

**METODOLOGÍA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE  
APROVISIONAMIENTO EN LA UNIÓN TEMPORAL IJP DEL SECTOR DE  
HIDROCARBUROS**

**JOSÉ LUIS PINEDA ESPINOSA**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ  
2021**

**METODOLOGÍA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE  
APROVISIONAMIENTO EN LA UNIÓN TEMPORAL IJP DEL SECTOR DE  
HIDROCARBUROS**

**JOSÉ LUIS PINEDA ESPINOSA**

**Director: Mag. Ing. John Alexander Prieto C.**

**Trabajo presentado como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero  
Industrial**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ  
2021**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bogotá D. C., noviembre de 2021.

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                                                          | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....                                                                       | 11   |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                                                                    | 11   |
| 1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....                                                                     | 13   |
| 1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....                                                                 | 13   |
| 1.3.1. Objetivo general.....                                                                             | 13   |
| 1.3.2. Objetivos específicos.....                                                                        | 13   |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....                                                             | 14   |
| 2. MARCO TEÓRICO .....                                                                                   | 16   |
| 2.1. LOGÍSTICA Y ABASTECIMIENTO .....                                                                    | 16   |
| 2.2. BALANCED SCORECARD Y KPI .....                                                                      | 19   |
| 2.3. DIAGRAMAS SIPOC .....                                                                               | 25   |
| 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS .....                                                                          | 28   |
| 3.1. TIPO DE ESTUDIO.....                                                                                | 28   |
| 3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....                                                                       | 29   |
| 3.3. FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....                                           | 32   |
| 3.4. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....                                                                 | 37   |
| 3.5. IMPACTOS Y PRODUCTOS ESPERADOS .....                                                                | 38   |
| 3.6. CRONOGRAMA .....                                                                                    | 39   |
| 3.7. PRESUPUESTO .....                                                                                   | 41   |
| 4. FACTORES CRÍTICOS DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE APROVISIONAMIENTO DE LA EMPRESA .....                    | 42   |
| 4.1. IMPACTO DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....                                                            | 45   |
| 4.2. OTRAS ACCIONES PUEDEN SERVIR .....                                                                  | 46   |
| 4.3. ANTICIPACIÓN DE LOS PEDIDOS.....                                                                    | 47   |
| 4.4. PREVISIÓN DE LOS PLAZOS DE ENTREGA.....                                                             | 48   |
| 4.5. PREVISIBILIDAD DE LOS REQUERIMIENTOS.....                                                           | 49   |
| 4.6. EL ÁREA DE COMPRAS Y LOGÍSTICA CARECE DE EXPERIENCIA .....                                          | 49   |
| 4.7. INCAPACIDAD ECONÓMICA DE LA EMPRESA .....                                                           | 50   |
| 4.8. SE UTILIZAN LOS HISTÓRICOS DE COMPRAS .....                                                         | 51   |
| 4.9. LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS SON ÁGILES.....                                                        | 52   |
| 4.10. LOS SALARIOS VARIABLES CONSIDERAN EL CUMPLIMIENTO DE CRONOGRAMAS DE OBRA .....                     | 53   |
| 4.11. RECOMENDACIONES PRINCIPALES.....                                                                   | 54   |
| 5. VARIABLES QUE IMPIDEN EL ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA EN LA UNIÓN TEMPORAL IJP ..... | 56   |
| 6. MÉTODO PARA EL DESARROLLO APROPIADO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE LA EMPRESA.....                        | 59   |
| 7. CONCLUSIONES .....                                                                                    | 65   |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                         | 67   |

## LISTA DE TABLAS

|                                                               | <b>Pág.</b> |
|---------------------------------------------------------------|-------------|
| Tabla 1: Cronograma .....                                     | 40          |
| Tabla 2. Costo de personal .....                              | 41          |
| Tabla 3. Otros costos .....                                   | 41          |
| Tabla 4. Instrumento de entrevista .....                      | 43          |
| Tabla 5. Objetivos del modelo de gestión logística .....      | 61          |
| Tabla 6. Acciones para cumplir los objetivos del modelo ..... | 61          |
| Tabla 7. Asignación de responsabilidades del modelo.....      | 62          |
| Tabla 8. KPI de la gestión logística por cargos .....         | 63          |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                          | <b>Pág.</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Figura 1. Localización de la zona de operación de la empresa.....                                                        | 11          |
| Figura 2. Mejoramiento de la gestión logística .....                                                                     | 20          |
| Figura 3. Áreas de gestión involucradas en el Balanced Scorecard .....                                                   | 22          |
| Figura 4. Elementos del diagrama SIPOC .....                                                                             | 26          |
| Figura 5. Fases de la investigación .....                                                                                | 31          |
| Figura 6. Instrumento de entrevista con escala de Likert .....                                                           | 36          |
| Figura 7. Ubicación geográfica es el único problema para la gestión logística .....                                      | 45          |
| Figura 8. La empresa puede adelantar acciones para mejorar la gestión logística a pesar de la ubicación geográfica ..... | 46          |
| Figura 9. La programación de pedidos se hace con suficiente anticipación.....                                            | 49          |
| Figura 10. Existe previsión de los plazos de entrega .....                                                               | 50          |
| Figura 11. Los insumos requeridos se pueden prever con anticipación.....                                                 | 49          |
| Figura 12. Inexperiencia de compras y logística .....                                                                    | 50          |
| Figura 13. Incapacidad económica de la empresa .....                                                                     | 51          |
| Figura 14. Se utilizan los históricos de compras .....                                                                   | 52          |
| Figura 15. Los procesos administrativos son muy ágiles .....                                                             | 53          |
| Figura 16. Los salarios variables consideran el cumplimiento de cronogramas de obra.....                                 | 54          |
| Figura 17. Porcentajes de acuerdo y desacuerdo frente a cada enunciado.....                                              | 56          |

## **RESUMEN**

En este trabajo se propone una metodología para el mejoramiento de la gestión logística de aprovisionamiento en la Unión Temporal IJP del sector de hidrocarburos; para ello, se identifican los factores críticos que inciden en la gestión logística de aprovisionamiento de la empresa, se establecen las variables que usualmente impiden el óptimo funcionamiento de su gestión logística y se plantea un método que permita asegurar que la gestión logística se desarrolla apropiadamente bajo las condiciones de operación de la empresa. Para el trabajo de campo utiliza una serie de entrevistas a los funcionarios directamente responsables de la gestión logística de la empresa.

El trabajo está organizado en siete capítulos, y el primero busca precisar el alcance de la investigación y definir sus objetivos. En el segundo capítulo se desarrollan los elementos teóricos necesarios para el desarrollo de esos objetivos, lo que conduce al diseño de la metodología, en el tercer capítulo. Cada uno de los objetivos planteados se cumple respectivamente en los capítulos cuatro, cinco y seis y las conclusiones obtenidas después de seguir esta secuencia, se sintetizan en el capítulo séptimo.

Como conclusión central se puede resaltar el hecho de que los mismos funcionarios responsables del proceso reconocen que sí es posible obtener mejoras importantes de la gestión logística, a pesar del reto que se deriva de la ubicación geográfica de la empresa. Mediante el proceso que se siguió, se logró definir una serie de indicadores asignados a cada uno de los cargos relacionados con la operación logística; la suma de todos esos indicadores conducirá a que la empresa

logre mejorar su funcionamiento y cumpla con mejores estándares los trabajos para los cuales es contratada por empresas del sector petrolero del centro del país.

**Palabras claves:** logística, hidrocarburos, KPI, planeación, compras, insumos.

## **ABSTRACT**

This work proposes a methodology for the improvement of the supply logistics management in the IJP Temporary Union of the hydrocarbon sector; to do this, the critical factors that affect the supply logistics management of the company are identified, the variables that usually impede the optimal functioning of its logistics management are established and a method is proposed to ensure that logistics management is developed appropriately under the operating conditions of the company. For the fieldwork, we use a series of interviews with the officials directly responsible for the logistics management of the company.

The work is organized into seven chapters, and the first one seeks to specify the scope of the investigation and define its objectives. In the second chapter, the theoretical elements necessary for the development of these objectives are developed, which leads to the design of the methodology, in the third chapter. Each of the proposed objectives is met respectively in chapters four, five, and six, and the conclusions obtained after following this sequence are synthesized in the seventh chapter.

As a central conclusion, it is possible to highlight that the same officials responsible for the process recognize that it is possible to obtain important improvements in logistics management, despite the challenge that derives from the geographical location of the company. Through the process followed, it was possible to define a series of indicators assigned to each of the positions related to the logistics operation; the sum of all these indicators will lead the company to improve

its operation and comply with better standards for the jobs for which it is hired by companies in the oil sector in the center of the country.

**Keywords:** logistics, hydrocarbons, KPI, planning, purchasing, supplies.

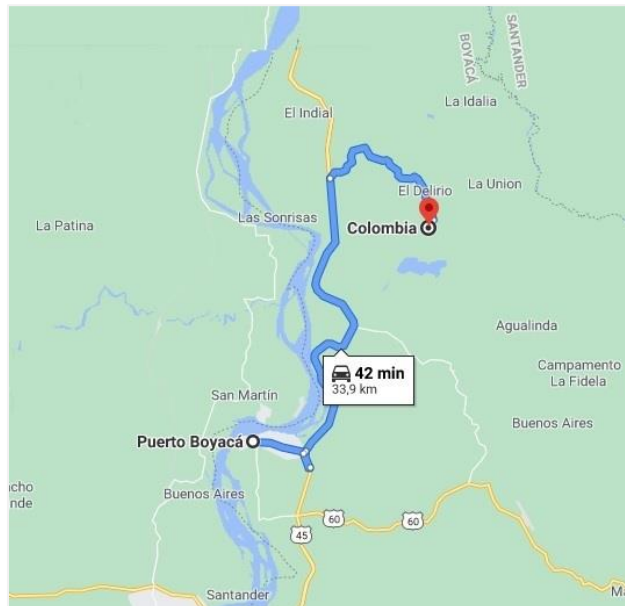
## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa Unión Temporal IJP opera en la extracción de hidrocarburos, lo cual representa el renglón más importante de las exportaciones colombianas; de acuerdo con las cifras del DANE (2020), el petróleo y sus derivados representaron el 64% de las exportaciones tradicionales colombianas entre 1992 y 2019 y ascendieron a un total de \$15,961 millones de dólares en el último año. La empresa opera en los Campos Palagua y Caipal, a 34 Kms de Puerto Boyacá, como se muestra en la Figura 1.

**Figura 1.**

*Localización de la zona de operación de la empresa*



Como se observa, la zona de operación de la empresa se ubica en inmediaciones del río Magdalena, a 284 kilómetros de Bogotá, y a 333 kilómetros de Tunja, capital del Departamento de Boyacá. Esa localización genera dificultades

en el aprovisionamiento de los insumos que se requieren para cumplir oportunamente los trabajos contratados. Los principales problemas relacionados con la logística se presentan en la adquisición de materiales, equipos y elementos con especificaciones muy precisas, o con requisitos de calidad superiores a los ofrecidos por el comercio local. Este tipo de suministros son distribuidos por empresas especializadas que operan especialmente en Bogotá y algunas en Tunja, por lo que los plazos de aprovisionamiento resultan reiteradamente excesivos y se retrasan algunas actividades debido a la carencia de los mismos; con frecuencia se trata inclusive de elementos de bajo costo, que causan un impacto considerable en la operación de la compañía. También se presentan inconvenientes en el aprovisionamiento de otros insumos de uso común como los gases industriales; estos gases son suministrados por empresas nacionales que operan en la región. Sin embargo, su disponibilidad depende de la programación de producción de esa empresa y de sus programas de asignación de cupos entre sus diferentes clientes; en determinadas épocas del año se necesita aprovisionarse desde proveedores localizados fuera de la región, lo que genera sobrecostos de hasta el 300%, de acuerdo con la información suministrada por la empresa.

