

**DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES PARA LA EMPRESA  
JA&T CONSTRUCTORES S.A.S.**

Mayely Faustina Franco Martínez

000443849

Greicy Yuranny García Perea

000166605

Diana Beatriz González Chagin

000444553

Director(a)

Orlando Federico González Casallas

Universidad Pontificia Bolivariana  
Seccional Bucaramanga  
Escuela de Ingenierías  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Especialización en Gestión de Proyectos  
2021

Copyright © 2021 por Mayely Franco, Greicy García, Diana González  
Todos los derechos reservados.

## Tabla de Contenidos

|   |    |
|---|----|
| Introducción  | 8  |
| 1.1 Generalidades de la empresa   | 9  |
| 1.2 Organigrama de la empresa   | 10 |
| 1.3 Delimitación del problema   | 11 |
| 1.4 Antecedentes  | 12 |
| 1.5 Justificación   | 15 |
| 1.6 Objetivos   | 16 |
| 1.6.1 Objetivo general  | 16 |
| 1.6.2 Objetivos específicos   | 16 |
| 2. Marco teórico  | 17 |
| 2.1 Plan de adquisiciones   | 17 |
| 2.2 Categorización de proveedores   | 18 |
| 2.3 Identificación de los riesgos   | 19 |
| 2.4 Criterio de selección de proveedores  | 23 |
| 2.5 Métodos de selección de proveedores   | 26 |
| 2.5.1 Métodos de preselección   | 27 |
| 2.5.1.1 Métodos Categóricos   | 27 |
| 2.5.1.2 Métodos Difusos   | 28 |
| 2.5.1.3 Análisis Envoltante de Datos (DEA)  | 28 |
| 2.5.1.4 Razonamiento Basados en Casos   | 28 |
| 2.5.1.5 Método Analytical Hierarchy Process (Técnicas multicriterio y multiobjetivo)                    | 28 |
| 2.5.2 Métodos de selección final  | 29 |
| 2.5.2.1 Modelos de programación matemática lineal y no lineal   | 29 |
| 2.5.2.2 Modelos de programación entera mixta (MILP)   | 30 |
| 2.5.2.3 Modelos de programación meta  | 30 |
| 2.5.2.4 Modelos de programación multiobjetivo   | 31 |
| 2.5.2.5 Método de selección optimización multiobjetivo por análisis de radio proporción (Moora)         | 31 |
| 2.5.3 Escala Likert   | 32 |
| 3. Metodología  | 33 |
| 3.1 Diagnóstico del proceso de adquisiciones que tiene actualmente la empresa ja&t Constructores S.A.S. | 33 |

|  |    |
|--|----|
| 3.2 Identificar los riesgos que se generan en el proceso de adquisiciones de los proyectos de la empresa ja&t Constructores S.A.S. | 33 |
| 3.3 Definir los criterios y métodos de selección de proveedores que mejor se adapten a la empresa ja&t Constructores S.A.S.        | 34 |
| 3.4 Aplicar los criterios y métodos de selección de proveedores en el proceso de compras de a la empresa ja&t Constructores S.A.S. | 34 |
| 4. Diagnóstico de la empresa   | 36 |
| 5. Identificación de los riesgos   | 38 |
| 6. Criterios y métodos de selección de proveedor   | 49 |
| 7. Aplicación de los criterios y métodos de selección de proveedores en el proceso de compras                                      | 56 |
| 7.1 Construcción de la matriz de información   | 56 |
| 7.2 Normalización de la información  | 58 |
| 7.3 Ponderación de los criterios normalizados  | 59 |
| 7.4 Índice de valoración de proveedores  | 61 |
| 8. Descripción del proceso de la logística de las adquisiciones para la empresa ja&t Constructores S.A.S.                          | 64 |
| 9. Conclusiones y recomendaciones  | 74 |
| 10. Lista de referencias   | 76 |
| 11. Anexos   | 79 |

## Lista de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 Criterios de Dickson 1964. ....                                     | 24 |
| Tabla 2 Matriz del plan de la gestión del riesgo de las adquisiciones. .... | 41 |
| Tabla 3 Matriz del plan del control del riesgo de las adquisiciones. ....   | 44 |
| Tabla 4 Clasificación de proveedores .....                                  | 50 |
| Tabla 5 Grado de importancia de los proveedores.....                        | 51 |
| Tabla 6 Criterios para el grado primario. ....                              | 52 |
| Tabla 7 Criterios para el grado secundario (transporte- logística).....     | 53 |
| Tabla 8 Escala de valoración Likert.....                                    | 54 |
| Tabla 9 Escala de valoración en años. ....                                  | 54 |
| Tabla 10 Escala de valoración en porcentaje. ....                           | 55 |
| Tabla 11 Matriz de información para materiales e insumos. ....              | 57 |
| Tabla 12 Matriz de información normalizada. ....                            | 59 |
| Tabla 13 Matriz de ponderación para cada criterio. ....                     | 60 |
| Tabla 14 Valoración de los criterios de evaluación de proveedores.....      | 60 |
| Tabla 15 Ranking Moora. ....  | 62 |
| Tabla 16 Plantilla excel algoritmo Moora. ....                              | 63 |
| Tabla 17 Indicadores de selección de proveedor evaluado.....                | 63 |

## Lista de figuras

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> Mapa jerárquico ja&t constructores S.A.S. ....                            | 10 |
| <b>Figura 2</b> Descripción del proceso de gestión de las adquisiciones .....             | 18 |
| <b>Figura 3</b> Definición de la escala de riesgo .....                                   | 22 |
| <b>Figura 4</b> Matriz de probabilidad e impacto. ....                                    | 22 |
| <b>Figura 5</b> Proceso de aprovisionamiento de la empresa ja&t Constructores S.A.S ..... | 37 |
| <b>Figura 6</b> Matrices de probabilidad e impacto definidas para la empresa.....         | 40 |
| <b>Figura 7</b> Taxonomía documental de las adquisiciones .....                           | 47 |
| <b>Figura 8</b> Flujograma de logística de las adquisiciones.....                         | 67 |

## Lista de ecuaciones

|  |    |
|--|----|
| <b>Ecuación 1</b> Fórmula de la criticidad .....                 | 21 |
| <b>Ecuación 2</b> Matriz de información.....                     | 57 |
| <b>Ecuación 3</b> Ecuación euclidiana .....                      | 58 |
| <b>Ecuación 4</b> Ecuación de normalización .....                | 58 |
| <b>Ecuación 5</b> Ponderación de los criterios normalizados..... | 59 |
| <b>Ecuación 6</b> Índice de valoración .....                     | 61 |

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** Diseño del plan de gestión de las adquisiciones para la empresa ja&t constructores S.A.S

**AUTOR(ES):** Mayely Faustina Franco Martínez  
Greicy Yuranny García Perea  
Diana Beatriz González Chagin

**PROGRAMA:** Esp. en Gestión de Proyectos

**DIRECTOR(A):** Orlando Federico Gonzalez Casallas

### RESUMEN

En este trabajo se presenta la propuesta del plan de gestión de las adquisiciones para la empresa ja&t constructores S.A.S, Apoyándonos en la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) y en la revisión bibliográfica referente a los criterios, métodos de evaluación y selección de proveedores. Como la clusterización de estos y la identificación de los riesgos que existen para el proceso de las adquisiciones. A partir de esto, se hace la identificación de los riesgos explicando la descripción de los riesgos, las causas, los efectos, matriz de probabilidad e impacto, su nivel de criticidad, descripción del control, tipo del control y su documentación. Luego se procede a la selección de los criterios de los proveedores, de acuerdo a su categorización para ser evaluados con el método de selección Moora. Finalmente, se hace la propuesta evaluando a dos tipos de proveedores que existen en la empresa incluyendo el flujograma con el paso a paso que deberá llevar la empresa y documentación anexa para el seguimiento y control de este.

