciclo anual en el cual se pueden aplicar ajustes para mejorar los indicadores comerciales en la empresa. El último trimestre del año los clientes solo realizan recompras o reposiciones, toda vez que el rubro alimentario se encuentra en su pico de producción, por lo que las propuestas y pruebas de aptitud de productos rara vez se pueden realizar en

los meses terminales del año (no representan el grueso de avanzadas comerciales de la categoría de inocuidad).

Participantes

Se trabajó con la totalidad de unidades de estudio de la población involucrada en la línea y categoría de inocuidad, al considerarse un número manejable de individuos (Moreno, 2017). La muestra censal estuvo constituida por 24 individuos, de los cuales doce fueron asesores comerciales y técnicos, ocho colaboradores del área logística y cuatro representantes de la alta dirección de la empresa.

En cuanto a los datos sociodemográficos, el 70,83% de los encuestados pertenecieron al género masculino y el 29,17% restante al femenino. El 54,17% de los consultados se encontró en el rango de los 30 a los 39 años, seguido por el 20,83% situado entre los 40 y 49 años, luego el 16,67% ubicado entre los 50 o más años y el 8,33% restante en el rango de los 20 a 29 años. Por otra parte, un 33,33% presentaron colegiatura en su formación académica, otro 33,33% como tecnólogos, un 25% con estudios de maestría y 8,33% con el grado de ingeniero.

En orden descendente, un 66,67% de los consultados registró de 1 a 10 años de permanencia en la empresa, seguido por un 20,83% que reflejó de 21 a 30 años y alrededor de 12,50% que mostró de 11 a 20 años de estancia. La mayor parte de los encuestados se ubican en el área logística (37,50%), seguido por posiciones en el área comercial (33,33%), luego dentro del área técnica (25%) y, finalmente, en el área administrativa (4,17%). Con respecto a la modalidad de trabajo, la gestión dentro de oficinas ocupa el 37,50%, seguido por un 33,33% situado en las bodegas, un 12,50% en forma de visitas a los clientes, otro 12,50% en posición híbrida (oficina y visitas) y, por último, un restante de 4,17% en la modalidad de teletrabajo. Mientras que el 79,17% de los consultados atendieron a todo tipo de clientes, el 20,83% restante solo lo hizo con los clientes estratégicos de la empresa.

Instrumentos

A la muestra censal se le aplicó, en primer lugar, una ronda inicial de diez preguntas abiertas mediante una entrevista no estructurada, con el propósito de explorar e identificar la problemática de la empresa. Otros datos de la observación directa se asentaron mediante registro anecdótico *in situ* en el punto de venta sobre los siguientes eventos: Visitas técnico-comerciales realizadas con los asesores y conversatorios con la alta dirección.

El instrumento principal de recolección de datos contó con su identificación, breve introducción, propósito e instrucciones de relleno. El instrumento quedó confeccionado en forma de encuesta diagnóstica de mejora continua y procesos de la empresa comercial, con preguntas cerradas tipo dicotómicas (Sí/No), cuya validez de contenido fue determinada por juicio de expertos y el nivel de confiabilidad obtenido en aceptable consistencia interna ($\alpha = 0,91$; $p < 0,05$). En ese sentido, el instrumento está integrado por tres grandes secciones y un total de 60 ítems: a) aspectos administrativos (20 reactivos), b) aspectos operacionales (20 reactivos) y, c) aspectos de mejora continua (20 reactivos). La encuesta se aplicó de manera presencial y directa con cada individuo.

Sobre los aspectos operacionales encuestados, los indicadores de revisión estuvieron alineados a los niveles logísticos de desabastecimiento de productos de la categoría de inocuidad, demoras en los tiempos de despacho, distribución y recepción de productos; y el registro de los reclamos por confusión en el despacho del producto. Las soluciones tecnológicas incorporadas fueron las reglas de negocio, gestión del conocimiento, ERP, CRM y los tableros de control, ya componiendo a las Etapas 1 y 2 del diagnóstico.

Con relación a los aspectos administrativos, los indicadores asociados a la categoría de inocuidad fueron los registros mensuales de intentos comerciales, tasas de cobertura y atención de clientes, productos vendidos en función de los recursos invertidos para el logro de esas ventas, además del saldo final de ventas exitosas. Las soluciones tecnológicas implementadas en esta oportunidad fueron la ERP, CRM, los tableros de control y la integración de datos, como parte de la Etapa 3 del diagnóstico.

Los aspectos de mejora continua consultados giran en torno a los registros de devolución de producto, la realización de notas de crédito y anulación de facturas. Las soluciones tecnológicas aplicadas en estos casos fueron la ERP, la integración de datos y el cuadro de mando integral, ya correspondiendo a la Etapa 4 del diagnóstico.

Análisis de los datos

El procesamiento de los datos obtenidos de la encuesta se realizó con apoyo del programa informático SPSS, versión 25, ya estableciéndose como diagnóstico general que la compañía se orientaba hacia el incremento de ventas de sus diferentes categorías comerciales, más sin embargo no existen planes de negocio implementados en la línea de inocuidad. A partir de la percepción de los encuestados, fueron identificados un total de diez (10) procesos centrales para su posterior evaluación con herramientas de Inteligencia de Negocios, a saber: a) cuatro (04) de orden administrativo en actividades contables y de compras, b) tres (03) de orden técnico en actividades de asesoría, c) dos (02) de orden logístico en actividades de despachos y, d) uno (01) de orden comercial en actividades de ventas. En la Figura 1 se aprecia una síntesis del flujo llevado a cabo a raíz del diagnóstico para los tableros de control.

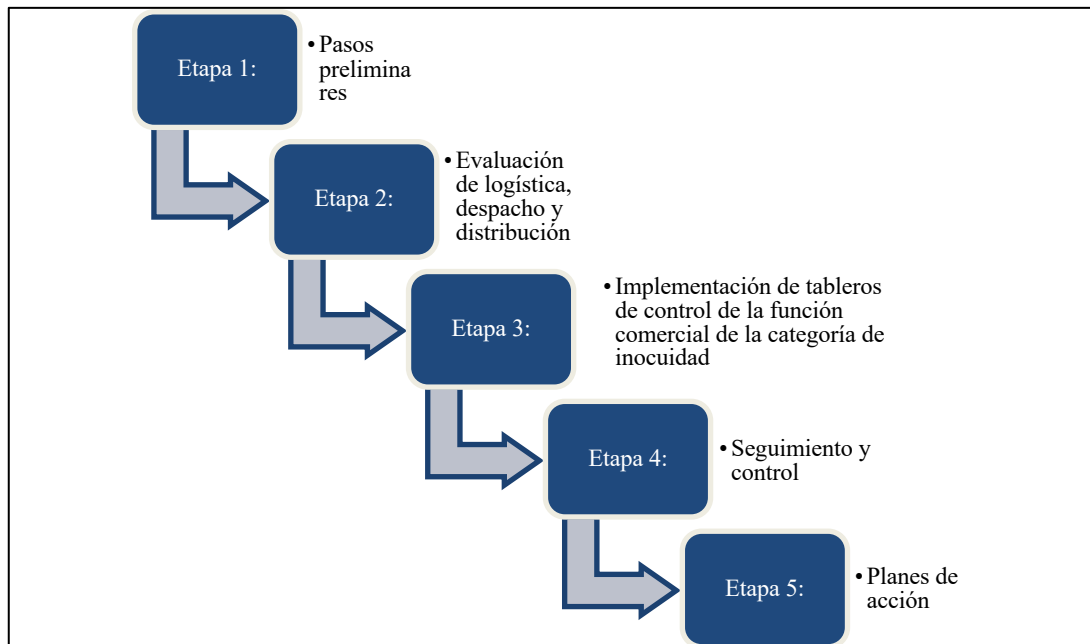


Figura 1. Etapas de diseño, construcción y monitoreo de los tableros de control

Nota: Fuente: Elaboración propia (2021).

En la Etapa 1 se establecieron los objetivos específicos del modelo: 1) lograr la rentabilidad y, 2) asegurar la sostenibilidad de la categoría de inocuidad. Se estructuró un modelo de datos que fue conceptualizado con la construcción de tableros de control. Estas medidas aspiraron la obtención de datos íntegros y de acceso rápido. El diagnóstico determinó que la información que se tenía no era objetiva, carecía de utilidad, y no permitía un análisis a profundidad. Adicionalmente, se evidenció que el *software* que la

empresa mantenía en el momento no estaba alineado con el plan estratégico, comercial ni administrativo de la compañía.

Con la finalidad de levantar la data que permitiera aplicar las herramientas propuestas, se establecieron los indicadores comerciales que estuviesen en concordancia con los planes estratégicos de la empresa y la alta dirección. A partir de estas metas, se construyeron los tableros comerciales previstos, creándose data que aporte real información para el cierre de ventas de la línea de inocuidad, la predicción de patrones de comportamiento habitual de clientes, variaciones del mercado, modelo de pagos y recuperación de cartera. De esta forma, las políticas organizacionales quedan alineadas con el propósito comercial de la empresa. A manera de síntesis, en la Figura 2 se presenta la secuencia de actividades aplicadas en esta etapa.

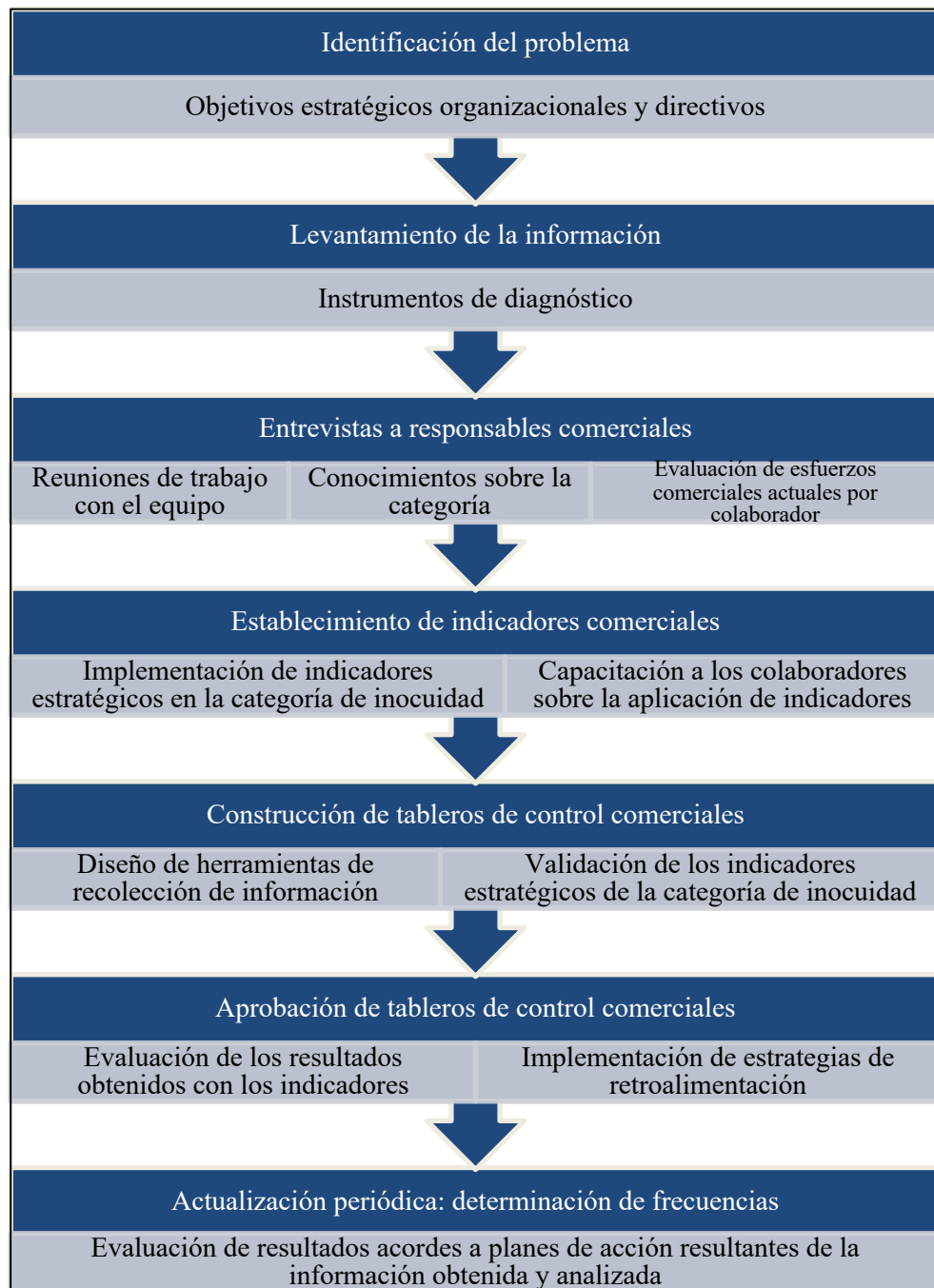


Figura 2. Pasos preliminares para la elaboración de tableros de control

En la Etapa 2 se desarrolló la evaluación diagnóstica del estado actual de los procesos subyacentes y de soporte, entre los cuales se incluyen: logística, despacho y distribución. El departamento encargado efectúa las actividades de acondicionamiento de productos, también son aplicados programas de seguridad, los cuales abarcan elementos de control en la recepción, tanto a nivel documental como físico. Para esta etapa se procedió a cumplir con el ciclo descrito en la Figura 3.

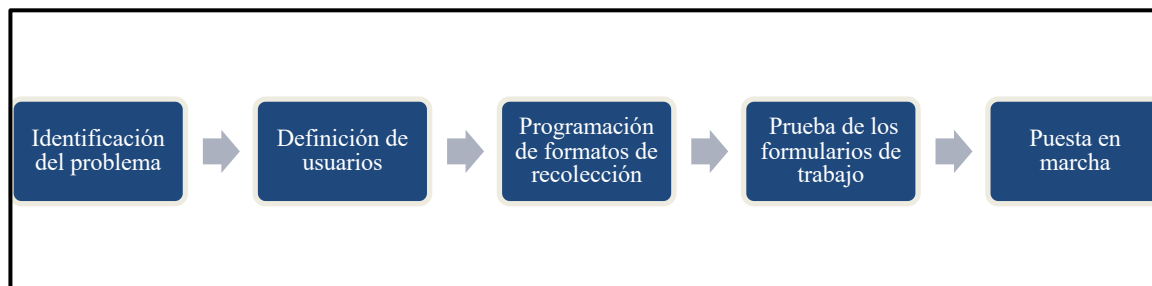


Figura 3. Proceso seguido para el área de logística

En la Tabla 2 se muestran los inconvenientes centrales de la categoría de inocuidad diagnosticados con la aplicación de la encuesta.

Tabla 2

Inconvenientes principales en las actividades de soporte asociados a la categoría de inocuidad

Inconveniente registrado	Equipo comprometido	Recursos usados	Registro de reclamo de cliente
Desabastecimiento de productos de la categoría de inocuidad	Compras Logística Líder comercial de la categoría de inocuidad	Dinero Tiempo de personal	Reclamos a los asesores comerciales por ruptura de la cadena de suministro
Demoras en los tiempos de recepción de producto	Logística Compras	Productos de la categoría Tiempo de personal	Retrasos en el estibaje de producto
Demoras en el despacho y distribución	Logística: despacho y distribución	Productos de la categoría Tiempo de personal Pagos de los fletes externos	Retrasos en las entregas de producto a cliente
Confusión de producto a despacharse	Logística Asesores comerciales de la categoría de inocuidad	Productos de la categoría Tiempo de personal Compromiso de pagos de los clientes	Reclamos en las entregas de producto. Devoluciones de productos Realización de notas de crédito o anulación de facturas

Una vez definidos los problemas, se procedió a enunciar los usuarios que debían tener acceso a diligenciar la información. Se incluyó al jefe de área, los asistentes de bodegas y al responsable de inventarios. Se procedió a programar formatos de

recolección, para lo cual se determinó la información pertinente a ser diligenciada. Una vez que se establecieron las herramientas, se realizaron las pruebas de formularios de trabajo. Finalmente, se puso en marcha los instrumentos. Tras la creación de los tableros de control, se pasó a la redacción de informes, los cuales permitieron realizar los planes de acción acorde a los equipos: servicio al cliente y equipos comercial, técnico y logístico.

Durante la Etapa 3 se incorporaron los tableros de control comercial sobre la categoría de inocuidad. En la Tabla 3 se presenta el modelo de la bitácora de visitas a clientes, la cual constituye una base de información que permitió generar la data para seguimientos presentes y futuros de oportunidades comerciales de la línea.

Tabla 3
Tablero de control de las actividades comerciales

Nombre de la empresa	Contacto con cliente	Interés comercial	Labor efectuada por agente comercial/ técnico	Actividades de la visita/ llamada	Pendientes por parte de agente comercial/ técnico	Recursos	Observaciones
----------------------	----------------------	-------------------	---	-----------------------------------	---	----------	---------------

En la Tabla 4, se perfiló el modelo de cuadro de control de bitácoras de visitas, el cual será uno de los *datadashboard (cuadro de control)* que se monitorearán por la Alta Dirección y que permitirán generar planes de negocios comerciales a corto (mensual), mediano (trimestral) y largo plazo (un año).

Tabla 4
Cuadro de control de bitácoras de visitas

Indicador	Descripción
Agente comercial/ técnico	
Mes de cobertura	
Compromisos comerciales inmediatos	
Pendientes a mediano plazo (más de un mes)	
Número de visita para definir la compra	
Motivos de compra por parte del cliente	
Lugar del que se efectúa la transmisión	

En la Tabla 5 se describen aquellos elementos que se incluyeron en los instrumentos de monitoreo.

Tabla 5
Indicadores y variables propuestos para los tableros comerciales

Indicador propuesto	Área de trabajo	Lugar de trabajo	Número de reportes transmitidos por mes	Promedio de transmisiones mensuales	Productividad de la herramienta	Ventas exitosas realizadas por mes
Colaborador 1						
Colaborador 2						
Colaborador 3						

Estos indicadores consideraron al colaborador, área, número de reportes transmitidos al mes y lugar de trabajo. Estos traducen el número de atenciones a clientes que conllevan a ventas exitosas. Como parte de la información a ser monitoreada, se

consideró importante el marcar una tendencia de cada vendedor, por lo que se registró un promedio de transmisiones mensuales. En caso de presentar menos que el promedio, el empleado debe indicar los motivos de la baja de ventas, para ser ajustados en los planes de acción del nuevo período. Finalmente, se marcó como relevante la productividad de la herramienta, lo que se entiende como el uso de los formatos de registro en relación a las ventas efectuadas y confirmadas por cada persona. De esta manera, se logró monitorear con medidores sencillos, el desempeño comercial de cada empleado del área de ventas de la categoría de inocuidad. Los resultados exitosos de este evento de ventas se perciben por medio de ventas efectivas con facturación conseguidas de acercamientos comerciales de la fuerza de venta de la línea.

La actualización de tableros y su seguimiento se realizó de forma trimestral. Fruto de esta evaluación y de la recolección de la data, se identificó la necesidad de generar nuevos canales de comercialización para la categoría de inocuidad. La particularidad de los informes elegidos fue que su formato de reportería permitió la interpretación ágil de la información, así como una revisión integral del panorama organizacional. La presentación tabulada de los datos permitió que se definiera el sistema como un soporte que se implemente en la empresa, dando una fase de producción real previa a la estabilización del nuevo sistema de Inteligencia de Negocios.

La Etapa 4 consistió en una evaluación de los indicadores, además de un seguimiento individual a los asesores comerciales. Dentro de estos tableros se definió los diferentes alcances que tiene una cifra para las áreas de la empresa. Por ejemplo, se identificó que las ventas mensuales para el equipo técnico-comercial de la categoría representaba todo el esfuerzo de pedidos generados y facturados, mientras que, para la dirección financiera, se consideraba solo el monto cubierto en cartera de crédito aprobada para el período de ejercicio tributario.

En cuanto a reclamos generados al área de logísticas, estos se registraron en formatos de no conformidades, en los cuales se levantó la información recabada durante los pasos preliminares. Esta información proviene de clientes y de usuarios internos de servicio de logística, como son los asesores comerciales y técnicos que consolidan ventas de la categoría y que deben entregar el producto (valor agregado de la compañía). Estos elementos se registran como modelo de no conformidades en la Tabla 6.

Tabla 6

No conformidades de productos de la categoría de inocuidad receptadas por el área de logística

No conformidad	Descripción	Persona que genera/ recibe el reclamo	Tiempo estimado de resolución de la no conformidad por parte de logística
Reclamos a los asesores comerciales por ruptura de la cadena de suministro			
Retrasos en el estibaje de producto			
Retrasos en las entregas de producto a cliente			
Devoluciones de productos			
Realización de notas de crédito o anulación de facturas			

Estos se orientan en los colaboradores de las diferentes áreas que conforman la empresa y su aspecto comercial. Estos elementos de toma oportuna de decisiones forman parte de la retroalimentación y acciones correctivas que la empresa debe implementar para garantizar la rentabilidad de la categoría.

Durante la Etapa 5 se generaron los planes de acción por área analizada. En primer lugar, los planes correspondientes al equipo comercial/técnico: un binomio que realiza las funciones de acercamiento con clientes en sus instalaciones, detecta sus necesidades y aporta con el componente mixto de la gestión, mediante la oferta de productos y la asesoría de uso previsto. En segundo lugar, se encuentran los planes correspondientes al equipo logístico: como una actividad misional de la organización, la logística cumple el rol de cumplir con la cadena de abastecimiento físico de los insumos de la línea de inocuidad, por lo que minimizar no conformidades y errores derivadas de sus operaciones son previsiones fundamentales para la continuidad del negocio.

Resultados

La utilización de tableros de control comercial, como parte de la Inteligencia de Negocios, se realizó durante un período de nueve meses, tras los cuales se obtuvo de los tableros propuestos información de los asesores comerciales y técnicos. Inicialmente, no existía forma de evaluar el desempeño comercial de los colaboradores, ya que no se habían estructurado ni aplicado en la empresa. La data obtenida arrojó que, considerando a los doce asesores comerciales evaluados, quienes realizan actividades comerciales de la categoría, solo el 58% tiene ventas exitosas durante el período contemplado.

Fue establecida como venta exitosa a aquel proceso comercial que inició con una visita o aproximación con el cliente (a través de diferentes canales de comunicación telemáticos debido a la pandemia de COVID-19). En la Figura 4 se visualiza esta distribución en la clasificación de ventas de la categoría de inocuidad, consideradas en el período de enero a septiembre 2021.

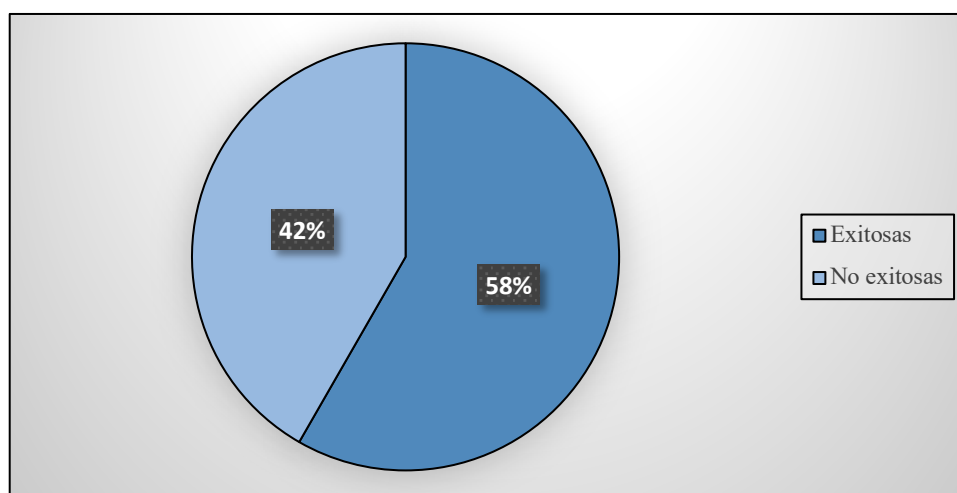


Figura 4. Clasificación de ventas de la categoría de inocuidad: enero a septiembre 2021

En la Figura 5 se presentan los resultados obtenidos del número de visitas necesarias para conseguir la compra efectiva por parte de los clientes.

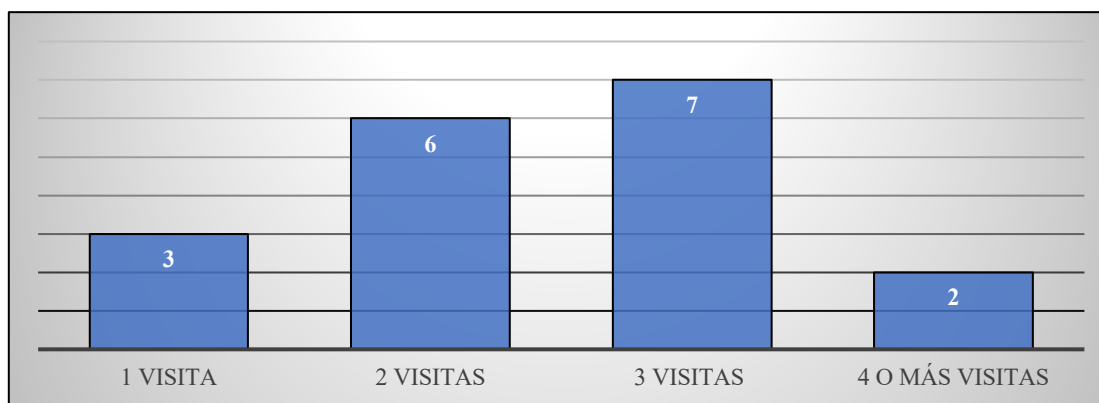


Figura 5. Cantidad de visitas comerciales y técnicas necesarias para consolidar una venta exitosa.

El promedio mensual de ventas exitosas de la categoría es de dieciocho (18). Estas son llevadas a cabo por los doce asesores comerciales y técnicos. Cabe recalcar que, de estos esfuerzos comerciales exitosos, más del 70% requieren dos o tres visitas, lo que implica costos atribuidos a la categoría, esto impacta directamente en la rentabilidad de la misma. En la Figura 6 se visualiza que solo el 17% de ventas son exitosas con una visita, mientras que más del 70% necesitan dos o tres acercamientos por parte de los asesores comerciales y técnicos. Finalmente, queda evidenciado que el 11% de las ventas exitosas, requieren cuatro o más visitas para consolidarse.