A pesar de esas dificultades y dada la importancia que tiene la producción de hidrocarburos para la economía nacional, todos los eslabones que integran el ciclo de extracción de hidrocarburos deben operar bajo condiciones óptimas de eficacia y eficiencia. Ante la situación descrita, el presente trabajo se analiza la gestión logística de una empresa dedicada a la extracción de hidrocarburos en Puerto Boyacá, con el fin de mejorar su desempeño y hacerla más competitiva.

## **1.2.PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué metodología se puede utilizar para el mejoramiento de la gestión logística de aprovisionamiento en la Unión Temporal IJP del sector de hidrocarburos?

## **1.3.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. Objetivo general.**

Proponer una metodología para el mejoramiento de la gestión logística de aprovisionamiento en la Unión Temporal IJP del sector de hidrocarburos.

### **1.3.2. Objetivos específicos.**

1. Identificar los factores críticos que inciden en la gestión logística de aprovisionamiento de la empresa objeto de investigación.
2. Establecer las variables que usualmente impiden el óptimo funcionamiento de la gestión logística en la Unión Temporal IJP.
3. Plantear un método que permita asegurar que la gestión logística se desarrolla apropiadamente bajo las condiciones de operación de la empresa.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El mejoramiento de la gestión de una empresa dedicada a la extracción de hidrocarburos puede verse tanto como un problema, como una oportunidad. En efecto, si la empresa no mejora su gestión logística, las demás empresas con las que compite a diario en el mercado local pueden terminar desplazándola, debido a que pueden ofrecer servicios a menor costo y/o con mejores estándares de calidad y oportunidad, dado que esta es una industria en donde los niveles de competencia son altos (Salgado, 2020). Así mismo, si la empresa logra mejorar su gestión logística, puede ganar participación de mercado y mejorar sus niveles de rentabilidad, debido a que ese mejoramiento puede permitirle desplazar a esos mismos competidores y reducir sus costos de operación. Por el contrario, cualquier retraso en las actividades normales puede tener un impacto notorio tanto en los estados financieros como en la satisfacción de los clientes, debido a la cuantía económica que representa un día o unas horas de operación.

Esas condiciones particulares hacen que el mejoramiento de la gestión logística de este tipo de empresas implique acciones diferentes a las que requieren otras empresas como las de transporte, manufactura, alimentos, textiles, etc. En efecto, en la extracción de hidrocarburos se requieren sistemas de tubería, taladros, unidades de bombeo, válvulas, tanques, etc., que operan normalmente en instalaciones apartadas de los centros poblados, en donde las condiciones son complejas.

El desarrollo del presente trabajo busca contribuir al mejoramiento de los resultados de la empresa, no solamente bajo las circunstancias coyunturales actuales, sino como una metodología que se pueda adaptar a las condiciones propias de esa industria y de la empresa de manera específica. De esta manera, los beneficios podrán evaluarse permanentemente, en la medida en que a futuro se realicen los ajustes necesarios de acuerdo con la evolución de los factores que afectan el ciclo de operación de la empresa.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. LOGÍSTICA Y ABASTECIMIENTO**

El término logística proviene del inglés *logistic* y es definido por la Real Academia Española como el conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución. En el entorno empresarial existen múltiples definiciones de este término, el que ha evolucionado desde la logística militar hasta el concepto contemporáneo del arte y la técnica que se ocupa de la organización de los flujos de mercancías, energía e información (Cedillo & Sánchez, 2016).

En las empresas industriales que transforman materias primas en productos terminados, las actividades logísticas conforman un sistema que permite poner los productos terminados con los mercados, los que están separados por el tiempo y la distancia. Esta gestión de la logística en una empresa industrial incluye la planificación de las actividades de los departamentos de compras, producción, transporte, almacenaje, manutención y distribución.

En el caso de empresas dedicadas a la ejecución de proyectos petroleros, la gestión logística incluye las labores de compra a proveedores y entrega de los materiales y suministros que se requieren en cada una de las obras que la empresa adelanta permanentemente. Si se tiene en cuenta que la mayoría de las obras se realizan por fuera de la sede principal de la empresa, esta gestión implica una coordinación con cobertura en todo el país y en algunos casos en el exterior. Para que la empresa pueda cumplir con los cronogramas de obra que tiene contratados

con sus diferentes clientes, se necesita que la gestión logística sea muy bien coordinada, de manera que se cuente en cada obra con los insumos necesarios en el momento adecuado, reduciendo los sobre costos y daños.

Teniendo en cuenta el tipo de artículos que requieren las obras, la mayoría de los transportes se realizan por vía terrestre; se trata de una labor compleja si se considera que el país cuenta con una red vial aproximada de 116.233 kilómetros, de los cuales sólo el 15% se encuentran pavimentados. Colombia tiene un área de aproximadamente 1´142.000 km<sup>2</sup>, de modo que esto equivale a una cobertura vial de aproximadamente 145 m de carreteras por km<sup>2</sup> de territorio. Brasil y Costa Rica tienen la mayor cantidad total de kilómetros de carreteras por cada mil habitantes, de 10.1 y 8.8 respectivamente. Para Colombia este indicador alcanza un valor de 3.6, por debajo del promedio regional de 5.2. (Cárdenas, M., Gaviria, & Meléndez, 2018, pág. 22).

Por otro lado, el almacenamiento tiene la función de garantizar y optimizar el flujo de abastecimiento y la distribución física dentro de la empresa (Amat, 2017). Los objetivos que se deben tener en cuenta para tener un almacenamiento óptimo y eficaz, son los siguientes.

- Rapidez en las entregas a los clientes internos y externos.
- Reducción de los costos.
- Maximización del volumen de producción.
- Reducción de las tareas administrativas.

- Mejora de la calidad de los productos o servicios que ofrece la empresa.
- Disminución de los tiempos en los procesos de fabricación.
- Racionalización de los costos pertinentes en el almacenamiento y distribución de los productos (García, 2016)

Adicionalmente, para algunas empresas la planificación de mantenimiento eficiente y el control de inventario de repuestos para componentes críticos determinan conjuntamente la efectividad de una estrategia de operaciones y, por lo tanto, equilibran el tiempo de actividad del sistema y los costos de operación (Quinde & Ramos, 2018).

En síntesis, para tener una visión completa de la gestión logística se debe seguir una secuencia como la que se muestra en la Figura 2.

**Figura 2.**

*Mejoramiento de la gestión logística*



Fuente: Martínez, Cardeño, Ramírez, & Durán (2017)

Como se observa, el mejoramiento de la logística de una empresa debe incluir medidas para optimizar las previsiones de la demanda, organizar la gestión para la recepción de los materiales e insumos en general, aplicar modelos de administración de inventarios adecuados para las condiciones de operación de la empresa que se intenta mejorar, revisar la gestión de los flujos que siguen las mercancías dentro de esa empresa, precisar la forma y los métodos que se aplicarán para recibir los insumos, así como trazar un método que permita hacer seguimiento a la trazabilidad de la información.

## **2.2. BALANCED SCORECARD Y KPI**

De acuerdo con la situación encontrada en la empresa y con los objetivos definidos para el presente trabajo, se busca desarrollar un sistema de indicadores que permita controlar las variables críticas necesarias para que la empresa logre sus objetivos estratégicos, por lo que en el presente apartado se presentan las bases teóricas del cuadro de mando integrado, más conocido como Balanced Scorecard. Este es un paradigma gerencial por medio del cual se pretende traducir la estrategia organizacional en acciones operativas concretas, a través de la integración de las perspectivas de una organización y de los procesos de evaluación.

El modelo establecido por Kaplan y Norton<sup>1</sup> parte de la premisa que los gerentes deben gerenciar y evaluar sus negocios desde un mínimo de cuatro perspectivas: Financiera, Clientes, Procesos internos y Aprendizaje y Crecimiento. Las cuatro perspectivas llevan a los gerentes a desarrollar e integrar la estrategia entorno a cuatro preguntas:

- a. ¿Cómo nos ven los accionistas? La perspectiva financiera es medida por indicadores como flujo de caja, retorno sobre el patrimonio, participación del mercado, etc.
- b. ¿Cómo los clientes ven la empresa? La perspectiva de los clientes es medida en parte por indicadores de satisfacción de clientes, entrega a tiempo, retención de clientes, adquisición de clientes, rentabilidad del cliente, participación del mercado, participación en las compras del cliente, etc.
- c. ¿Qué procesos del negocio, la empresa debe mejorar? La perspectiva de los procesos internos es medida por indicadores tales como ciclos de tiempo, costo unitario, calidad, rotación de inventarios, gastos de investigación y desarrollo, tasas de utilización de mano de obra, etc.
- d. ¿Puede la empresa continuar innovando y aprendiendo? La perspectiva de aprendizaje y crecimiento es medida en parte por indicadores tales como cantidad y calidad de la gestión de los empleados, habilidades desarrolladas por los empleados, absentismo, gestión del conocimiento, ratio de información estratégica, número de directivos, etc.

Del mismo modo, el BSC consta de una estructura llamada tablero de mando y que se compone de los siguientes elementos: objetivos estratégicos, indicadores

---

<sup>1</sup> KAPLAN, Robert. NORTON, David. 1996. The Balanced ScoreCard. Traduciendo la estrategia en acción.

financieros y no financieros, inductores e iniciativas. El tablero de mando apropiadamente implementado, se convierte en una excelente estructura gerencial que ayuda a los gerentes a monitorear muchos factores que influyen el desempeño. A partir del conjunto de medidas de desempeño, que conforman el BSC, los gerentes pueden saber si la empresa está implementando la estrategia y alcanzando sus objetivos, todo esto en línea con su visión, misión y valores.

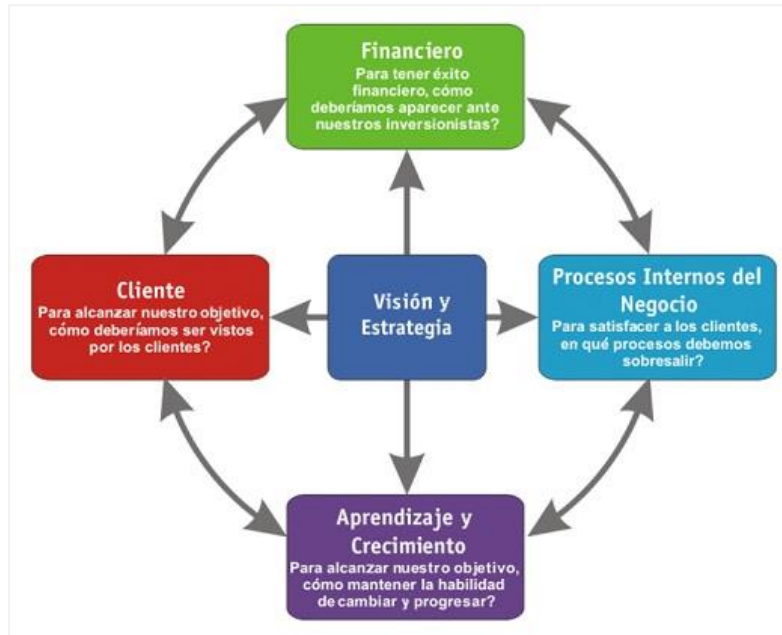
Para Kaplan y Norton (1997), una matriz de tablero de mando conformada por los objetivos estratégicos, los indicadores, la meta, los inductores y las iniciativas debe ser usada como sistema de comunicación, información y aprendizaje y, no, como una estructura de control.