### PALABRAS CLAVE:

Plan de adquisiciones, Método Moora, Matriz de riesgo, Criterios, Clusterización, Evaluación y selección.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** Design of the procurement management plan for the company ja&t constructores S.A.S

**AUTHOR(S):** Mayely Faustina Franco Martínez  
Greicy Yuranny García Perea  
Diana Beatriz González Chagin

**FACULTY:** Esp. en Gestión de Proyectos

**DIRECTOR:** Orlando Federico Gonzalez Casallas

### ABSTRACT

In this work, the proposal of the procurement management plan for the company ja & t constructores SAS is presented, based on the guide of the fundamentals for project management (PMBOK Guide) and on the bibliographic review regarding the criteria, methods of Evaluation and selection of suppliers. Such as the clustering of these and the identification of the risks that exist for the procurement process. Based on this, the risks are identified, explaining the description of the risks, the causes, the effects, the probability and impact matrix, their level of criticality, the description of the control, the type of control and its documentation. Then we proceed to the selection of the criteria of the suppliers, according to their categorization to be evaluated with the Moora selection method. Finally, the proposal is made evaluating two types of suppliers that exist in the company, including the flow chart with the step by step that the company must carry out and attached documentation for the monitoring and control of this.

### KEYWORDS:

Procurement plan, Moora Method, Risk Matrix, Criteria, Clusterizati on, Evaluation and Selection.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

# Introducción

En este trabajo, se presenta el diseño de un plan de adquisiciones realizado para la empresa ja&t Constructores S.A.S con el fin de que sea utilizado en el proceso de compras. Inicialmente, se exponen las generalidades de la empresa y las problemáticas relacionadas con la falta de un plan de adquisiciones para la misma, a partir del diagnóstico realizado. Además, se revisan las diferentes metodologías para la selección y evaluación de proveedores y los criterios, en contraste con el PMBOK y de acuerdo con la revisión literaria, con el fin de revisar cuáles aplican a dicha empresa.

Posteriormente, se implementó un plan de riesgos para evidenciar los riesgos asociados, la causa, el control y la estrategia necesaria para mitigarlos o eliminarlos, así como, la taxonomía de la documentación para el registro de estos.

Finalmente, se construyó el flujograma del proceso de compras y se seleccionaron los criterios y metodología adecuada para el plan de adquisiciones, el cual incluye, la caracterización de proveedores, el tipo de servicio que ofrecen, grado de importancia y las categorías. Se presenta a modo de ejemplo, la aplicación del método Moora para dos tipos de proveedores y se propone la documentación referente al plan de adquisiciones para que la empresa pueda hacer su posterior implementación.



## **1.1 Generalidades de la empresa**

La empresa ja&t Constructores S.A.S fue creada en el año 2009, con sede principal en la ciudad de Barranquilla, ejerciendo también labores en otras ciudades como Cartagena y Santa Marta. Cuenta con doce años de experiencia activa trabajando en los Estados Unidos y quince años en Colombia. Hoy por hoy, cuenta con un personal de 15 empleados fijos y está orientada en el área de la construcción en obras civiles, acabados arquitectónicos en fachadas e interiores y así mismo la instalación de sistema Drywall. Se trabaja bajo los criterios de calidad, seguridad y precios, para cumplir con la satisfacción de sus clientes antes, durante y después de terminado el proyecto.

Actualmente la empresa trabaja con más de 150 contratistas en Colombia. Tiene una base de datos de 77 proveedores que les suministran servicios, materiales y productos. La escogencia del proveedor se basa en los criterios de precio y calidad. Están en la tarea de crear una página web donde se visualice quienes son y que ofrecen. Buscan ser una de las empresas constructores que lidera a nivel nacional con los servicios que ofrecen, comprometida con su trabajo y su alta capacidad para crear innovación y valor, permitiendo construir obras más confortables para sus clientes cumpliendo bajo los estándares de calidad, responsabilidad, eficiencia, precio, garantía y personal idóneo para el trabajo.

## 1.2 Organigrama de la empresa

Figura 1

Mapa jerárquico ja&t constructores S.A.S.



Nota. Tomada de la empresa ja&t constructores S.A.S.

### **1.3 Delimitación del problema**

Las empresas desde su quehacer tienen asociados diferentes procesos, en los que interactúan actores tales como clientes, proveedores, empleados, entre otros. Sin embargo, en muchas ocasiones dichos procesos no se optimizan o se realizan durante años de forma repetitiva y empírica. Este es el caso detectado en la compañía ja&t Constructores S.A.S, en la cual específicamente se evidencian problemas en el área de adquisiciones lo que repercute en otros procesos al interior de la organización.

Es importante resaltar que las decisiones empresariales de hoy deben centrarse en los datos (Lapo *et al.*, 2020) y no simplemente en la improvisación del día a día, pues esto genera riesgos financieros a corto y mediano plazo. Con la adecuada elaboración de perfiles o clasificación de proveedores, es posible adicionar métricas de adquisiciones las cuales contemplan la selección y evaluación de proveedores.

Por parte de la compañía, manifiestan que por no tener establecido un plan de adquisiciones, se vienen presentando problemas en los pedidos, en la calidad, tiempo de respuesta y entrega de las cantidades pactadas por parte de los proveedores. Además, el hecho de no tener organizado el plan de adquisiciones genera inconsistencias y no permite la trazabilidad de las compras, tampoco se realiza evaluación de los proveedores.

Hoy en día la empresa ja&t Constructores S.A.S se ha concientizado de la importancia de tener estructurado un plan de adquisiciones dentro de su organización, debido a que el hecho de no tener dicho plan ha generado diversos riesgos operativos. Ante esta situación, la empresa requiere introducir herramientas que permitan implementar un plan de calidad para sus compras y establecer un plan de gestión de adquisiciones, que no solo les permite organizar todo el proceso de adquisiciones en su organización, sino que, además, les ayude a incrementar la eficiencia del proceso de contratación y aprovisionamiento de bienes.

## 1.4 Antecedentes

Según la empresa Achilles quienes gestionan las evaluaciones de proveedores bajo estándares corporativos de contratación dicen en su artículo titulado: La evolución de las compras con el paso de los años. “El concepto de «compras» siempre ha existido. Quizá no de la misma manera regulada que existe actualmente; pero personas y empresas siempre han tenido que comprar productos, adquirir materiales y contratar mano de obra para ejecutar proyectos”.

Las compras siempre han sido y serán una tarea fundamental para el funcionamiento de cualquier empresa ya que en ella se integran otras áreas de la empresa (almacén, producción, contabilidad, directivos), hoy en día se le da mucha más importancia a esta función. Una adecuada formulación para la adquisición puede ayudar a manejar mejor el dinero de la empresa eficientemente, encargándose de buscar los mejores precios en el mercado y mejorar la calidad de las adquisiciones para tener un continuo abastecimiento de los materiales y equipos, pero teniendo en cuenta los objetivos del proyecto.

La empresa ja&t Constructores S.A.S cuenta con 12 años de experiencia en el área de la arquitectura y acabados, trabaja con 77 proveedores de insumos de materiales, productos y servicios. Actualmente esta empresa opera en lugares como Cartagena, Barranquilla y Santa Marta. Respecto a la identificación de proveedores, lo vienen haciendo informalmente utilizando medios como whatsApp y llamadas telefónicas por lo cual no cuentan con un plan de gestión de las adquisiciones, al no contar con este plan se generan problemas a la hora de ejecutar los proyectos como: tiempo de entrega de los insumos a la obra, costó, prestigio de la empresa, paro de la obra por incumpliendo de los proveedores entre otros.

Según Barrios-Rodríguez y Méndez-Castañeda (2012) en su trabajo titulado “Propuesta de mejoramiento del proceso de compras, teniendo en cuenta su integración con los procesos

comercial y planeación para la empresa ARTPRINT LTDA” realizaron un análisis o diagnóstico a la empresa y encontraron oportunidades para mejorar el área de compras, mediante herramientas que permitieron la planificación de adquisiciones para la empresa. Según sus conclusiones, con la mejora que se le dio al proceso de compras de la empresa se mejoraron los tiempos de respuesta y las no conformidades de los pedidos por causa de terceros, así como la relación a largo plazo con los proveedores.