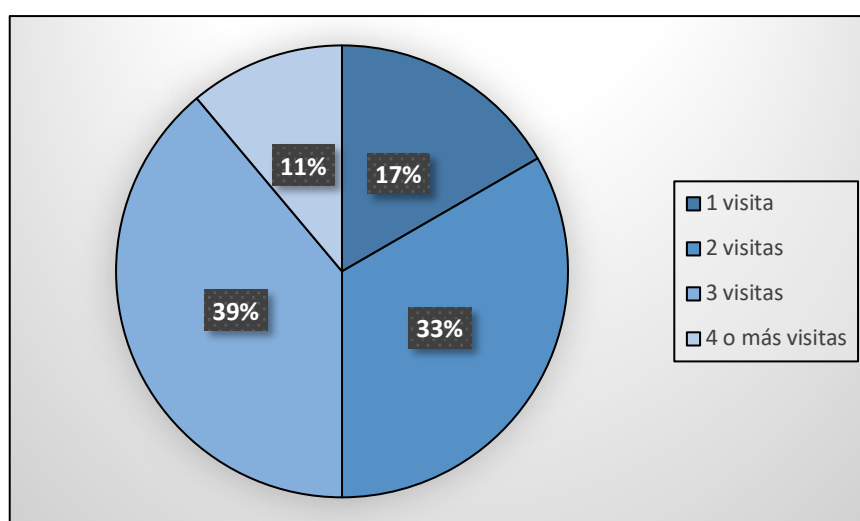


Figura 6. Representación de número de visitas requeridas para una venta exitosa

En la Figura 7 se puede evidenciar que, de las ventas exitosas de la categoría, un 82% se realizaron en las instalaciones del cliente, es decir, tras una visita *in situ*. El 11% de las ventas exitosas se ejecutan en el punto de venta de la empresa, es decir en la sala de demostración de la organización. Solo el 7% de las facturas se emiten tras interacciones telemáticas.

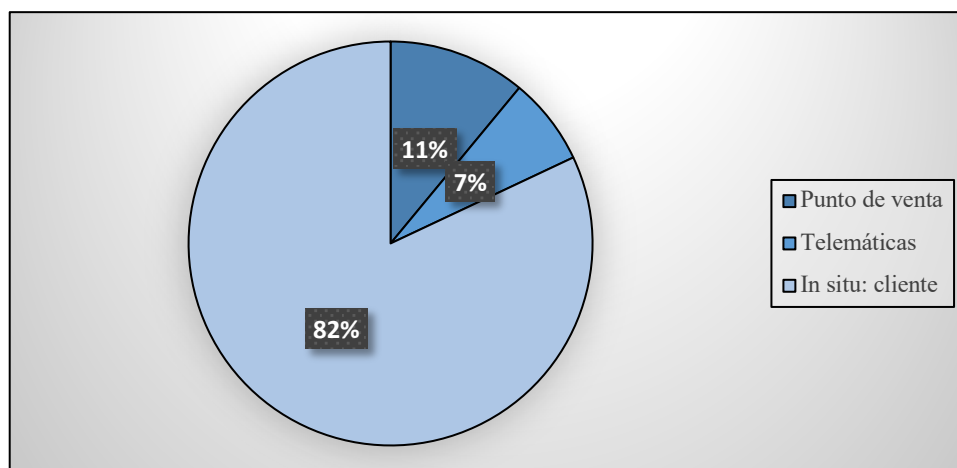


Figura 7. Lugar de atención de la venta efectiva.

De los datos arrojados por el registro diagnosticado, se puede deducir que los retrasos en las entregas de productos a clientes y las devoluciones de producto, fueron las no conformidades más frecuentes del área logística. Estas corresponden al 65% de los reclamos totales receptados por el departamento, tal como se observa en la Tabla 6.

Tabla 6
Registro de no conformidades y reclamos en el área de logística

No conformidad	Frecuencia del reclamo	Persona recibe el reclamo	Tiempo estimado de resolución de la no conformidad por parte de logística
Reclamos a los asesores comerciales por ruptura de la cadena de suministro	5	Asesor comercial /técnico	Variable acorde a disponibilidad del proveedor
Retrasos en el estibaje de producto	3	Logística	Variable acorde a disponibilidad de personal de logística
Retrasos en las entregas de producto a cliente	28	Asesor comercial /técnico	De 24 a 72 horas, depende de punto de entrega a nivel nacional
Devoluciones de productos	19	Logística	De 24 a 72 horas, depende de punto de salida a nivel nacional
Realización de notas de crédito o anulación de facturas	17	Logística	Menos de 24 horas, tras aprobación de departamento financiero

Los aspectos tributarios documentales representan el 26% de reclamos de los clientes, mientras que los aspectos de ruptura de cadena de suministro y retrasos propios de logística registran el 11% de las quejas, tal como se visualiza en la Figura 8.

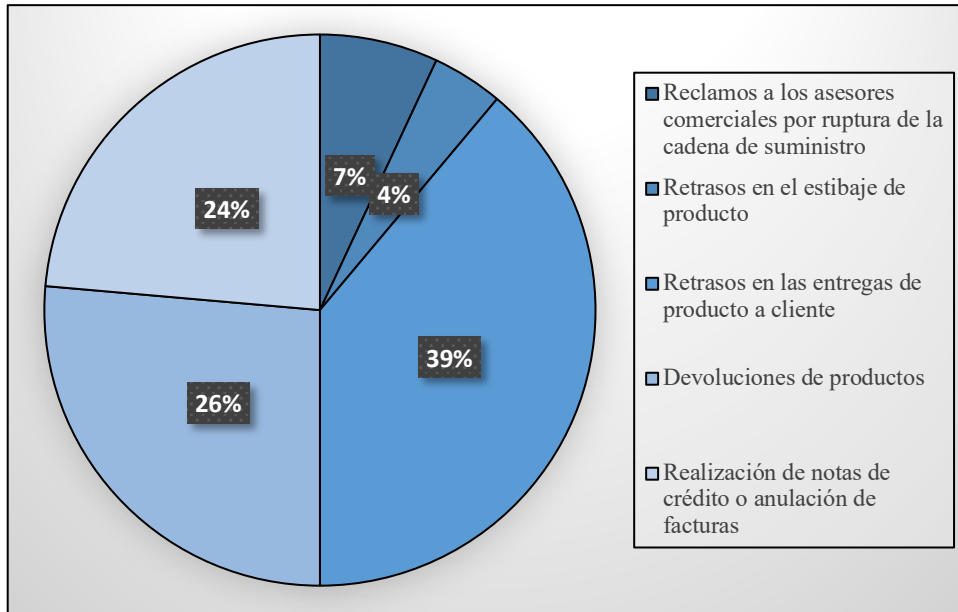


Figura 8. Proporción de los reclamos de la categoría de inocuidad registrados por el área de logística en el periodo enero-septiembre 2021.

Cabe mencionar que el tiempo de resolución del reclamo es variable. Los resultados arrojan que el tiempo de cierre de la no conformidad va a depender de aspectos como lugar a donde se debe volver a despachar y entregar el producto o del cual proviene en caso de una devolución. Adicionalmente, los aspectos documentales tributarios, requieren un tratamiento diferente ya que dependen de jefaturas estratégicas como dirección financiera.

En síntesis, las soluciones tecnológicas propuestas hicieron factible, en primer lugar, la definición de la política y procesos rectores de la empresa con respecto a su categoría de inocuidad. En segunda instancia, fueron construidos los indicadores de rendimiento y del grado de desempeño de esta categoría y otras áreas claves de la empresa. En tercer lugar, fue posible trazar una línea preliminar y unificada de los procesos asociados a la categoría con criterio de planificación. En cuarto y último lugar, la gestión de perfiles de los consumidores y sus relaciones con la empresa también fue mejor lograda. De esta manera, queda establecida la corroboración de la hipótesis en torno al diagnóstico de la categoría de inocuidad, por intermedio de un mejor valor técnico y de precisión derivado a partir de las herramientas de Inteligencia de negocios.

Discusión y conclusiones

Las ventas exitosas de la categoría de inocuidad representaron el 58% de los acercamientos comerciales de la fuerza de ventas de la empresa. Esto se atribuye a que no existe monitoreo durante el período analizado y solo se remite a realizar levantamiento de información comercial y estratégica. Se prevé que al realizar la retroalimentación pertinente con la frecuencia propuesta en cada indicador se den, a pesar de las limitaciones del mercado, mejoras sustanciales en la tasa de éxito de la línea comercial mediante la Inteligencia de Negocios.

Las ventas exitosas requieren un alto esfuerzo comercial, el cual impacta directamente en los costos de la categoría. Esto se traduce con poca eficacia de los

esfuerzos comerciales, los cuales deben ser reiterativos para llegar a concretar una facturación de la categoría. La viabilidad técnica y comercial de la línea luce mermada por el costo de oportunidad que representa frente a un resultado positivo. Es necesario generar un plan de acción para que se puedan mejorar estos indicadores comerciales.

Es importante el recalcar que solo el 11% de las ventas se consolidaron en el punto de venta de la empresa, resultando que dentro de la sala de demostración de la línea no se genere un aporte importante en el momento a la facturación. El 7% de las ventas se concretaron a través de contactos telemáticos, lo que se traduce en poca eficacia de este método en las ventas de productos y servicios de esta naturaleza. El 82% de ventas exitosas se lograron con visitas a las instalaciones de los clientes. Esto se debió a que los insumos debieron ser probados sobre las superficies a ser aplicados. Adicionalmente, el servicio debe complementarse con los usuarios directos de insumos y utilitarios, por lo que es remarcable que debe realizarse en el lugar donde se encuentran los consumidores finales de los productos, los cuales deben ser capacitados en el uso previsto de los bienes.

En cuanto a las no conformidades receptadas por el área de logística, estas se sustentaron en aspectos internos del departamento, tales como retrasos en las entregas de producto a cliente y devoluciones, así como a agentes externos a las operaciones (desabastecimiento por parte de proveedores), carencia de personal de logística (responsabilidad de recursos humanos) y relativos a documentos tributarios (a cargo de departamento financiero). De esto se concluye que el personal de logística atraviesa varios procesos que deben ser optimizados, de manera que se puedan agilizar algunos reclamos y sus respectivos cierres. Adicionalmente, se presume que las devoluciones de producto se deben a las confusiones en su nomenclatura, así como en uso previsto, por lo que se plantea la posibilidad de capacitación al personal interno sobre los productos comercializados por la categoría.

Con base en los resultados obtenidos tras el diseño y aplicación de herramientas de Inteligencia de Negocios en la categoría de inocuidad de una empresa comercializadora, se puede concluir que la organización requiere el levantamiento inmediato de indicadores de gestión, tanto a nivel comercial, como en las operaciones de soporte que posibilitan las actividades de venta de la línea de inocuidad. Los resultados arrojados por la investigación evidenciaron falencias en el área de capacitación del personal, así como poca eficacia en el esfuerzo de ventas. El éxito de las mismas radica en la facturación conseguida tras un acercamiento comercial. Sin embargo, sin considerar montos de venta en unidades monetarias, se puede visualizar que se requieren de varias visitas para formalizar una venta efectiva. Es necesario generar un indicador de costos atribuidos a estos desplazamientos de objetivo comercial.

De relevancia el contemplar que las ventas de la categoría de inocuidad se realizan fundamentalmente en las instalaciones de los clientes. Esto se debe a que los productos deben ser aplicados y probados en las superficies de contacto con alimentos, siendo estas empresas de manufactura agroindustrial el principal cliente de la empresa comercializadora industrial. Un hecho así se torna indispensable, ya que la asesoría técnica de uso previsto debe ir orientada a los usuarios de los productos *in situ*, razón por la que la combinación de abordaje técnico y comercial conjunto está justificado para la posicionar la línea y fidelizar clientes.

Los reclamos receptados por el departamento de logística indican causales transversales en la organización, los cuales no solo dependen del área mencionado, sino que integran respuestas de otros colaboradores y niveles jerárquicos. Esta realidad prueba que un plan de acción orientado hacia la celeridad en la resolución de conflictos y el cierre

de no conformidades se denota como fundamental, con la meta de optimizar la situación comercial de la categoría de inocuidad.

Los actuales procesos operados en la compañía requieren de herramientas de diagnóstico y optimización, no solo en la construcción de instrumentos de recolección de data, también de sistemas que permitan la automatización de la información obtenida en tiempo real. En cuanto a las tendencias de desarrollo empresarial, se evidencia como relevante la adopción permanente de sistemas que permitan planificar los recursos de la línea de inocuidad, como pudiera ser en una primera instancia un *Enterprise Resource Planning* (ERP), sistema de planificación que permite que las empresas a través de inserciones modulares, puedan ejercer control sobre la contabilidad, recursos humanos, logística y cadena de suministro, proyectos, inventarios, gestión documental, gestión comercial y de ventas, gestión de calidad, comercio exterior, entre otras.

Referencias

- Aguirre, R. (17 de diciembre de 2014). *Mejora continua*. Cmicvictoria. <http://www.cmicvictoria.org/wp-content/uploads/2012/06/GU%C3%8DA-MEJORA-CONTINUA.pdf>
- Cordero, D. M., y Rodríguez, G. (2017). La inteligencia de negocios: una estrategia para la gestión de las empresas productivas. *Ciencia Unemi*, 10(23), 40-48. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol10iss23.2017pp40-48p>
- Chaudhuri, S., Dayal, U., & Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 54(8), 88-98.
- Chiesa, F. (2004). Metodología para selección de sistemas ERP. *Reportes Técnicos en Ingeniería de Software*, 6(1), 17-37. <https://cupdf.com/-document/metodologia-para-seleccion-de-sistemas-erp-56811b93086d9.html>
- Curto, J. (2010). *Introducción al Business Intelligence*. Editorial El Ciervo.
- Departamento de Calidad e Inocuidad. (2021). *Manual de Gestión de Calidad e Inocuidad*. DCI.
- Escuela de Organización Industrial. (17 de diciembre de 2021). *Crónicas de mejora continua*. [EOI]. <https://www.eoi.es/blogs/mariavictoriaflores-/definicion-de-mejora-continua/>
- Gholami, R., & Hign, D. (2010). Is ICT the key to development? *Journal of Global Information Management*, 18(1), 66-83.
- Godás, L. (2006) El ciclo de vida del producto. *Offarm*, 25(8), 110-115. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-ciclo-vida-del-producto-13094134>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (sexta edición). DF: McGraw-Hill.

- ISOTools. (19 de febrero de 2020). *¿Cuál es la relación entre el ciclo PHVA y los requisitos de la norma ISO 9001?* <https://www.isotools.org/-2020/02/19/cual-es-la-relacion-entre-el-ciclo-phva-y-los-requisitos-de-la-norma-iso-9001/>
- Kenett, R.S., & Baker, E.R. (2010). *Process Improvement and CMMI® for Systems and Software*. Auerbach Publications. <https://doi.org/10.1201/-9781420060515>
- Loaiza, J.S. (2018). Del ciclo de vida del producto al ciclo de vida del cliente: Una aproximación hacia una construcción teórica del ciclo de vida del cliente. *Investigación & Negocios*, 11(18), 100-110. http://www.scielo.org.bo/pdf/riyn/-v11n18/v11n18_a10.pdf
- López, R. (2015). Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software Aplicadas a la Gestión de Proyectos Empresariales. *Revista Tecnológica*, 8, 6-11.
- Molina, L. A., Quintero, L. C., y Pino, S. (2020). Tableros de Control de la Junta de Directores con inteligencia de negocios para Pymes en el Contexto Latinoamericano. *Colección Académica De Ciencias Sociales*, 6(1), 56-71. <https://revistas.upb.edu.co/index.php/cienciassociales/articulo/-view/3660>
- Montoya, C.A., y Boyero, M.R. (2013). El CRM como herramienta para el servicio al cliente en la organización. *Visión de Futuro*, 17(1), 130-151. <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935480005.pdf>
- Montero, A., Vega, J., André, M., y Eljaiek, E. (2015). Solución de inteligencia de negocio para métricas de gestión de proyectos. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 9(1), 85-97. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222718992015000500006&lng=es&tlng=es.
- Moreno, R. (2017). Líneas Estratégicas de Comunicación en el Desarrollo de Habilidades Gerenciales y Humanas. *Revista Científica*, 2, 376-393. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2017.0.0.20.376-393>
- Muñoz, H. H., Osorio, M. R., & Zúñiga, P.L. (2016). Inteligencia de los negocios. Clave del Éxito en la era de la información. *Clío América*, 10(20), 194 – 211. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5826494.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud. (26 de noviembre de 2021). *Educación en inocuidad de alimentos: Glosario de términos*. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos-&Itemid=41278&lang=es
- Pineda, J., y Cárdenas, J. (17 de diciembre de 2021). *Implementación de mejora continua aplicando la Metodología PHVA de la empresa internacional Bakery SAC*. [USMP]. https://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/20141_8.pdf
- Project Management Institute (2013). Informe Pulso de la profesión de PMI: marcos de trabajo de la PMO. https://www.pmi.org//media/pmi/-documents/public/pdf/-learning/thought-leadership/pulse/pmo-frameworks.pdf?v=0083aa6d-58ec-4acc-b33e-97a73f1f84b0&sc_lang_temp=es-ES
- Río, L. M. (2006). *Más allá del Business Intelligence*. GESTIÓN 2000.
- Ríos-Carrión, P., Bermeo-Pazmiño, K., & Narváez-Zurita, C. (2021). Inteligencia de negocios como estrategia para la toma de decisiones en una empresa financiera. *Cienciamatria*, 7(12), 487-514. <https://doi.org/10.35381/cm.v7i12.438>

Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing*. Marge Books.

Fecha de recepción: 04/01/2022

Fecha de revisión: 02/02/2022

Fecha de aceptación: 18/03/2022

PROJECT, DESIGN AND MANAGEMENT

<https://www.mlsjournals.com/Project-Design-Management>

ISSN: 2683-1597



Cómo citar este artículo:

Mazzetto, M. A. & Ramírez López, A. M. (2022). Gestión de herramientas de inteligencia de negocios para el diagnóstico de la categoría comercial de inocuidad en un entorno empresarial ecuatoriano. *Project, Design and Management*, 4(2), 255-280. doi: 10.35992/pdm.4vi2.1030.

ANÁLISIS Y MEJORES PRÁCTICAS PROYECTUALES DE UNA OBRA CIVIL HIDROELÉCTRICA DE HONDURAS

Matías Ariel Mazzetto

Universidad Internacional Iberoamericana (Argentina)

matias.mazzetto@unini.org · <https://orcid.org/0000-0001-9953-8545>

Ana Mellissa Ramirez López

Universidad Europea del Atlántico / Universidad Internacional Iberoamericana (Honduras)

amrl_hn@hotmail.com · <http://orcid.org/0000-0002-3038-6448>

Resumen. Actualmente la gestión de proyectos cuenta con muchas herramientas y metodologías que buscan desarrollar proyectos exitosos, no siempre es posible cumplir con los objetivos fijados desde su concepción. Una gran parte de los proyectos de construcción son ejecutados sin ser evaluados y documentados adecuadamente a lo largo de su ciclo de vida, aumentando las probabilidades de ser un proyecto fallido y de no cumplir con la rentabilidad o uso esperado. El caso de estudio es sobre un proyecto hidroeléctrico que fue iniciado con personal propio de una empresa privada hondureña (EPH)¹, que al poco tiempo empezó a presentar una serie de inconvenientes que generaron desfases en costos y en tiempo. Cuando se había utilizado el 85% del presupuesto original estimado y se observa un avance de obra menor al 50%, la EPH decidió contratar a una empresa supervisora externa (ESE) para darle seguimiento al proyecto, revisar el diseño del mismo y que se asegurara que el proyecto fuera culminado. El proyecto fue culminado con un año y ocho meses adicionales de construcción y el costo del total final superó en 7.5 millones de dólares americanos del presupuesto original. El objetivo principal de esta investigación es la de analizar la eficiencia y sostenibilidad del proyecto para obtener lecciones que posibiliten la identificación de las fallas y aciertos en los desvíos alcanzados a lo largo del mismo y, a partir de ellos, generar recomendaciones que le permitan a la organización corregir y mejorar su actual metodología para sus futuros proyectos.

Palabras clave: Lecciones aprendidas de proyectos civiles, evaluación proyectual ex post, éxito de proyectos, planificación del proyecto, eficiencia del proyecto.

¹ Por pedido expreso de la empresa y debido al tipo de información sensible, se decidió mantener el anonimato de la misma.

ANALYSIS AND BEST PROJECT PRACTICES OF A HYDROELECTRIC CIVIL WORK IN HONDURAS

Abstract. Currently project management has many tools and methodologies that seek to develop successful projects, it is not always possible to meet the objectives set from its conception. A large part of construction projects are executed without being properly evaluated and documented throughout their life cycle, increasing the chances of being a failed project and not meeting the profitability or expected use. The case study is about a hydroelectric project that was started with the personnel of a private Honduran company (EPH) *, which soon began to present a series of inconveniences that generated lags in costs and time. When 85% of the original estimated budget had been used and a work progress of less than 50% was observed, the EPH decided to hire an external supervisory company (ESE) to monitor the project, review its design and make sure that the project was completed. The project was completed with an additional year and eight months of construction and the final total cost exceeded US \$ 7.5 million from the original budget. The main objective of this research is to analyze the efficiency and sustainability of the project to obtain lessons that make it possible to identify the failures and successes in the deviations achieved throughout the project and, based on them, generate recommendations that allow it to the organization correct and improve its current methodology for its future projects.

Keywords: Lessons learned from civil projects, ex post project evaluation, project success, project planning, project efficiency

Introducción

El desarrollo de la presente investigación surge de la necesidad e importancia de implementar un procedimiento de evaluación formal al culminar cada obra de la EPH para validar la consecución del logro de los productos del proyecto y detectar las causas de los desvíos en los costos, alcance y tiempo de ejecución de obra que se pudieron haber presentado y proponer criterios de evaluación a ser aplicados en futuros proyectos.

Mediante este trabajo se pondrá en evidencia que las evaluaciones son una fuente valiosa de información y que, a partir de los datos recopilados a lo largo de las evaluaciones, demuestran la precisión de la proyección y formulación de proyectos de la empresa, la conveniencia de utilizar los mismos proveedores o materiales para futuros proyectos y permitiría efectuar correcciones o ajustes a los procedimientos internos de ser necesarios, entre otros.

Esta investigación no posee como meta el análisis comparativo entre diversas empresas del sector, sino generar para sí misma un aprendizaje proyectual a partir de las lecciones aprendidas obtenidas en el caso de estudio. Es por esto que se enfoca el análisis puertas adentro de la organización para que ésta pueda conocer sus fortalezas y debilidades en el diseño y dirección de proyectos.

La evaluación de la eficiencia se define como “un análisis comparativo entre los componentes que fueron previstos ejecutar según el estudio de preinversión que dio pie a declarar el proyecto como viable y los componentes realmente ejecutados” (JICA y MEF, 2012, p.195) se analizan diversos factores como el logro de los productos obtenidos, tiempo de ejecución, costes, eficiencia global y sostenibilidad ex post al proyecto.

Método

El trabajo se desarrolló mediante el uso de un diseño de investigación no experimental del tipo proyectivo con un enfoque mixto a partir de la recopilación de la información cuyos instrumentos de recolección de información constaron de entrevistas a profundidad efectuada al personal clave del proyecto junto con revisión documental.

Dichos instrumentos se validaron a partir de un juicio de expertos para garantizar la idoneidad de los mismos.

Para poder efectuar la valoración del proyecto, se hizo uso de la evaluación de culminación incluida en la metodología de evaluación ex post, propuesta por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón y el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (JICA y MEF, 2012, p.196), en la cual se analizan la eficiencia y la sostenibilidad del proyecto. Además, permite la obtención de las lecciones aprendidas para posteriormente generar planes de acción para correcciones o mejoras y se sugieren seguimientos y mediciones posteriores para analizar el comportamiento del proyecto a mediano plazo y confirmar el alcance de los objetivos del proyecto establecidos en las primeras etapas del mismo.

Resultados

A continuación, se expondrán los resultados y justificaciones obtenidos para el concepto de Evaluación de la eficiencia:

El PH en estudio, ha sido dividido en seis componentes principales, dichos componentes fueron evaluados de forma individual para corroborar si los mismos habían sido culminados en su totalidad o no, y ratificar si éstos proveen el servicio para el cual fueron construidos.

Análisis de los productos del proyecto

Tabla 1

Comparación cuantitativa de los principales productos del proyecto

Principales componentes del proyecto	Unidad del componente	Cantidad (Número, dimensión física, etc.)		
		Prevista	Actual	% de Ejecución (Real/Planificado)
PRESA Y OBRA DE TOMA				
Presa y obra de toma	global	1	1	100%
Concreto 3000 PSI y Concreto Ciclópeo de 15 kg/cm2	m3	907	1,452.09	160%
TUBERÍA DE CONDUCCIÓN				
Tubería de conducción	global	1	1	100%
Longitud total	m	2,872.00	3,215.90	112%
TANQUE DE PRESIÓN O CÁMARA DE CARGA				
Tanque de presión o cámara de carga	global	1	1	100%
Concreto 280 kg/cm2	m3	515.64	514.98	100%
TUBERÍA DE PRESIÓN				
Tubería de presión	global	1	1	100%
Longitud total	m	654	654	100%
CASA DE MÁQUINAS				
Casa de máquinas	global	1	1	100%
Área de construcción	m2	330.91	455.88	138%
SUBESTACIÓN ELEVADORA				
Subestación elevadora	global	1	1	100%

$$\text{Nivel de ejecución de componentes} = \frac{\text{Componentes Ejecutados (indicador)}}{\text{Componentes Previstos (indicador)}}$$

$$\text{Nivel de ejecución de componentes} = \frac{1+1+1+1+1+1}{1+1+1+1+1+1}$$

$$\text{Nivel de ejecución de componentes} = \mathbf{1.00}$$

Nota. Adaptado de JICA y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2012)

Tabla 1

Análisis de los componentes ejecutados del proyecto

Principales componentes del proyecto	% de Ejecución	Información extraída de las entrevistas
Presa y obra de toma	160%	Desplante adicional de la presa, requiriendo aumentar el volumen de concreto ciclópeo y concreto 3000 PSI en aproximadamente 550m3.
Tubería de conducción	112%	Durante la ejecución de los trabajos, fue requerido rodear obstáculos que condujo al aumento de metraje en la línea de conducción. Adicionalmente, se requirió el uso una cantidad de voladuras considerablemente superior a las estimadas debido a que el suelo encontrado en sitio resultó de diferentes características a las previstas. Se aprecia carencia de un estudio geológico adecuado.
Tanque de presión o Cámara de carga	100%	Se modificó ligeramente el diseño.
Tubería de presión	100%	Se efectuó según lo planificado.
Casa de máquinas	138%	Se efectuó rediseño de la casa de máquinas para albergar una turbina adicional, requiriendo un aumento de área y adicionalmente se modificó el método constructivo de parte de la misma para minimizar el impacto en el presupuesto.
Subestación elevadora	100%	Se requirió el uso de un banco de transformadores reducir el desbalance entre las fases del circuito del Sistema Interconectado Nacional que dificultaba la sincronización de la planta y ponía en riesgo los equipos de la misma.

Análisis de la eficiencia temporal del proyecto

JICA y MEF (2012), indican que la eficiencia del tiempo del proyecto se obtiene al efectuar un análisis comparativo entre el tiempo de ejecución de obra previsto en el estudio de preinversión con el cual fue aprobado el proyecto y el tiempo que realmente tomó el proyecto en ser culminado. Para este apartado, el proyecto fue dividido en siete componentes principales. Los datos se obtuvieron del cronograma presentado en el estudio de factibilidad y el cronograma final de obra proporcionado por la empresa supervisora del PH.