El perfil multifuncional que puede transmitir la matriz de tablero de mando a partir de cada uno de los aspectos que la constituyen, pueden llevar a los gerentes a un conflicto y, especialmente, en lo que respecta a los indicadores.

En la construcción de un sistema de Balanced Scorecard se deben tomar en consideración todas las áreas de gestión de la empresa, con el propósito de darle una visión estratégica, como se ilustra en la Figura 3.

**Figura 3.**

*Áreas de gestión involucradas en el Balanced Scorecard*



Fuente: Quesado, Rodrigues, & Rodrigues, (2018)

Es decir que tanto la gestión financiera, como los procesos internos y la gestión del conocimiento deben reflejarse en el Balanced Scorecard, aunque siempre los intereses y necesidades del cliente deben recibir atención especial; lo anterior dado que, como lo destacan Suárez y González (2017), su satisfacción determina la continuidad de las actividades de la empresa.

No obstante, para asegurarse de que el BSC se construya teniendo en cuenta los aspectos claves de una empresa, su construcción debe estar orientada por los denominados KPI. La sigla KPI corresponde en inglés a las palabras Key Process Indicator o Indicadores Clave del Proceso y permiten la evaluación permanente de la situación en que se encuentra funcionando un determinado proceso, por lo que son la base de Cuadros Integrales de Mando y los tableros de instrumentos

(Dashboard), que se consideran una manera efectiva para que las organizaciones obtengan información sobre su funcionamiento. Un buen KPI debe incluir las siguientes características (Gaete, 2019).

En primer lugar, deben reflejar las guías estratégicas de valor, que representan aquellas actividades que, al ser ejecutadas correctamente, garantizan el éxito futuro, por lo que los indicadores de valor son los que mueven a la empresa a alcanzar sus metas financieras y organizacionales previamente establecidas. Los KPI's normalmente no son métricas financieras, pero sí reflejan qué tan bien está la empresa en los aspectos que más impactan los resultados financieros (Moreno, 2020). Adicionalmente, los KPI deben ser definidos por el nivel ejecutivo de la empresa; los ejecutivos deben definirlos en las actividades de planeamiento que determinan la dirección estratégica en el corto y largo plazo de la organización, para lo cual deben definir de qué manera desean medir el funcionamiento de la empresa frente a estos indicadores. El efecto no es el mismo si es un tercero o un asesor externo el que determina cuáles deben ser los KPI de una empresa.

En tercer lugar, se debe construir una Cascada de KPI a través de la organización. Los socios de una empresa o su junta directiva son quienes definen los objetivos que esta debe cumplir en un determinado tiempo, definiéndole a su gerente los KPI de la organización como un todo. A su vez, el gerente convoca a las personas del segundo nivel de mando dentro de la empresa para que definan al interior de cada área los indicadores necesarios para garantizar que la organización finalmente logre los objetivos que la junta directiva o los socios esperan que se

cumplan; dependiente de los niveles jerárquicos que existan en una organización, este proceso de cascada de KPI se continúa llevando desde arriba hacia abajo de la organización hasta llegar a los niveles operativos. En otros casos, los KPI se construyen en sentido ascendente, a partir de las expectativas y necesidades de sus clientes o usuarios, hasta llegar al nivel directivo más alto de la organización (de Andrade & Sadaoui, 2017).

Un cuarto punto se refiere a que los KPI's deben basarse en datos válidos. Cuando se encuentran bajo presión, muchos ejecutivos encuentran fácil identificar KPI para los indicadores claves de valor. Sin embargo, una cosa es saber qué variables medir y otra cosa es realmente hacer la medición, dado que para llevar el registro de la información se requiere de mucha disciplina y compromiso con el sistema de medición. Se requiere que las personas que en la práctica van a estar encargadas de generar la información para la administración de las cifras, si existen los datos necesarios para calcular la métrica y si son confiables para entregar resultados válidos de manera permanente (Kiron & Schrage, 2019).

Sin embargo, un KPI debe ser fácil de comprender. Con frecuencia se pretenden medir demasiadas variables, con lo cual se pierde su efectividad pues los resultados obtenidos no permiten identificar fácilmente lo que debe hacerse para corregir el desempeño de un área de la empresa. Adicionalmente, todos los empleados deben entender fácilmente qué es lo que mide cada indicador, cómo se calcula y qué puede hacer para afectar positivamente cada indicador. No es

suficiente con simplemente publicar cuadros integrales de mando (Schaefer, y otros, 2020).

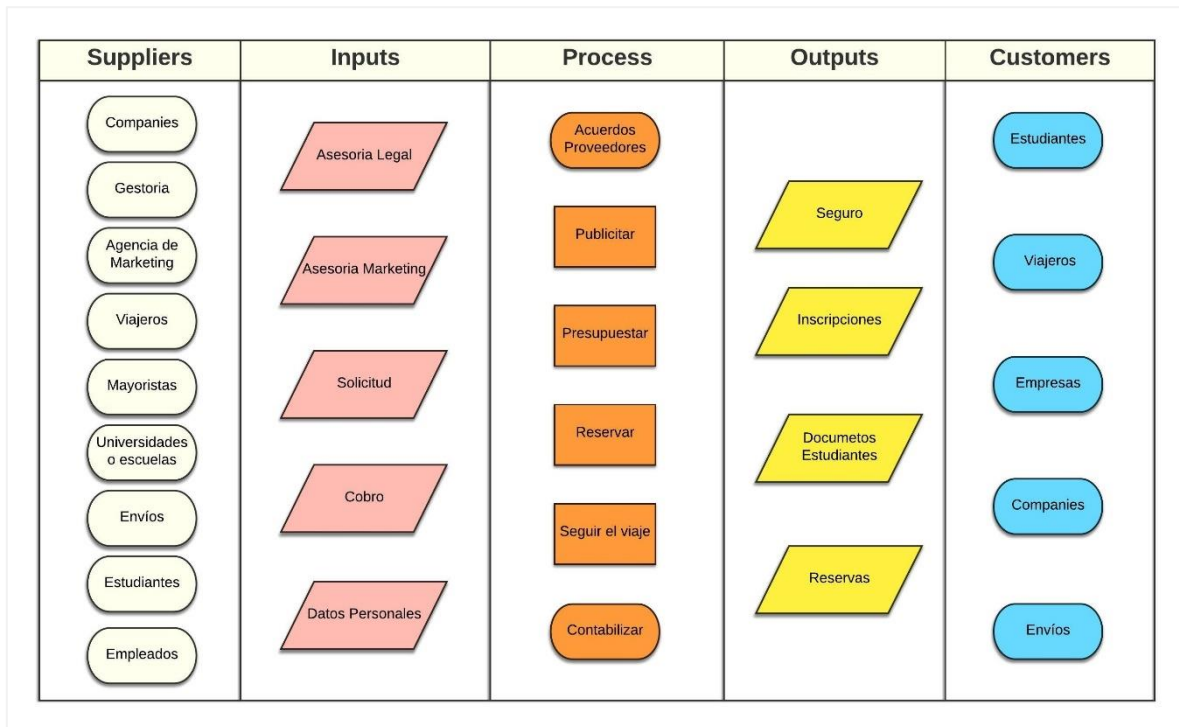
Por último, de acuerdo con de Andrade y Sadaoui (2017), un KPI otorga poder a los usuarios. Para que sea eficaz, el indicador se debe reforzar con incentivos, para lo cual con frecuencia un indicador debe ser afinado o modificado hasta obtener el efecto deseado, dado que no resulta deseable que los usuarios estén informados pero impotentes, situación que esta situación genera desilusión reduce la moral de los involucrados.

### **2.3. DIAGRAMAS SIPOC**

Los diagramas SIPOC se utilizan generalmente para la resolución de problemas, especialmente durante la fase de definición. Son una herramienta de mapeo, cuyo nombre corresponde a los siguientes cinco elementos: Proveedor, Entrada, Proceso, Salida, Cliente (Gueorguiev, 2018), como lo ilustra la Figura 4.

**Figura 4.**

*Elementos del diagrama SIPOC*



Fuente: Gueorguiev (2018)

Como mencionaron Cano y Ayala (2020), generalmente se dibuja un diagrama SIPOC para mapear un proceso a un alto nivel. Sin embargo, también se puede utilizar para mapear un proceso en niveles crecientes de detalle, es decir, macroprocesos, pero también procesos y subprocesos.

Para desarrollar un modelo que sea efectivamente pertinente en cualquier empresa u organización, se identificaron los grupos de interés, así como la información y su procedimiento de rendimiento. Esos grupos corresponden a las siguientes descripciones, de acuerdo con Chávez (2018) :

- Proveedores (Suppliers): sistemas, personas, organizaciones u otras fuentes que proporcionan datos o información utilizada en el proceso.

- Entradas (Inputs): materiales, información, recursos adicionales proporcionados por los proveedores y utilizados en el proceso.
- Proceso (Process): un conjunto de acciones que cambian los datos de entrada a la salida.
- Salidas (Outputs): productos o servicios que se crean durante el proceso y que utilizan los clientes.
- Clientes (Customers): individuos, grupos de individuos, empresas, sistemas o procesos en las siguientes etapas, donde se obtienen los resultados finales.

Según Wardani, Thanaya, Astana y Yana (2019), el método SIPOC involucra una matriz de procesos para identificar, caracterizar y evaluar los procesos, lo que permite el análisis y valoración de los aspectos que deben mejorarse o modificarse. El método es conveniente para la evaluación de soluciones particulares a nivel organizacional para incrementar la efectividad de los procesos regulatorios. La información sobre cada proceso es útil para la gestión de recursos y el desarrollo de los procesos, cuyos resultados deseables son insuficientes.

### **3. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1. TIPO DE ESTUDIO**

Dados los objetivos de la investigación, se aplica la metodología cualitativa, la que en este caso incluye la observación directa, y las entrevistas a funcionarios y directivos de la empresa. La metodología cualitativa debe su nombre a que se basa en el análisis de las cualidades de un fenómeno, por lo que no intenta medir en qué grado se presentan esas cualidades sino establecer qué tantas cualidades son reunidas por el fenómeno de estudio (Hernández Sampieri R. , 2014).

Se busca por medio de la investigación cualitativa profundizar en el conocimiento del fenómeno estudiado, más que lograr una medida exacta, dado que el propósito es entender la situación que se analiza. Debido a su naturaleza, la metodología cualitativa normalmente no incluye el planteamiento de hipótesis de estudio, dado que no intenta medir el cumplimiento de las variables que confirmarían o desvirtuarían una hipótesis, por lo que en los estudios en los que se emplea se descarta el empleo de herramientas estadísticas (Chárriez, 2017). Es por ello que en la investigación cualitativa se emplean herramientas que facilitan esa interacción, como las entrevistas, las encuestas, los grupos de foco, la acción participación, las historias de vida y otras técnicas similares.