En el estudio de Restrepo y Villegas (2019) los resultados muestran que los proveedores que trabajan bajo un sistema justo a tiempo logran un desempeño superior con respecto a otros proveedores. Por otra parte, en el trabajo de Gahona-Flores (2021), el autor concluyó que, para el caso de la selección de proveedores de bienes, se valoran más preferentemente criterios económicos, tales como: calidad, entrega a tiempo, precio, desempeño histórico y ventas previas; mientras que en lo que respecta a los prestadores de servicios, se valoran con mayor relevancia los criterios ambientales y sociales, como: la gestión de la seguridad y salud en el trabajo y la gestión ambiental.

Diferentes estudios que se han realizado sobre selección y evaluación de proveedores definen múltiples criterios de evaluación y normas de selección para la selección de proveedores. Uno de los estudios más referenciados es el de Dickson (1964) realizado en Norte América; en el que se realizó una encuesta a 273 gerentes de compras con el fin de identificar los factores a considerar en la ejecución contractual (Alfonso, 2014). De la encuesta se determinaron 23 factores, en los cuales se destacan la calidad, la entrega y el historial de rendimiento como los criterios más importantes.

Finalmente, en la búsqueda del estado de la cuestión, muchos autores coinciden en que la selección de proveedores se puede analizar en cuatro etapas que comprenden la definición del problema, la

determinación de los parámetros o atributos a evaluar, evaluación del proveedor a partir de una técnica determinada y la selección final del proveedor idóneo para la empresa (Ortiz-Torres et.al, 2018).

## **1.5 Justificación**

Actualmente, las empresas deben estar en capacidad de agilizar los procesos que llevan a cabo con el fin de facilitar el desarrollo de sus actividades. El plan de adquisiciones en una empresa se ha convertido en una herramienta fundamental que facilita identificar, registrar, programar y divulgar las necesidades de bienes y servicios que requiere la empresa para el desarrollo de sus actividades. Con base en lo anterior se permite el mejoramiento de tiempos y costos en cada uno de los procesos de adquisiciones dentro de los lineamientos de calidad; como una forma estructurada e integral de apoyar a los otros departamentos que dependen de la gestión de compras y fortalecer el posicionamiento que hoy tienen.

Aplicar este concepto a la empresa ja&t constructores S.AS, tiene como objetivo la implementación de un plan en el que se ejecute un proceso de calidad y el plan de las adquisiciones de la empresa; teniendo en cuenta lo establecido en el PMBOK 6ta edición y además literatura científica relevante, con los cuales se establecerán métricas de adquisiciones que contemplan la selección y evaluación de proveedores. También, se identifican los riesgos relacionados con estas adquisiciones con el fin de poder mitigar o eliminar.

Con ello no solo se estructuró el proceso, sino que se involucró a los stakeholders que hacen parte del plan logístico de las adquisiciones para que se ejecuten de una manera eficiente y organizada.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo general**

- Diseñar un plan de adquisiciones a la empresa ja&t Constructores S.A.S para ser utilizado en el proceso de compras.

### **1.6.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar el proceso de adquisiciones que tiene actualmente la empresa ja&t Constructores S.A.S, para establecer una clasificación de productos y tipos de proveedores que maneja la empresa.
- Identificar los riesgos que se generan en el proceso de adquisiciones de los proyectos de la empresa ja&t Constructores S.A.S, para la identificación de criterios y procedimientos adecuados en la propuesta de plan adquisición, selección y evaluación de proveedores.
- Definir los criterios y métodos de selección de proveedores, según la clasificación de productos y tipos de proveedores, que contribuya en los procesos de gestión logística de las adquisiciones de la empresa ja&t Constructores S.A.S.
- Proponer un Plan de gestión de las adquisiciones para que contribuya en la dinámica interna de la gestión de proyectos de la empresa ja&t Constructores S.A.S.



## **2. Marco teórico**

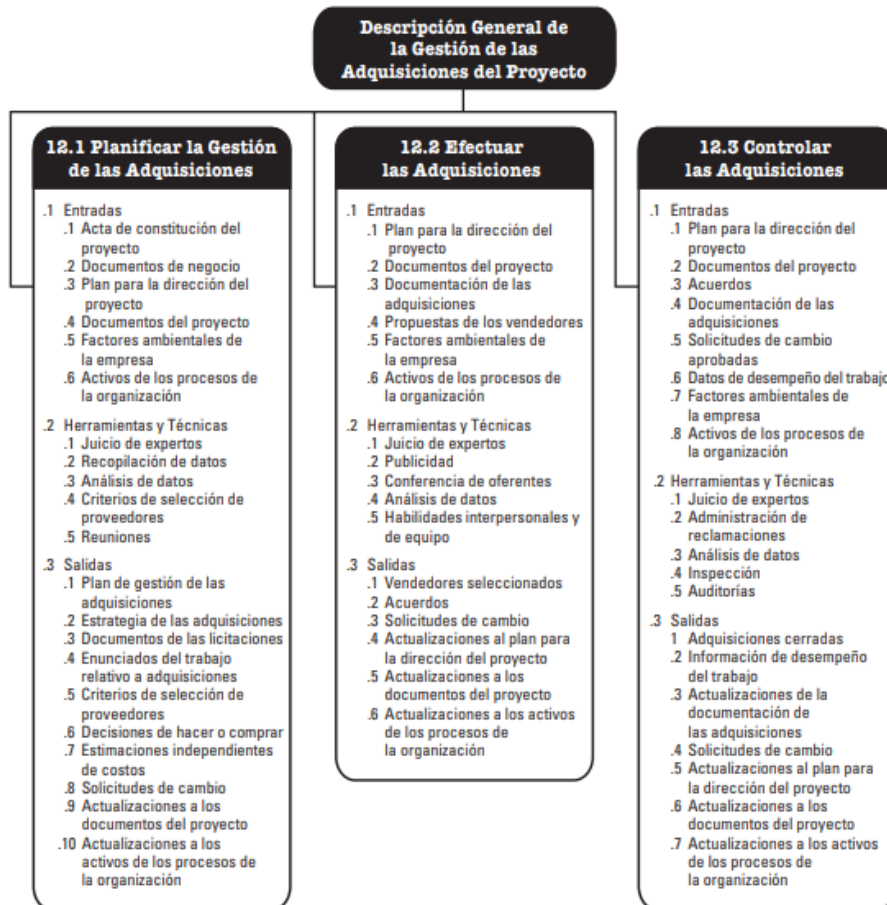
### **2.1 Plan de adquisiciones**

Un plan de adquisiciones es una herramienta que sirve para definir las necesidades de insumos (bienes, servicios y obras) de una organización en un período de tiempo determinado. Mediante este proceso se determina: qué necesita la organización, cuánto necesita, cuándo lo necesita y los recursos con los que cuenta para adquirirlo. El PMBOK (2017) afirma que los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto involucran acuerdos que describen la relación entre dos partes un comprador y un vendedor. Los acuerdos pueden ser tan simples como la compra de una cantidad determinada de horas de trabajo a un costo de mano de obra especificado, o pueden ser tan complejos como los contratos internacionales de construcción plurianuales.

En esa misma guía del PMBOK se muestra la descripción general de los procesos de Gestión de las adquisiciones del proyecto. Los cuales se presentan como procesos diferenciados con interfaces definidas, aunque en la práctica se superponen e interactúan entre ellos, en la figura 2 se ilustra dicha descripción.

**Figura 2**

Descripción del proceso de gestión de las adquisiciones



*Nota.* Tomado del PMBOK (2016). Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos. Project Management Institute. Sexta edición.