Tabla 2

Comparación del tiempo de ejecución Previsto y Real

	Previsto			Actual			Relación Previsto/ Actual	Grado de eficiencia
	Inicio	Fin	Período (meses)	Inicio	Fin	Período (meses)		
Tiempo global de ejecución	01/11/2017	31/03/2019	17.00	10/12/2017	15/01/2021	37.00	0.46	Ineficiente
Tiempo de ejecución por principales actividades								
Actividades preliminares	01/11/2017	30/04/2018	6.00	10/12/2017	09/04/2018	4.00	1.50	Muy Eficiente
Presa y obra de toma	01/02/2018	30/09/2018	8.00	01/02/2018	30/03/2020	25.00	0.32	Ineficiente
Tubería de conducción	15/01/2018	31/01/2019	12.50	10/12/2017	20/05/2020	29.33	0.43	Ineficiente
Tanque de presión o Cámara de carga	01/05/2018	31/07/2018	3.00	09/11/2018	30/03/2020	16.70	0.18	Ineficiente
Tubería de presión	01/06/2018	28/02/2019	9.00	09/04/2018	13/06/2020	26.00	0.35	Ineficiente
Casa de máquinas, Grúa puente, Turbinas y generadores	01/03/2018	31/03/2019	13.00	07/07/2018	23/09/2020	26.50	0.49	Ineficiente
Línea de transmisión, Subestación elevadora y Sistema eléctrico y control	01/07/2018	31/10/2018	4.00	10/02/2020	15/01/2021	11.00	0.36	Ineficiente

$$\text{Eficiencia en el tiempo} = \text{Nivel de Ejecución de Componentes} \times \frac{\text{Tiempo Previsto}}{\text{Tiempo Actual}}$$

$$\text{Eficiencia en el tiempo} = 1.00 \times \frac{17.00}{37.00}$$

$$\text{Eficiencia en el tiempo} = \mathbf{0.46}$$

Nota. Adaptado de JICA y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2012)

Análisis de la eficiencia en el costo del proyecto

Según JICA y MEF (2012), la eficiencia en el costo del proyecto es el:

Análisis comparativo entre el costo total de la inversión del proyecto previsto en el estudio de preinversión con el cual fue declarado viable y el costo total del proyecto

en su ejecución, a nivel de cada producto, componente o paquete de contratos.
(p.73)

Tabla 0

Comparación del costo Previsto y Real

	Estudio de Preinversión (Miles de USD)	Monto Ejecutado (Miles de USD)	Relación Previsto/ Actual	Grado de eficiencia
Costo Global de Ejecución	10,944	18,481	0.59	Ineficiente
<i>Costo por productos (Componentes)</i>				
Preinversión, compra de tierras y administración durante la construcción	515	1,349	0.38	Ineficiente
Costos indirectos (Fondo rotatorio, gastos financieros y legales)	877	3,265	0.27	Ineficiente
Gastos de desarrollo, actividades preliminares, temporales, accesos y obras varias	534	988	0.54	Ineficiente
Presa y obra de toma	1,129	1,509	0.75	Ineficiente
Tubería de conducción	4,326	5,515	0.78	Ineficiente
Tanque de presión o Cámara de carga	204	623	0.33	Ineficiente
Tubería de presión	866	1,296	0.67	Ineficiente
Casa de máquinas, Grúa puente, Turbinas y generadores	1,999	3,426	0.58	Ineficiente
Línea de transmisión, Subestación	495	511	0.97	Ineficiente

elevadora y Sistema eléctrico y control			
Eficiencia en el costo =	Nivel de Ejecución de Componentes	x	<u>Costo Previsto</u> <u>Costo Actual</u>
Eficiencia en el costo =	1.00	x	<u>10,944</u> 18,481
Eficiencia en el costo =	0.59		

Nota. Adaptado de JICA y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2012)

Análisis de la eficiencia global del proyecto

Este análisis de la eficiencia en términos generales del proyecto basándose es el nivel de logro de los productos, en los tiempos necesarios para ejecutarlo y en los costos de inversión necesarios para culminarlo.

Eficiencia global =	Nivel de Ejecución de	x	<u>Período previsto</u> <u>Período actual</u>	x	<u>Costo previsto</u> <u>Costo actual</u>
Eficiencia global =	1.00	x	<u>17.00</u> 37.00	x	<u>10,944</u> 18,481
Eficiencia global =	0.27				

Figura 1. Cálculo de la Eficiencia Global del PH

Análisis de la sostenibilidad

Según lo expuesto por JICA y MEF (2012) se define la acción como:

Evaluar los factores señalados en el estudio de preinversión con el que se declaró la viabilidad que garantizan que el proyecto generará los beneficios y resultados esperados a lo largo de su vida útil, y analizar si los mismos se mantienen o presentan variaciones y en qué medida. Especial interés es la identificación de problemas ocurridos en el período de ejecución, así como los riesgos posibles en la operación y mantenimiento. (p. 76)

Esta evaluación se atomizó en 3 grandes dimensiones, a saber:

Sostenibilidad Financiera

Este apartado, tiene como objetivo evaluar, en primer lugar, la precisión de los costos y gastos de O&M, de administración y financieros previstos en el estudio de factibilidad contra los realmente presentados durante el período de operación hasta la realización de este informe.

Tabla 3

Comparación de costos de O&M, Administrativos y Financieros previstos y reales entre diciembre 2020 y agosto 2021

	Previsto (USD)	Real (USD)	Relación Previsto/Real	Grado de eficiencia
Costos y Gastos de Operación & Mantenimiento y Financieros proyectados para dic - 2020 y ene a ago - 2021	1,034,333.33	775,490.12	1.33	De forma global, los costos y gastos SI se encuentran dentro del presupuesto estimado en el estudio de factibilidad.
<i>Desglose de costos y gastos</i>				
Costos y gastos de operación, mantenimiento y administración proyectados para dic - 2020 y ene a ago - 2021	635,000.00	203,512.34	3.12	Estos costos y gastos SI están dentro del presupuesto estimado para este fin en el estudio de factibilidad.
Gastos financieros proyectados para dic - 2020 y ene a ago - 2021	399,333.33	571,977.78	0.70	Estos costos y gastos NO están dentro del presupuesto estimado para este fin en el estudio de factibilidad.

En segundo lugar, efectuar una primera valoración que confirme si los costos de todas las operaciones, mantenimientos y administración, están siendo cubiertos por los ingresos percibidos por la operación de la planta.

Tabla 4

Verificación de la cobertura de costos y gastos por la producción a ser facturada*

Monto a ser Facturado* (USD)	Costos y Gastos de O&M, Admon. y Financieros (USD)	Relación Facturación/ Costos & Gastos	Observaciones
794,488.19	775,490.12	1.02	Los costos y gastos para producir y cubrir los compromisos financieros, son cubiertos con un reducido margen de holgura.

Nota. *En esta columna se presenta la sumatoria de los montos a ser facturados entre los meses de diciembre 2020 y agosto 2021. Cabe mencionar que dicho monto no necesariamente coincide con la facturación real, ni con los pagos recibidos por parte del cliente.

Sostenibilidad Operativa

Esta dimensión pretende confirmar si los componentes son capaces de brindar el servicio o función para el cual fueron construidos y de esta forma, aseverar la sostenibilidad operativa del proyecto ejecutado. Los datos fueron adquiridos mediante las entrevistas estructuradas realizadas y el análisis documental.

Tabla 5

Operatividad de los componentes entregados

Componente	Función o servicio esperado	% de cumplimiento del objetivo (0% a 100%)	¿Es posible mejorar la función o los servicios proporcionados actualmente por los componentes entregados?		Propuestas de mejora	Observaciones o comentarios adicionales por parte del Jefe de operaciones de Planta
			Si	No		
Presa y obra de toma	Acumular agua en el cauce fluvial y desviar parte del agua hacia la línea de conducción.	80%	X		Construcción de un desarenador. Elevar la altura de la presa para aumentar la presión a la entrada de la tubería de conducción.	Falta el desarenador en la presa. No se está aprovechando el caudal del río.
Línea de conducción	Transporte del agua, por gravedad, desde la presa y obra de toma hasta la cámara de carga.	80%	X		Mejorar los soportes de la tubería. Pintura interna de tubería.	Asentamientos de hasta 25 cm en tramos de la línea de conducción. Pequeños tramos de pendiente inversa. Se aprecia más fricción de la estimada. Recomienda la pintura interior de la tubería para protegerla de la corrosión, mejorar la fricción interna y evitar desprendimiento de partículas de óxido que a largo plazo pueda afectar las turbinas.
Tanque de presión o Cámara de carga	Estabilizar el nivel del agua antes del ingreso a la tubería de	100%	X		Verificar si hay forma de mejorar el funcionamiento del desarenador.	El desarenador no está funcionando de forma satisfactoria.

	presión. Permite manejar las oscilaciones de carga durante la operación y el rebalse controlado del agua durante las paradas o rechazos de carga por medio del rebalse controlado por un vertedor lateral.				
Tubería de presión	Transportar el caudal de operación a la presión requerida para la operación de las unidades turbogeneradoras de casa de máquinas.	100%	X	Acceso para inspección necesaria (Manhole)	Funciona de forma satisfactoria.
Casa de Máquinas	Resguardar las turbinas, generadores y elementos de regulación y control de la central.	100%	X		Funciona de forma satisfactoria.
Turbinas y generadores	Transformar la energía cinética de una corriente de agua en energía mecánica y posteriormente transformar la energía mecánica en energía eléctrica.	100%	X	Modificación de la Unidad 1, se efectuó la liberación de presión de la parte trasera del caracol de la turbina para normalizar la presión que el agua ejercía sobre los cojinetes. (Defecto de fábrica)	Desgaste de cojinetes propició que la turbina se utilizara únicamente al 60% de su capacidad desaprovechando el recurso hídrico de los meses lluviosos y por ende la producción se vio afectada. No está recibida aún.
Subestación elevadora	Elevar el nivel de tensión requerido antes de entregar la energía a la red de transporte.	100%	X		Funciona de forma satisfactoria.

En la tabla 9 se muestra el detalle de la energía neta prevista a producir según las modelaciones del estudio hidrológico utilizado como referencia en el estudio de factibilidad y la energía neta que la planta realmente está produciendo y su respectiva relación.

Tabla 6

Producción de energía neta (kWh) actual versus prevista

Mes - Año	Producción - Energía neta (kWh)		Relación Actual/Previsto	Grado de eficiencia
	Previsto	Real		
Producción desde Dic -2020 hasta Ago -2021	10,088,657.00	7,107,263.53	0.70	Ineficiente
Desglose de producción				
Diciembre -2020	993,657.00	653,400.86	0.66	Ineficiente
Enero - 2021	791,000.00	805,133.87	1.02	Muy Eficiente
Febrero - 2021	515,000.00	491,089.04	0.95	Ineficiente
Marzo - 2021	437,000.00	387,696.57	0.89	Ineficiente
Abril - 2021	302,000.00	451,171.42	1.49	Muy Eficiente
Mayo - 2021	195,000.00	614,664.00	3.15	Muy Eficiente
Junio - 2021	2,302,000.00	1,255,254.42	0.55	Ineficiente
Julio - 2021	2,498,000.00	1,006,072.83	0.40	Ineficiente
Agosto - 2021	2,055,000.00	1,442,780.52	0.70	Ineficiente

Nota: Elaborado por los autores.

La tabla 10 busca confirmar la existencia de un plan de mantenimiento general y verificar si éste es adecuado para que se logre prolongar la vida útil de los componentes de la presa y de esta forma asegurar su sostenibilidad operativa.

Tabla 7

Análisis de los planes de mantenimientos existentes

Área/Componente	¿Existe un plan de mantenimiento de ésta área o componente?		De existir un plan de mantenimiento, ¿es dicho plan efectivo?			De NO existir un plan de mantenimiento ¿Se está trabajando actualmente en la elaboración de un Plan y mantenimiento?		Mencione los retos enfrentados al no poseer un plan de mantenimiento
	SI	NO	SI	NO	Explique	SI	NO	
Equipo Electromecánico (Turbinas, generadores, grúa viajera, etc.)	X		X		Si tienen detalle de las inspecciones rutinarias a efectuar y la periodicidad de revisión de los componentes.			
Obras civiles de la presa hidroeléctrica (Presa, líneas de conducción y presión, Cámara de carga, Casa de máquinas)		X				X		Mediante recorridos diarios se toman medidas. Se está trabajando bajo una modalidad de mantenimiento correctivo más que preventivo.

En la tabla 11 y que a continuación se presenta, se analiza la calidad de la transferencia del proyecto hacia el operador mediante el análisis de los productos entregados y la capacitación efectuada a los usuarios finales. Lo anterior permite verificar si los operadores fueron provistos de la información requerida para familiarizarse con el producto final y si se les fue proporcionada una capacitación adecuada para asegurar que cuenten con los conocimientos requeridos para operar de forma correcta la planta hidroeléctrica para cerciorar que se logre su sostenibilidad operativa.

Tabla 8

Análisis de transferencia del proyecto y capacitación del personal operativo

Productos entregados	SI	NO	Califique los productos entregados al momento de efectuar la transferencia y/o la capacitación recibida			Comentarios adicionales u observaciones
			BUENO	REGULAR	MALO	
¿Se hizo entrega de un inventario de equipo?	X		X			Se proporcionó un inventario de repuestos y de lo instalado.
¿Se hizo entrega de las garantías de los diferentes equipos o componentes y las fechas de finalización de las mismas?	X					Al jefe inmediato se le fue proporcionado.
¿Se hizo entrega de los planos como construido (as built), controles y pruebas de calidad durante la ejecución?	X		X			El jefe de operaciones no cuenta con los estudios hidrológicos para efectuar comparaciones de producción de energía.
¿Se hizo entrega de las actividades y responsabilidades de cada miembro del equipo que manejaría la planta hidroeléctrica?	X		X			En el contrato de trabajo están estipuladas las obligaciones.
Califique la transferencia del proyecto al usuario final .			X			
Califique las capacitaciones recibidas al momento de la transferencia del proyecto			X			Parte del personal que opera la planta se encargó del montaje electromecánico y éste ya contaba con experiencia previa en proyectos

			similares, la capacitación se realizó durante el comisionamiento.	
¿Cómo considera que fue el seguimiento y acompañamiento posterior a las capacitaciones fue adecuado ?		X	Se cuenta con asesoría por parte de los proveedores 24/7.	
¿Se hizo entrega de un manual de operación de los componentes de la planta? (Presa, líneas de conducción y presión, cámara de carga, casa de máquinas). Califique dicho manual.	X		X	Sólo les fue proveído un manual general, el detallado está siendo elaborado por el personal que opera la presa actualmente.
¿Se hizo entrega de un manual de operación del equipo electromecánico? (Turbinas, generadores, grúa viajera, software para manejo de planta, etc.) Califique dicho manual.	X		X	Desde el punto de vista técnico es adecuado, sería recomendable que esté en español con términos más amigables.

Riesgos

A partir de la tabla 12 se dan a conocer los posibles riesgos socioambientales que pueden comprometer la operación de la planta y que deben ser tomados en consideración para no perder la continuidad de operación a raíz de conflictos de ésta índole.

Tabla 9

Análisis de riesgos socioambientales

Posibles riesgos socioambientales	Si	No	Comentarios adicionales
¿Se efectuó un proceso de consulta previa, libre e informada a la comunidad aledaña del proyecto a previo a su aprobación y sometimiento a la aprobación estatal?	X		Existe documentación que respalda el acercamiento con la población desde los inicios del proyecto mediante cabildos abiertos.
¿Se han cumplido los compromisos por parte de la empresa hacia la población? por ejemplo, proyectos de ayuda de algún tipo, como reforestación, sistemas de riego, mejoramiento de vías de acceso, etc.	X		Poco a poco se están cumpliendo los acuerdos.
¿Existe aceptación de la operación de la planta por parte de la comunidad aledaña al proyecto?	X		De forma general si, independientemente siempre existe leve inconformidad por parte de la población ya que buscan sacar provecho de la planta hidroeléctrica para beneficios personales.
¿Se ha efectuado el monitoreo de calidad del agua en el río en época de invierno y verano y realización de inventario de fauna acuática del río, por especialista en el tema, una vez al año sugerido por el Informe de cumplimiento de Medidas Ambientales (ICMA) (2018, p.52)?		X	No tiene conocimiento que se deba efectuar dicha medida.
¿Se monitorea el caudal de río después de la presa y aguas debajo de la descarga final? (El valor de la guía deberá ser el del caudal ecológico del río, ICMA, 2018, p.53)?	X		Monitoreo de caudal ecológico se desarrolla diariamente.
¿Existe población indígena que pueda ser afectada por el funcionamiento de la represa?	X		Si, ya se han presentado acercamientos con la etnia Maya - Chortí. Se tienen empleados de dicha etnia.
¿Poseen estrategias de solución de conflictos y manejo preventivo del mismo?		X	Es conveniente definir planes de acción ante manifestaciones o acercamientos conflictivos para no ser sorprendidos.
¿Se ha afectado de forma no prevista el ambiente aledaño a la planta hidroeléctrica?		X	
¿La planta cuenta con un Plan de salud y seguridad ocupacional?	X		
Mencione algún riesgo adicional que se pueda estar presentado actualmente.			Por falta de conocimiento del funcionamiento de la planta hidroeléctrica por parte de la población, se pueden generar conflictos. El jefe de operaciones sugiere invitar a la población a conocer el proceso de generación de energía para que validen que es una forma limpia y amigable con el ambiente de generación de electricidad.

Discusión y conclusiones

En este inciso se plasma la interpretación de los resultados expuestos previamente, mencionando las posibles causas que suscitaron a dichos resultados y se realiza una comparación con los hallazgos de publicaciones de evaluaciones de temas relacionados. Asimismo, se enlistan las lecciones aprendidas compuestas tanto por los aciertos como las fallas identificadas. Por último, se proveen propuestas para solucionar los problemas que ocasionaron los desfases.

Eficiencia: Este criterio fue evaluado en cuatro dimensiones que fueron: logro de los productos, eficiencia en tiempo de ejecución del proyecto, eficiencia en costo del proyecto y eficiencia global.

Con respecto al *logro de productos*, se aprecia que todos los componentes previstos a ser construidos fueron elaborados en un 100%, alcanzando un nivel de ejecución de componentes igual a 1 según los cálculos indicados en la tabla 1. Sin embargo, a pesar de que se lograron completar todos los componentes, se aprecia que en tres de ellos se presentaron desviaciones considerables en sus dimensiones previstas, según lo expuesto en la Tabla 2. La presa, la tubería de conducción y la casa de máquinas, fueron los componentes que sufrieron las diferencias en mención. Dichas diferencias repercutieron de forma negativa en el proyecto ya que fueron fuente de los desfases tanto en costo como en tiempo de ejecución del proyecto.

Al analizar la *eficiencia del tiempo del proyecto* (ver tabla 3), se observó que el estudio de factibilidad aprobado se consideró que el tiempo de ejecución previsto del proyecto sería de 17 meses, sin embargo, el proyecto se ejecutó en 37 meses en total, por tanto, se aprecia una eficiencia igual a 0.46, lo que lo califica como Ineficiente. Remitiéndonos a la tabla en cuestión, se observa que casi todas las actividades principales del proyecto requirieron más tiempo del programado para ser ejecutado.

Para el cálculo de la *eficiencia en costos*, el estudio de prefactibilidad señalaba que se requerían 10,944,000 dólares para ejecutar el proyecto, no obstante, fue requerida la suma de 18,481,134.69 dólares, lo cual arroja una eficiencia en costos igual a 0.59 que es catalogado como un grado de eficiencia Ineficiente. En la tabla 4 se observa que todos los componentes sufrieron sobrecostos y se especifica la fórmula utilizada para obtener la eficiencia de costos. A su vez se aprecia que los componentes que sufrieron cambios, fueron los que presentaron mayor incidencia en el costo final de la obra.

La eficiencia global, fue calculada arrojando un valor igual a 0.27, la cual es catalogada por Montero et al. (2013) como ineficiente concluyendo que la eficiencia global no fue la adecuada.

Los problemas de ejecución identificados mediante el análisis de la documentación entregada y las entrevistas realizadas al personal clave se resumen a continuación:

- Estudio de factibilidad impreciso. El presupuesto presentado en el estudio de factibilidad, con el cual se basó la decisión de ejecutar el proyecto, prácticamente era una estimación de orden de magnitud, ya que aparenta haberse calculado sin datos precisos de ingeniería. Adicionalmente no se basó de un estudio geológico y geotécnico confiable.
- Diseños de componentes inadecuados para las condiciones reales. El hecho de no contar con información técnica adecuada (información que es utilizada como base para el diseño de las estructuras), conllevó a asumir escenarios diferentes a los enfrentados en campo, ocasionando cambios considerables en los primeros componentes ejecutados.
- Planificación deficiente. No se contaba con un programa de ejecución detallado desde un inicio. Durante la ejecución se suscitaron muchas actividades no previstas que

prolongaron la duración del proyecto a raíz de tener diseños basados en estudios y asunciones incorrectas.

- Seguimiento y control de obra pasivo. Al inicio de la obra, a pesar de estar conscientes de que la obra estaba presentando retrasos y cambios considerables, no se efectuaron planes de acción determinantes o efectivos que contribuyeran a mermar los desfases. Se aprecia que se ejerció una dirección reactiva no proactiva.
- Ausencia de un expediente técnico o estudio definitivo al inicio del proyecto. El proyecto fue iniciado sin poseer: especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra precisos, cuantificaciones de cantidades precisas, presupuesto base detallado, cronograma de ejecución detallado y estudios geológicos y geotécnicos exactos.
- Gestión de riesgos inadecuados. Cada riesgo conlleva un costo, el estudio de riesgos permite identificar aquellos que tienen mayor probabilidad de materializarse y se establece un plan de respuesta hacia los riesgos para reducir las sus oportunidades de ocurrencia. Se aprecia una inadecuada identificación de riesgos quedando esto evidenciado al emprender un proyecto, de esta magnitud, con información general y con personal con competencias insuficientes para planificarlo y liderarlo.
- Gestión de costos inadecuado. El presupuesto carecía de: la adecuada determinación de las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto, la apropiada definición de precios unitarios de las actividades, la precisión en la cuantificación de las cantidades de obras en actividades clave y por último, pero no menos importante, el inadecuado monitoreo y control de los costos, ya que no se aprecia que en el primer año de ejecución del proyecto se hayan efectuado acciones correctivas adecuadas al momento de presentarse desfases en el presupuesto.
- Gestión de adquisiciones deficiente. En primer lugar, el no contar con un cronograma preciso, afecta directamente la planificación de adquisiciones ya que se incurren en errores de saber qué y cuándo aprovisionar. En segundo lugar, el no efectuar un proceso de selección de proveedores, tanto de servicios como de suministros, no permite seleccionar necesariamente la oferta más favorable del mercado, y limita el poder de negociación de precios que el cliente posee y no le permite efectuar una comparación de servicios con empresas que realicen actividades similares.
- Competencia de personal clave involucrado en la planificación y diseño insuficiente. La experiencia que puede poseer el personal para dirigir la obra es un punto muy importante, ya que una persona competente sabe los procedimientos a seguir para obtener resultados adecuados y aumenta las probabilidades de cumplimiento de los objetivos. Con lo anterior no se quiere indicar que no se debe contratar a personal novel, lo que se indica es que es imperante que las personas que van a liderar un proyecto posean las competencias mínimas requeridas para asegurar el cumplimiento de las metras preestablecidas.
- Gestión de calidad inicial inadecuada. La UE, no contaba con un plan de calidad adecuado hasta que la empresa supervisora inició sus controles de calidad paralelos a los de los contratistas para validar resultados.
- Gestión de comunicaciones ineficaz. Personal entrevistado, indicó que al inicio no se contaba con una coordinación y comunicación eficiente que lograra una sinergia entre los diferentes contratistas. La comunicación eficaz, es un factor clave para la adecuada realización de los trabajos.

La investigación de Ruíz (2005), titulada *Determinación del éxito del proyecto. Estudio de caso práctico*, indica que entre los problemas más comunes que surgen en los proyectos y que afectan el alcance de sus objetivos se pueden apreciar: la mala planificación, mala

comunicación, el seguimiento incorrecto del progreso, jefe de proyectos incompetente, entre otros.

Cruz (2003), en su investigación titulada *Metodología a seguir para la planificación de un proyecto hidroeléctrico antes de su implementación en Guatemala* indica que:

El alcance y los detalles de los estudios de ingeniería, las exploraciones geológicas, los diseños y las evaluaciones de los costos en relación con las investigaciones de factibilidad tendrían que ser suficientes para asegurar la confiabilidad del plan del proyecto y para garantizar que el proyecto puede ser llevado a cabo con el costo previsto. (p. 90)

ILPES (1997), indica que en el estudio de factibilidad debe proveer de la forma más precisa posible los beneficios y costos del proyecto y profundizar en el análisis de aquellas variables que inciden en el proyecto.

Ríos y Medina (2020), que es necesario atender adecuadamente la gestión de riesgos, ya que la materialización de uno o más riesgos que no sean previstos puede causar impactos considerables en las demás áreas del proyecto, siendo usualmente las más afectadas la de gestión de costos, programación de obra, recursos y las adquisiciones.

Sostenibilidad: Como se ha mencionado la sostenibilidad se puede valorar bajo la probabilidad que tienen los componentes de ser operados y utilizados y lograr su objetivo final durante su vida útil. Bajo este enunciado, se procedió a validar la existencia o ausencia de la misma en el proyecto investigado. La valoración se hizo mediante el análisis de la sostenibilidad financiera, operativa y los riesgos bajo el contexto socioambiental presentes.

Con respecto a la *sostenibilidad financiera*, en la tabla 6, se aprecia que los costos y gastos de mantenimiento proyectados en el estudio de factibilidad para el período en el que la planta ha operado son mayores a los que realmente se han utilizado una vez puesta en funcionamiento. Esto nos indica que la proyección original fue adecuada y que bajo este punto no pone en riesgo la sostenibilidad del proyecto. Únicamente es importante mencionar que, como era de esperarse, los gastos financieros superaron a los gastos financieros proyectados debido a que los préstamos para la ejecución de obra fueron mayores a los estimados. Lo anterior fue contrarrestado con el hecho de que los costos y gastos de operación, mantenimiento y administración previstos, han resultado mucho menor a los previstos, y dicho ahorro ha funcionado como “colchón financiero”. Otro parámetro evaluado en lo que respecta a la sostenibilidad financiera, fue la cobertura de los costos y gastos por la producción que se ha facturado reflejado en la tabla 7, en este parámetro se aprecia una pequeña brecha entre ambos elementos, lo que nos indica que la empresa puede tener dificultades para cubrir sus costos fijos y financieros si la producción declina lo que la coloca en un latente riesgo financiero. En la actualidad, existe una divergencia entre la producción facturada y los pagos recibidos por parte del cliente, lo que hace que el proyecto no sea sostenible financieramente.