Sin embargo, en algunas fases de la investigación se acude a análisis cuantitativo de las respuestas dadas en las entrevistas; no obstante, las decisiones no se basan exclusivamente en criterios cuantitativos, y en cambio esas fases

numéricas se limitan a servir de apoyo a las decisiones necesarias para el cumplimiento de los objetivos definidos.

El alcance del trabajo incluye una fase prospectiva que se realiza a partir del diagnóstico inicial; en esa fase se proponen soluciones a la situación encontrada, para lo cual se toman en cuenta los planteamientos hechos por los funcionarios y directivos de la empresa consultados, y se diseñan procedimientos, la estructura, y los indicadores tendientes a garantizar la óptima operación del área objeto de estudio.

### **3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

Teniendo en cuenta la variedad de los objetivos definidos, el desarrollo de cada uno de ellos requiere de métodos específicos, los cuales se definen a continuación.

En primer lugar, el diagnóstico de la situación actual de la gestión logística en la empresa de extracción de hidrocarburos objeto de la presente investigación se basará en entrevistas que se realizarán a actores claves de este proceso. Se acude a este método dado que las entrevistas con personas que conocen la situación problemática que se intenta diagnosticar permite obtener información que pueden considerarse expertas respecto de ese problema en particular, es decir, que lo han vivido y que, por lo tanto, pueden aportar información valiosa que permite

una comprensión precisa y rápida de los hechos que caracterizan la situación que se desea resolver (Contreras, Calabuig, & Falcón, 2016).

El segundo objetivo consiste en la identificación de los factores críticos que inciden en la gestión logística de la empresa. El desarrollo de este objetivo se basará en el análisis de los resultados de las entrevistas que condujeron al diagnóstico de la situación actual de la empresa frente a los planteamientos presentado en el marco teórico. Este análisis se complementará con la observación directa de la operación de la empresa, la que tendrá el propósito de verificar los hallazgos con el propósito de asegurar la confiabilidad de la comprensión que se tendrá del problema en ese punto del proceso investigativo (Anguera, Blanco, Losada, & Portell, 2018).

A partir de los hallazgos registrados mediante los objetivos preliminares, el tercer objetivo de definición de las actividades a adelantar para mejorar la gestión logística de la empresa se logrará mediante la identificación de los cambios que se deban hacer en la empresa para solucionar los inconvenientes previamente establecidos. Gracias a que el proceso de diagnóstico estará basado en entrevistas con personas que conocen el problema de logística, que además se aplicarán en el proceso los conceptos teóricos sobre gestión logística y abastecimiento, y que lo anterior se complementará con observación directa, la identificación de estas actividades se logrará mediante la aplicación de lógica directa (Sampieri, 2018).

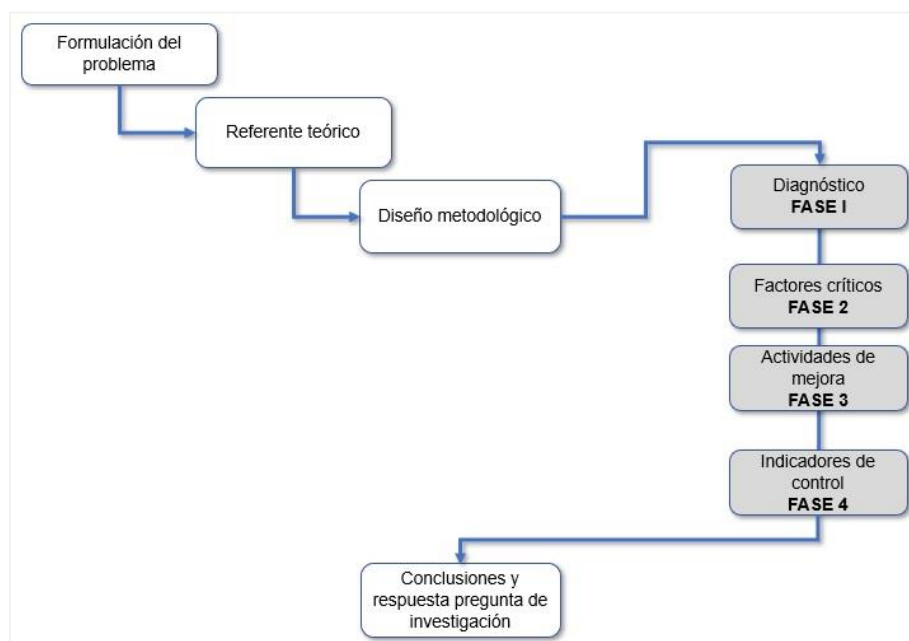
Finalmente, la definición de los indicadores que permitan controlar los procesos involucrados en la gestión logística de la empresa se hará mediante la

metodología de cuadro de mando integrado o Balanced Scorecard que se presenta en el marco teórico.

De esta manera, el trabajo estará integrado por diferentes fases que se desarrollarán de forma secuencial, como se puede ver en la Figura 5.

**Figura 5.**

*Fases de la investigación*



Fuente: elaboración propia

Como se observa, las fases del trabajo se desarrollan de forma consecutiva, por lo que el desarrollo de cada una de las partes de los hallazgos que genera la fase anterior.

### **3.3.FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Como fuentes directas o primarias, para el diagnóstico de la situación del área de compras se buscará aprovechar tanto la experiencia que tienen algunas personas que llevan varios años trabajando con la empresa, como su condición de usuarios/clientes o proveedores internos, con el objeto de contar con una visión lo más amplia posible, desde diferentes perspectivas.

Para la definición de la técnica investigativa se analizaron diferentes alternativas y se tuvieron en cuenta las condiciones en las que opera la Unión Temporal IJP. Dentro de las opciones consideradas estuvieron especialmente el uso de información a través de Big Data, y las entrevistas. Las tecnologías emergentes de la era digital como lo son Industria 4.0, Internet de las Cosas, Cloud Computing, están transformando de manera definitiva la competitividad dando espacio a nuevos modelos de negocio SMAC (Social, Mobile, Analytics, Cloud) los cuales también requieren un nuevo modelo organizacional. La transformación digital adapta las cadenas de valor de todos los sectores económicos al efecto disruptivo que inicia con el consumidor digital, es por ello que se presenta como el reto más importante para la competitividad (Berger, 2016). Sin embargo, se descartó la herramienta Big Data dado que la empresa no utiliza grandes volúmenes de información o datos asociados a su operación, pues opera en lugar en donde su cliente es único y sus proveedores son escasos.

Entre tanto, la entrevista es el método más común de recolección de datos cualitativos; desde la distancia, parece engañosamente simple. Realizar entrevistas

sensibles, enfocadas y específicas de métodos es una habilidad que requiere un considerable conocimiento y práctica (Métodos cuantitativos, 2017). En el presente caso, los datos cualitativos se refieren a las variables que afectan la operación logística de la empresa.

Cadena (2017) ha descrito un método que él llama "escalonamiento" para controlar la intensidad de la entrevista. El autor clasifica las preguntas de menos a más estresante como preguntas sobre la acción ("¿Qué hiciste? ¿Qué pasó?"), sobre el conocimiento ("¿Por qué se hizo de esa manera?"), y sobre la filosofía, como las creencias, los valores y sentimientos ("¿Cómo te sentiste? ¿Qué crees que te hizo hacer eso?"). En el curso de la entrevista, los participantes son evaluados por señales verbales y no verbales que indican el nivel de comodidad. Un investigador puede optar por pasar a preguntas más difíciles cuando el participante indica comodidad con un lenguaje corporal abierto y respuestas largas y relajadas a la pregunta anterior o dos.

Se realizarán entrevistas con las personas de cargos estratégicos, directivos y operativos, así:

- Gerente General
- Subgerente
- Director talento humano
- Ingenieros Directores de Obra

- Supervisor Civil
- Ingenieros de Proyecto
- Auxiliares de compras
- Director de recursos técnicos.

En el contexto del presente trabajo la entrevista semiestructurada se utiliza en los términos en que la definió Stake (2014), es decir una en la que el entrevistador interactúa con un individuo y lo alienta a que exprese con libertad sus ideas sobre el tema de estudio, con el propósito de ir más allá de las respuestas superficiales que se obtienen por otros métodos.

La forma como se realizarán las entrevistas dentro del trabajo permitirá el relato de las experiencias de las personas frente al área de compras, en los aspectos vinculados con los objetivos del trabajo, como lo sugiere Puyana (2019), quien además plantea la necesidad de que durante la entrevista se diferencie entre hablar y conversar, entre oír y escuchar y entre ver y observar, priorizando las condiciones básicas y complementarias de conversar, escuchar y observar; teniendo en cuenta esta reflexión, para la investigación empleó una lista de preguntas definidas de acuerdo con los objetivos, así como con el marco teórico.

Teniendo en cuenta tanto la necesidad de acogerse a las normas de restricción establecidas por el Gobierno como consecuencia de la pandemia de COVID 19, como el interés de facilitar el procesamiento de la información, se

empleará un instrumento que utilice la escala de Likert, teniendo en cuenta que su empleo permite que las personas seleccionen una de cinco opciones. Esta escala facilita calibrar actitudes y tendencias, con lo cual las investigaciones en ciencias sociales pueden transformarse en datos cuantitativos que facilitan el análisis de información cualitativa (Matas, 2018). De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014) “El escalamiento Likert consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes.

Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala”. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 238); en la Figura 6 se muestra un ejemplo ilustrativo de un instrumento de entrevista en el que se utiliza la escala de Likert.

**Figura 6.**

*Instrumento de entrevista con escala de Likert*

| Pregunta | Enunciado                                                                                                                                                                                               | 1. Totalmente en desacuerdo | 2. En desacuerdo | 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 4. De acuerdo | 5. Totalmente de acuerdo |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------------|---------------|--------------------------|
| 1        | Las competencias son conocimientos y habilidades que tienen los aprendices para desarrollar ante una tarea en el ámbito laboral                                                                         |                             |                  |                                   |               |                          |
| 2        | Las competencias comunicativas y de comprensión son tan importantes como las competencias específicas de un aprendiz                                                                                    |                             |                  |                                   |               |                          |
| 3        | El aprendiz del SENA debe estar en capacidad no solo de desarrollar una tarea sino de plantear diferentes formas de lograr el mismo objetivo mediante diferentes técnicas                               |                             |                  |                                   |               |                          |
| 4        | En el SENA la formación debe ser integral, más allá de lo puramente técnico y científico que esperan los empleadores de los aprendices                                                                  |                             |                  |                                   |               |                          |
| 5        | Las capacidades y destrezas que se infunden en el SENA les permiten a los aprendices ir más allá de lo que demandan los empleadores y les permiten el desarrollo de todas sus dimensiones como persona. |                             |                  |                                   |               |                          |
| 6        | El éxito de los aprendices del SENA depende de que estén en capacidad de proponer alternativas innovadoras frente a los procesos actuales que se utilizan en una empresa                                |                             |                  |                                   |               |                          |

Fuente: Casasbuenas (2020)

Como se observa en esta figura, la escala de Likert facilita a los entrevistados escoger una de las cinco opciones de respuesta frente a cada planteamiento: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo y 5. Totalmente de acuerdo. Adicionalmente, facilita al investigador-entrevistador el análisis de los resultados, dado que éstos se pueden tabular, comparar y procesar. Se trata de un instrumento confiable, que permite comprender las percepciones calificando las afirmaciones e identificar tendencias de las concepciones de los encuestados sobre competencias laborales. Debe advertirse que la escala de Likert también suele utilizarse en investigaciones cuantitativas; no obstante, en la presente investigación se utilizó con el propósito de establecer tendencias de los resultados de las entrevistas, en concordancia con el planteamiento de Páramo (2009) en relación con la pertinencia de este enfoque metodológico en investigaciones cualitativas y también en investigaciones mixtas.