## 2.2 Categorización de proveedores

La agrupación de objetos es tan antigua como la necesidad humana de describir características sobresalientes de hombres y objetos e identificarlos con un tipo. Por tanto, abarca diversas disciplinas científicas: desde las matemáticas y desde la estadística hasta la biología y la genética, cada una de las cuales utiliza términos diferentes para describir las topologías formadas utilizando este análisis. Rokach (2005).

Esta metodología de clasificación o clusterización en nuestro caso específico de proveedores suele implementarse en los planes de gestión de adquisiciones en las empresas para mejorar el proceso de selección de proveedores. La idea es tener un listado de proveedores con los que se ha trabajado para escoger a los que presentan mayor potencial, para así lograr mayor desarrollo en las actividades de la organización, ya que el reconocer la importancia de los proveedores en los resultados de las empresas es fundamental, en especial para aquellas en vías de desarrollo (Shibin, y otros, 2017). Luego de realizar este primer filtro, que básicamente será aplicar unos criterios mínimos para trabajar con la empresa como pueden ser: precio, disponibilidad y número de veces que ha incumplido (en el caso de ser un proveedor antiguo) etc. Se procederá con la agrupación por su especialidad o productos que ofrecen para así aplicar los criterios de selección ya definidos para la selección final de proveedores.

Peña (2013) agrupó a proveedores en familias según el bien que ofrecen donde las características principales fueron: la naturaleza del bien mismo, el tiempo de vida útil, el tipo de uso, la naturaleza de la maquinaria en la cual se utiliza.

## **2.3 Identificación de los riesgos**

En el trabajo de grado de Cuevas Fernández (2017) se definen los riesgos como fenómenos que producen incertidumbre en las organizaciones públicas o privadas, en su proceso de compras y contratación. Los riesgos significan, sucesos que pueden ocurrir los cuales pudieran impactar negativamente el cumplimiento de las metas de la organización, también se puede considerar que si el riesgo produce un efecto positivo se denominará una oportunidad de negocio. Los riesgos se

asocian con la fijación de objetivos, así es posible identificar factores críticos de éxito, una vez que dichos factores han sido identificados (Estupiñán, 2015).

Mejía (2013) dice: Que la identificación de riesgos es el proceso que permite encontrar, reconocer y describir el riesgo a partir de diferentes elementos, los cuales se deben tener en cuenta para lograr una integra caracterización. Entre los cuales se encuentran: las fuentes (causas) del riesgo y los efectos (consecuencias) que puede acarrear a la organización su realización. también posibilita alistar las diversas amenazas, para prevenirlas, responder ante ellas en forma planeada y/o generar oportunidades de cambio. Después de la identificación, se realiza el análisis o la calificación de los riesgos, donde se conoce el nivel o la magnitud del evento, expresado en términos de la representación de las consecuencias multiplicada por su probabilidad de ocurrencia (ISO 31000, 2009). Cabe resaltar, que, la frecuencia con la cual puede presentarse el riesgo, al considerar su nivel de peligro y posibilidad de que dicho riesgo pueda ocurrir, así como el impacto, comprendido como la consecuencia o el daño que puede resultar de la materialización del riesgo (Green, 2016).

Igualmente, se debe aclarar, que dichas valoraciones pueden obtenerse a partir de calificaciones de tipo cualitativo, donde solo intervienen variables que describen la situación; de tipo cuantitativo, donde intervienen modelos matemáticos y estadísticos que facilitan obtener probabilidades e impactos con mayor exactitud (AS/NZS 4360, 2004).

Para Woodhouse (1994) las técnicas que se utilizan en el análisis de criticidad se basan en herramientas que posibilitan identificar y jerarquizar la importancia y las consecuencias de los eventos potenciales de fallos de los sistemas de producción dentro del contexto operacional en el cual se desempeñan. Por su parte Saaty (1980,1990), demostró matemáticamente que el auto vector normalizado calculado a partir de la matriz es la mejor aproximación de evaluación de los criterios

analizados. En el caso de criterios cuantitativos, es necesario diseñar un método de priorización que permita cuantificar de forma consistente el peso de cada criterio a ser analizado (Wind y Saaty, 1980). En su trabajo de grado titulado: El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional. Desde el punto de vista matemático la criticidad se puede expresar según la ecuación 1.

$$\text{criticidad} = \text{frecuencia} * \text{consecuencias} \quad (1)$$

#### **Ecuación 1** Fórmula de la criticidad

Donde la frecuencia está asociada al número de eventos o fallas que presenta el sistema o proceso evaluado y, la consecuencia está referida con: el impacto y flexibilidad operacional, los costos de reparación y los impactos en seguridad y ambiente (Huerta, 2000).

Según Jácome (2019). en el documento titulado Gestión del riesgo. Dice que: Una de las técnicas y herramientas utilizadas a la hora de hacer un análisis cuantitativo de los riesgos, es la técnica de Montecarlo donde las variables de tiempo y costo del modelo se generarán y se calcularán muchas veces a través de números aleatorios. El análisis de Montecarlo simula muchos resultados de un modelo para proporcionar una distribución estadística de los resultados calculados. también define que el análisis cualitativo de los riesgos está basado en la opinión, en la intuición y en la experiencia, para estimar la probabilidad de ocurrencia de potenciales riesgos y medir la intensidad de las pérdidas o ganancias potenciales. es por ello por lo que clasifica los riesgos como: alto, medio o bajo, en términos de su probabilidad de ocurrencia y su impacto si es que ocurriese. Posteriormente en la figura 3 y 4 se muestran las definiciones dadas por dicho autor donde clasifica la probabilidad de que se presente los riesgos.

**Figura 3**

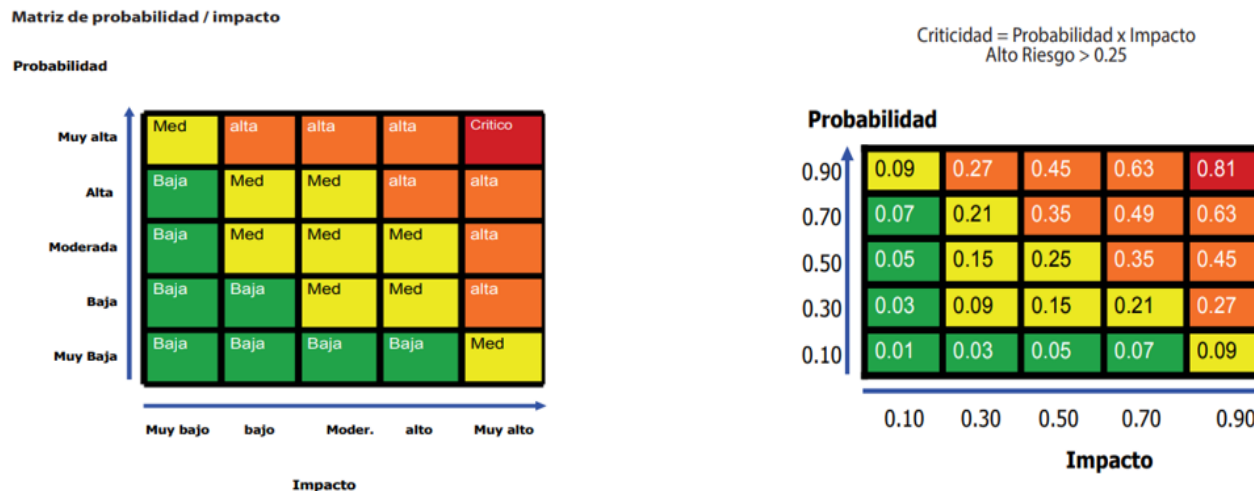
Definición de la escala de riesgo

| Condiciones definidas para escalas de frecuencia de suceso de un riesgo |                             |                          |                              |                          |                              |
|---|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| <b>Probabilidad</b>   | <b>Muy bajo</b><br>1% - 10% | <b>Bajo</b><br>11% - 30% | <b>Moderado</b><br>31% - 50% | <b>Alto</b><br>51% - 80% | <b>Muy alto</b><br>81% - 99% |

Nota. Tomado de Jacome, R. D. (2019). Gestión de los riesgos. UPV virtual, <https://virtual.upb.edu.co/d2l/home/20868>.