Al evaluar la *sostenibilidad operativa*, en primera instancia se abordó la capacidad de los componentes de proveer el servicio previsto. Se constató que todos los componentes funcionan, pero que hay algunos de éstos que no están brindando completamente el servicio que deberían e impidiendo el aprovechamiento al máximo de los recursos hídricos disponibles. Lo antes expuesto se refleja en la tabla 8. Adicionalmente, se pone en duda el adecuado diseño de la planta hidroeléctrica ya que se aprecian deficiencias en el funcionamiento global. Otro factor analizado en el contexto de la sostenibilidad operativa fue la comparación entre la operación prevista y la realmente producida. Para evaluar este parámetro se utilizó como referencia la producción de energía neta, los valores obtenidos están reflejados en la tabla 9, en dicha tabla se . una eficiencia igual a 0.70, lo que resulta con un grado de eficiencia catalogado

como ineficiente según Montero et al. (2013), ya que únicamente se ha producido el 70% de lo previsto. Este porcentaje de producción se vio afectado tanto por deficiencias en el diseño de la planta, que como se ha mencionado, no permiten el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, como por problemas de fábrica de una de las turbinas instaladas. Otro punto considerado pertinente valorar para confirmar la sostenibilidad operativa del proyecto, fue el análisis de los planes de mantenimiento existentes. En la tabla 10 se ve reflejado que existe y se considera efectivo el plan de mantenimiento proporcionado para el equipo electromecánico instalado, como ser las turbinas, generadores y grúa viajera. Sin embargo, se carece de un plan de mantenimiento de obras civiles y actualmente el personal operativo está trabajando en la elaboración de uno y por ahora se está efectuando un mantenimiento correctivo más que preventivo en ciertas situaciones. Para terminar la evaluación de la sostenibilidad operativa, se analizó la calidad del proceso de transferencia del proyecto hacia el usuario final y la capacitación proporcionada al personal operativo. Bajo este criterio, según la tabla 11, se visualiza de forma general una buena transferencia y capacitación del personal, quedando únicamente calificado como forma regular el manual de operación de los componentes que no son electromecánicos. En base a todo lo anterior, se puede concluir que la PH es actualmente sostenible operativamente hablando, sin embargo, es necesario ajustar unos de sus componentes y elaborar formalmente el manual de mantenimiento de las obras civiles para garantizar su operatividad a largo plazo.

El último aspecto evaluado en el criterio de sostenibilidad, fue el de riesgos orientado hacia conflictos socioambientales. Este aspecto es de suma importancia porque un mal manejo del mismo, puede conllevar al cierre temporal o permanente de un proyecto de ésta índole. Según lo plasmado en la tabla 12 en la parte social, se aprecia de forma general que ha existido acercamiento con la población y que ésta ha demostrado la aceptación del proyecto, sin embargo, siempre existen situaciones puntuales de inconformidad. Es importante que la empresa cumpla con los compromisos contraídos con la población para evitar confrontaciones. En el aspecto ambiental, se está cumpliendo con la cuota de caudal ecológico y demás labores exigidas por la entidad reguladora del ambiente y únicamente es necesario que la empresa valide la necesidad de la realización del monitoreo de la calidad del agua y del inventario de fauna acuática del río, lo cual parece sensato realizar para confirmar que no se esté efectuando un impacto negativo en el afluente. En base a lo anterior, se puede concluir que actualmente no existen riesgos socioambientales que comprometan la operación de la planta.

Los problemas de sostenibilidad identificados mediante el análisis de la documentación entregada y las entrevistas realizadas al personal clave se enlistan a continuación:

- Desfase de facturación. La realización de la facturación hacia el cliente se ve diferenciada con respecto a la producción. Es recomendable minimizar la brecha entre la lectura de los instrumentos de medición y la emisión de la factura para reducir el impacto financiero. Intentar cumplir la cláusula décima séptima de registro, facturación y pago del contrato.
- Ausencia de manual de mantenimiento de obras civiles. Con el propósito de prolongar la vida útil del proyecto y asegurar la recuperación la inversión, es necesario contar un manual que indique las acciones que deben ejecutarse de forma ordenada, planificada y de forma permanente y que además indique la periodicidad en que dichas tareas deban ejecutarse.
- Deficiencias en el diseño global de planta hidroeléctrica. De forma general, se aprecia que la planta cuenta con deficiencias que no permiten el pleno aprovechamiento de los recursos hídricos de la zona y se ve la necesidad de realizar ajustes a los componentes construidos para maximizar el uso de caudal identificado en la zona.
- En el aspecto socioambiental se aprecia una carencia de estrategias de solución de conflictos.

Con respecto a los conflictos sociales, Gamboa y Cueto (2012), identifican en su Policy Paper titulado “Hidroeléctricas y conflictos sociales: recomendaciones para una mejor gestión ambiental”, las siguientes causas directas para la generación de conflictos sociales: el no comunicar previa y oportunamente la realización del proyecto hidroeléctrico, baja calidad de los Estudios de Impacto Ambiental, desconfianza entre la población local y el operador/concesionario del proyecto hidroeléctrico, ausencia de estrategias de solución de conflictos y manejo preventivo de los mismos, falta de consulta previa, libre e informada a los pueblos indígenas afectados, etc.

Lecciones aprendidas: En base a los hallazgos antes expuestos, a continuación, se enlistan las lecciones aprendidas consideradas como las más importantes del proyecto en estudio:

- 1) Mejorar la calidad de los estudios de preinversión. Es imperante que las tomas de decisiones se efectúen sustentadas de documentos confiables, es por ello que es necesario destinar una mayor cantidad de recursos económicos y destinar el tiempo suficiente para realizar los estudios necesarios que demuestren de forma fehaciente las ventajas y desventajas presentes en el proyecto evaluado.
- 2) Realización de un expediente técnico. Una vez aprobado un proyecto mediante un estudio de factibilidad preciso, es imperante destinar el tiempo requerido para la elaboración de un expediente técnico completo que involucre los siguientes aspectos: memoria descriptiva, estudios y diseños finales, planos definitivos, especificaciones técnicas que regirán el proyecto, especificaciones de calidad, cuantificación de cantidades de obra, elaboración de presupuesto base con una precisión que se encuentre entre un rango de ± 5 a ± 10 del monto previsto, fichas de costo o análisis de precios unitarios o costos directos, análisis de gastos generales y utilidad o costos indirectos, un cronograma base. Es sumamente recomendable que el personal que efectúe las actividades anteriores sea parte del personal que ejecutará ya que tendrá un conocimiento pleno del proyecto desde su concepción.
- 3) Asesorarse con empresas o personal con experiencia comprobada cuando se incursiona en un mercado desconocido. La experiencia es un valor agregado que debe ser tomado en consideración al momento de emprender un proyecto y más cuando es la primera vez que se pretende desarrollar un proyecto que se encuentra fuera del mercado en el cual se ha trabajado previamente. Usualmente, empresas con experiencia ya poseen y conocen los procedimientos, formatos, lineamientos necesarios para encauzar, en la medida de lo posible, situaciones que pueden estar fuera de control.
- 4) Realizar una dirección del proyecto efectiva. Una dirección de proyectos efectiva permite desarrollar plan de dirección de proyectos que integre eficazmente los siguientes aspectos:
 - *Alcance*, establecer todos los trabajos que son necesarios realizar para culminar el proyecto con éxito y definir una línea base de alcance para validar que se van cumpliendo con los entregables definidos;
 - *Tiempo*, establecer una línea base de tiempo de ejecución para monitorear y controlar durante la ejecución de obra;
 - *Costos*, establecer una línea base de costos para monitorear y controlar durante la ejecución de obra;
 - *Calidad*, establecer los estándares de calidad requeridos para el proyecto a ejecutar, realizar el aseguramiento de calidad y controlar la calidad;
 - *Recursos humanos*, identificar el personal necesario para la realización de un proyecto y cuándo se requiere dicho personal. Además, definir las habilidades y competencias que dicho personal debe poseer. Posteriormente, adquirir el personal

requerido, mejorar sus competencias, evaluar, retroalimentar y efectuar resolución de conflictos.

- *Comunicación*, definir como se realizarán las comunicaciones con los diferentes interesados y validar que la comunicación sea eficaz;
 - *Riesgos*, realización de un estudio preliminar de los posibles riesgos que se pudiesen presentar, definir su probabilidad de ocurrencia, establecer el impacto que generaría al presentarse y definir si dicho riesgo se asume, se elimina o se traslada;
 - *Adquisiciones*, establecimiento de procesos de adquisición de materiales como de contratación de servicios, en dichos procedimientos se deben definir las especificaciones de los materiales, calidad mínima requerida, evaluación del proveedor en cuanto a cumplimiento de contratos y finalmente definir los criterios de selección, ya sea en base a calidad o precio;
 - *Interesados del proyecto*, es necesaria la identificación de los interesados, ya sean patrocinadores, usuarios, personas afectadas, clientes, etc., para establecer estrategias para lograr una participación eficaz de ellos.
- 5) Realización de base de datos de contratistas y empresas proveedoras de servicios profesionales. Es recomendable iniciar la realización de una base de datos de contratistas, consultores y empresas que provean servicios profesionales tanto de estudios hidrológicos, geológicos, geotécnicos, topográficos, diseños estructurales, etc. Además, registrar su experiencia, referencias para validar su desempeño en trabajos anteriores, contactos y cualquier otra información que se considere relevante.
- 6) Elaboración de un repositorio digital. Es importante y conveniente que la empresa posea una plataforma digital o carpetas digitales compartidas. Dichas carpetas proporcionan el acceso a los diversos recursos de información técnica, lecciones aprendidas o información relevante a ser tomada en cuenta por el personal clave para el desempeño de sus funciones, o bien, para que el mismo personal agregue paulatinamente la información que genere, de modo que ésta se encuentre al alcance de los otros compañeros de trabajo y forme parte del capital intangible de la empresa. Se pueden realizar las restricciones de acceso consideradas pertinentes.
- 7) Validación de modelación hidrológica. La obra fue aprobada mediante el uso de una modelación hidrológica debido a la carencia de datos propios del sitio. Dado que la planta hidroeléctrica está en funcionamiento, se considera como una buena práctica, la comparación de los datos reales observados versus los modelados para, en primer lugar, certificar el grado de confiabilidad de dicha modelación base y confirmar simultáneamente si las producciones previstas en el estudio de factibilidad se alcanzarán y, en segundo lugar, estudiar adecuadamente la zona para evaluar si la misma ofrece nuevas oportunidades de negocio.
- 8) Realización de bechmarking. Con el objetivo de asegurar la sostenibilidad y vida útil del proyecto, se propone la realización de una evaluación y análisis de los procesos (por ejemplo, de operación y mantenimiento), productos y/o servicios de compañías o empresas de amplia experiencia en la generación de energía hidroeléctrica y que evidencien “buenas prácticas”. El propósito es comparar los procesos de la empresa de referencia o benchmark, con los procesos que actualmente se ejecutan y confirmar si hay oportunidades de mejora e implementar los cambios considerados adecuados. Se sugiere poner principal atención en prácticas de operación y mantenimiento, capacitación de personal y riesgos socioambientales. Lo que se pretende es aprender de la experiencia de los demás para mejorar el desempeño propio.
- 9) Elaboración de un análisis de riesgo socioambiental. Es importante el análisis detallado de los posibles riesgos, tanto favorables como adversos, para establecer planes de acción ante ellos y evitar la materialización de los negativos y potenciar los de impacto positivo.

El objetivo general de la presente investigación es el de analizar las causas que generaron desvíos considerables en los costos, tiempos de ejecución del proyecto y la incertidumbre de obtener la producción de energía esperada una vez puesta en operación la represa hidroeléctrica. En base a lo anterior se puede concluir que:

- Se considera que la investigación ha logrado su propósito principal al identificar mediante el uso de la evaluación a culminación, la cual es la primera de las evaluaciones estipuladas dentro de la metodología ex post, que: la imprecisión de estudios técnicos utilizados para el diseño del proyecto, la falta de un estudio definitivo o expediente técnico antes de iniciar el proyecto, la carencia de un plan de dirección de proyecto efectivo, la planificación y dirección inicial del proyecto por personal con experiencia limitada, han sido el origen de las principales causas de los desfases de tiempo y costos suscitados.
- Ha sido posible confirmar que la represa posee debilidades en su diseño, que no le permiten efectuar el completo aprovechamiento de los recursos hídricos disponibles y obtener la producción de energía esperada. Se hace necesaria la realización de ajustes en ciertos componentes para lograr maximizar su uso.
- Es necesario realizar una evaluación de seguimiento ex post dentro de un año, para verificar la sostenibilidad del proyecto. Dicha sostenibilidad será evaluada en función de la operación y mantenimiento.
- Es importante insistir en la necesidad de documentar las lecciones aprendidas y proceder de inmediato a su diseminación para aplicarlas al proyecto en estudio y a los futuros proyectos a ejecutar.

Para cerrar este inciso, se proponen algunas recomendaciones a futuro.

- Continuar con la siguiente etapa de la evaluación Ex Post, es decir el seguimiento ex post, para validar la sostenibilidad orientada a la operación y mantenimiento dentro de un año.
- Revisión del diseño global de la represa, por personal o empresas que posean las competencias adecuadas, para identificar los ajustes necesarios a realizar para sacar el mayor provecho posible.
- Una vez efectuada la revisión de diseño, invertir en una planificación adecuada para la ejecución del mismo, estableciendo desde un inicio líneas base de comparación tanto de alcance, de presupuesto como de programación de obra.
- Evaluar el funcionamiento del desarenador construido en la cámara de carga ya que no se aprecia que trabaje de forma efectiva.
- Continuar con la recopilación de las lecciones aprendidas y difundir las mismas al personal de la empresa para que sean tomadas en cuenta en la planificación y ejecución de futuros proyectos.
- Identificar en equipo, los riesgos que asechan al proyecto, pudiendo ser estos de impacto positivo o negativo, de modo de establecer planes de acción para maximizarlos o minimizarlos o bien eliminarlos respectivamente.
- Para disminuir el riesgo financiero del proyecto durante su etapa de operación, debe existir una adecuada coordinación entre el equipo de operación y el administrativo para que las facturaciones y cobros no se retrasen, dado que se aprecia una holgura inexistente entre lo facturado y los costos y gastos operativos, de mantenimiento, administrativos y financieros.

- Para asegurar que no se efectúen interrupciones de operación por motivos socioambientales, tener presente las Medidas de Compensación contraídos con la comunidad aledaña plasmados en el Diagnóstico Ambiental Cualitativo (DAC) 2007 y los deberes adquiridos en Informe de Cumplimiento de Medidas Ambientales (ICMA), 2018, y validar la necesidad de la realización de las medidas de control ambiental número 53 y 55 de dicho informe.
- Analizar la viabilidad de realizar un mantenimiento preventivo para prolongar la vida útil de la tubería metálica mediante el uso de revestimientos que protejan la tubería tanto externa como internamente de la oxidación y corrosión.

Referencias

- Atkinson, R. (1999). Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, 17(6), 337-342. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263786398000696>
- Aziz, E. E. (2015). *Project closing: the small process group with big impact*. Paper presented at PMI® Global Congress 2015—EMEA, London, England. Project Management Institute.
- Condori, V. (2016). *Evaluación ex post del proyecto "Mejorando la calidad de vida de la familia desde la cocina en el municipio de La Asunta del departamento de La Paz"*. [Trabajo de maestría, Universidad de San Andrés]. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/6564>
- Cruz, J. (2003). *Metodología a seguir para la planificación de un proyecto hidroeléctrico antes de su implementación* [Trabajo de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2319_C.pdf
- Endesa Fundación (s.f.). *Central hidroeléctrica*. <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/centrales-renovables/central-hidroelectrica>
- Gamboa, C. y Cueto, V., (2012). *Hidroeléctricas y conflictos sociales: Recomendaciones para una mejor gestión ambiental*. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/peru/09004.pdf>
- International Project Management Association. (2016). *Individual competence baseline for project, programme and portfolio management*. IPMA.
- Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. (1993). *Propuesta metodológica para la evaluación ex post y el informe de término de los proyectos de inversión*. Santiago, Chile. LC/IP/L.84
- Kerzner, H. (2009). *Project management: a systems approach to planning, scheduling and controlling*. Wiley & Sons.
- Klastorin T. (2005). *Administración de proyectos*. Alfaomega.
- Martínez, A. (septiembre, 2015). *¿Qué es una represa hidroeléctrica?* Prezi. <https://prezi.com/lsumjcxmdlmi/que-es-una-represa-hidroelectrica/>

- Medianero, D. (2010). Metodología de evaluación ex post. *Pensamiento Crítico*, 13,71-90. <https://doi.org/10.15381/pc.v13i0.9001>
- Ministerio de Economía y Finanzas, Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA. (2012). *Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública*. JICA y MEF
- Montero, J. Díaz, C., Guevara, F., Cepeda, A. y Barrera, J. (2013). *Modelo para medición de eficiencia real de producción y administración integrada de información en planta de beneficio*. Centro de Investigación en Palma de Aceite-Cenipalma.
- Motoa, G. (2015). *Medición del éxito en los proyectos, una revisión de la literatura*. *Ingenium*, 9(25), 11-25. https://www.researchgate.net/publication/308084179_Medicion_del_exito_en_los_proyectos_una_revision_de_la_literatura
- Pinto, J. & Mantel, S. (1990). *The causes of project failure*. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 37(4), 269-276.
- Pinto, J.K. & Slevin, D.P. (1988). Critical success factors across the project life cycle. *Project Management Journal*, 19(3), 67-75.
- Pinto, J.K. & Slevin, D.P. (1988). Project success: Definitions and measurement techniques. *Project Management Journal*, 19(1), 67-72.
- Real Academia de la Lengua Española (s.f.). *Plan*. <https://dle.rae.es/plan>
- Ríos, L. & Medina, C. (2020). *Evaluación ex post de proyectos de infraestructura público-privada: Caso aplicado a dos proyectos en la Compañía ABC*. [Trabajo de Maestría, Universidad EAFIT]. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/17545>
- Ríos, L y Medina, O. (2020). *Evaluación Ex Post de proyectos de infraestructura público-privada: Caso aplicado a dos proyectos en la compañía ABC* [Tesis de maestría, Universidad EAFIT]. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/17545>
- Ruíz, M. (2005). *Determinación del éxito del proyecto. Estudio de caso práctico*. [Trabajo de grado, Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/54584?show=full>
- Saenz, A. (2012). *El éxito de la gestión de proyectos, un nuevo enfoque entre lo tradicional y lo dinámico* [Tesis doctoral, ESADE]. <https://www.tesisenred.net/handle/10803/117483#page=5>
- Shenar, A., Levy, O. & Dvir, D. (1997). Mapping the dimensions of project success. *Project Management Journal*, 28(2), 5-13. <https://reinventingprojectmanagement.com/material/other/7.%20Mapping%20dimensions%20of%20projects%20success%20PMJ%201997.pdf>
- Shenhar, A. & Dvir, D. (2007). Project management research, the challenge and opportunity. *Project Management Journal*, 38(2), 93-99.
- Shenhar, A., Levy, O. & Dvir, D. (1997). *Mapping the dimensions of project success*. *Project Management Journal*, 28(2), 5-13.
- Thomas, G. & Fernández, W. (2008). Success in IT projects: A matter of definition? *International Journal of Project Management*, 26(7), 733-742.
- Turner, J.R. (2009). *The handbook of project-based management: leading strategic change in organizations*. McGraw-Hill.

- Villacís, A. (2008). *Establecimiento de una metodología de evaluación ex post del impacto financiero en empresas agroindustriales beneficiarias del proyecto MCA –Honduras*. [Trabajo de grado, Escuela Agrícola Panamericana]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/136/1/AGN-2008-T029.pdf>
- Yaguno, K. (2017). *Evaluación ex post a nivel de culminación de proyecto de riego tecnificado San José, provincia Azángaro – Puno* [Trabajo de grado, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú]. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5816/Yaguno_Yucra_Kevin_Gregorio.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fecha de recepción: 10/01/2022

Fecha de revisión: 10/05/2022

Fecha de aceptación: 23/08/2022

PROJECT, DESIGN AND MANAGEMENT

<https://www.mlsjournals.com/Project-Design-Management>

ISSN: 2683-1597



Cómo citar este artículo:

Prieto Mérida, M. A. & Yam-Cervantes, M. A. (2022). Modelo estandarizado para la planificación en la ejecución de proyectos que permita mejorar el desempeño de las entidades no lucrativas. *Project, Design and Management*, 4(2), 281-297. doi: 10.35992/pdm.4vi2.1051.

MODELO ESTANDARIZADO PARA LA PLANIFICACIÓN EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS QUE PERMITA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE LAS ENTIDADES NO LUCRATIVAS

Marco Antonio Prieto Mérida

Universidad de Sucre (Bolivia)

prieto.marco@usfx.bo · <https://orcid.org/0000-0002-0899-0948>

Marcial Alfredo Yam-Cervantes

Universidad Internacional Iberoamericana (México)

pmayc12@hotmail.com · <https://orcid.org/0000-0001-8816-1156>

Resumen. En este trabajo fueron identificados los instrumentos dentro de los procesos utilizados para la planeación de la ejecución de proyectos de las organizaciones sin fines de lucro, ENL: el Alcance, Tiempo y Costos, así como su impacto en el desempeño de los proyectos y su mejora a través del modelo propuesto, que rescata las mejores prácticas del mundo de las mismas entidades, al mismo tiempo fueron identificadas cuales fueron las prácticas del mundo empresarial que pueden ser adaptadas en mayor o menor grado. Para la gestión de la implementación se encontraron 18 instrumentos en su mayoría propuestos y rescatados del mundo empresarial entre ellos; 10 de ellos fueron adaptados para las ENL sin problemas en un 100%; 4 de ellos para el 36% de las ENL; mientras que de los instrumentos propios del mundo empresarial sólo un 28% pudieron ser adaptados para la ENL. En general, se pudo identificar a partir de los resultados que la ENLs no cuentan con una estructura funcional que facilite la formulación y ejecución de proyectos, ya que las decisiones se toman en altos niveles empresariales, lo que a veces unido a la falta de experiencia dificulta la aplicación del uso de las herramientas, y retrasa la consecución y captación de recursos a través de los proyectos. Finalmente, el modelo representa una propuesta inicial que puede ser analizada, modificada y está sujeto a la mejora continua.

Palabras clave: Fase de ejecución, Entidades no lucrativas, Eficiencia, Eficacia, Modelo estandarizado.

STANDARDIZED MODEL FOR EXECUTION PROJECT PLANNING TO IMPROVE THE PERFORMANCE OF NONPROFIT ORGANIZATIONS

Abstract. In this research, the instruments used for the planning of execution projects of non-profit organizations, NPOs, were identified: Scope, Time and Costs, along with their impact on the performance of the projects and their improvement through the proposed model, which rescues the best practices of the world of the same entities, also was identified which was the practices of the business world that can be adapted to a greater or lesser extent. For the management of the execution, 18 instruments were found, most of them proposed and rescued from the business world; 10 of them were adapted for the NPOs without problems in 100%; 4 of them for 36% of the NPOs; while only 28% of the instruments from the business world could be adapted for the NPOs. In general, it was possible to identify from the results that the NPOs do not have a functional structure that facilitates the formulation and execution of projects, since decisions are made at high corporate levels, which occasionally together with the lack of experience, makes it difficult to apply the use of the tools and delays the attainment and attraction of resources through the projects. Finally, the model represents an initial proposal that can be analyzed, modified and is subject to continuous improvement.

Keywords: Execution phase, Non-profit organizations, Efficiency, Effectiveness, Standardized model.

Introducción

En el transcurso de la historia han surgido un conjunto de organismos de tipo social y económico creados con el objetivo de responder a necesidades de determinados grupos de la sociedad, que por sus especificidades no pertenecen a los sectores público o privado capitalista en los que tradicionalmente se clasifican las entidades económicas, surgiendo el campo residual que se denomina “tercer sector”. El tercer sector presenta lagunas que aún al día de hoy no han llegado a disiparse, ya que se presentan con 2 enfoques: el primero es el de la economía social, europeo y de origen francés, en el que se identifica al sector no lucrativo. El segundo enfoque llamado anglosajón, se concibe el sector no lucrativo como una equivalencia al tercer sector, de esta forma se identifica con las entidades no lucrativas que se caracterizan por la aplicación del principio de no distribución de beneficios, incluyendo a ambas entidades (Ruíz, 2001).

Las Entidades No Lucrativas, ENL, también conocidas como economías sociales, de tercer sector, economía solidaria, economía participativa entre otras. Consideran a las ENL como un subsector de la economía, en donde su característica principal frente a las empresas y entidades públicas, están relacionadas a la primacía del hombre y del objeto social por sobre el capital. Sus principales servicios, no son destinados al intercambio por medio del precio y, satisfacen a su público objetivo que se encuentra en diferentes campos de acción, tales como: el desarrollo rural, cultura, educación, salud, adultos, niños, entre otros (Radrikan y Peniglalia, 2012).

En el ámbito jurídico y administrativo las ENL se diferencian de las entidades lucrativas, EL, como a aquellas cuyo propósito es otro diferente, generalmente de tipo social, ya que no responden a jerarquías administrativas sujetas a la ley (Raffino, 2020). Muchas organizaciones, sean estas EL o ENL de empresas o instituciones, donde las tareas/actividades suelen confundirse con proyectos, por el hecho de que ambos presentan características similares: son ejecutados por personas, están limitados por tiempo y recursos, requieren de una planificación, ser ejecutadas, supervisadas y controlados con el fin de alcanzar unos objetivos concretos y, el éxito o fracaso de la organización depende del enfoque de los resultados. La principal diferencia radica en que los proyectos son temporales y tienen un final definido, en cambio las actividades/tareas son continuas y

repetitiva que sostienen a la organización a lo largo del tiempo, producen bienes y servicios, no se terminan cuando alcanzan sus objetivos. (Lledó y Rivarola, 2007; Gardilicic, 2016). Según su naturaleza existen múltiples tipos de proyectos, pero en este caso solo se abordará la clasificación de proyectos según su carácter o la entidad que lo promueve, estos pueden ser: de carácter público o social y privado (Meza, 2010).

Los proyectos en las entidades no lucrativas ENL constan de 3 fases: la formulación, la ejecución y la evaluación. La formulación y evaluación de proyectos en estas entidades, cuentan con modelos estandarizados que son aplicados obteniendo como resultado proyectos muy bien formulados y acordes a la realidad en que se desenvuelven. Sin embargo, la fase de ejecución cuenta con instrumentos muy dispersos, no estandarizados y de difícil aplicación, que afectan el desempeño en los proyectos. La gestión de proyectos ostenta una abundante literatura en relación la aplicación de instrumentos generados en las empresas con fines de lucro (Siles, Mondelo, 2018). En cambio, para las ENL no sucede este hecho debido a su característica esencial, la de no producir excedentes monetarios, lo que esto, dificulta su desempeño al no poder evaluarse con criterios objetivos, como es el caso de las entidades lucrativas. Junto a esto, están los propósitos que siguen las ENL, que son difíciles de ser cuantificados, lo que obliga a buscar nuevos caminos para proponer prácticas de planificación en la ejecución de proyectos de manera que mejore el desempeño.

La importancia actual que tienen las entidades no lucrativas es debido al rol que tienen los actores tanto dentro como fuera de las instituciones, quienes exigen claridad y efectividad en las gestiones para mejorar su desempeño; ya que manifiesta que el éxito de estas entidades está dado por el acierto en sus procesos de planificación para la ejecución de sus acciones, satisfaciendo las demandas de su población meta (Navas, Breijo, 2020).

Algunas entidades sin fines de lucro incorporaran prácticas en la formulación e implementación de mecanismos de planificación para mejorar su desempeño. Estas prácticas a pesar de haber sido beneficiosas, no han logrado ser analizadas a detalle para saber su grado de difusión y uso, ya que los estudios alcanzan un grado muy incipiente, a pesar de que en el campo empresarial está dando buenos resultados (Mason, 2020).