Los resultados de las entrevistas realizadas mediante el instrumento que incluirá la escala de Likert, serán procesados empleando el software SPSS versión 26.0 de IBM y/o con el software Excel 2020 de Microsoft.

### **3.4. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Dado que se trata de una metodología cualitativa, no se requiere del manejo de variables cuantitativas, y en cambio se realizará un análisis de contenido (Herrera, 2018) frente a cada uno de los objetivos previstos en las diferentes fases del proceso investigativo.

Las respuestas obtenidas durante las entrevistas serán tabuladas y organizadas según aspectos comunes, de manera que permitieran acercarse a un mejor diagnóstico de la situación actual del proceso de logística, a una mejor comprensión de las fallas que las personas de empresa perciben su funcionamiento y de las posibles soluciones que mayor contribución pudieran generar en la superación de las fallas.

La organización de las respuestas buscará identificar de manera separada los aspectos tanto internos como externos en los que debía intervenir, con el fin de facilitar la planeación de las acciones necesarias para culminar en la reorganización que se propuso mediante el presente trabajo.

### **3.5.IMPACTOS Y PRODUCTOS ESPERADOS**

Como resultado final del trabajo se busca contar con una metodología cuya ejecución permitirá mejorar la gestión logística de la empresa objeto de estudio. Adicionalmente, se contará con el diagnóstico de la situación original o actual del estado del sistema logística. La metodología considerará tanto los factores críticos del proceso logístico de la empresa, como las variables particulares que se presentan en el entorno en el que opera la empresa y la descripción del método a través del cual se pueda asegurar la correcta operación de la gestión logística.

### **3.6. CRONOGRAMA**

El cronograma para el desarrollo del trabajo se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.**

*Cronograma*

| ACTIVIDADES                                                 | Semanas |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                                             | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| Revisión de literatura                                      | ■       | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Construcción marco teórico                                  |         |   | ■ | ■ |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Definición de la metodología                                |         |   |   |   | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Diseño del instrumento de entrevista                        |         |   |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Validación del instrumento de entrevista                    |         |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Realización de las entrevistas                              |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |    |
| Análisis de resultados                                      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |
| Elaboración del diagnóstico                                 |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |
| Identificación de factores críticos de la gestión logística |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |
| Definición de acciones para mejoramiento de la logística    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  |    |    |    |
| Redacción de las conclusiones                               |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |
| Elaboración del informe final del trabajo                   | ■       | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |

Fuente: elaboración propia

### 3.7.PRESUPUESTO

El desarrollo del trabajo genera los costos que se describen a continuación, los cuales serán asumidos por el autor del mismo, ya sea en especie o en efectivo.

**Tabla 2.**

*Costo de personal*

| Nombre          | Función dentro del proyecto | Dedicación (horas) | Valor unitario \$/hora | Total        |
|-----------------|-----------------------------|--------------------|------------------------|--------------|
| José Luis Pinea | Investigador                | 240                | \$20,000               | \$ 4,800,000 |
|                 |                             |                    | Total personal         | \$ 4,800,000 |

**Tabla 3.**

*Otros costos*

| Materiales y servicios | Descripción del gasto | Valores            | Total        |
|------------------------|-----------------------|--------------------|--------------|
| Fotocopias             | Documentos y textos   | \$ 750,000         | \$ 750,000   |
| Impresiones            | Guías y proyecto      | \$ 100,000         | \$ 100,000   |
| Apoyo virtual          | Internet              | \$ 480,000         | \$ 480,000   |
| Transportes            | Pasajes y combustible | \$ 750,000         | \$ 750,000   |
|                        |                       | Subtotal           | \$ 2,080,000 |
|                        |                       | Imprevistos        | \$ 312,000   |
|                        |                       | Total otros gastos | \$ 2,392,000 |
|                        |                       | Personal           | \$ 4,800,000 |
| Total de los gastos    |                       |                    | \$ 7,192,000 |

Fuente: elaboración propia

#### **4. FACTORES CRÍTICOS DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE APROVISIONAMIENTO DE LA EMPRESA**

De acuerdo con la metodología definida en el capítulo anterior, para la identificación de los factores críticos que inciden en la gestión logística de aprovisionamiento de la Unión Temporal IJP se desarrollaron entrevistas con un profesional de compras y servicios, un oficinista B, quien cumple funciones de asistente de compras, el jefe de bodega, un ingeniero de proyectos civiles, un ingeniero proyectos eléctricos, un ingeniero proyectos mecánicos, un ingeniero de mantenimiento, el líder de integridad y un ingeniero de perforación.

El cuestionario se les presenta a los entrevistados con la instrucción de que señalen una sola de las cuatro opciones que se presentan por cada planteamiento; esas opciones están numeradas de 1 a 4, y deben escoger aquella opción que más se ajuste a lo que ellos consideren frente a cada ítem del instrumento. En esta escala, la graduación de las respuestas es la siguiente: 1) Totalmente en desacuerdo; 2) En desacuerdo; 3) De acuerdo y 4) Totalmente de acuerdo.

Los ítems del instrumento se construyeron de acuerdo con las categorías establecidas en el marco teórico y estuvieron guiadas por el objetivo de obtener un diagnóstico de la situación de la gestión logística de la empresa.

**Tabla 4.**

*Instrumento de entrevista*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Metodología para el mejoramiento de la gestión logística de aprovisionamiento en la unión temporal IJP del sector de hidrocarburos</p> <p>Universidad Militar Nueva Granada</p> <p>Programa de Ingeniería Industrial</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>OBJETIVO: Proponer una metodología para el mejoramiento de la gestión logística de aprovisionamiento en la Unión Temporal IJP del sector de hidrocarburos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Confidencialidad: La presente entrevista tiene fines académicos e investigativos. La información que usted suministre se manejará con total confidencialidad y bajo ninguna circunstancia será empleada para efectos distintos a los indicados arriba. En consecuencia, el autor se compromete a garantizar que el nombre y los demás datos que pudieran conducir a la identificación del encuestado, serán manejados con reserva y no serán publicados dentro de los resultados de la investigación.</p> |
| <p>Información confidencial</p> <p>Nombre: _____ Cargo: _____</p> <p>Antigüedad en la empresa: _____</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| # | Enunciados                                                                                                                                                                      | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 1 | El único problema que tiene la empresa para poder operar su gestión logística es su ubicación geográfica alejada de los sitios de aprovisionamiento                             |   |   |   |   |
| 2 | A pesar de la ubicación geográfica, la empresa puede adelantar acciones para mejorar su gestión logística                                                                       |   |   |   |   |
| 3 | La programación de los pedidos en la empresa se hace con la anticipación suficiente por parte de los ingenieros para que todos los insumos lleguen oportunamente a la obra      |   |   |   |   |
| 4 | En la empresa están previstos los plazos de entrega de los insumos para que los ingenieros sepan en qué momento los deben solicitar y alcancen a llegar oportunamente a la obra |   |   |   |   |
| 5 | El tipo de actividades que realiza la empresa permite prever con suficiente anticipación los insumos que se van a requerir                                                      |   |   |   |   |
| 6 | El área de compras y logística carece de la experiencia suficiente para gestionar correcta y oportunamente los pedidos que solicitan los ingenieros                             |   |   |   |   |

| #  | Enunciados                                                                                                                                              | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 7  | La empresa no cuenta con los recursos económicos suficientes para adquirir los insumos con anticipación                                                 |   |   |   |   |
| 8  | La empresa tiene un histórico de compras que utiliza para diseñar unos stocks mínimos de acuerdo con su experiencia en proyectos realizados previamente |   |   |   |   |
| 9  | Los procesos administrativos de la empresa son muy ágiles y facilitan la gestión de aprovisionamiento                                                   |   |   |   |   |
| 10 | Las políticas de salarios variables de la empresa tienen en cuenta el cumplimiento de los cronogramas de obra                                           |   |   |   |   |
| 11 | Los salarios variables e incentivos se aplican tanto al personal de obra como a las áreas de apoyo y logística                                          |   |   |   |   |
| 12 | Mi principal recomendación para mejorar la gestión logística de la empresa es la siguiente: _____                                                       |   |   |   |   |

Fuente: elaboración propia

Como se observa, el instrumento incluye 11 preguntas cerradas y una pregunta abierta; las preguntas cerradas se refieren a diferentes aspectos que inciden o pueden incidir en la gestión logística de la empresa y la pregunta abierta busca obtener recomendaciones sobre aspectos que, a juicio de los entrevistados, se hayan podido quedar sin considerar en las preguntas cerradas.

Para la aplicación de estos instrumentos se utilizó la herramienta SurveyMonkey de Google, que facilita su diligenciamiento en línea, condición especialmente importante dadas las condiciones vigentes como consecuencia del Covid 19, respetando la confidencialidad, como corresponde a la ética de la investigación.

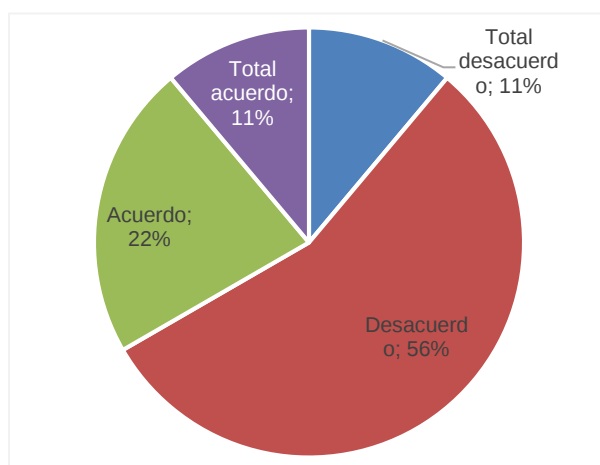
Las personas entrevistadas tienen antigüedades que oscilan entre los 2 y los 19 años en la empresa, con un promedio de siete años y medio. A continuación, se presentan los resultados ante cada uno de los enunciados.

#### 4.1.IMPACTO DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El primer enunciado del instrumento dice que el único problema que tiene la empresa para poder operar su gestión logística es su ubicación geográfica alejada de los sitios de aprovisionamiento y fue respondido como se muestra en la Figura 7.

**Figura 7.**

*Ubicación geográfica es el único problema para la gestión logística*



Fuente: elaboración propia

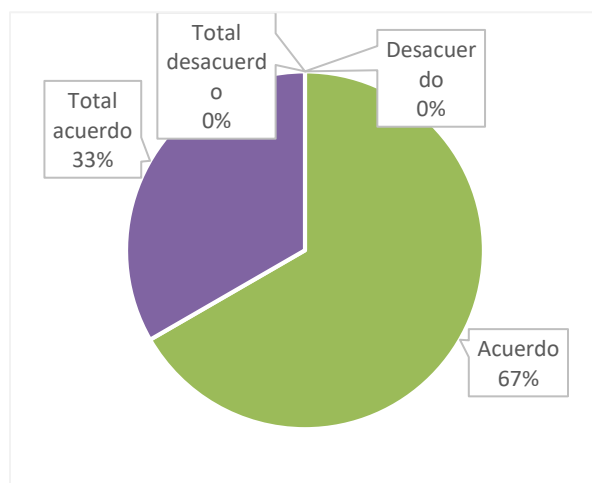
De acuerdo con esos resultados, el 67% se mostró en desacuerdo o total desacuerdo con que la localización geográfica es el único problema que genera los problemas que se presentan en la gestión logística, lo que equivale a decir que se percibe que realmente existen otras razones que explican tales inconvenientes.