**Figura 4**

Matriz de probabilidad e impacto.



Nota. Tomado de Jacome, R. D. (2019). Gestión de los riesgos. UPV virtual, <https://virtual.upb.edu.co/d2l/home/20868>.

Para evitar o mitigar los riesgos que puedan ocurrir en la gestión logística de las adquisiciones de las empresas, se hace necesario tenerlos identificados y buscar estrategias y soluciones de control para con ello evitarlas o mitigarlas. Para Estupiñán. G. (2015) Los riesgos se pueden controlar de tres formas:

- Detectivos: detectan hechos indeseables
- Preventivos: para prevenir resultados indeseables
- Correctivos: para corregir efectos de hechos indeseables.

Relacionar al propietario del riesgo tiene como fin responsabilizarlo de monitorear el riesgo identificado y gestionar el plan de tratamiento, independiente de que él sea el responsable de implementar las acciones registradas en dicho plan. (Mejia,2013)

## **2.4 Criterio de selección de proveedores**

Para ejecutar un correcto plan de aprovisionamiento se debe seleccionar y evaluar a los proveedores constantemente para poder afianzar la relación cliente- proveedor. En la etapa de selección debemos definir un listado de criterios para elegir a nuestros proveedores que posteriormente tras un método de selección elegiremos a uno o dos de estos.

El primero que escribió sobre los criterios de evaluación de proveedores fue Dickson en 1964 donde realizó un estudio y creó un listado de 23 criterios pero que finalmente concluyó que lo más importantes para ese momento eran calidad, entrega a tiempo, rendimiento y garantía y política de demanda. Pero con el pasar de los años y este mundo cambiante estos ya quedan obsoletos además estos criterios como lo indica Medina (2012) son aspectos determinantes y relevantes que se tienen en cuenta en las decisiones de la selección de un proveedor para la empresa, de allí la importancia

de su adecuada selección. Según el trabajo de Laura Vírseda (2011). Cita los 23 criterios que define Dickson en 1964 para la evaluación de proveedores los cuales se mencionan en la tabla 1.

**Tabla 1**

Criterios de Dickson 1964.

| <b>CRITERIOS DE DICKSON</b> |   |                             |
|-----------------------------|---|-----------------------------|
| 1.Precio                    | 9.Situación                               | 17.Las relaciones laborales |
| 2.Entregar a tiempo         | 10.Resultados históricos                  | 18.Sistema de comunicación  |
| 3.Calidad                   | 11.Servicio de mantenimiento              | 19.Negociación Mutua        |
| 4.Equipos y capacidad       | 12.Actitud de servicio                    | 20.Imagen Anterior          |
| 5.Ubicación geográfica      | 13.Capacidad de embalaje                  | 21.Relaciones comerciales   |
| 6.Capacidad técnica         | 14. La capacidad de control de producción | 22.Ventas anteriores        |
| 7.Gestión y organización    | 15.Capacidad de formación                 | 23.Garantía y compensación  |
| 8.Reputación Industrial     | 16.Procedimiento legalidad                |                             |

*Nota.* Vírseda (2011).

Según (Weber et al. 1991) los autores presentan una clasificación de todos los artículos publicados desde 1996, según los criterios más utilizados. Basado en 74 artículos, observan que el precio, la entrega, la calidad, la capacidad de producción y ubicación son los criterios más utilizados en la literatura. La selección de proveedores debe tener como criterio principal, la capacidad del proveedor para mejorar y trabajar bajo políticas de cofabricación, sin prescindir de las características valoradas tradicionalmente como la calidad, el servicio, el precio y los planes de pago (Sarache., *et al* ,2009)



Wilson (1994). Los criterios deben ser utilizados como una herramienta para hacer frente al mercado que apoye a los gerentes en todos los aspectos que involucran las relaciones entre los compradores y los proveedores y de esta forma garantizar una adecuada selección.

Los resultados de Kevin (1998), en cuyo estudio se concluyó que la calidad ocupaba el primer lugar, con un 44%; las entregas a tiempo, el segundo lugar, con un 36%; luego el costo, con el 24%; el servicio, con un 19%; la tecnología, con un 6%, y el restante 7% representado por la innovación, solución de problemas, personal capacitado, buen nivel de comunicación y documentación adecuada.

Es importante mencionar que en su investigación, Chen y Li (2005) sintetizaron las propuestas de diferentes autores en relación con la importancia que se les debe dar a los criterios en un proceso de selección. De dicha investigación es interesante citar el aporte de Lewis (1995), quien efectuó un estudio en la compañía fabricante de autos Chrysler, en el cual se evaluaron los proveedores basándose en cuatro factores: calidad, administración de los costos, entregas y tecnología. Resulta interesante en la investigación de Chen y Li (2005) que el costo, sin dejar de ser importante, no ocupó el primer lugar como criterio de decisión.

Entre los criterios de evaluación de los proveedores puede considerarse el cumplimiento de características técnicas de los insumos y suministros, calidad, capacidad de producción, tiempos de entrega, precios y condiciones de pago, servicio postventa, solidez financiera, entre otros. Aquellos proveedores que cumplan adecuadamente con estos criterios establecidos. Se les enviará posteriormente una solicitud de cotización comercial para que estos realicen propuestas técnico-económicas que permitan una mejor selección del proveedor. (Ho et al, 2010; Zeydan et al, 2011)

En el periodo comprendido entre 1966 y 2012 los criterios de evaluación tenidos en cuenta para la selección de proveedores han sido la calidad como el más importante seguido de la entrega, el precio, la reputación de la organización, la capacidad técnica , el servicio post venta, la capacidad financiera pero los recientemente identificados incluyen la tecnología, los términos de pago, la fabricación conceptual, la innovación en los procesos de fabricación, personal capacitado, el factor solución orientado al cliente y el manejo ambiental (Logística Verde). Patil, Amol Nayakappa (2014).

## **2.5 Métodos de selección de proveedores**

La norma ISO 9001 establece que: “La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Por lo cual establecer un buen método para la evaluación y reevaluación de proveedores es de suma importancia para así garantizar elegir el proveedor indicado para la empresa.

En la evaluación de los proveedores, es imperativo eliminar la subjetividad, por lo cual es importante tener herramientas correctas que permitan tener la tranquilidad en el proceso de toma de decisión. En la literatura se ha encontrado que muchos autores han realizado investigaciones y propuestas para así dar una ayuda efectiva a las empresas, ofreciendo un conjunto de técnicas y métodos capaces de considerar el mejor para los objetivos de la empresa que ayudarán a la toma de decisiones en la selección de proveedores.

Existen diversos métodos para evaluar a los proveedores. Algunos autores los han clasificados como métodos de preselección o aproximación y luego complementan con un método de selección final u optimización, con el fin de avalar una decisión más idónea para la empresa.

En el análisis de la revisión bibliográfica se encontró, que los métodos de preselección que más aplicación tienen son: los métodos categóricos, los métodos difusos, el análisis envolvente de datos, el razonamiento basado en casos y algunas técnicas multicriterio y multiobjetivo (Simpson, Siguaw y White, 2002; Vickery, Calantone y Droge, 1999).

Una síntesis conceptual de cada una de ellas se expone a continuación:

Según el artículo Selección de proveedores: Una aproximación al estado del arte de Sarache Castro, Castrillón Gómez y Ortiz Franco (2009) Describen los métodos de preselección de la siguiente forma:

## **2.5.1 Métodos de preselección**

### **2.5.1.1 Métodos Categóricos**

Permiten evaluar y seleccionar a los proveedores a partir del análisis cualitativo de la información histórica y la experiencia previa que haya tenido la empresa u otros compradores con cierto proveedor, la evaluación consiste en categorizar el desempeño de los proveedores en criterios calificados como positivo, neutral o negativo. Después de asignar una calificación a cada uno de los criterios.