El enfoque de gestión en general y de planificación en particular, es un aspecto que está siendo abordado por dos disciplinas, la economía y la sociología. Sin embargo, ninguna de estos conocimientos ha satisfecho todas las demandas de información que se necesitan sistematizar y pese a su relevancia socioeconómica en el ámbito no lucrativo existe una insuficiente coherencia en el tratamiento de datos e inventario de estas entidades, al mismo tiempo, que se observa una incipiente investigación cualitativa e identificación de hechos, sobre todo en materias de gestión de la ejecución de actividades (Helming, Jegers y Lapsley, 2004; Radrigan, Dávila y Penaglia, 2012).

La ejecución o implementación de proyectos en las ENL tiene muy poca relación con las investigaciones existentes en el medio, por ello, se presenta una fragmentación en el conocimiento (Mason 2020). El uso de instrumentos de ejecución de proyectos en instituciones públicas es un requerimiento recurrente, pero esto, no asegura el éxito en su desempeño, por lo que es necesario tomar en cuenta otros aspectos como: la naturaleza intrínseca de estas entidades, la importancia del recurso humano y el conocimiento de los diferentes actores y sus roles (Andalaf. 2006). La planificación de la ejecución de proyectos estaba basada en instrumentos como la observación participativa, entrevistas de profundidad, encuestas y la revisión del marco legal vigente y, sus resultados estaban dirigidos a proyectos de carácter público, desglosando así, una propuesta metodológica con sus correspondientes instrumentos, dirigidos hacia proyectos para países no desarrollados (Da-Fonseca, Hernández-Nariño, Medina-León, Nogueira-Rivera, 2014).

Como se puede constatar los esfuerzos para el uso de instrumentos de planificación en las ENL han sido continuos, sin embargo, aún quedan temas pendientes tales como la efectividad en su desempeño, lo que abre las puertas a un abanico de futuras investigaciones (Moreno, Carrillo, Roldán, Parrado 2018), encaminadas a lograr una mejora en la gestión de la ejecución de proyectos, aspecto clave del desempeño (Mason, 2020). Desde este aspecto de análisis, un elemento clave a tomar en cuenta serán los distintos actores que tienen un rol trascendental en la gestión de este tipo de organismos (Aragoneses, 2017), esto enfatiza la importancia de la planificación estratégica de los recursos humanos como otra herramienta que posibilita la mejora en el desempeño general de las ENL (Guo, Brown, Ashcraft, Yashioica, 2011).

Investigaciones sobre los estudios realizados en las entidades no lucrativas, denotan que son muy incipientes respecto a la fase de ejecución de proyectos dificultando la contribución sobre su desempeño, por ello debido a la ausencia de instrumentos y de prácticas se analiza el mercado y la dinámica para facilitar el desempeño de las actividades en beneficio de la población involucrada en los proyectos. Al mismo tiempo, se busca que la mejora en la gestión sea implementada con la identificación de las herramientas, técnicas y métodos dentro del sector empresarial o bien sean adaptadas a las características del sector no lucrativo (Leguizamón, Castillo, 2011).

En este trabajo se identificaron los instrumentos utilizados para la planificación de la ejecución de proyectos en las ENL, específicamente los instrumentos para el Alcance, el Tiempo y los Costos, así como, afectación en el desempeño de los proyectos, mediante la propuesta de un modelo que rescató las mejores prácticas del mundo de las ENL y al mismo tiempo identificó prácticas del mundo empresarial que se pueden adaptar en mayor o menor grado.

Método

Diseño

La investigación tuvo un nivel mixto (exploratorio y descriptivo). A nivel exploratorio utiliza dos tipos de investigación; La literaria que permite recurrir a las referencias estadísticas de las entidades no lucrativas, datos y análisis. Ello permitió obtener información especializada en el área de la gestión de entidades no lucrativas. Por su parte, la investigación descriptiva permitió responder a preguntas tales como: cuáles causas, qué problemas, cómo son usadas, cuándo, dónde y por quienes, los métodos, técnicas y herramientas para la planificación de la ejecución de las acciones de las ENL.

Población

La característica principal para determinar la muestra fue identificar a los proyectos en desarrollo basado en acciones integrales que se dedican a mejorar las condiciones de vida de la población y los sectores más vulnerables. La muestra fue “no probabilística” debido a que se empleó un muestreo por criterio mediante grupos: El grupo uno realizó entrevistas a profundidad a 5 directores de organizaciones no gubernamentales y 20 directores de fundaciones. El segundo grupo, aplicó un cuestionario a 5 técnicos responsables de la ejecución de proyectos de entidades no gubernamentales de 20 fundaciones.

Técnicas

La técnica aplicada fue la *Observación no estructurada* utilizada bajo condiciones naturales en las diferentes circunstancias y espacios donde se interactúa con la población objeto de estudio. La *Entrevista estructurada* se realizó mediante un cuestionario

previamente elaborado y evaluado por expertos en el área con el fin de recabar información de fuentes primarias al momento del proceso de la entrevista y, por último, la *Encuesta Cerrada*, esta técnica se basó en el registro de opiniones y pensamientos de directores y técnicos de proyectos de las organizaciones no lucrativas.

Validación de los Instrumentos de investigación

La validación de los instrumentos de investigación se llevó a cabo mediante tres pasos: primero se planteó una guía de entrevista con una serie de preguntas enfocadas en el objeto de estudio. Seguidamente, se formuló un cuestionario con una serie de preguntas referentes a las variables del objeto de estudio. Finalmente, se estructuró el cuestionario con 6 secciones: a) Información de las entidades no lucrativas. b) Información sobre el conocimiento de herramientas para la ejecución de proyectos. c). Información sobre el uso de herramientas para la ejecución de proyectos. d) Información sobre problemas en el uso de herramientas. e). Información acerca de la adaptabilidad de herramientas. e) Guía de observación. Las preguntas de investigación fueron categorizadas, diseñadas, evaluadas y validadas por expertos en el tema.

Análisis Estadístico

Para el análisis de los datos se realizó un inventario de aspectos cualitativos y cuantitativos, siguiendo los siguientes pasos tales como: **Lectura** detenida de los textos relacionados a las herramientas y técnicas que utilizan las entidades no lucrativas y las entidades lucrativas. **Categorización** basada en preguntas como: ¿qué causas?, ¿qué problemas? se presentan en la gestión de las entidades no lucrativas. También, ¿qué instrumentos se utilizan?, ¿cuáles pueden ser adaptados?, tomando como base el método Delphi para una mejor adaptación al objeto de estudio. **Agrupación y reagrupación.** Mediante el reagrupamiento y conformación de documentos analizados tomando en cuenta: los niveles sintáctico, semántico, pragmático y los objetivos a los que se pretende dar respuesta con la investigación tal como se establece en la literatura (Gil, Conti, Pulido y Prieto, 2002).

Construcción de la Base de Datos

Con los datos de la investigación se elabora una base de datos en un fichero excel parametrizando las respuestas de las entidades tomadas. El foco de estudio está definido por cada una de las preguntas de investigación, los datos generados mediante estadística descriptiva generarán gráficos que permiten interpretar y obtener las primeras respuestas a las preguntas de investigación. El análisis pormenorizado responde conclusiones preliminares y finalmente se interpretan y responden los objetivos, el problema de la investigación, diseñando un efectivo proceso de comunicación en el documento final.

Criterios de análisis de la base de datos

Primero fueron registrados los datos estadísticos: la cuantía (número), la suma, la media, los valores máximos y mínimos, la desviación típica, la cantidad según los valores, los porcentajes según los valores, y la totalidad de los porcentajes, los valores crecientes y decrecientes. Los datos de respuesta múltiple fueron codificados para facilitar su tratamiento estadístico; los de elección como “Sí, No, Quizá”, también fueron codificados para su tratamiento estadístico.

Las preguntas abiertas, estrictamente cualitativas, pasaron por una primera fase de homogenización, para agrupar respuestas coherentes con el sentir de las preguntas, interpretándose con un alto nivel de alerta para verificar el grado de coherencia tanto internamente como con otros grupos de respuestas. Algunas de las respuestas fueron vinculadas entre sí, lo que hizo necesaria la correlación de los resultados, también, en el análisis de las preguntas abiertas con más de una opción de respuesta se tomaron en cuenta los siguientes puntos para un análisis estadístico apropiado: 1) En algunas observaciones,

el porcentaje de respuestas puede tener sentido sobre el total de respuestas, dando un resultado de 100. 2) En otras observaciones, el porcentaje de respuestas tendrá sentido sobre el total de entidades encuestadas. La suma debe dar 100. 3) En otros casos, el % de respuestas tendrá sentido sobre el total de entidades encuestada, pudiendo superar los 100, si una entidad participa en más de una opción.

Resultados

Para la constatación empírica del objetivo planteado se consultaron varias interrogantes, como *¿Qué fase le parece la más importante del proyecto?* La respuesta a esta interrogante, permitió vislumbrar a qué fase del proyecto se da mayor importancia por parte de las ENL. y se consideró a la que más dedican tiempo y recursos; en este caso la fase más importante fue la Formulación de proyectos, donde aproximadamente la mitad de las entidades no lucrativas (48 %), la asigna como una prioridad, esto es, debido a la exigencia de las entidades de cooperación, ya que aseguran a los grupos destinatarios y que el proyecto sea viable. También fue posible observar que a la fase de Ejecución de los proyectos únicamente se le asigna un tercio del presupuesto a las ENL (28 %) y un 24 % fase de evaluación que fue la menos priorizada en cuanto a importancia a pesar de que constituye una herramienta que permite verificar el alcance de los objetivos y alcances y, al mismo tiempo propone mecanismos de ajuste y corrección para las futuras acciones.

Al plantear la pregunta de *¿por qué a las entidades no lucrativas asignan mayor importancia a la Formulación?*, establecieron que se debe a que en esta etapa de generación del proyecto se identifican problemáticas y necesidades que dan razón de ser a los proyectos. y que en las entidades que priorizan la evaluación de proyectos consideran que es esta fase la que permite retroalimentación y que permite corregir desvíos y errores. Mientras que las entidades que optan por darle mayor asignación a la Ejecución, argumentaron que esta fase plasma la realidad el proyecto, así también, asegura su éxito en la implementación. Ver Figura 1.

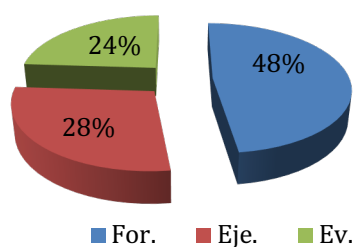


Figura 1. Importancia de las fases de un proyecto.

A la pregunta *¿Qué instrumentos se utilizan para la planificación de la ejecución del Alcance?*, las ENL, se observó como muestra la Figura 2. que de los 4 instrumentos planteados (Análisis de Alternativas, Matriz de Necesidades, Marco Lógico y Matriz Programática), se prioriza al marco lógico donde -absolutamente todas-, consideraron que es el instrumento más conocido en las ENL y, de las entidades de cooperación. Desafortunadamente, no son aprovechadas en su verdadero potencial, debido a que las entidades sólo la aplican en la fase de identificación y formulación de proyectos, no así para la ejecución.

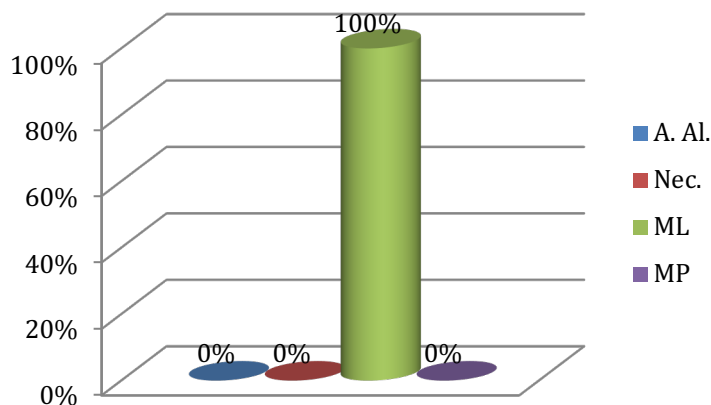


Figura 2. Uso de instrumentos para el Alcance del proyecto

Ahora, consultando *¿Qué instrumentos se utilizan en mayor medida para el cronograma?*, se identificó que el uso de los instrumentos especificados anteriormente muestra aspectos relativos al uso en las ENL. De los instrumentos conocidos por los ENL aunque en distinta magnitud el que más se utiliza es el marco lógico (100%), que no es un instrumento específico para planificar la ejecución de las actividades, ya que no permite secuenciar, establecer hitos, definir tiempos totales y parciales del proyecto en su conjunto. Por otra parte, el GANTT si bien es conocido por algunas de las ENL (20% de ellas), no es utilizado por ninguna de ellas, lo que corrobora la falta de conocimiento de su verdadero potencial. De igual manera para instrumentos como CPM y PERT no son utilizados y no se toman en cuenta para su aplicabilidad, dado que permitiría una óptima mejora en la planificación de la ejecución para el proyecto, asegurando así la eficiencia en tiempo para alcanzar el éxito en los proyectos, ver la Figura 3.

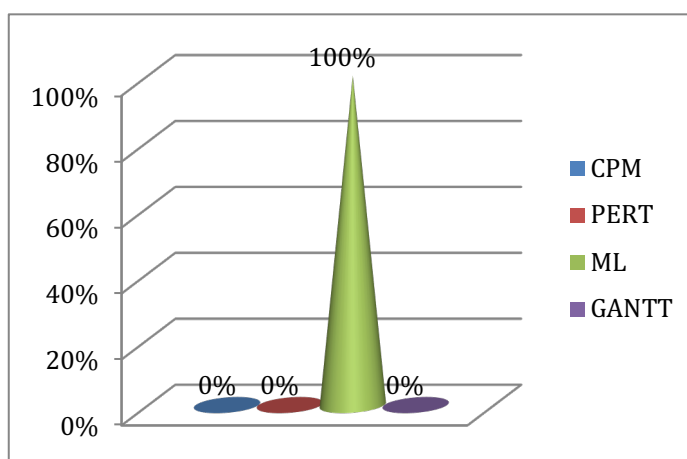


Figura 3. Uso de instrumentos para el cronograma del proyecto

Respecto a *¿Qué instrumentos se utilizan en mayor medida para los costos?*, se obtuvo que el instrumento de presupuesto es que tiene mayor uso para planificar la ejecución de los costos de los proyectos en las ENL (Esto se muestra en la Figura 4.). Las estimaciones de costos como instrumento no son utilizados en ninguno de los casos estudiados. Por lo tanto, se puede deducir que los presupuestos no son preparados eficientemente por las ENL, pues el segundo instrumento es un complemento necesario para la planificación de la ejecución de costos en el proyecto. Esta situación de los costos que se ha presentado, es una de las preocupaciones cuando se refieren a la

complementación no solo de las técnicas de costos, sino también a la interrelación con otros procesos tales como el tiempo y el alcance del proyecto (Siles, Mondelo, 2018).

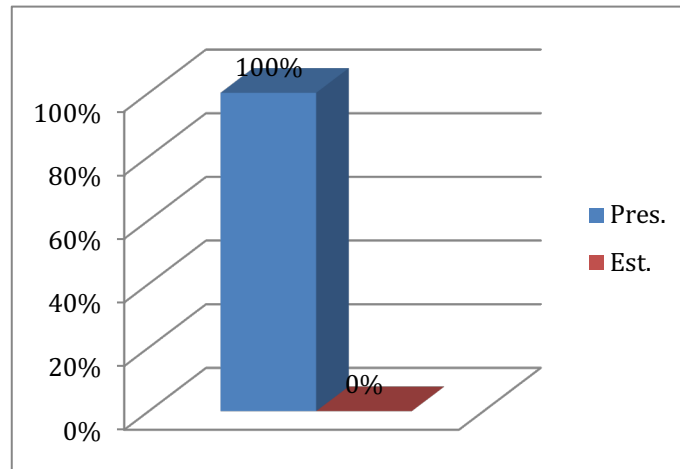


Figura 4. Uso de instrumentos para los costos del proyecto.

Para la consulta *¿Cómo afecta el grado de utilización de instrumentos para el alcance del proyecto?*, se observó que las causas del grado de utilización de los instrumentos para el alcance del proyecto afectan poco en el desempeño de los proyectos en las ENL (68%), este resultado tiene bastante lógica, pues el proceso o fase que es más conocido y utilizado por estas organizaciones es la del alcance, que consiste en definir los objetivos y coberturas del proyecto. A pesar de que no se utilizan varios instrumentos para el alcance, el Marco Lógico sigue siendo el más usado, es muy completo y adecuado para este tipo de organizaciones, también se observó que el grado de utilización de instrumentos para el alcance afecta al desempeño de un tercio de las ENL (32%) pues aseveran que es importante diversificar el uso de instrumentos para este proceso o fase (ver Figura 5.).

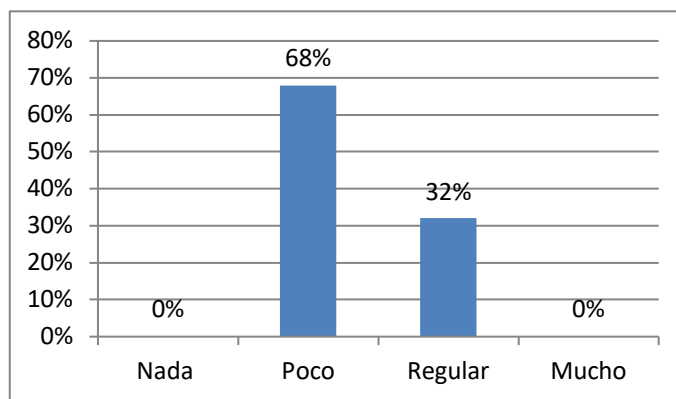


Figura 5. Cómo afecta el grado de utilización de instrumentos para el alcance.

En la Figura 6. se muestra *¿Cómo afecta el grado de uso de los instrumentos de planificación para el cronograma del proyecto?*, como la planificación de la ejecución de cronogramas, está relacionada a las actividades y tiempos del proyecto en las ENL que utilizan en mayor medida el Marco Lógico, sin embargo, a pesar de la importancia de esta técnica, la misma no es exclusiva, ni adecuada para la planificación del cronograma. Con la aplicación de esta herramienta las entidades no gubernamentales, sólo listan actividades dirigidas en función de objetivos, no tienen secuencias lógicas, ni el establecimiento de hitos fundamentales para optimizar los tiempos de los proyectos. El exclusivo y reducido

uso de instrumentos para el cronograma afecta en regular magnitud el desempeño de proyectos a más de la mitad de las ENL (56%), mientras que casi el otro 44 % manifestó que afectan en mayor grado al desempeño en los proyectos. Esto significa que las ENL no disponen de los instrumentos necesarios para optimizar tiempos en los proyectos, comprometiendo el grado de eficiencia en los mismos.

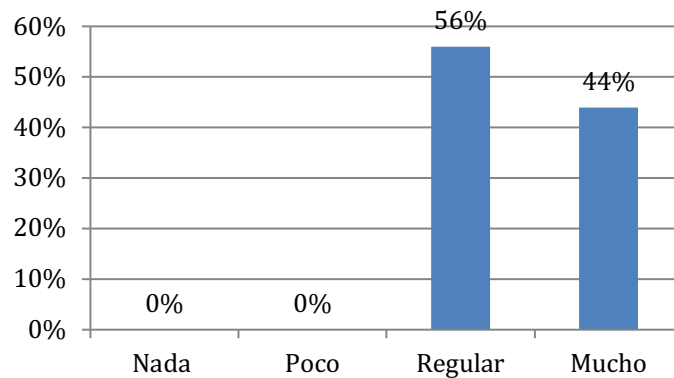


Figura 6. Cómo afecta el grado de utilización de instrumentos para el cronograma.

La Figura 7. muestra como son afectadas las ENL en su desempeño a través de la pregunta *¿Cómo afecta el grado de utilización de instrumentos para la planificación de la ejecución de los costos?*, en cuanto a calidad y cantidad, proceso de los costos de los instrumentos para la planificación de la ejecución en el desempeño de las ENL, se observa que es afectada en un 64 % de forma regular, mientras que más de una tercera parte (36 %) indica que si los costos no son manejados de adecuadamente, afectarían directamente al desempeño.

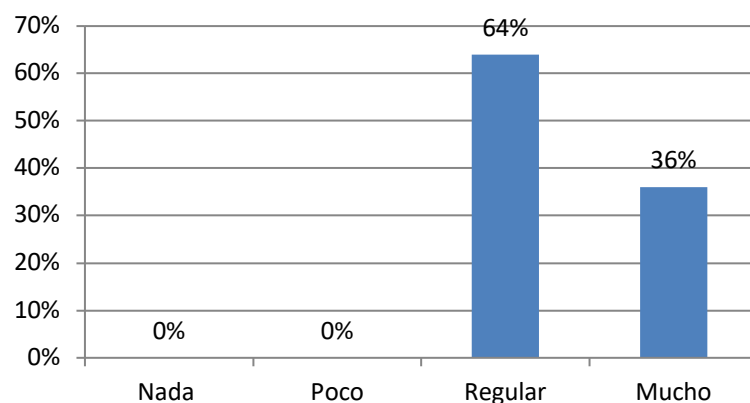


Figura 7. Cómo afecta el grado de utilización de técnicas y herramientas para los costos.

Para conocer *¿Qué instrumentos que utilizan las empresas privadas con el enfoque PMBOCK, se pueden usar o adaptar en las ENL?* fueron consultados a técnicos en función del diagnóstico y de capacidades reales, los cuales permiten usar y adaptar la dinámica de las entidades no gubernamentales para mejorar su desempeño. Los técnicos identificaron que los instrumentos pueden ser utilizados y adaptados a su dinámica, entre ellos están: el Análisis de Alternativas, Matriz de Necesidades, Matriz Programática, Marco Lógico (propia de las ENLs), Presupuestos, Cuadros de Cotizaciones, Selección de Proveedores, Diagramas Jerárquicos, Juicio de expertos, Matriz de Responsabilidades que son utilizados y adaptados sin problemas en las entidades no gubernamentales en un

100%. Mientras que instrumentos como Investigación de Mercado, Estimación por Analogía, Estimación Paramétrica, Estimación por Alternativas, sólo pueden ser utilizados y adaptados sin problema en un 36% de las entidades no lucrativas.

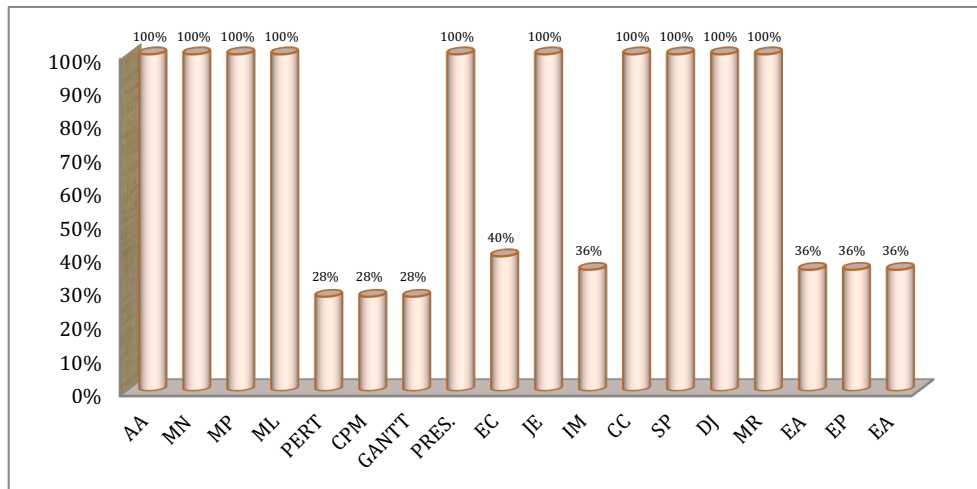


Figura 8. Técnicas y herramientas que se pueden adaptar.

También se pudo observar que los instrumentos tales como: PERT, CPM, GANTT, son utilizables y adaptables, tan solo para un 28% de las ENL, donde casi 2/3 de ellas se manifiestan como instrumentos que son estrictamente cuantitativos y que no toman en cuenta los aspectos cualitativos en los procesos que implementan las entidades no lucrativas. También, se pudo determinar que el instrumento de Estimación de costos, puede ser utilizado y adaptado sin problemas en un 40% de las ENL (ver Figura 8.), estos resultados dan soporte a los encontrados en los resultados como se menciona en la literatura (Siles y Mondelo, 2018).

A continuación, en la Figura 9 se presentan los instrumentos que se insertan en el modelo propuesto. Dichos instrumentos adaptados son tanto para el sector empresarial como para las ENL, lo cual rescata y adapta las buenas prácticas que complementa su aplicación en la planificación de la ejecución de los proyectos y, de esta manera se consiga una mejora en la eficiencia, eficacia e impacto en el desempeño en las ENL.

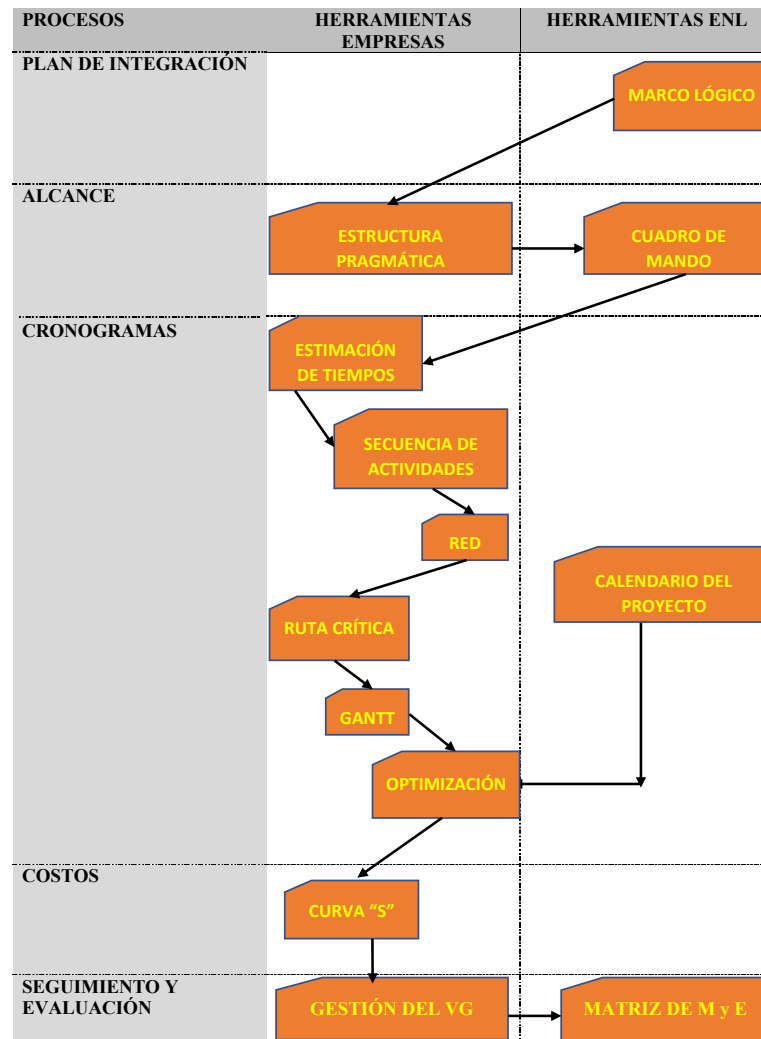


Figura 9. Modelo planificación para la ejecución.