#### 4.2. OTRAS ACCIONES PUEDEN SERVIR

En continuidad con el planteamiento anterior, se les planteó a los entrevistados que, a pesar de la ubicación geográfica, la empresa puede adelantar acciones para mejorar su gestión logística, y la aceptación de esa afirmación fue la que se muestra en la Figura 8.

**Figura 8.**

*La empresa puede adelantar acciones para mejorar la gestión logística a pesar de la ubicación geográfica*



Fuente: elaboración propia

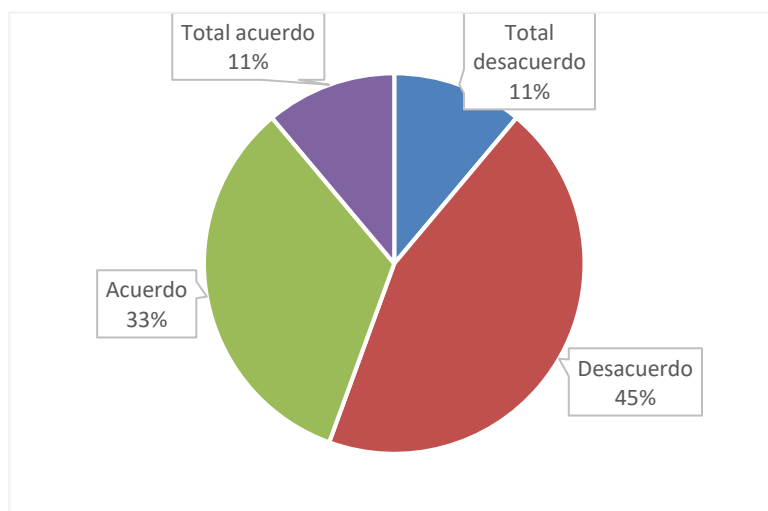
Como puede verse, todos los entrevistados estuvieron de acuerdo en que es posible mejorar la gestión logística de la empresa a pesar de su ubicación geográfica.

### 4.3. ANTICIPACIÓN DE LOS PEDIDOS

En el siguiente planteamiento se les preguntó a los entrevistados si estaban o no de acuerdo en que los ingenieros programan los pedidos con la anticipación suficiente para que todos los insumos lleguen oportunamente a la obra.

**Figura 9.**

*La programación de pedidos se hace con suficiente anticipación*



Fuente: elaboración propia

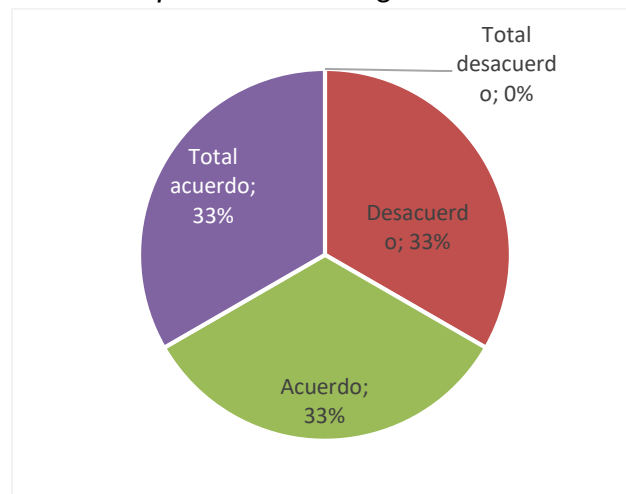
Puede verse que la mayoría (56%) de los entrevistados estuvo en desacuerdo con esta afirmación. Si se omite la posición de los mismos ingenieros frente a este planteamiento, el desacuerdo es aun mayor, por lo que esta respuesta indica que puede existir un aspecto a mejorar en este aspecto de la oportunidad de los pedidos.

#### 4.4. PREVISIÓN DE LOS PLAZOS DE ENTREGA

El siguiente enunciado de la entrevista fue en el sentido de que en la empresa están previstos los plazos de entrega de los insumos de manera que los ingenieros sepan en qué momento los deben solicitar y éstos alcancen a llegar oportunamente a la obra (ver Figura 10).

**Figura 10.**

*Existe previsión de los plazos de entrega*



Fuente: elaboración propia

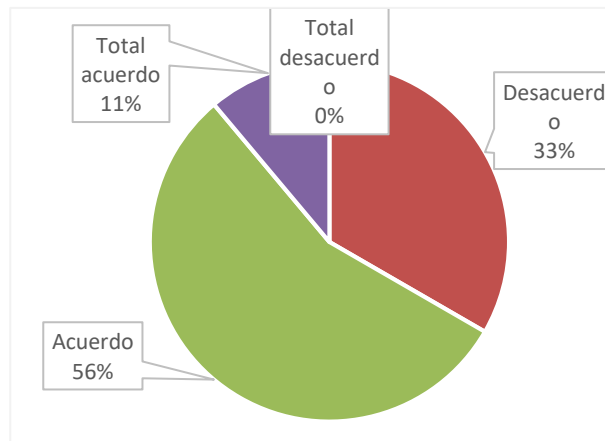
Es decir que dos terceras partes de los entrevistados se mostraron de acuerdo con esa afirmación, lo que hace pensar que el problema no se solucionaría estableciendo unos plazos de entrega, dado que esa información ya existe en la empresa.

#### 4.5. PREVISIBILIDAD DE LOS REQUERIMIENTOS

Otra situación que podría evitar los problemas logísticos es que las actividades que realiza la empresa permitan prever con suficiente anticipación los insumos que se van a requerir.

**Figura 11.**

*Los insumos requeridos se pueden prever con anticipación*



Fuente: elaboración propia

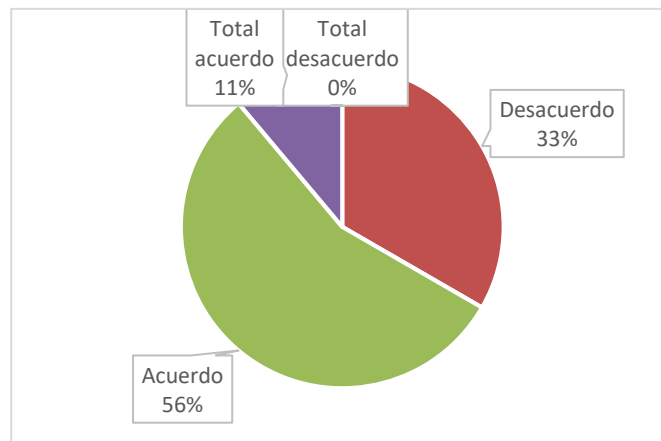
Estas respuestas indican que realmente en la mayoría de los casos los insumos son previsibles, de manera que una buena planeación seguramente resolvería una parte importante de los problemas logísticos que enfrenta la empresa.

#### 4.6. EL ÁREA DE COMPRAS Y LOGÍSTICA CARECE DE EXPERIENCIA

Se planteó a continuación la posibilidad de que el área de compras y logística carezcan de experiencia. Ese planteamiento generó las respuestas que se muestran en la Figura 12.

**Figura 12.**

*Inexperiencia de compras y logística*



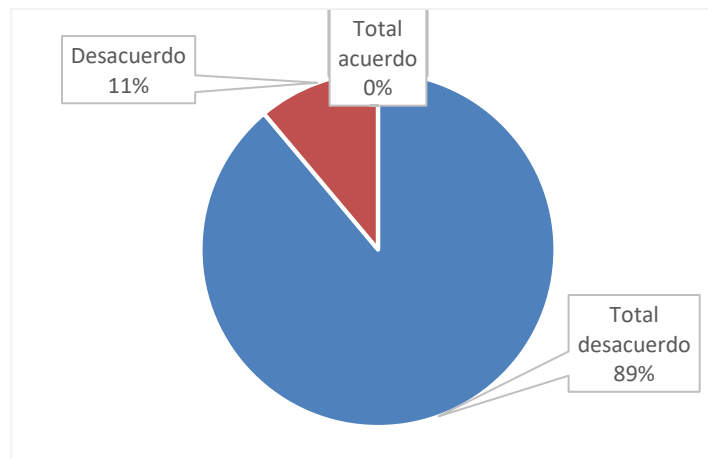
Es decir que también frente a este planteamiento, dos terceras partes de los entrevistados estuvieron de acuerdo, lo que indica que existe insuficiente experiencia para gestionar de forma eficaz y eficiente las compras y la logística.

#### **4.7. INCAPACIDAD ECONÓMICA DE LA EMPRESA**

Respecto de una posible incapacidad económica de la empresa para comprar los insumos anticipadamente, respondieron según la

**Figura 13.**

*Incapacidad económica de la empresa*



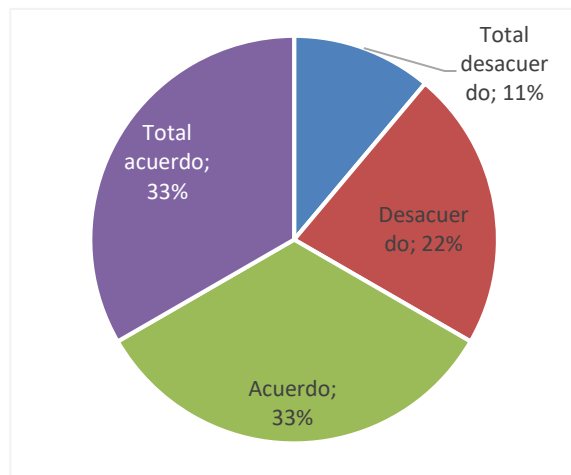
Es decir que todos los entrevistados coincidieron en que no existen razones económicas que justifiquen la insuficiente anticipación de las compras.

#### **4.8. SE UTILIZAN LOS HISTÓRICOS DE COMPRAS**

En cuando a la utilización del histórico de compras para diseñar unos stocks mínimos, los entrevistados respondieron según la Figura 14.

**Figura 14.**

*Se utilizan los históricos de compras*



Fuente: elaboración propia

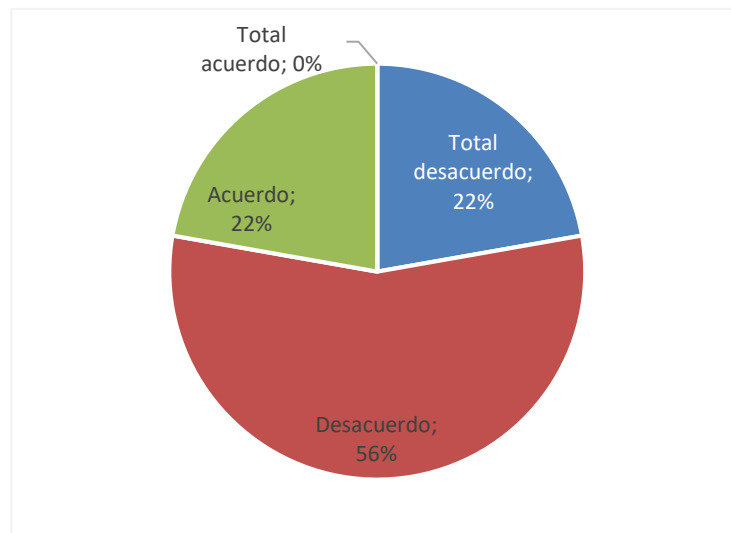
Estos resultados indican que la mayoría de los entrevistados concuerdan en que si se utilizan los históricos de compras realizadas en proyectos anteriores para diseñar los stocks requeridos en cada proyecto.