### **2.5.1.2 Métodos Difusos**

Este método es muy utilizado para evaluar proveedores del sector de la ingeniería, es una herramienta que trata datos no exactos de situaciones complejas que no se pueden describir en expresiones convencionales. Por lo regular estas variables pueden ser expresadas como: “muy poco”, “poco”, “medio”, “alto”, etc.

### **2.5.1.3 Análisis Envolvente de Datos (DEA)**

Charnes, Cooper y Rhodes, desarrollaron una técnica de programación matemática que calcula la eficiencia relativa de múltiples unidades en la toma de decisiones, apoyándose en múltiples entradas y múltiples salidas de resultados. Este método permite clasificar los proveedores en categorías iniciales: proveedores eficientes o proveedores ineficientes.

### **2.5.1.4 Razonamiento Basados en Casos**

Es un software administrado por una base de datos que recopila información relevante de procesos de decisión y evaluación de situaciones o casos sucedidos con anterioridad. Toma en cuenta los avances alcanzados en procesos anteriores, evitando que se vuelvan a cometer los mismos errores, ya que reutiliza la información relevante para proponer un modelo combinado.

### **2.5.1.5 Método Analytical Hierarchy Process (Técnicas multicriterio y multiobjetivo)**

González y Garza en 2003 aplicaron el método multicriterio donde luego de determinar los criterios, le daban un peso o importancia relativa a cada uno de los criterios a considerar para

posteriormente categorizarlos (excelente, muy bien, bien, aceptable, etc.) y finalmente obtener un ranking de proveedores.

## **2.5.2 Métodos de selección final**

### **2.5.2.1 Modelos de programación matemática lineal y no lineal**

Según Charles y Hugh (2005), Este modelo está enmarcado dentro de los modelos matemáticos y consiste en una función objetivo y un conjunto de restricciones en la forma de un sistema de ecuaciones o inecuaciones, en donde a través de una función lineal de varias variables, se determinan los valores no negativos para las variables que maximizan o minimizan el valor de la función lineal, sujeta a cierto número de limitaciones.

Para la formulación de este modelo es importante establecer los siguientes pasos:

1. Determinar las variables de decisión y expresarlas algebraicamente.
2. Determinar las restricciones y se expresarlas como ecuaciones o inecuaciones dependientes de las variables de decisión
3. Expresar todas las condiciones implícitamente establecidas por la naturaleza de las variables: que no puedan ser negativas, que sean enteras, que solo puedan tomar determinados valores.
4. Determinar la función objetivo.

### **2.5.2.2 Modelos de programación entera mixta (MILP)**

Según Gaballa (1974). Utilizó la técnica de programación entera mixta, con el objetivo principal de minimizar el descuento total del precio de los artículos otorgados por cada proveedor.

Para Ruiz, Mendoza y Ablanado (2013). La metodología de MILP es una herramienta matemática que evalúa las posibilidades de elegir el mejor precio, optimizando las funciones que están sujetas a restricciones, con el fin de poder identificar los posibles resultados para una mejor toma de decisiones.

### **2.5.2.3 Modelos de programación meta**

Según (Rangoaga, 2009). Este método de la programación por metas es encontrar el conjunto de soluciones que estén lo más cerca posible a las metas definidas para cada uno de los objetivos incluidos en el modelo; Para esto, el decisor debe definir el valor objetivo o meta para cada una de las funciones, luego de realizar el establecimiento de las metas para cada uno de los objetivos, el decisor asigna a estos diferentes niveles de prioridad, es decir, les asigna un peso a cada uno, de modo que le permita ordenarlos atendiendo a las prioridades identificadas. Esta asignación puede ser uno a uno, es decir, en cada nivel un solo objetivo, o pueden aparecer varios compartiendo un mismo nivel; este caso implica una ponderación entre los objetivos que comparten el nivel, de esta forma, la resolución se llevará a cabo atendiendo a las metas impuestas y a los niveles de prioridad establecidos, de forma que se preferirá una solución que mejore al primero, una vez conseguida, se pasa al segundo y así sucesivamente.

#### **2.5.2.4 Modelos de programación multiobjetivo**

Una técnica o método multiobjetivo está diseñada para encontrar un conjunto de soluciones que son igualmente buenas entre sí. Para los problemas multiobjetivo se han desarrollado diferentes enfoques de solución que permiten obtener el conjunto de soluciones «frente de Pareto», entre ellos se pueden encontrar los siguientes métodos de solución: método de las ponderaciones, método de restricciones, método de programación compromiso y el método de programación por metas. Entre todos estos el método de las ponderaciones es el más utilizado (Chen y Shieh. 2000).

#### **2.5.2.5 Método de selección optimización multiobjetivo por análisis de radio proporción (Moora)**

El método Moora es uno de los métodos de preselección multicriterio, el cual constituye una herramienta básica para la toma de decisiones en el mundo global. (Pérez, L et al 2017). El método fue introducido por primera vez en el 2006 por Brauers y Zavadskas. Esta técnica cuantitativa permite clasificar y seleccionar a los proveedores potenciales de una empresa o proyecto de acuerdo a la definición de los criterios de selección y la valoración de priorización de los criterios por parte de los grupos interesados en el proceso. Dicho de otra forma, la idea básica de este procedimiento es calcular el rendimiento global de cada alternativa (proveedor) como la diferencia entre las sumas de sus rendimientos normalizados que pertenecen a los criterios de costo y beneficio. (Pérez Domínguez, Alvarado Iniesta, Rodríguez Borbón, Villegas, & Osslan, 2015).

Antes de iniciar a evaluar a los proveedores con este método, es importante tener bien definidos

todos los criterios y considerar que todos estos deben ser mensurables, es decir, que puedan ser medidos o valorados con respecto a cada uno de los proveedores.

### **2.5.3 Escala Likert**

La escala likert aquí utilizada como escala de medida en la calificación de los criterios se usa para conocer la opinión de una persona frente a un interrogante. Este tipo de escala surgió en 1932, cuando Rensis Likert (1903-1981) publicó un informe en el que exponía cómo usar un tipo de instrumento para la medición de las actitudes (Edmondson,2005).

Originalmente, este tipo de instrumentos consistía en una colección de ítems, la mitad expresando una posición acorde con la actitud a medir y la otra mitad en contra. Cada ítem iba acompañado de una escala de valoración ordinal. Esta escala incluía un punto medio neutral, así como puntos a izquierda y derecha, originalmente de desacuerdo y de acuerdo, con opciones de respuesta numéricas de 1 a 5. Matas, A. (2018). El número de alternativas de respuestas ha sido motivo de estudios, pero Dawes (2008) no encontró diferencias significativas en medias, varianzas, ni curtosis al comparar tres versiones de un mismo instrumento con escalas de cinco, siete y diez alternativas. En cualquier caso, sigue el debate de que escala será más confiable según el número de opciones para utilizar en esta monografía se implementa una escala de dos opciones donde se busca que el encuestado no tenga una opción intermedia en cuanto a lo preguntado lo que ejerce mayor veracidad en la información.



## **3. Metodología**

### **3.1 Diagnóstico del proceso de adquisiciones que tiene actualmente la empresa ja&t Constructores S.A.S.**

Debido a la crisis mundial generado por la pandemia, la forma de trabajo ha cambiado, pasando de realizarse todo de forma presencial a lo virtual. Es debido a esto, que las reuniones para recopilar información con el departamento de compras y el gerente de la empresa ja&t Constructores S.A.S. se realizó a través de reuniones vía Meet. Con el fin de conocer a fondo y poder documentar el proceso que se lleva hasta el momento de las adquisiciones de producto o servicios, conocer cuáles son sus proveedores, los productos que más se rotan y los inconvenientes que actualmente presentan.