Para el instrumento Alcance, el *Marco Lógico* en las ENL, siguen una “lógica” de causa-efecto o medios - fines para relacionar todos los elementos de una intervención. Esta metodología cubre 3 áreas: el análisis del contexto de la intervención, el ordenamiento y la estructuración de las ideas y la presentación del proyecto de una forma clara y normalizada como se muestra en la Figura 10.

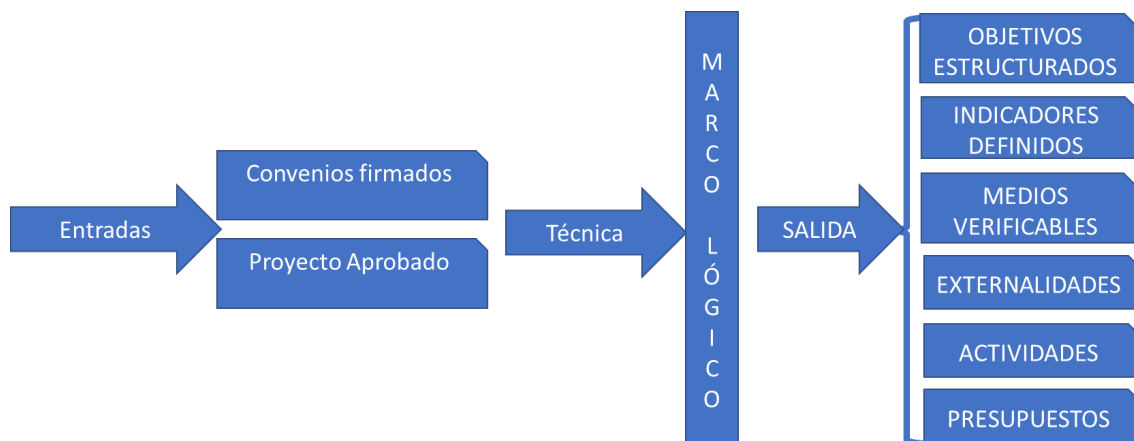


Figura 10. Instrumento Marco Lógico.

Para conocer la Estructura programática EP, el equipo del proyecto inicia el desglose de las actividades empezando por el objetivo central del proyecto hasta llegar al nivel de las Líneas de Acción. Es una estructura que facilita el orden de los diferentes niveles en la EP: 1) Objetivo del proyecto: el objetivo central del proyecto a ser alcanzado. 2) Componentes: el conjunto de productos agrupados según su naturaleza. 3) Líneas de acción: los grupos de actividades o tareas que se realizan para lograr los productos del proyecto; es el nivel más bajo de la EDT. En la Figura 11, se muestra un diagrama del ordenamiento jerárquico de la EP.

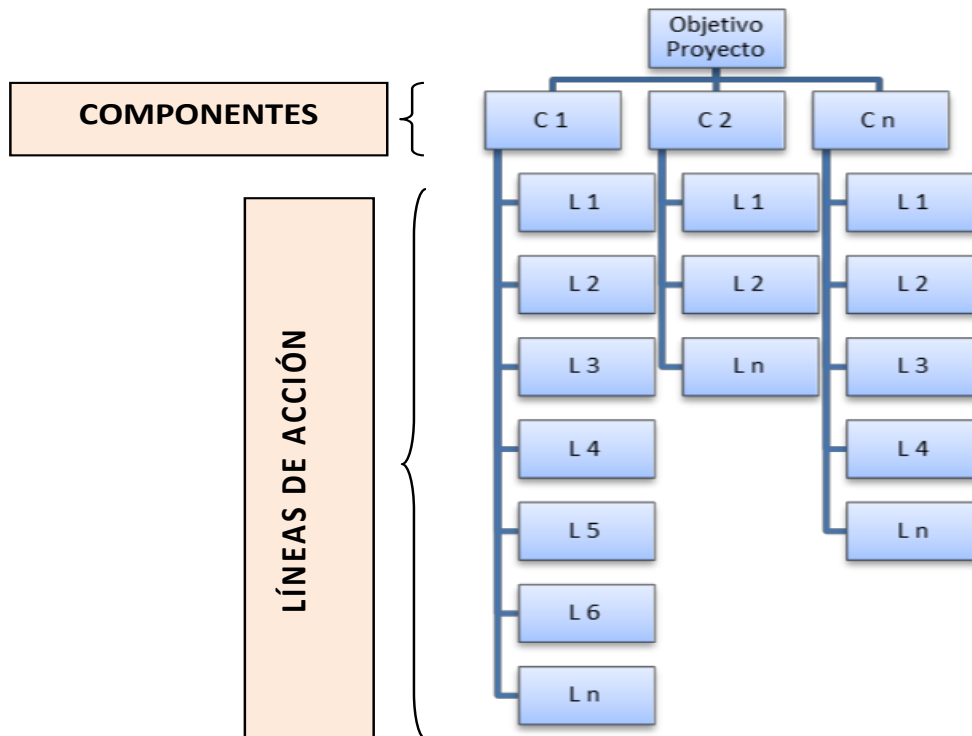


Figura 11. Instrumento estructura programática.

Como una ampliación de la EP se generó el cuadro de mando que incorpora la asignación de responsabilidades del personal, vinculados directamente con los objetivos de los componentes y las líneas de acción como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1
Cuadro de mando

Equipo	Componente 1							Componente 2			Componente n					
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Ln	L1	L2	Ln	L1	L2	L3	L4	L5	Ln
Personal 1	A2	A2	A2			A2	A1	A2	A2		R	R	A1	A1		
Personal 2	R	R		A2	R		R				A1	A2	A2			A1
Personal n			A2				A2	A2	A1							A2
R: Responsable	Ln: Líneas de acción							Ln: Líneas de acción			Ln: Líneas de acción					
A1: Apoyo Primario																
A2: Apoyo Secundario																

El instrumento para la determinación del Tiempo (Cronograma) o Diagrama de la ruta crítica PERT, CPM se definió partiendo del inicio hasta el final del proyecto y tomó más tiempo en comparación con otras rutas esta presenta espacios u holguras entre las

actividades, lo que significa que cualquier demora en alguna de las actividades podría afectar la ruta resultante en un retraso del proyecto como se muestra en la Figura 12, que posee una red de un proyecto con cuatro rutas.

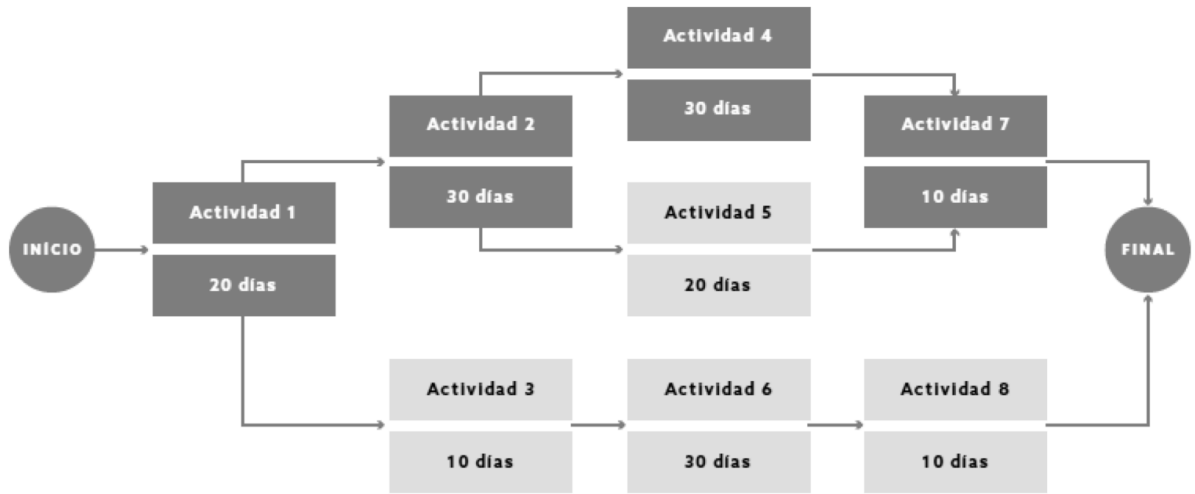


Figura 12. Instrumentos para el cronograma, ruta crítica

Nota. Fuente: Project Management Insitute.

Mediante el *diagrama de Gantt* se muestra la duración prevista de las diferentes actividades a lo largo del tiempo total del proyecto. Este método se utiliza con frecuencia para representar el cronograma del proyecto ya que su presentación gráfica favorece su comprensión; básicamente, el diagrama se compone de un eje vertical, en el que se establecen las actividades que constituyen el trabajo que se va a ejecutar, y un eje horizontal que se muestra en forma de calendario y la duración de cada una de ellas. Las actividades se presentan en forma de barra o línea que muestra el inicio y el final, los grupos de actividades relacionados entre sí y, las dependencias entre ambos como se muestra en la Figura 13.

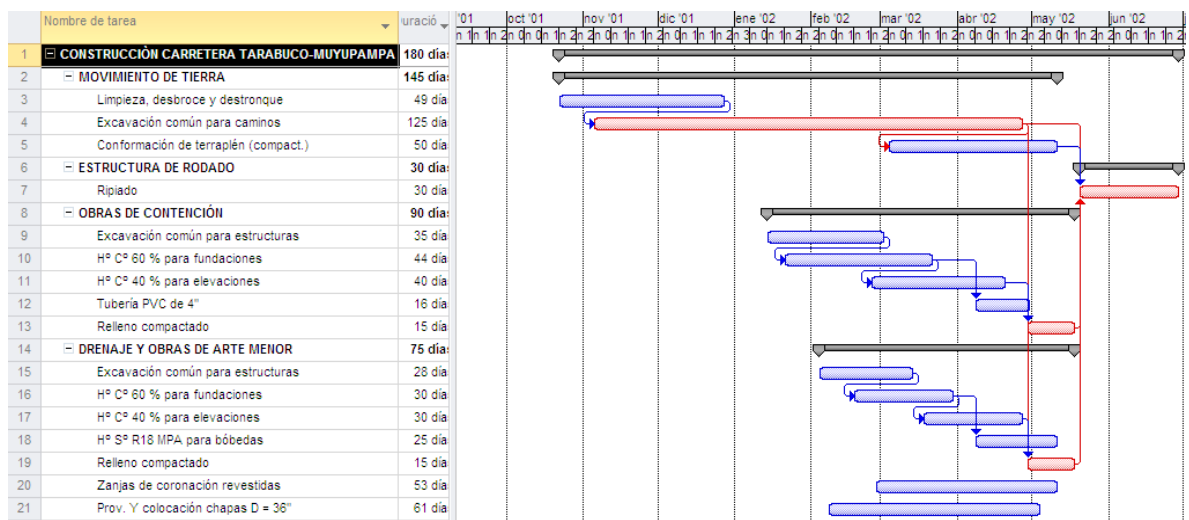


Figura 13. Instrumento diagrama de Gantt

Nota. Fuente: Project Management Insitute.

Una parte importante es el *calendario del proyecto* (Tabla 2) cuya técnica es muy similar a Gantt, pero se conecta íntimamente con el Marco Programático y el Marco

Lógico, los cuales relacionan los tiempos, actividades, objetivos y responsables del proyecto además de ser muy utilizada por la ENL.

Tabla 2
Cuadro de correlación, conocimiento y uso

Código	Componentes actividades	y	Indicadores de actividad	de	Responsable	Calendario en meses														
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
C.1.																				
C.1.1.																				

Una vez establecido el calendario del proyecto se procedió a establecer el instrumento de Costos, el proceso consistió en generar una curva de costos primeramente fueron organizados los recursos financieros del proyecto para completar y lograr los objetivos dentro del presupuesto aprobado, seguidamente se analizaron los procesos de costos y fue determinada la curva de uso de costos la cual contiene: una estimación de costos, el análisis del presupuesto y la creación de una línea de base, en la que la estimación de costos correcta consistió en asignar un costo o valor a cada una de las actividades necesarias para producir un resultado y fue representada mediante la curva S que representación los usos de recursos en función del tiempo, la gráfica significa como principio del proyecto, las erogaciones bajas, luego el incremento y, finalmente una medida reducida de la conclusión del proyecto, como se ejemplifica en la Figura 14.

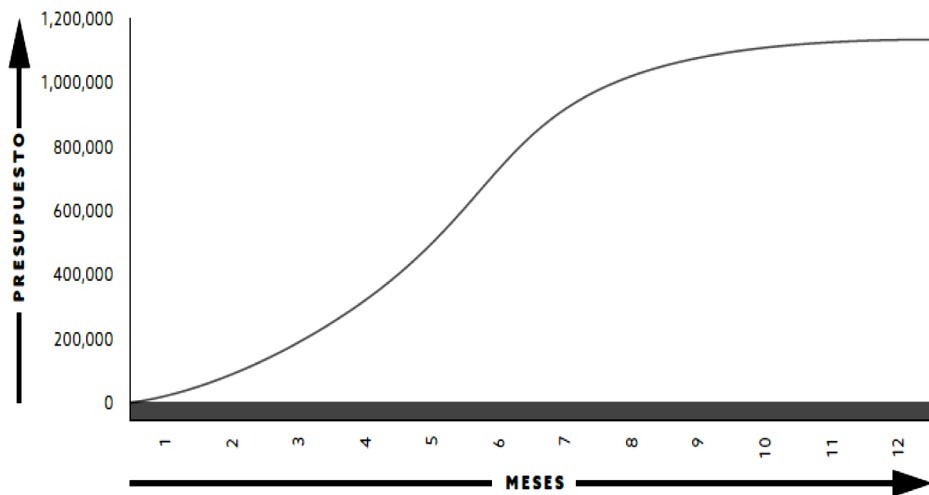


Figura 14. Curva S de costos.
Nota. Fuente: Project Management Institute

Para generar el *instrumento para los Costos y Tiempos* fue utilizada la gestión del valor ganado (Earned Value Management) que permite controlar la ejecución de un proyecto a través de instrumentos como alcance, cronograma y costos, esto posibilita la medición de manera simple del desempeño del proyecto con base a la planificación. Haciendo incapie en que los instrumentos de evaluación y control sean aplicados conjuntamente con el costo, así como, la ejecución de las actividades, lo cual ahorra

limitaciones de otras técnicas que estén siendo analizadas de manera parcial, sin tener una visión de conjunto. Mediante la gestión del valor ganado se compara el trabajo planificado con lo que realmente se ha completado para determinar si los costos, los tiempos y las tareas realizadas se están cumpliendo de acuerdo con lo estipulado. El empleo de la técnica de gestión del valor ganado se apoya en datos del proyecto para poder comparar el trabajo planificado y el completado en un momento dado. De él se obtiene como resultado una medida que indica cuál el avance a la fecha y estima el tiempo restante y el presupuesto para completar el proyecto. De la técnica se obtuvieron: el Costo Real (AC/Actual Costo, el valor Planificado (PV/Planned Value), y el valor Ganado (EV/Earned Value) en la Figura 15, se muestra la relación entre los diferentes elementos de la gestión del valor ganado que se obtienen.

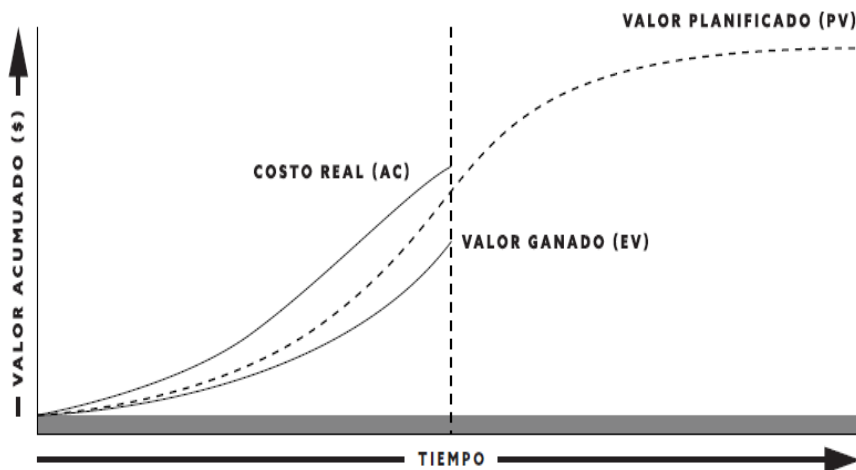


Figura 15. Gestión del Valor Ganado.

Nota. Fuente: Project Management Institute.

Discusión y conclusiones

Discusión

En relación directa al objetivo de investigación, se señaló que las ENL no le dan mayor importancia a la fase de ejecución de los proyectos, en cambio, las fases de formulación y evaluación son más priorizadas. Esto ocasiona que este tipo de organizaciones no desarrollen y utilicen instrumentos para la gestión de la ejecución, sobre todo los relacionados al Alcance, a los Tiempos y a los Costos. Otras de las causas a resaltar es que, de los 3 procesos estándar en la Planificación de la Ejecución de Proyectos, que se ha tomado en cuenta en este trabajo (Alcance, Tiempo y Costos), sólo se prioriza al Alcance que está muy relacionado con la naturaleza de estas organizaciones debido a que proviene de los fondos donados, no inducen a un análisis costo/beneficio, y por esta razón, no se le da una mayor importancia a los instrumentos para que se racionalice el uso de los recursos para alcanzar los objetivos.

Los instrumentos que se utilizan para los procesos Alcance, Tiempo y Costos son muy reducidos, llegando a ser utilizados en ocasiones tan solo uno, cuando existe en promedio de disponibilidad, de al menos 6 instrumentos por proceso o bien, incluso cuando se utiliza algún instrumento se hace parcialmente sin utilizar su verdadero potencial. Los efectos que causa el grado de uso de los instrumentos, son diferenciados por una parte para el Alcance, por otra para el Tiempo y Costos. Para el Alcance los efectos sobre el desempeño son reducidos, esto puede ser debido a que las ENL definen sus objetivos, ámbitos y poblaciones en la fase de formulación de proyectos que es la más

conocida y, en la que más experiencia tienen impactando poco en un 68% en el desempeño de las entidades entrevistadas.

En cambio, el efecto sobre el desempeño en relación al Tiempo y Costos, es importante (regular) y muy importante (mucho). El poco uso de instrumentos para la ejecución de proyectos ocasiona que el efecto sobre el desempeño sea entre importante y muy importante entre 56 % y 44 % para el caso del Tiempo y de 64% y 36% para costos lo cual afecta el desempeño de manera importante y muy importante, respectivamente. De los 18 instrumentos encontrados para la gestión de la ejecución planteados en el estudio y rescatados en su mayoría del ámbito empresarial, 10 de ellas pueden ser adaptadas sin problemas para el 100% de las entidades no gubernamentales; 4 de los instrumentos pueden ser adaptados para el 36% de la ENL; y los instrumentos propios del mundo empresarial pueden ser adaptados tan solo para un 28% de estas entidades, esto significa que se requeriría un mayor esfuerzo de adaptación de la instrumentos, así como una mayor capacitación a los encargados de implementarlos. Finalmente, fueron rescatados y adaptados los instrumentos para la mejora de la ejecución de proyectos basados en el Alcance, Tiempo y Costos, para que las ENL dispongan del modelo estandarizado propuesto como mínimo para mejorar su desempeño. Este modelo representa una propuesta inicial que puede ser analizada, modificada y está sujeto a mejoras continuas.

Conclusiones

Los instrumentos de la fase de ejecución de proyectos para ENL que son utilizadas actualmente por las entidades no lucrativas están dentro de los procesos de: el Alcance, Tiempo y Costos, estos instrumentos, tienen efectos adversos sobre el desempeño de los proyectos, ya que su uso es muy restringido y limitado. De los 18 instrumentos encontrados para la gestión de la ejecución que fueron planteados y rescatados en su mayoría del ámbito empresarial, 10 de ellos fueron adaptados sin problemas en un 100% para las entidades no gubernamentales; 4 de ellos para el 36% de las ENL's, mientras que los instrumentos propios del mundo empresarial únicamente pueden ser adaptados tan solo para un 28% de ellos. De manera general se pudo identificar en base a los resultados que las ENL no cuentan con una estructura funcional que facilite la formulación y la implementación de proyectos debido a que las decisiones son tomadas por altos niveles, los cuales en ocasiones carecen de experiencia para la evaluación lo que dificulta de cierta forma la aplicación del uso de herramientas, retrasando la consecución, y captación de recursos por medio de proyectos. Finalmente, fueron rescatados y adaptados los instrumentos para la mejora de la ejecución de proyectos basados en el Alcance, Tiempo y Costos, para que las ENL dispongan del modelo estandarizado propuesto como mínimo para mejorar su desempeño. Este modelo representa una propuesta inicial que puede ser analizada, modificada y está sujeto a mejoras continuas.

Referencias

- Aragoneses, J. M. (2017). Una aproximación a la información transparente e integrada en las Entidades No Lucrativas. *Revista Internacional Transparencia E Integridad*, 4, 1-8.
- Da-Fonseca, J.P., Hernández, A., Medina, A., & Nogueira, D. (2014). Concepción metodológica del Control de Gestión de proyectos de inversión social en Angola. *Ingeniería Industrial*, 35(3), 322-332.
- Etecé. E.E. (2020). *Organizaciones lucrativas y no lucrativas*. Concepto.

- Gardilic, M. (2016), *Preparación, evaluación, social y ejecución de proyectos de inversión pública*. Túpac Katari.
- Helming, B., Jegers, M., & Lapsley, I. (2004). *Challenges in Managing Nonprofit Organizations: A Research Overview*. International Society for Third-Sector Research and The Johns Hopkins University.
- Leguizamón, F. A., & del Castillo, E. (2011). La gestión en la empresa pública. *INCAE Business Review*, 2 (3), 44.
- Lledó, P. & Rivarola, G. (2007). *Gestión de Proyectos*. Prentice Hall - Pearson Education.
- Mason, D. (2020). Diversity and inclusion practices in nonprofit associations: A resource dependent and institutional analysis. *Journal of Public and Nonprofit Affairs*, 6(1), 22-43. <https://doi.org/10.20899/jpna.6;1>
- Moreno, L.M., Carrillo, R., Roldán, M.I. & Parrado, P. (2018). *Una aproximación al control de gestión en entidades no lucrativas*. AECA
- Radrigán, M., Dávila, A.M., & Penaglia, F. (2012). Gestión y liderazgos en los emprendimiento sociales. *Polis*, 32, 141-165. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-65682012000200009>
- Rodríguez, P. M., & Breijo, V.R. (2020). Transparencia de las entidades no lucrativas: criterios, metodología de evaluación y resultados. *Sociedade e Cultura*, 23, 1-32. <http://dx.doi.org/10.5216/sec.v23.e51247>.
- Ruiz Olabuénaga, J.I. (2001) El sector no lucrativo en España. CIRIEC-España, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 37, 51-78. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17403704>
- Saldías, J.R. & Chacur, A.A. (2006). Systems Of Control of Gestion, Analysis for Organizations without End of Gain. *Revista Ingeniería Industrial*, 5(1), 61-76.
- Siles, R. & Mondelo, E. (2018). *Gestión de proyectos de desarrollo*. Certificación Project Management Associate (PMA).
- Guo, S., Brown, W., Ashcraft, R., & Yoshioka, C. (2011). Strategic Human Resources Management in Nonprofit Organizations. *Article in Review of Public Personnel Administration*, 31, 248-259.

Fecha de recepción: 13/01/2022

Fecha de revisión: 08/03/2022

Fecha de aceptación: 25/04/2022

PROJECT, DESIGN AND MANAGEMENT

<https://www.mlsjournals.com/Project-Design-Management>

ISSN: 2683-1597



Cómo citar este artículo:

Arboleda López, S. A., & Valencia Aguiar, A. G., & Rivera Bedoya, V., Rico Pérez, A., & Bedoya Gutiérrez, M. A. (2022). Gestión de herramientas de inteligencia de negocios para el diagnóstico de la categoría comercial de inocuidad en un entorno empresarial ecuatoriano. *Project, Design and Management*, 4(2), 298-314. doi: 10.35992/pdm.4vi2.1110

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO EN EL SECTOR CONSTRUCTIVO COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN EN PROYECTOS DE VIVIENDAS EN ALTURA

Sergio Andrés Arboleda López

Universidad Nacional de Colombia (Colombia)

sergio.arboleda@colmayor.edu.co · <https://orcid.org/0000-0003-3622-7795>

Annie Gisel Valencia Aguiar

Colegio Mayor de Antioquia (Colombia)

Valencia0530@hotmail.com · <https://orcid.org/0000-0002-1825-0097>

Valentina Rivera Bedoya

Colegio Mayor de Antioquia (Colombia)

valentinrivera.02@hotmail.com · <https://orcid.org/0000-0002-8321-8843>

Alejandra Rico Pérez

Colegio Mayor de Antioquia (Colombia)

maria.rico@colmayor.edu.co · <https://orcid.org/0000-0002-9376-1874>

Mónica Andrea Bedoya Gutiérrez

Colegio Mayor de Antioquia (Colombia)

Monica.bedoya@colmayor.edu.co · <https://orcid.org/0000-0002-5604-776X>

Resumen. Este proyecto de investigación evalúa la gestión de la cadena de abastecimiento como herramienta de planificación de proyectos de construcción de viviendas en altura; su alcance está en determinar las causas principales y secundarias que inciden en la productividad de dichos proyectos. Lo anterior, a través de una encuesta muestral autoadministrada de tipo analítico, donde se seleccionó una población de pequeñas y medianas empresas constructoras de la ciudad de Medellín, enfocadas en viviendas en altura; encuestando a auxiliares de residencia, maestros, directores de obra, almacenistas, entre otros. La información se evaluó a través de diagramas de Pareto y análisis de causa raíz, teniendo en cuenta la regla del 80/20; cuyos resultados arrojaron que los eslabones que componen la Gestión de la Cadena de Abastecimiento como proveedores, entrega de pedidos y almacenamiento funcionan de forma separada, lo que delimita la generación de valor en dichas empresas. Y que, en este caso el desconocimiento de la filosofía Lean Construction conlleva a una inadecuada logística de los tiempos de espera y los tiempos ociosos. Adicionalmente, se encontró que estas empresas no incorporan la gestión logística como herramienta integral de procesos internos y externos de la obra, evadiendo el modelo de justo a tiempo para el aprovisionamiento de recursos.

Palabras clave: Gestión logística, optimización de recursos, gestión de stocks, productividad, Cadena de abastecimiento.

SUPPLY EVALUATION CHAIN MANAGEMENT IN THE CONSTRUCTION SECTOR AS A PROJECT PLANNING TOOL IN HIGHRISE BUILDINGS

Abstract. This research project evaluates supply chain management as a planning tool for high-rise housing construction projects. Its scope is to determine the main and secondary causes that affect the productivity of these projects. What is mentioned previously is assessed through a self-administered analytical sample survey, where a population of small and medium construction companies in the city of Medellín was selected, focused on high-rise housing; surveying residence assistants, teachers, construction managers, storekeepers, among others. The information was evaluated through Pareto diagrams and root cause analysis, considering the 80/20 rule; The results of which showed that the links that make up the Supply Chain Management as suppliers, delivery of orders and storage work separately, which defines the generation of value in these companies. In this case, ignorance of the Lean Construction philosophy leads to inadequate logistics of waiting times and idle times. Additionally, it was found that these companies do not incorporate logistics management as an integral tool for internal and external processes of the work, evading the just-in-time model for the provision of resources.