#### **4.9. LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS SON ÁGILES**

De acuerdo con el siguiente enunciado, los procesos administrativos de la empresa son muy ágiles y facilitan la gestión de aprovisionamiento, afirmación que fue evaluada como lo muestra la Figura 15.

**Figura 15.**

*Los procesos administrativos son muy ágiles*



Fuente: elaboración propia

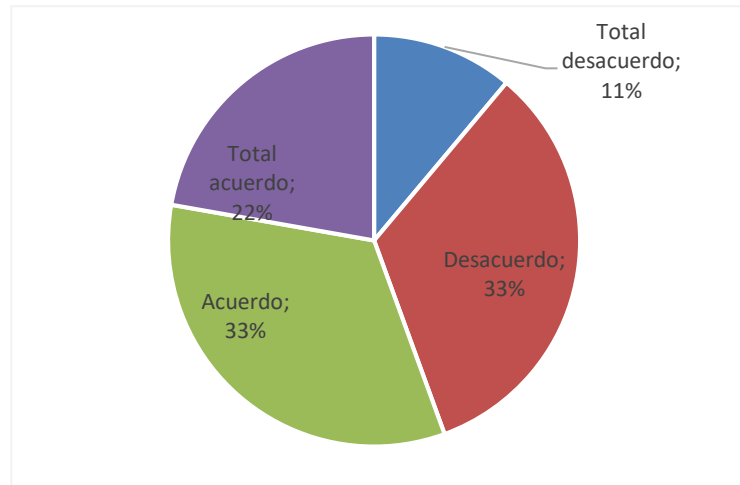
En este aspecto un consenso mayoritario del 78% en el sentido de que los procesos administrativos no son ágiles y son una de las razones que entorpece la gestión logística de la empresa.

#### **4.10. LOS SALARIOS VARIABLES CONSIDERAN EL CUMPLIMIENTO DE CRONOGRAMAS DE OBRA**

En cuanto a la consideración de los cronogramas como variable que se considera en la definición de los salarios variables tanto del personal de obra como de las personas que trabajan en apoyo y logística, los entrevistados respondieron como se muestra en la Figura 16.

**Figura 16.**

*Los salarios variables consideran el cumplimiento de cronogramas de obra*



Fuente: elaboración propia

A pesar de que la respuesta a este planteamiento debería ser muy clara, la Figura 16 muestra que realmente no existe acuerdo en el sentido de que los salarios variables e incentivos se aplican tanto al personal de obra como a las áreas de apoyo y logística.

#### **4.11. RECOMENDACIONES PRINCIPALES**

Finalmente, se les pidió a los entrevistados que manifestaran su principal recomendación para mejorar la gestión logística de la empresa. Se transcriben a continuación las respuestas de cada uno de los entrevistados:

- Que las diferentes áreas requieren de materiales, los soliciten con el tiempo necesario para compra, aprobación y llegada de los mismos.
- Minimizar los filtros para agilizar la entrega de los materiales.

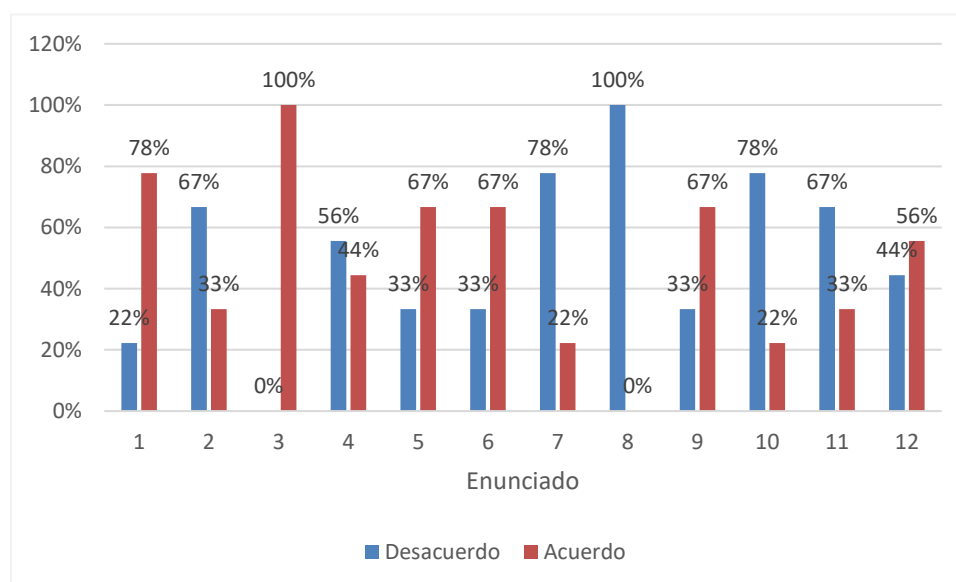
- Se debe gestionar la entrega de materiales por parte del proveedor en sitio del área industrial especialmente los de Puerto Boyacá y no admitir entregas parciales, Las requisiciones por material de consumo deberían estar a criterio del jefe de bodega para no incurrir en stock altos.
- Solicitud más recursos para apoyo de actividades.
- Implementar el uso de créditos con proveedores o de una caja menor para materiales de bajo costo.
- Mejorar los tiempos de respuesta para la autorización de insumos.
- Implementar tecnología que permita integrar los sistemas de gestión de cada área, disminuyendo los reprocesos y agilizando las labores administrativas.
- Comunicación asertiva y oportuna de los procesos, agilidad en procesos administrativos, claridad en los procesos y procedimientos corporativos.
- Agilizar los trámites de documentación evitando que el aprobado dependa de tantas áreas, realizar reuniones periódicas para identificar puntos críticos.

## 5. VARIABLES QUE IMPIDEN EL ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA EN LA UNIÓN TEMPORAL IJP

Con base en las respuestas que dieron los entrevistados ante los diferentes enunciados, en la Figura 17 se muestran los porcentajes totales de acuerdo y desacuerdo frente a cada pregunta.

**Figura 17.**

*Porcentajes de acuerdo y desacuerdo frente a cada enunciado*



Fuente: Elaboración propia

Esta figura muestra que los enunciados que fueron respondidos con mayor nivel de acuerdo o desacuerdo fueron en su orden los siguientes:

- A pesar de la ubicación geográfica, la empresa puede adelantar acciones para mejorar su gestión logística: 100% de acuerdo.
- La empresa no cuenta con los recursos económicos suficientes para adquirir los insumos con anticipación: 100% en desacuerdo.

- Los procesos administrativos de la empresa son muy ágiles y facilitan la gestión de aprovisionamiento: 78% de acuerdo.
- El único problema que tiene la empresa para poder operar su gestión logística es su ubicación geográfica alejada de los sitios de aprovisionamiento: 67% de acuerdo.
- En la empresa están previstos los plazos de entrega de los insumos para que los ingenieros sepan en qué momento los deben solicitar y alcancen a llegar oportunamente a la obra: 67% de acuerdo.
- El tipo de actividades que realiza la empresa permite prever con suficiente anticipación los insumos que se van a requerir: 67% de acuerdo.
- El área de compras y logística carece de la experiencia suficiente para gestionar correcta y oportunamente los pedidos que solicitan los ingenieros: 67% de acuerdo.
- La empresa tiene un histórico de compras que utiliza para diseñar unos stocks mínimos de acuerdo con su experiencia en proyectos realizados previamente: 67% de desacuerdo.
- Las políticas de salarios variables de la empresa tienen en cuenta el cumplimiento de los cronogramas de obra: 67% de desacuerdo.

Con base en los anteriores resultados y teniendo en cuenta los aportes del marco teórico, en el siguiente capítulo se plantea un método para el desarrollo apropiado de la gestión logística de la empresa.

## 6. MÉTODO PARA EL DESARROLLO APROPIADO DE LA GESTIÓN

### LOGÍSTICA DE LA EMPRESA

Teniendo en cuenta los cargos de las personas que participaron en el proceso de encuestas, es probable que en algunos casos los enunciados hayan sido evaluados desde una posición subjetiva; por ejemplo, es probable que los funcionarios del área de almacén y logística defiendan su gestión, ya sea porque la conocen desde adentro, o porque les resultan más evidentes los errores que se generan desde el área de ingeniería, que es su cliente interno. Igual puede suceder en el sentido contrario, es decir, cuando son los ingenieros quienes están respondiendo el instrumento de entrevista. Por esa razón, el diagnóstico de la situación actual que se obtuvo mediante las entrevistas se debe confrontar con la teoría general de logística que se desarrolló en el marco teórico y buscando que el método que se propone se apoye en los recursos que existen en el mercado actual, al alcance de la empresa.

El modelo de gestión logística de la en la Unión Temporal IJP tendrá los objetivos que se enumeran en la Tabla 5.

**Tabla 5.**

*Objetivos del modelo de gestión logística*

| Objetivos                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Crear comunicación permanente entre el área de administración y el área de ingeniería |
| Facilitar los procesos administrativos de compras                                     |
| Agilizar el trámite de imprevistos                                                    |
| Reducir tiempo de desplazamiento desde el sitio de obra                               |

| Objetivos                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|
| Garantizar cumplimiento de procesos administrativos                |
| Facilitar la comunicación entre ingenieros y área de compras       |
| Generar buen ambiente de trabajo entre ingeniería y administración |
| Promover la planeación de las compras                              |
| Mejorar el control de presupuesto y de cronograma                  |
| Incentivar el desempeño deseable                                   |
| Generar compromiso de los funcionarios de compras                  |
| Mejorar el conocimiento de los funcionarios de compras             |
| Aprovechar la experiencia de la empresa en estos proyectos         |
| Reducir los imprevistos en compras                                 |

Fuente: elaboración propia

Con esos objetivos en mente, se definen las acciones que permiten la realización del modelo, como se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6.***Acciones para cumplir los objetivos del modelo*

| Objetivo                                                           | Acción                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Crear comunicación permanente entre administración y obra          | Crear comité de compras semanal (SIPOC)                                                                                      |
| Facilitar los procesos administrativos de compras                  | Establecer y reglamentar caja menor para cada ingeniero                                                                      |
| Ofrecer una alternativa para agilizar imprevistos                  |                                                                                                                              |
| Reducir tiempo de desplazamiento desde el sitio de obra            | Contratar un gestor de compras en Puerto Boyacá para compras urgentes (puede ser outsourcing)                                |
| Garantizar cumplimiento de procesos administrativos                | Realizar auditorías no programadas a gestor de compras de Puerto Boyacá                                                      |
| Facilitar la comunicación entre ingenieros y área de compras       | Crear comunicación permanente entre ingenieros y gestor de compras                                                           |
| Generar buen ambiente de trabajo entre ingeniería y administración | Establecer plazos de entrega obligatorios para las partes según tipo de compra                                               |
| Promover la planeación de las compras                              |                                                                                                                              |
| Facilitar la comunicación entre ingenieros y área de compras       | Asignar a un funcionario de compras fijo por cada ingeniero (integración SIPOC)                                              |
| Mejorar el control de presupuesto y de cronograma                  |                                                                                                                              |
| Incentivar el desempeño deseable                                   | Asignar salario variable a funcionario de compras por oportunidad y presupuesto (Balanced Scorecard, KPI)                    |
| Generar compromiso de los funcionarios de compras                  |                                                                                                                              |
| Mejorar el conocimiento de los funcionarios de compras             | Capacitar a los funcionarios de compra en terreno                                                                            |
| Reducir los imprevistos en compras                                 | Definir y garantizar stock mínimo para los insumos de alta rotación                                                          |
| Aprovechar la experiencia de la empresa en estos proyectos         |                                                                                                                              |
| Reducir los imprevistos en compras                                 | Asignar salario variable a ingenieros según reducción de imprevistos y cumplimiento de presupuesto (Balanced Scorecard, KPI) |
| Facilitar los procesos administrativos de compras                  | Negociar acuerdos con proveedores para operar con un fondo rotatorio para hacer despachos (SIPOC)                            |