### **3.2 Identificar los riesgos que se generan en el proceso de adquisiciones de los proyectos de la empresa ja&t Constructores S.A.S.**

De igual forma como se plantea en la primera fase (Diagnóstico) por medio de reuniones vía Meet con el gerente y el jefe de compras de la empresa ja&t Constructores S.A.S. Se conocerá por parte de la organización, cuáles son los riesgos o problemas que se han presentado en el proceso de compras. recopilando los datos obtenidos por ellos; con esto quedará claro qué problemas se están enfrentando y cuales otros no son considerados actualmente y que propondremos. Después de haber analizado y hablado cuáles son los riesgos que se presentan o se puedan presentar el área de

adquisición se procederá con la propuesta de una matriz de estos riesgos con las acciones a tomar, de tal forma que si ocurren se puedan mitigar, así como establecer las causas y los responsables de estas, además se construirá la taxonomía de la documentación, para su proceso de calidad.

### **3.3 Definir los criterios y métodos de selección de proveedores que mejor se adapten a la empresa ja&t Constructores S.A.S.**

Teniendo en cuenta lo que establece el PMBOK, 6ta edición, Dickson y Nayakappa para el proceso de adquisición de proveedores y referente a los criterios y métodos que existen para la evaluación y selección de proveedores, se tomarán y agruparán los proveedores, de acuerdo con las condiciones o requerimientos de las políticas internas, para poder realizar las actividades dentro la organización. De igual forma se seleccionarán dos tipos de proveedores definiéndoles a estos los criterios a evaluar con la escala en la que serán evaluados y el método elegido. Esta fase se realizará con base en la información obtenida en el diagnóstico del proceso de gestión de compras de la organización.

### **3.4 Aplicar los criterios y métodos de selección de proveedores en el proceso de compras de a la empresa ja&t Constructores S.A.S.**

Teniendo en cuenta las información obtenida y recopilada en las anteriores fases de la metodología, se diseñará y propondrá un plan de adquisiciones para el desarrollo de las actividades de compras en la empresa ja&t Constructores S.A.S. Como paso del proceso de diseño se analizarán las

respuestas y/o propuestas obtenidas por los proveedores consultados previamente para realizar la selección y evaluación de este, teniendo en cuenta criterios y métodos de selección ya definidos, monitorear, actualizar y realizar un seguimiento constante al proveedor y la ejecución de la compra efectuando cambios si llegan a ser necesarios, además, se propone el flujograma del plan de compras y, anexos referentes a la gestión de las adquisiciones.

## 4. Diagnóstico de la empresa

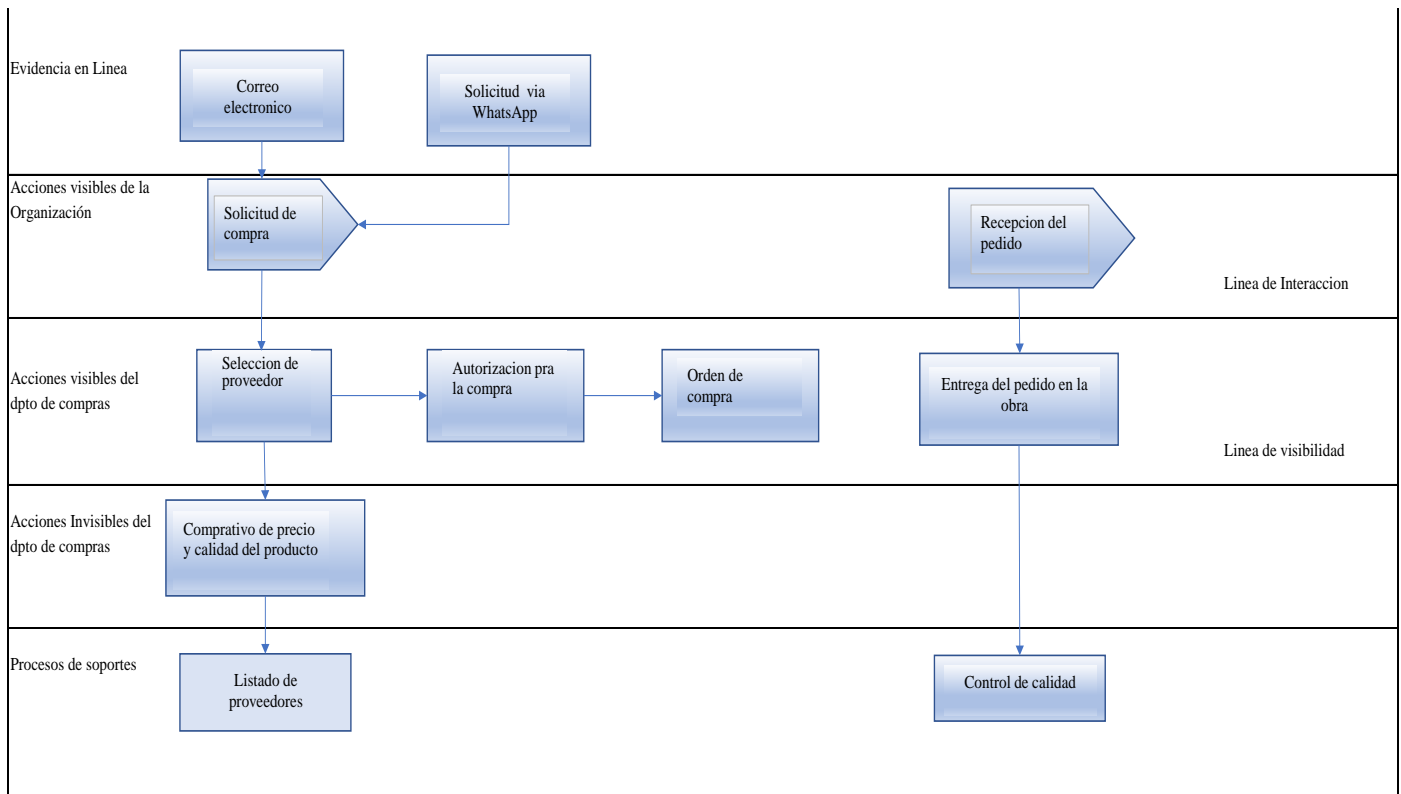
La empresa ja&t constructores S.A.S fue constituida en 2009 y se encuentra localizada en la ciudad de Barranquilla. Se ha posicionado en el mercado de construcción como especialista en sistema liviano y también ha incursionado como distribuidor de materiales para la construcción. En la actualidad cuenta con 15 empleados fijos y 150 contratistas en el área de producción a los cuales ellos mismos realizan el proceso de selección y contratación. Cuenta con 77 proveedores que surten sus requerimientos de materiales como: pinturas, masillas, láminas de board, cintas, tornillos, perfilería metálica, herramientas, entre otros. Los proveedores se encuentran localizados principalmente en las ciudades de Medellín, Cali, Bogotá y algunos en el exterior para el caso de las herramientas y algunos activos fijos. En el momento la constructora cuenta con los siguientes proveedores: Distribución de materiales, alquiler de andamios, certificados médicos, certificados de trabajo seguro en alturas, suministros de dotación, distribuidora de masilla, distribución de línea de vida, distribuidora de perfilería, distribuidora de listones de madera, servicio de transporte, suministro de elementos de protección personal, suministro de escalera, cursos de altura.

El proceso de aprovisionamiento (figura 5) que desarrolla la empresa inicia cuando se identifica la necesidad de compra de un bien o servicio y el departamento de donde se genera envía una solicitud de pedido al área de compra quien genera una solicitud de materiales o servicios a los proveedores que pueden ofrecer el bien o servicio para luego de obtener la respuesta a dicha solicitud hacer el proceso de selección del proveedor, la decisión la toma el encargado de las compras luego de hacer un cuadro comparativo donde compara precio vs calidad ya con esto, el área encargada gestiona la aprobación de la compra con el gerente quien es el encargado de la

parte financiera de la organización. Finalmente, lo que sigue es la recepción de los productos adquiridos para que posteriormente se autorice el pago según lo pactado al momento de la negociación el cual por lo regular se hace a crédito a 30, 45 o 60 días. A todos los materiales se les hace un control que involucra verificar las especificaciones técnicas establecidas por el cliente.