Keywords: Logistics Management, Resource Optimization, Inventory management, supply chain, productivity.

Introducción

Para la construcción, la gestión logística es un área de vital importancia para el mejoramiento continuo de procesos de abastecimiento, producción y distribución de recursos; por lo tanto para el constructor, es necesario apropiarse del contenido de esta área del conocimiento con el ánimo de, no solo estandarizar los procedimientos, sino, optimizar los tiempos de soporte de las obras y todo lo relacionado con la asignación de roles y funciones específicas para llevar a cabo los planteamientos que se postulan en los planes logísticos para la administración y el control de los recursos.

Planteamiento del problema

La Gestión de la Cadena de Abastecimiento (CA), más conocida como “Procurement Supply Chain Management”, es un concepto relativamente nuevo; esta se puede definir como

Una red de medios de distribución de instalaciones cuya función está basada en la obtención de materiales, la conversión de los mismos en productos terminados y la distribución correspondiente en el mercado; se puede decir que la CA se concentra en tres elementos fundamentales: el abastecimiento, la fabricación (producción) y la distribución (comercialización) (Malagón et al. 2012, pp 12).

La gestión del conocimiento en la cadena de suministro en el sector de la construcción tiene características particulares, las cuales se pueden identificar como preconstrucción: etapa que incluye todas las actividades previas al inicio del proyecto; construcción: etapa que se encuentra ligada a desarrollar las tareas de coordinación de todas las partes implicadas como el control permanente de tiempos, costos y calidad. Y finalmente la etapa de disolución, relacionada con gestionar la transferencia de conocimiento desde dos perspectivas; proyecto a proyecto y proyecto empresa, por lo que se configuran para cada proyecto constructivo, debido

a que cada uno implicará determinados requerimientos por parte del cliente de una infraestructura o elemento constructivo (Capó, 2005, p. 3).

En consecuencia, la gestión de este proceso de suministro se vuelve de vital importancia para percibir la conformación, coordinación y gestión de la CA de cada uno de los proyectos de construcción.

La gestión de abastecimiento en la industria de la construcción en Colombia, se ha caracterizado por presentar retrasos considerables respecto a otras industrias en el área de la planificación, específicamente por la falta de estandarización, medición y control de procesos; si se tiene en cuenta que las actividades de soporte como el aprovisionamiento, recepción y almacenamiento de recursos, representan algo más del 20% del tiempo empleado en las actividades de construcción. (Fonseca, 2011, p. 25).

Adicionalmente, muchas de las pérdidas en los proyectos se dan por largos tiempos de espera debido al déficit de dichas actividades de soporte, lo que significa que un 31% del tiempo empleado es susceptible de ser reducido mediante el enfoque de la gestión logística aplicada. (Fonseca, 2011, p. 25).

Por lo tanto, esta investigación analiza las principales características de la cadena de suministro en las PYMES constructoras de viviendas en altura de la ciudad de Medellín; y su implementación dentro de dichas organizaciones; con la finalidad de identificar las problemáticas presentadas en la logística utilizada para el abastecimiento de materiales en los procesos de ejecución de una obra.

Marco teórico

La industria de la construcción posee uno de los mayores aportes al PIB mundial causando un gran impacto en la productividad e indicadores económicos mundiales; en el caso de Colombia, el Boletín Técnico del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) sobre “Indicadores económicos alrededor de la construcción – IEAC” del segundo trimestre 2018 – 2019, mostró un aumento positivo al PIB por parte de diferentes países, dentro de los cuales destaca Colombia con un aumento del 0,6%. (Económicos, 2019).

Teniendo en cuenta dichas estadísticas, este trabajo se enfocó en la importancia de apuntarle a las falencias que se presentan en el ámbito de la construcción a diferentes escalas; en este caso, se trató el fallo en el proceso de planeación de proyectos, ya que, Zou (2017), plantea que los factores determinantes del nivel de eficiencia de estos en el ámbito de la construcción se ubican en las etapas iniciales (p. 89); es por ello, que uno de los focos de mayor atención frente a dicha planeación llevó a la posibilidad de utilizar nuevas tecnologías y metodologías.

Por consiguiente, tomando como foco central el mejoramiento del nivel de eficiencia de la planeación de proyectos, se plantea como nueva metodología, la Gestión de la Cadena de Suministro, utilizada en varios sectores industriales como herramienta para lograr una integración racional y sistemática entre proveedores, clientes y la empresa como tal.

Consecuentemente, el trabajo conjunto de todos estos elementos apunta a la mejora de las condiciones de entrega, calidad y oportunidad; objetivándose el plan de trabajo de compras previendo las necesidades, la garantía de mejores precios, calidad, entrega oportuna, plazos de entrega, cumplimiento de especificaciones, rotación de existencias, evitar el riesgo de obsolescencia, fuentes alternativas de suministro, contratos de compra, relaciones favorables con los proveedores, plantillas de compras, formación del personal, registro de la información e integración con las demás áreas de la empresa. (Ferrín, 2007).

En función de lo anterior, Capó, (2007) afirma que, es necesario trabajar con contratistas más especializados en los procesos constructivos, dejando de lado la preocupación por la guerra de precios y concentrándose en entregar proyectos en los que se optimicen los tiempos de ejecución y se garantice la calidad. Para ello, se deberá tener en cuenta la interacción de los eslabones de la cadena de suministro en la construcción, describiendo los niveles y características de su integración, así: en primer nivel, los contratistas y consultores: porque generan y entregan información vital en las fases de diseño y especificaciones, teniendo claras las leyes aplicables en los proyectos y una experiencia comprobada. En el segundo nivel se encontró a los subcontratistas que son empleados por su nivel de experiencia en diferentes fases del proyecto; en tercer lugar, a los proveedores de materiales de construcción que pueden ir desde ferreterías hasta comercializadoras especializadas de gran nivel; al final a los productores de los materiales antes mencionados. (London, 2001).

A partir de lo mencionado, se convierte en una herramienta de vital importancia la planificación *layout* y la gestión de la CA en el sector de la construcción.

La planificación *layout* se refiere a la planeación de la distribución y ubicación de las instalaciones aplicables a plantas nuevas como existentes, que hacen parte de la logística aplicada a la optimización de los sitios en donde se llevan a cabo los procesos productivos; su objetivo “para la efectiva conformación de una cadena de suministro óptima es minimizar tiempos y desplazamientos y facilitar la ubicación de productos” (Fonseca, 2011, p. 44). De acuerdo con la Universidad Politécnica del Bicentenario (2017), se debe incorporar el flujo de los materiales en el estudio de esta distribución, organizándolo de manera racional y estableciendo una serie de fases que permitan identificar, valorar y visualizar todos los elementos involucrados en esta implantación.

Por lo anterior, con la intención de realizar la planificación *layout* en cuanto a la conformación de una CA, se propone la filosofía Lean Construction (LC), que según el Lean Construction Institute (ILC), se orienta hacia la administración de la producción en construcción y su objetivo principal es reducir o eliminar las actividades que no agregan valor al proyecto y optimizar las actividades que sí lo hacen, por ello se enfoca principalmente en crear herramientas específicas aplicadas al proceso de ejecución del proyecto. (Lean Construction Institute, 2013).

La funcionalidad de la aplicación de las herramientas está en la creación de un sistema de producción que minimice los residuos, que serían actividades que no agregan valor al proyecto, y los cuales se definirán como: todo aquello que no genera valor a las actividades necesarias para completar una unidad productiva, clasificándose en siete categorías: defectos, demoras, excesos de procesado, exceso de producción, inventarios excesivos, transporte innecesario y movimiento no útil de personas; las cuales no se tienen en cuenta en la gestión cotidiana donde se considera solo como un proceso de transformación para obtener un producto y se deja en un segundo plano la optimización de flujos de dichos materiales.

Por consiguiente, la filosofía “Lean” tiene en cuenta la transformación de materiales como un flujo de recursos y una generación de valor, por ejemplo, en la fabricación de un muro, los ladrillos adheridos con mortero se transforman en metros cuadrados de muro, el flujo es la puesta de los recursos y materiales para elaborar el muro y el valor es la cantidad de metros cuadrados de muro que se logran en un determinado tiempo (Porras et al., 2014).

Consecuentemente, para su funcionamiento Koskela (2000) propone once principios:

- Reducción o eliminación de las actividades que no agregan valor.
- Incremento del valor del producto.
- Reducción de la variabilidad.

- Reducción del tiempo del ciclo.
- Simplificación de proceso.
- Incremento de la flexibilidad de la producción.
- Transparencia del proceso.
- Enfoque del control al proceso completo.
- Mejoramiento continuo del proceso.
- Balance de mejoramiento de flujo con mejoramiento de conversión.
- Referenciación.

Estos principios “Lean”, solo son posibles de aplicar eficazmente en la industria de la construcción si los interesados se centran en mejorar todo el proceso de gestión del proyecto para concebir el nuevo enfoque de producción que proponen dichos principios (Arif, 2012, p. 91). Para implementar la CA en los proyectos es necesario iniciar con el compromiso de tener una cultura de mejora continua de la producción, para que al aplicar los principios “Lean” correctamente mejoren la seguridad, la calidad y la eficiencia del proyecto (Hamed, 2013).

Lean construction es una filosofía que se orienta hacia la administración de la producción en construcción y su objetivo principal es reducir o eliminar las actividades que no agregan valor al proyecto y optimizar las actividades que sí lo hacen, por ello se enfoca principalmente en crear herramientas específicas aplicadas al proceso de ejecución del proyecto y un buen sistema de producción que minimice los residuos (Lean Construction Institute, 2013). Entendiéndose por residuos todo lo que no genera valor a las actividades necesarias para completar una unidad productiva.

El objetivo de LC es optimizar las transformaciones minimizando o eliminando los flujos que los materiales deben seguir hacia los lugares de ejecución de los trabajos de obra para obtener más valor en los productos finales (Orihuela, 2013, p. 1). Una de las maneras más efectivas para aumentar la eficiencia en la construcción es mejorando el proceso de planificación y control. En la filosofía LC la planificación y el control son procesos complementarios y dinámicos, en donde la planificación define los criterios y crea las estrategias necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto y el control se asegura de que cada evento se producirá después de la secuencia prevista (Fayek, 2013).

Por otro lado, en los procesos administrativos que acarrea el proceso de adquisición de materiales encontramos la planeación como factor fundamental; refiriéndose esta última como la identificación de cada uno de los materiales que son necesarios para la construcción del proyecto, así como la cuantificación de la cantidad necesaria de cada uno, incluyendo las mermas o desperdicios.

Seguidamente, durante la ejecución, la compra de los materiales se inicia con el pedido, el cual tiene como evento inicial la solicitud que hace el área de producción residencia de supervisión de una cantidad (o lote) de uno o varios materiales; esta solicitud es dirigida al área administrativa y se le denomina usualmente requisición en el lenguaje de la construcción. Una vez que el proveedor sitúa el material en la obra, el empleado de la empresa constructora responsable del almacén procede a verificar sus especificaciones, su integridad y su cantidad.

Finalmente, el control consiste en el establecimiento de sistemas que permiten comparar lo ejecutado con lo planeado, detectar errores, desviaciones, así como las causas y posibles soluciones, todo lo cual permite decidir oportunamente las acciones correctivas para mejorar o conservar el buen desempeño del proyecto. (Isidore, 2002).

Para controlar la variabilidad en la planificación la filosofía LC propone el Sistema del Último Planificador (SUP) o Last Planner System (LPS), una de las herramientas más útiles en la aplicación de LC.

Luego de hacer un acercamiento a las bases conceptuales y teóricas de este tema, se da lugar al marco legal bajo el cual, se sustenta la gestión de la CA. La ISO 28000 es una especificación del sistema de gestión que ofrece, por primera vez, un modelo para todos los tipos y tamaños de organizaciones que operan o dependen de cualquier aspecto de la cadena de suministros, esta norma es compatible con la ISO 9001 y la ISO 14001. La ISO 28000 fue desarrollada con la finalidad de contribuir a la integración de sistemas de gestión de calidad, ambiental y de seguridad de la CA dentro de la organización. (Norma Técnica Colombiana, ISO 28000, 2007).

Estado del arte

Inicialmente, se cuenta con un estudio realizado el 2019 en cuanto a la cobertura y coordinación de los diferentes periodos que contiene la CA, enfocándose en prefabricados de la construcción; a partir de ello, implementan una estrategia llamada cobertura de espacio de búfer la cual aumenta la precisión de Lean Production (LP) lo que involucra los costos adicionales que puedan presentarse por cuestiones de almacenamiento y mantenimiento. Dentro de los resultados obtenidos se observó que mediante estos dos métodos se permite tener beneficios, a un menor costo de ampliación de la unidad, mayor penalidad por tardanza y prefabricados ensamblados e instalados impredecibles e incontrolables determinados por el proceso de construcción (Zhai, 2018).

Se han realizado estudios enfocados a la coordinación, selección de proveedores y programación de proyectos en CA de construcción cuando se tienen recursos limitados; en el cual se toma como base múltiples proyectos recurrentes los cuales son independientes en operación, pero están sujetos a proveedores compartidos e inspección de calidad por el mismo comité. Para la solución de esta problemática se plantea una heurística basada en programación matemática, lo que logra descomponer los problemas en subproblemas, -es decir que reduce su tamaño-, lo que aporta a que sean solucionados más rápidamente y se puedan prever los beneficios de la coordinación (Chen, 2018).

También se ha investigado en comprender la importancia de las relaciones entre cliente-proveedor en las CA mediante una técnica llamada DEMATEL; donde se estudió las barreras más importantes que impiden la colaboración en la relación entre ambas partes. Mediante dicha técnica, se logra obtener asociaciones de causa y efecto, dentro de las causas se encontraron tres que son ocasionadas por la industria, y otra que está ligada principalmente, a la definición de los roles y responsabilidades de un proyecto, impactando así la colaboración dentro del ámbito de la construcción (Costa, 2019).

Otro estudio se relaciona con la gestión verde de la CA en la construcción, en esta investigación se hace un estudio de la literatura donde se sintetizan los resultados para la categorización del enfoque y definición integral describiendo la necesidad de enfatizar en una perspectiva de extremo a extremo que permita ecologizar la industria, es decir, obtener sostenibilidad ambiental (Badi, 2019).

Por otra parte se planteó una investigación donde se crea un modelo de referencia de procesos para la gestión de reclamaciones en las CA de la construcción en cuanto a los contratistas; de esta forma, analizando los modelos ya existentes, el establecido intenta mejorar el proceso de reclamación identificando deficiencias como la falta de transacciones entre el contratista y la cadena de suministro; con la intención aumentar la conciencia de esta relación a través de la gestión de la cadena de suministro (Stamatiou, 2019).

En otro proyecto, además, se estudiaron los riesgos y demoras que se presentan en la gestión de la CA; mediante revisión de literatura y obtención de detalles de proyectos de construcción en específico, teniendo así una simulación basada en eventos que permitieron ver

el rendimiento del sistema, descubriendo que los retrasos en la construcción influyen tanto en la magnitud como en la probabilidad de interrupción (Panova, 2018).

También, se realizó una investigación donde se integra la CA en la construcción dentro de una economía circular; dentro de este estudio se desarrolla una herramienta computacional basada en BIM (Building Information Modeling), dicha herramienta es un modelo de predicción de residuos de construcción llamado ANFIS (Sistema Adaptativo de Inferencia Neurofuzzy) en la plataforma Autodesk Revit BIM. El estudio arrojó que el área de piso bruto y el tipo de construcción son los dos predictores claves para minimización de los desperdicios (Akinade, 2019).

En la ciudad de Bogotá (Colombia), se realizó un estudio a todas las empresas constructoras; enfocándose en las fallas o problemáticas que presenta la logística de abastecimiento en este ámbito y cuáles son sus posibles mejoras. Dentro del análisis encontrado basado en el modelo SCOR se encontró que los principales problemas en la logística de abastecimiento de las empresas constructoras bogotanas son el control y manejo de los inventarios, el deficiente almacenamiento y la carencia de sistemas de información (Arce, 2009).

En conclusión y en relación al tema de la CA se han encontrado diferentes estudios realizados por autores alrededor del mundo en lugares como Londres, Italia, Estados Unidos, Suecia, Bogotá, entre otros. Las cuales permiten prever que los enfoques acerca de la CA son variados, y que, dentro de ellos, esta investigación se enfoca en entender esta herramienta para la planificación de proyectos de construcción en la ciudad de Medellín.

Método

Con la intención de analizar la Gestión de la CA en el sector de la construcción como herramienta de planificación de proyectos, se llevó a cabo la recolección de información a través de la técnica de encuesta descriptiva, con 41 preguntas en total, de las cuales 33 son de respuesta cerrada y 8 de respuesta abierta; realizadas entre el 28 de marzo del 2019 y el 9 de mayo de 2019. Con su realización se busca obtener las causas y problemáticas más evidentes que se presentan dentro de la obra en cuanto al objeto de estudio que es la Gestión de la Cadena de Abastecimiento. A través de dichas encuestas, se obtuvieron datos, que luego fueron tabulados, graficados y analizados, atendiendo así al tipo de cobertura poblacional a la cual estaba enfocada esta investigación, de enfoque cuantitativo, no experimental de muestra probabilística.

Dicho lo anterior, la población seleccionada fueron las PYMES constructoras de la ciudad de Medellín; enfocadas en viviendas en altura. Según la clasificación de CAMACOL Antioquia, las empresas que cumplían dichas características, eran 20. Una vez establecida la población se procedió a la aplicación una fórmula, la cual arrojó un total de 17 empresas que fueron la muestra de trabajo. A partir de lo anterior, dentro de dichas organizaciones, se seleccionaron los perfiles de las personas están en relación con la CA, las cuales fueron: el director de obra, el residente de obra, el auxiliar de residencia, el maestro de obra, el almacenista, entre otros.

De la población seleccionada, por cada una de las empresas, hubo una persona que respondió la encuesta, las cuales estuvieron relacionadas a los siguientes perfiles: 7 directores de obra; 2 auxiliares de residencia; 2 directores de presupuesto, 1 residente de obra; 1 almacenista; 1 CEO, 1 residente de presupuestos; 1 jefe de PYP; 1 con desempeño en el área de compras, 1 consultor y docente y 1 auxiliar administrativo.

Para el cálculo de tamaño de muestra cuando el universo es finito, es decir contable y la variable de tipo categórica, primero debe conocer "N" o sea el número total de casos esperados o que ha habido en años anteriores. Si la población es finita, es decir conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos del total tendremos que estudiar la fórmula sería:

$$\frac{(N \cdot Z_{\alpha/2})^2 \cdot (p \cdot q)}{(d^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q)} \quad (1)$$

Donde:

N = total de la población.

$Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%).

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05).

q = 1 - p (en este caso 1 - 0.05 = 0.95).

d = precisión (en la investigación usar un 5%).

Para entender los resultados se implementó el diagrama de Pareto y el análisis de causa raíz, los cuales permitieron evidenciar dentro de las encuestas cuáles fueron las causas o problemáticas más relevantes y cuáles son sus procesos logísticos y de abastecimiento de recursos teniendo en cuenta la regla del 80/20, logrando de esta manera proponer procesos para la mejora de las falencias presentadas.

El diagrama de Pareto es un gráfico de barras que ayuda a identificar prioridades y causas, ya que se ordenan por orden de importancia a los diferentes problemas que se presentan en un proceso; su campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas. La idea es que cuando se quiere mejorar un proceso o atender a sus problemas, se trabaje en todos los problemas al mismo tiempo atacando todas sus causas a la vez, sino que, con base en los datos e información aportados por un análisis estadístico, se establezcan prioridades y se enfoquen los esfuerzos donde estos tengan mayor impacto (Gutiérrez & de la Vara, 2009).

La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como "Ley 80-20", en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total (Gutiérrez & de la Vara, 2009).

Por otra parte, está el instrumento de análisis de causa raíz, cuya meta es identificar las causas raíz del problema, entender cómo es que estas generan el problema y confirmar las causas con datos. Entonces, se trata de entender cómo y por qué se genera el problema, buscando llegar hasta las causas más profundas y confirmarlas con datos. Para ello, primero será necesario identificar todas las variables de entrada y/o posibles causas del problema (Gutiérrez & de la Vara, 2009).

Finalmente, el diagrama de Ishikawa o de causa y efecto, el cual es un método que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas (Gutiérrez & de la Vara, 2009).

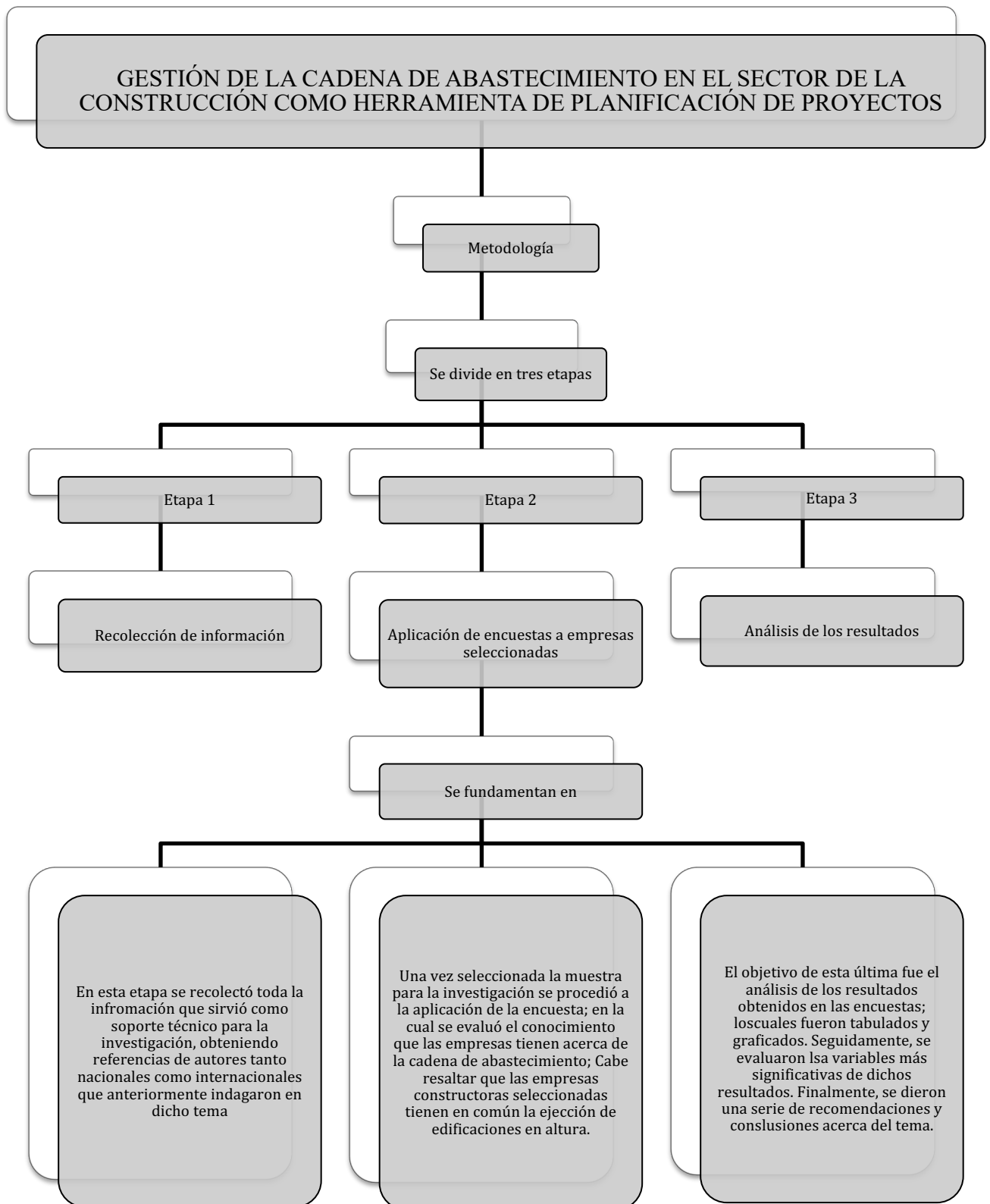


Figura 1. Mapa conceptual metodología

Resultados

Una vez aplicados los instrumentos de medición en cada una de las empresas constructoras debidamente seleccionadas según las características del estudio se identificaron los siguientes resultados.

En la figura 2, se ilustra el conocimiento y manejo general sobre la gestión de la CA en el sector de la construcción, en la cual se dan 4 variables asociadas al tema, evidenciando que el 63,2% de la muestra encuestada no responde; lo cual se podría interpretar como una de las causas principales que influye de manera directa en la falta de productividad, si se entiende que la CA está estructurada como la combinación eficiente de los procesos de producción y entrega de servicios.

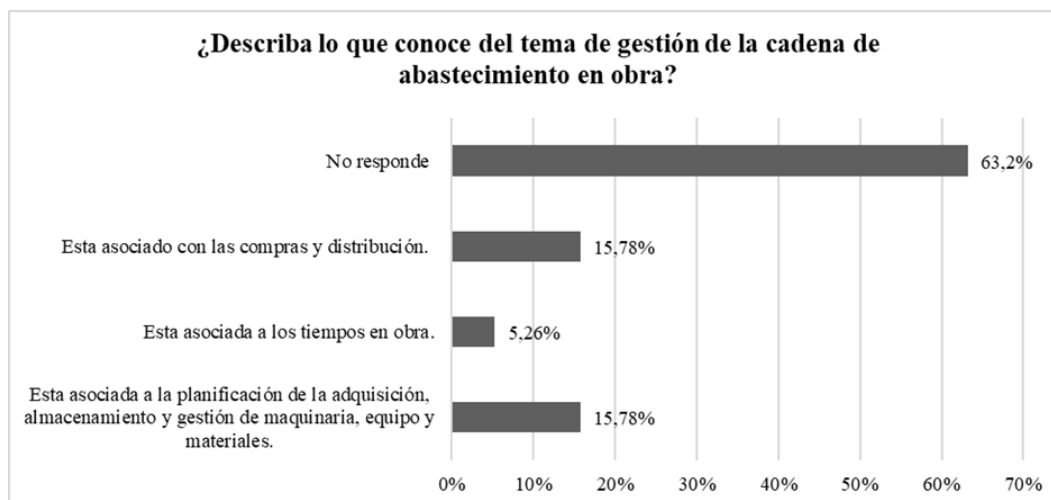


Figura 2. Gestión de la cadena de abastecimiento

Adicionalmente, en la figura 3, se evaluaron los conocimientos previos con los cuales cuentan las empresas constructoras acerca del tema de logística de abastecimiento, en la cual se puede observar que el 21,05% de la muestra encuestada no tiene conocimiento y el 42,12% de la misma no responde. Lo cual acarrea un déficit considerable en el conjunto de actividades de planificación organización y control de recursos.