Fuente: Elaboración propia

Con el propósito de que el modelo entre en operación y se mantenga, se deben asignar responsabilidades por cada una de las acciones. Si bien algunas de esas acciones deben estar en cabeza de un único responsable, otras deben ser compartidas para que se concreten, como se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7.**

*Asignación de responsabilidades del modelo*

| Acción                                                                                             | Responsables                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Crear comité de compras semanal                                                                    | Director Administrativo, Ingenieros del proyecto |
| Establecer y reglamentar caja menor para cada ingeniero                                            | Director Administrativo, Ingenieros del proyecto |
| Contratar un gestor de compras en Puerto Boyacá                                                    | Logística                                        |
| Realizar auditorías no programadas a gestor de compras de Puerto Boyacá                            | Director Administrativo                          |
| Crear comunicación permanente entre ingenieros y gestor de compras                                 | Tecnología                                       |
| Establecer plazos de entrega obligatorios según tipo de compra                                     | Logística, Ingenieros del proyecto               |
| Asignar a un funcionario de compras fijo por cada ingeniero                                        | Logística                                        |
| Asignar salario variable a funcionario de compras por oportunidad y presupuesto                    | Director Administrativo                          |
| Capacitar a los funcionarios de compra en terreno                                                  | Logística, Ingenieros del proyecto               |
| Definir y garantizar stock mínimo para los insumos de alta rotación                                | Logística, Ingenieros del proyecto               |
| Asignar salario variable a ingenieros según reducción de imprevistos y cumplimiento de presupuesto | Gerente del proyecto                             |
| Negociar acuerdos con proveedores para fondo rotatorio para hacer despachos                        | Director Administrativo, Logística               |

Fuente: elaboración propia

Adicionalmente, se recomienda que el modelo tenga una serie de indicadores que se pueden inclusive vincular con la parte variable de los salarios de las personas responsables de su operación. Esos indicadores o KPI se presentan en la Tabla 8, cuya construcción se hizo a partir de la asignación de responsabilidades previamente expuesta.

**Tabla 8.**

*KPI de la gestión logística por cargos*

| Cargo                   | KPI                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------|
| Director Administrativo | Realización comité de compras                     |
|                         | Oportunidad de entrega de los pedidos             |
|                         | Disponibilidad de la caja menor                   |
|                         | Auditorías al gestor de compras                   |
|                         | Administración de salarios variables              |
|                         | Mantenimiento de acuerdos con proveedores         |
| Ingenieros del proyecto | Realización comité de compras                     |
|                         | Oportunidad en solicitud de pedidos               |
|                         | Reducción de imprevistos                          |
|                         | Oportunidad de gestión de la caja menor           |
|                         | Capacitación a los funcionarios de logística      |
|                         | Administración de stock insumos de alta rotación  |
| Logística               | Funcionamiento del gestor de compras              |
|                         | Oportunidad en la entrega de los pedidos          |
|                         | Disponibilidad de funcionario para cada ingeniero |
|                         | Capacitación a los funcionarios de logística      |
|                         | Administración de stock insumos de alta rotación  |
|                         | Mantenimiento de acuerdos con proveedores         |
| Gerencia general        | Oportunidad de la gestión logística en general    |

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, el modelo propuesta parte de unos objetivos que se traducen en acciones concretas; a su vez, esas acciones se asignan a funcionarios específicos, a quienes se les establecen unos KPI que permiten controlar el cumplimiento del modelo, con lo cual se cierra el círculo por medio del cual se busca que se cumplan los objetivos del modelo de logística que requiere la empresa. Este modelo de indicadores así configurado puede hacer parte del sistema de Balanced Scorecard que la empresa utilice dentro de su modelo general de administración de los contratos que esté ejecutando.

## **7. CONCLUSIONES**

Como se puede observar a lo largo del trabajo y especialmente en el capítulo de resultados, las entrevistas realizadas a los funcionarios responsables permitieron la identificación de los factores críticos que inciden en la gestión logística de aprovisionamiento de la empresa objeto de investigación. En efecto, pudo establecerse que la empresa cuenta con la capacidad económica suficiente para la adecuada financiación de las compras necesarias para garantizar la oportunidad de la gestión logística.

Así mismo, los funcionarios reconocen que existen acciones que la empresa, es decir, ellos mismos, pueden hacer para mejorar la gestión logística, a pesar de las dificultades asociadas a la localización geográfica de la empresa. La falta de capacitación de los funcionarios encargados de la gestión logística fue uno de los factores que se encontró como de mayor impacto en la gestión logística, además de que los procesos administrativos retrasan con frecuencia la operación del proceso de compras.

También se pudo establecer que se pueden mejorar los acuerdos relacionados con los plazos de entrega de los pedidos, de manera que los funcionarios involucrados sepan en qué momento deben realizarlos para que alcancen a llegar en la fecha para la cual los van a requerir en las obras, si se tiene en cuenta que la experiencia de la empresa permite adelantar este tipo de actividades de planeación. Igualmente se encontró que los salarios variables pueden ser una herramienta a través de la cual se incentive el cumplimiento de

resultados esperados, de acuerdo con los compromisos de la empresa con sus contratantes.

Después de este diagnóstico, se procedió a diseñar el modelo a través del cual la empresa Unión Temporal IJP asegurará que la gestión logística se desarrolla apropiadamente bajo las condiciones de operación de la empresa. Ese modelo parte de la definición de los objetivos que el mismo debe cumplir, lo que conduce a enumerar las acciones necesarias para que esos objetivos se alcancen. Cada acción es asignada a uno o a varios funcionarios que deben intervenir para su ejecución, por lo cual el modelo también presenta los indicadores claves de rendimiento o KPI que se deben emplear para controlar su funcionamiento.

De esta manera, el modelo de indicadores así configurado para la operación logística puede integrarse al sistema general de Balanced Scorecard que la empresa aplique dentro de su modelo general de administración de los contratos que esté ejecutando.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amat, J. (2017). *El Control de Gestión: Una perspectiva de Dirección*. Barcelona: Ed. Ediciones Gestión.
- Anguera, M., Blanco, A., Losada, J., & Portell, M. (2018). Pautas para elaborar trabajos que utilizan la metodología observacional. *Anuario de psicología*, 48(1), 9-17.
- Berger, R. (Mayo de 2016). El reto de la transformación digital de la economía. Madrid, Madrid, España.
- Cadena, P. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 425-439.
- Cano, J., & Ayala, C. (2020). Logistics education for business management students: a learning-doing and service-learning approach. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales* 92, 12-26.
- Cárdenas, M., Gaviria, A., & Meléndez, M. (2018). *Cuadernos de Fedesarrollo. Número veintisiete ( La infraestructura de transporte en Colombia)*. Recuperado el 29 de Abril de 2013, de [www.fedesarrollo.org.co](http://www.fedesarrollo.org.co): <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Cuaderno-No.-27.pdf>
- Casasbuenas, J. (2020). *Competencias laborales de instructores en relación con las prácticas evaluativas. estudio de caso en tres sedes del SENA*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

- Cedillo, M., & Sánchez, G. (2016). *Análisis Dinámico de Sistemas Industriales*. México: Editorial Trillas.
- Chárriez, M. (2017). "Historias de vida: Una metodología de investigación cualitativa". *Revista Griot*, 5(1), 50-67.
- Chávez, F. (2018). Mejora de procesos ERP' S (enterprise resource planning) con lean six sigma. *Conciencia Tecnológica*, (55), 39-44.
- Contreras, M., Calabuig, P., & Falcón, C. (2016). La entrevista en profundidad como metodología en la Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro. *Atas CIAIQ2016*, 193-202.
- DANE. (2020). *Exportaciones. Información a mayo 2020*. Recuperado el 2020, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>
- de Andrade, P., & Sadaoui, S. (2017). Improving business decision making based on KPI management system. *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, 1280-1285.
- Gaete, C. (2019). *Interfaz computacional para gestión de KPI de operadores de carguío y transporte de Minera Centinela*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- García, L. (2016). *Gestion Logistica Integral: las mejores practicas en la cadena de abastecimiento*. Buenos Aires: Ecoe Ediciones.

- Gueorguiev, T. (2018). Improving the Internal Auditing Procedure by Using SIPOC Diagrams. *Journal of Innovations and Sustainability*, 4(2), 35-43.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: McGraw Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: McGraw Hill.
- Herrera, C. (2018). Investigación cualitativa y análisis de contenido temático. Orientación intelectual de revista Universum. *Revista general de información y documentación*, 28(1), 119-132.
- Kiron, D., & Schrage, M. (2019). Strategy for and with AI. *MIT Sloan Management Review*, 60(4), 30-35.
- Martínez, J., Cardeño, E., Ramírez, W., & Durán, S. (2017). Liderazgo transformacional como estrategia de adaptación en la gestión logística empresarial. *Desarrollo Gerencial*, 9(2), 140-157.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1), 38-47.
- Métodos cuantitativos, m. c. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 1603-1617.

- Moreno, M. (2020). *Guía para identificar los procesos que deben ser automatizados en la transformación digital*. Medellín: Universidad EAFIT.
- Páramo, P. (2009). *Teoría de Facetas: Guía Metodológica para la Recolección de Opiniones dentro del Proceso de Autoevaluación Institucional*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Puyana, Y. (2019). "La entrevista, un diálogo permanente". *Revista de trabajo social*, 2000(2), 156-165.
- Quesado, P., Rodrigues, B., & Rodrigues, L. (2018). Advantages and contributions in the balanced scorecard implementation. *Intangible capital* 14.1, 186-201.
- Quinde, C., & Ramos, T. (2018). *Valuación y control del inventario y su efecto en la rentabilidad*. Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
- Salgado, J. (2020). *Producción de conocimiento en políticas públicas de la industria de hidrocarburos en Colombia, desde una perspectiva del modelo económico neoliberal, para el periodo 2000-2018*. Bogotá: Universidad de La Salle.
- Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw Hill .
- Schaefer, J., Baierle, I., Sellitto, M., Siluk, J., Furtado, J., & Nara, E. (2020). Competitiveness scale as a basis for Brazilian small and medium-sized Enterprises. *Engineering Management Journal*, 1-17.

- Stake, R. (2014). "Case Studies". En N. Denzin, & Y. Lincoln, *Handbook of Qualitative Research* (págs. 236 - 247). Nueva York: Sage Londreas.
- Suárez, F., & González, M. (2017). Análisis de la aplicación del balanced scorecard como herramienta de diagnóstico adaptada a microempresas. *Revista de economía & administración* , 100-110.
- Wardani, A., Thanaya, I., Astana, N., & Yana, A. (2019). Production stage and risk identification on asphalt mixing plant in Bali. *International Journal of Applied Business and International Management (IJABIM)*, 4(3), 1-14.