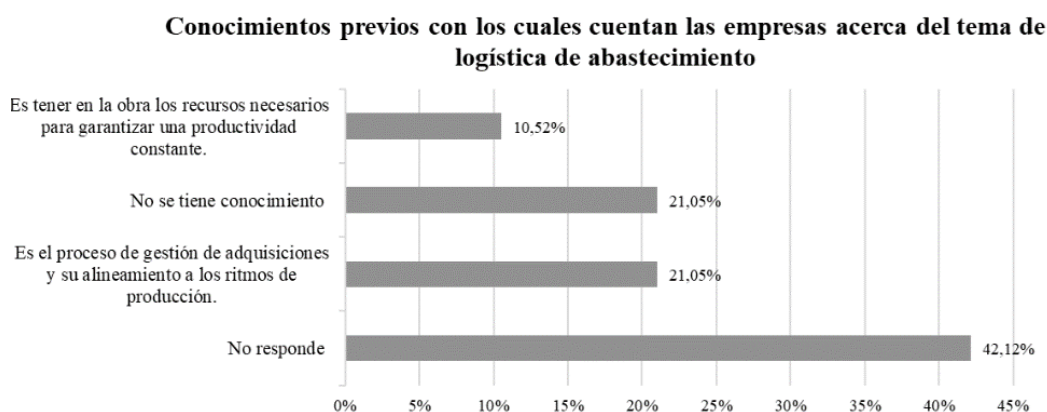


Figura 3. Conocimiento acerca de logística de abastecimiento

Por otro lado, en la figura 4, se realizó un análisis 80/20 que nos permite conocer dentro de las empresas encuestadas cuales son las falencias de la CA. Observando que dichas dificultades están relacionadas con los proveedores, herramienta y equipo, ausencia de planificación y prerrequisitos. Cabe resaltar que el diseño de la CA varía según el tipo de

empresa y se componen de las fases logísticas de proveedores, producción, distribuidores y clientes.

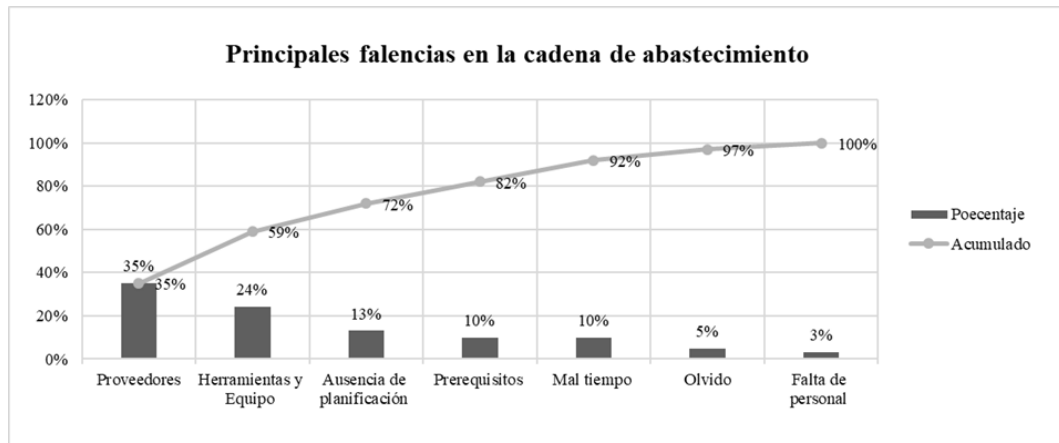


Figura 4. Falencias en la CA

En la figura 5, se ilustran las causas principales que inciden en los retrasos de tiempos de entrega en la obra. Se encuentra que de las ocho causas que tienen incidencia sobre los retrasos en los tiempos de entrega, cinco de ellas son las que acarrear el 78% de los efectos negativos de esta problemática, distribuidos así: el 26% está relacionado con las demoras en las entregas por parte de los proveedores; el 15% por falta de suministro de materiales; el 15% siguiente por el desabastecimiento de recursos; el 10% por falta de control en la planificación y el otro 10% por factores ambientales.

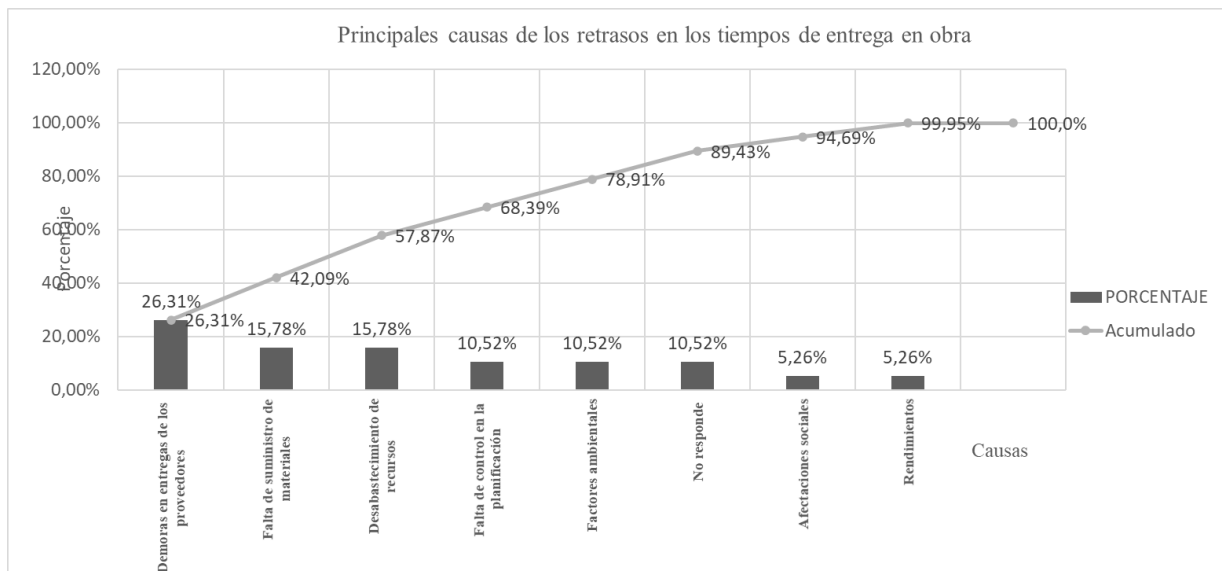


Figura 5. Causas de los retrasos en tiempos de entrega en la obra

De otro modo, en la figura 6, se resalta la importa que tiene el área de compras dentro de la CA, ya que, una de las principales fuentes de complejidad de la actividad de construir proviene usar muchos recursos, y en grandes cantidades; por ello el requerimiento de que todas las organizaciones cuenten con un sistema que permita administrar los recursos que se utilizan en esta.

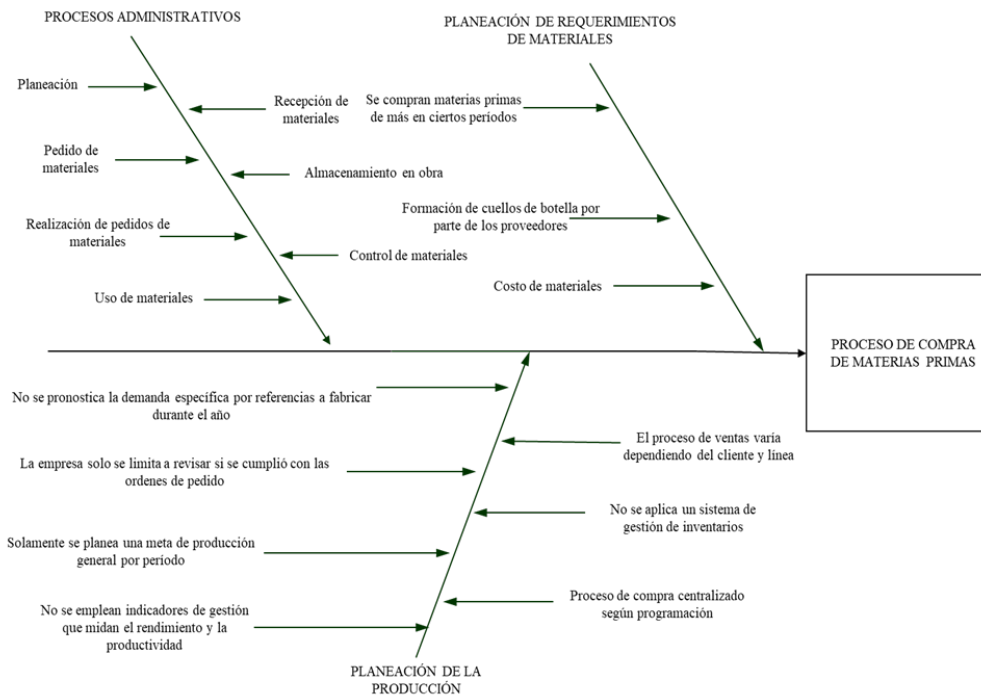


Figura 6. Diagrama de causa-efecto de falencias en adquisición de materiales

El proceso de compra de los materiales se inicia en la etapa de planeación en la cual se elaboran los programas de utilización de cada uno de ellos. Sin embargo, en la investigación se reportó que el 67% de las empresas manifestaron que elaboraban sus programas de utilización de materiales antes del inicio de la ejecución de la obra; adicionalmente, en la misma, se pudo inferir que el 71 % de las empresas no analizaban a detalle los procesos constructivos para obtener esos programas, por lo que se podría esperar que en la mayoría de los casos la administración de los materiales haya sido deficiente.

Del mismo modo, en la figura 7, se analizan el proceso de distribución o transporte interno de materiales siendo este parte fundamental de la cadena de abastecimiento, ya que a partir del mismo se puede generar un impacto fundamental en el éxito global de la CA. Para ello este debe de estar relacionado con el centro de acopio de materiales que debe estar ubicado en un sitio óptimo, estar diseñado de acuerdo a la naturaleza y operaciones a realizar al producto, utilizar el equipamiento necesario y estar soportado por una organización y sistema de información adecuado.

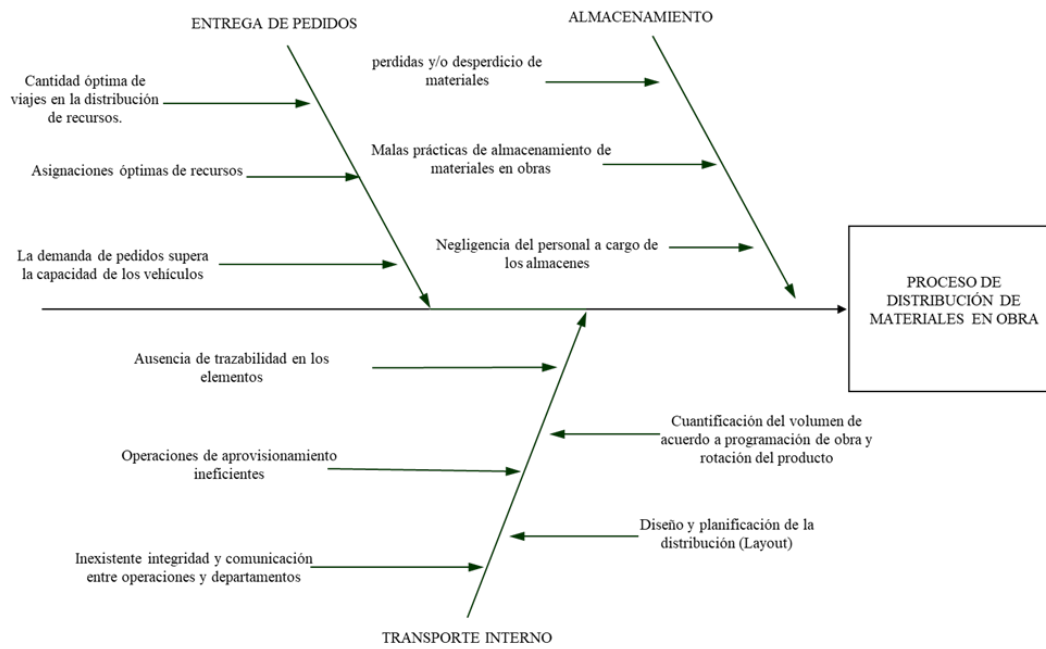


Figura 7. Diagrama de causa-efecto de falencias en la distribución de materiales

Sin embargo, dentro de la investigación se evidenció que una de las falencias dentro de la distribución es que no se conocen las ubicaciones de los materiales, lo que conlleva que el tiempo de manipulación sea mayor y, por lo tanto, el plazo de entrega al cliente también aumente.

Adicionalmente solo el 33% de las empresas encuestadas reconocen e implementan los objetivos del diseño, y layout de los almacenes; ya que facilitan la rapidez de la preparación de los pedidos, la precisión de los mismos y la colocación más eficiente de materiales, todos ellos en pro de conseguir potenciar las ventajas competitivas contempladas en el plan estratégico de la organización, regularmente consiguiendo ciclos de pedido más rápidos y con mejor servicio al cliente.

Por último, en la figura 8, se analiza la implementación de Lean Construction en la CA como una metodología de eliminación de pérdidas, donde se evidencia que esta acarrea diferentes beneficios para los procesos que se llevan a cabo en el proceso de ejecución y planificación de las obras; dentro de los cuales se percibe el control de la producción y del trabajo, fomenta el flujo de la transformación, ayuda a estabilizar la producción, fomenta las relaciones eficaces entre las partes que intervienen, entre otros.

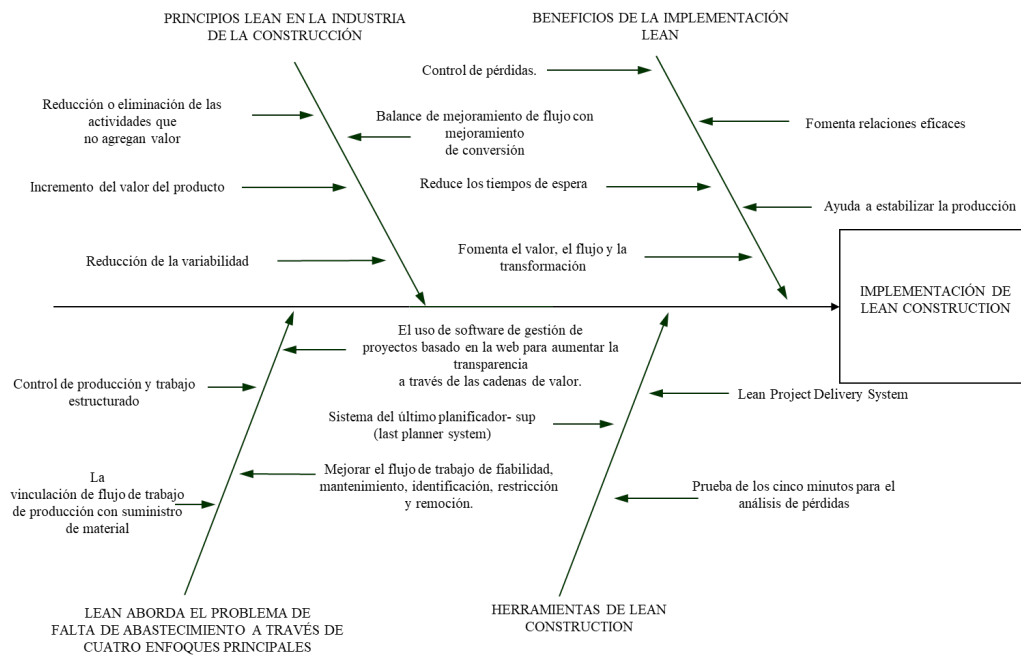


Figura 8. Diagrama causa-efecto de implementación de Lean Construction

Discusión y conclusiones

La administración de la cadena de abastecimiento dentro de las obras cada vez toma más relevancia en la mejora eficiente de los procesos productivos y se considera como una medida para implementar y consolidar en la búsqueda de potenciar y aumentar las utilidades a partir de la reducción de costos y la satisfacción del cliente (Keat, 2004). Para dicho propósito se debe tener en cuenta que la CA se fundamenta en tres pilares fundamentales, los cuales son: proveedores, entrega de pedidos y almacenamiento.

Dentro de los resultados hallados, se puede evidenciar inicialmente que por parte de dichas entidades hay un 63.2% de ellas que omite la respuesta ante el conocimiento que tienen acerca de la CA; lo que sugiere una posible razón por la cual el control de estos tres pilares fundamentales presenta falencias.

Es así como el 35% de la muestra afirma que efectivamente las falencias de la CA están relacionadas con los proveedores y el 24% con la herramienta y los equipos; lo que sugiere una relación con los pilares mencionados con anterioridad. Se deberá tener en cuenta que una de las tareas de mayor trascendencia en el área de compras es la selección de los proveedores, ya que son los que se encargan del abastecimiento y deben garantizar entregar oportunas, de calidad y con las mejores condiciones comerciales.

Adicionalmente, el tercer pilar también se ve afectado como consecuencia del impacto que se genera en los dos primeros, esto teniendo en cuenta que en el proceso de suministro de materiales cuando uno o varios de ellos no se encuentran disponibles al momento en que se requieren, incide negativamente en la productividad de la mano de obra y de los equipos. Como consecuencia, se genera la interrupción de los trabajos con un probable aumento de los gastos generales totales. Cabe aclarar que en Colombia no existen medidas de pérdidas de productividad asociadas a materiales, siendo uno de los factores más importantes a considerar en la administración de inventarios de materiales (Sherpell, 2002, pp 291).

En consecuencia, el manejo eficiente de los materiales se ha convertido en una prioridad donde la eficiencia en los procesos industriales y productivos es un imperativo. Un adecuado sistema para el manejo de los materiales se puede utilizar para incrementar la productividad y

lograr una ventaja competitiva en el mercado (Arce, 2009, pp 98). Evidenciándose dentro de la investigación que las falencias provienen de que en el proceso de distribución no se conoce la ubicación de los materiales y solo el 33% de la muestra reconoce que implementa los objetivos de diseño y layout de los almacenes, lo que sugiere la rapidez de la separación de los materiales y su precisión.

Por consiguiente, una de las principales de que estos tres pilares fundamentales de la CA se vean afectados, provienen inicialmente del desconocimiento de la CA como una herramienta que puede beneficiar la planificación dentro de las obras y la implementación de estándares de distribución que inician con la recepción de los recursos, almacenamiento y transporte dentro del lugar de almacenaje hasta el sitio final de trabajo, teniendo como objetivo principal optimizar el área logística; ya que al disminuir los tiempos de distribución mejoran los tiempos de espera, siendo más eficiente los tiempos de recepción y almacenamiento.

Por lo cual, el almacenamiento juega un papel primordial dentro de la CA, cuyo objetivo principal es la rotación eficaz y eficiente del inventario, la gestión óptima de inventarios obsoletos, optimización de la superficie del almacén, optimización de rutas de recepción y entrega, y optimización del equipamiento. Dentro de la CA la conformación del almacén es determinante para elevar la productividad en la fase de producción; los conceptos a tener en cuenta desde la fase de planificación son la ubicación, el tamaño y la distribución. (Fonseca, 2011).

Es así como después de analizar los métodos que utilizan las PYMES constructoras enfocadas en viviendas en altura de la ciudad de Medellín, se concluyó que:

- No comprenden la gestión logística como una herramienta integral que afecta los procesos internos y externos de la obra, evadiendo el modelo “justo a tiempo” que se usa en el aprovisionamiento de los recursos que apuntan a la mejora en la gestión logística. Esto sucede, incluso cuando se tienen definidos los sistemas de gestión de la calidad, lo que conlleva a la multiplicación de los tiempos utilizados en la obra para la realización de diferentes actividades y el aumento de los riesgos de los trabajadores por mala planificación layout y los espacios utilizados para la colocación de los recursos dentro de la obra.
- No se evidencian controles ejercidos a los flujos logísticos, el plan logístico y la CA, lo que conlleva a que los procesos que garantizan orden dentro de la obra se vean afectados y tengan repercusión en procesos como el almacenamiento, entrega de pedidos y distribución de los recursos dentro de la obra.
- No se está realizando una integración entre la empresa y sus proveedores en dichos planes logísticos; lo que es entendible, ya que, si desde la misma empresa no se tiene bien establecido dicho plan, difícilmente se pueda hacer una integración de las partes implicadas, ocasionando acumulación constante de materiales y prolongando su tiempo de espera.
- Al ser ineficientes los tres puntos objetivos de la distribución de recursos: entrega de pedidos, almacenamiento y determinación de costo de entrega; los niveles de producción y distribución se verán afectados por los tiempos de entrega.
- Si los tres puntos de la distribución de recursos los cuales son el almacenamiento, el transporte y el costo de entrega, son ineficientes, los niveles de producción y distribución se verán afectados por los tiempos de entrega.

Por lo anterior, se propone que las constructoras PYMES enfocadas en viviendas en altura de la ciudad de Medellín, antes de evolucionar en cuanto a procesos constructivos, maquinaria y materiales, replanteen los métodos de planificación de proyectos en la parte logística y administrativa, pues a partir de la identificación de las debilidades existentes en la

CA, las pérdidas y los reprocesos observados y medidos en obra, se puede optar con un criterio establecido para la apropiación de nuevos materiales y equipos que ayuden a la ejecución de dichos proyectos. Además, en busca del mejoramiento de la gestión logística se sugiere la implementación de la Gestión de la CA como herramienta de planificación de proyectos enlazada a la filosofía LC.

Referencias

- Akinade Lukumon, O. y Oyedele, O. (2019). Integrating construction supply chains within a circular economy: and ANFIS- based waste analytics system (A-WAS). *Revista de Producción más limpia*, 229, 863-873. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.232>
- Arce Manrique, S. (2009) *Identificación de los principales problemas en la logística de abastecimiento de las empresas constructoras bogotanas y propuesta de mejoras*. [Trabajo de grado para optar por el título de administrador de Empresas]. <http://hdl.handle.net/10554/9110>
- Arif Marhani, M., Jaapar, A. y Ahmad Bari, N.A. (2012). Lean Construction: Towards enhancing sustainable construction in Malaysia. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 68, 87-98. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.12.209>
- Badi, S. y Murtagh, N. (2019). Green supply chain management in construction: a systematic literatura review and future research agenda. *Revista de producción más limpia*, 223, 312-322. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.132>
- Capó Vicedo, J., Tomas Miquel, J.V. y Expósito Langa, M. (2005). La importancia de la gestión del conocimiento en la cadena de suministro de la construcción. In *IX Congreso de Ingeniería de Organización*. https://www.researchgate.net/publication/45192285_La_importancia_de_la_gestion_d_el_conocimiento_en_la_cadena_de_suministro_de_la_construccion
- Capó Vicedo, J., Tomas Miquel, J.V. y Expósito Langa, M. (2007). La Gestión del Conocimiento en la Cadena de Suministro. Análisis de la Influencia del Contexto Organizativo. *Revista Información Tecnológica*, 18(1), 127-136. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642007000100017>
- Chen, W., Lei, L., Wang, Z., Teng, M. y Liu, J. (2018). Coordinating supplier selection and Project scheduling in resource-constrained construction supply chains. *Revista internacional de Investigación de Producción*, 56(19), 6512-6526. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1436782>
- Costa, F., Denis Granja, A., Fregola, A. Picchi, F. y Portioli Staudacher, A. (2019). Understanding relative importance of barriers to improving the customer – supplier relationship withing Construction Supply Chains using DEMATEL. *Revista de Gestión en Ingeniería*, 35(3). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000680](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000680)
- Económicos, I., & De, A. (2019). Boletín Técnico Boletín Técnico. 1–28.
- Fayek Aziz, R. y Mohamed Hafez, S. (2013). Applying lean thinking in construction and performance improvement. *Revista de Ingeniería de Alejandria*, 52(4), 679–695. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2013.04.008>
- Ferrín Gutiérrez, A. (2007). *Gestión de stocks en la logística de almacenes*. Fundación Confemetal.
- Fonseca Arias, C. (2011) *Mejoramiento de los procesos de planificación de obras a partir de la introducción de conceptos de gestión logística soportados en TIC, para el sector de la construcción en Colombia*. [Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Ingeniería en el área de Gestión de la Construcción]. <http://hdl.handle.net/10784/183>
- Gutiérrez, H. y de la Vara, R. (2009). *Control estadístico de calidad y seis sigma*. Mc Graw Hill.

- Hamed Issa, U. (2013). Implementation of lean construction techniques for minimizing the risks effect on project construction time. *Alexandria Engineering Journal*, 52(4), 697-704. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2013.07.003>
- Isidore, L. J. y Back, W. E. (2002). Multiple Simulation Analysis for Probabilistic Cost and Schedule Integration. *Journal of Construction Engineering Management*, 128(3), 211-219. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2002\)128:3\(211\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2002)128:3(211))
- Keat, P.G. y Young, P. (2004). *Economía de la empresa*. Pearson Educación.
- Koskela, L. (2000). *An Exploration towards a Production Theory and its Application to Construction*. Espoo 2000.
- Lean Construction Institute. (5 de Octubre de 2013). *¿Qué es Lean Construction?* <http://www.leanconstructionenterprise.com/documentacion/lean-construction>
- London, K. y Kenley, R. (2001). *The development of a neo-industrial organization methodology for describing & comparing Construction Supply Chains*. Swinburne Research Bank. <http://hdl.handle.net/1959.3/54801>
- Malagón Acosta, C., Pérez Ortiz, L., Quintero Rodríguez, E. y Castillo Salgado, A. (2012) *La gerencia de cadena de abastecimiento como componente en la planeación estratégica empresarial*. [Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Gerencia Logística]. <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1206/La%20gerencia%20de%20cadena%20de%20abastecimiento.pdf?sequence=1>
- Norma técnica colombiana ISO 28000. Sistema de gestión de seguridad para la cadena de suministro. 26 de noviembre de 2008.
- Orihuela, P. (2013). Lean Construction en el Perú. *Construcción Integral*, 12, 1-3. http://www.motiva.com.pe/articulos/Lean_Construction_Peru.pdf
- Panova, Y. y Hilletoft, P. (2018). Managing supply chain risks and delays in construction Project. *Gestión industrial y sistemas de datos*, 118(7), 1413-1431. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2017-0422>
- Porras Díaz, H., Sánchez Rivera, O. y Galvis Guerra, J. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos. *Avances: investigación en ingeniería*, 11(1), 32-53. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6684752>
- Sherpell, B. A. (2002). *Administración de operación de construcción*. Alfaomega Grupo Editor.
- Stamatiou, D. R., Kirytopoulos, K. A., Ponis, S. T., Gayialis, S. y Tatsiopoulos, I. (2019). A process reference model for claims management in construction supply chains: the contractors perspective. *Revista internacional de gestión de la construcción*, 19(5), 342-400. <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1452100>
- Universidad Politécnica del Bicentenario. (2017). Systematic Layout Planning (SLP). <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-politecnica-del-bicentenario/ingenieria-de-planta/systematic-layout-planning-slp/9900491>
- Zhai, Y., Fu, Y., Zu, G. y Huang, G. Q. (2018). Multi-period hedging and coordination in a prefabricated construction supply chain. *Revista internacional de investigación de producción*, 57(1), 1-23. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1512765>
- Zou, Y., Kiviniemi, A. y Jones, E. W. (2017). A review of risk management through bim and bim-related technologies. *Safety Science*, 97, 88-98. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.12.027>

Fecha de recepción: 05/02/2022

Fecha de revisión: 18/03/2022

Fecha de aceptación: 28/04/2022