**Figura 5**

Proceso de aprovisionamiento de la empresa ja&t Constructores S.A.S. actualmente.



Nota. Elaboración propia.

## 5. Identificación de los riesgos

Es de vital importancia que la empresa tenga en cuenta la gestión de los riesgos al momento de seleccionar a un proveedor ya que, de esta forma, y con el historial o reputación de los proveedores, estos riesgos serán más fácil de controlar o eliminar a medida que se van ejecutando las adquisiciones.

La empresa ja&t Constructores S.A.S. reporta en una reunión previa que, basado en la experiencia asociada con las actividades de compras, los riesgos a los que se enfrentan a la hora de la gestión logística de las adquisiciones de los productos, servicios o materiales son:

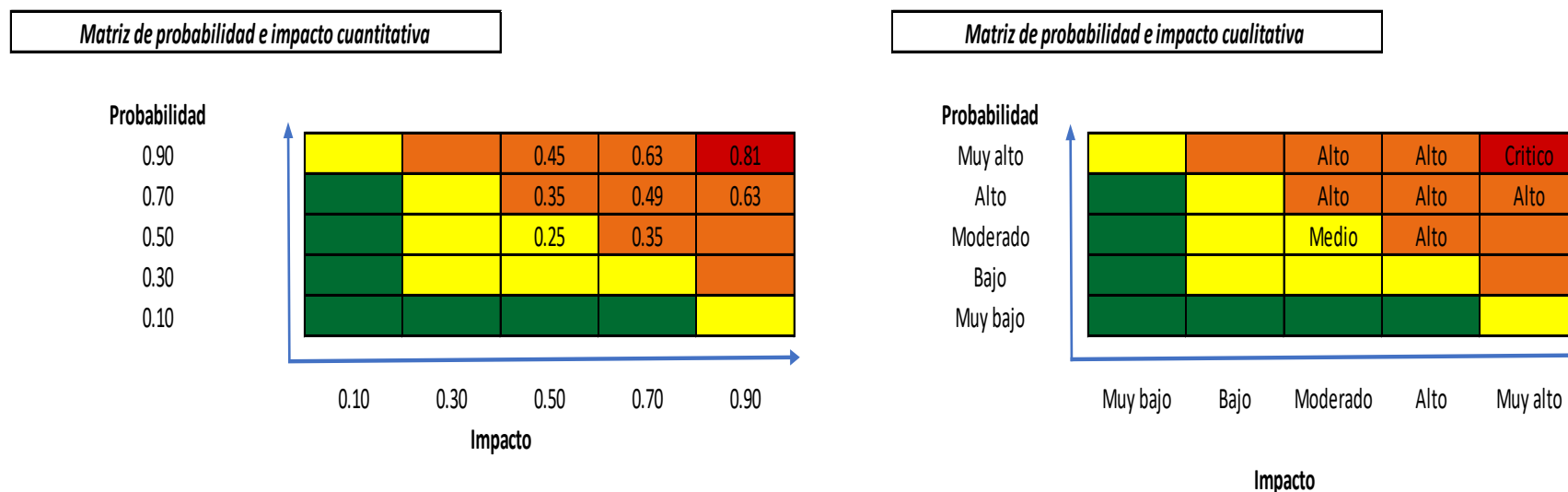
- Tiempos de entrega a la obra
- Inflación de los costos
- Logística para el transporte de los materiales y/o productos

Se les explicó que existen otros riesgos que no están siendo tenidos en cuenta por la empresa, pero que pueden aparecer en el proceso de gestionar las adquisiciones, además, que se deben tener en cuenta la trazabilidad de estos, que le permitirán al jefe de compras evaluar de forma rápida, acertada y documentada las alertas que se presenten mejorando así, la eficacia de este departamento. Todo esto se presenta debido a la falta de un plan de contingencia y/o al no contar con una matriz donde se puedan ver y gestionar el control de los riesgos para su mitigación o seguimiento. Para esto, se propone una matriz de los riesgos en el plan de las adquisiciones de la empresa ja&t Constructores S.A.S.

Para identificar estos riesgos, el grupo de trabajo utilizó la técnica llamada lluvia de ideas para el desarrollo de la matriz de estos en el proceso de compras. Una vez identificados estos riesgos, se

realizó el análisis cuantitativo y cualitativo de los mismos como los mencionan en (AS/NZS 4360, 2004). Para ello se toman y propone la escala de valoración definida por Jácome, (2019), Huertas (2000), Muñoz (2016). De igual forma, se trabajó en conjunto con el jefe de compras de la empresa ya que, desde su experiencia en el área, se obtuvo información histórica de las adquisiciones para su posterior calificación, esto con el fin de establecer la magnitud del riesgo o su nivel de criticidad. En la siguiente Figura 6 se muestran los niveles de criticidad de los 10 riesgos identificados, tanto cualitativamente como cuantitativo. Dicho anteriormente se trabaja las siguientes matrices con la valoración definida por profesor Jácome (2019), la cual fue decida en conjunto con la empresa.

**Figura 6** Matrices de probabilidad e impacto definidas para la empresa.



Nota. Adaptado de Jacome, R. D. (2019). Gestión de los riesgos. UPV virtual, <https://virtual.upb.edu.co/d21/home/20868>.

En la tabla 2 se estructuran los riesgos con su descripción y causas de estos. De igual forma, gracias al análisis y descripción que se les da a las causas de este, se pueden proponer estrategias para mitigarlas evaluando los efectos que puede ocurrir si no existe una trazabilidad o intervención a estas. Esta matriz se construyó teniendo en cuenta la evaluación previa de la criticidad de los riesgos. El definir el nivel de criticidad en esta matriz permitió que el responsable de compras identificara, más fácilmente, que riesgos necesitaron mayor atención para ser analizados y mitigados.



**Tabla 1**

Matriz del plan de la gestión del riesgo de las adquisiciones.

| MATRIZ DE RIESGOS DE LA EMPRESA ja&t CONSTRUCTURA S.A.S |   |   |  |                         |       |          |       |                     |   |  |
|---|---|---|--|-------------------------|-------|----------|-------|---------------------|---|--|
| PLAN GESTIÓN DE RIESGO DE LAS ADQUISICIONES             |   |   |  |                         |       |          |       |                     |   |  |
| PROCESO INTERNO Y EXTERNO                               |   |   |  | ANÁLISIS DE RIESGOS     |       |          |       |                     |   |  |
| #   | RIESGO  | DESCRIPCIÓN RIESGO  | CAUSAS DEL RIESGO  | CALIFICACION DEL RIESGO |       |          |       | NIVEL DE CRITICIDAD | ESTRATEGIA DEL RIESGO   | EFECTO DEL RIESGO  |
|   |   |   |  | PROBABILIDAD            | VALOR | IMPACTO  | VALOR |                     |   |  |
| 1   | <b>Selección de proveedores</b>                                   | Problemas con los proveedores por falta de entrega de documentación, inadecuada selección y comunicación con estos.   | *Selección y evaluación inadecuada de proveedores<br>*No seguir el plan de adquisiciones propuesto<br>*Escases de proveedores en la región para los suministros  | Alto                    | 0.70  | Muy alto | 0.90  | 0.63                | Diseñar e implementar un plan de gestión de las adquisiciones con el fin de poder evaluar y seleccionar a los mejores proveedores que se alinean a nuestros objetivos   | *Retraso en las adquisiciones<br>*Mala calidad de los servicios o productos adquiridos<br>*Sobrecosto en las adquisiciones<br>*Retraso en el cronograma de las actividades |
| 2   | <b>Incrementos de costos en materiales, servicios o productos</b> | Compra de materiales, servicios o productos a precios elevados  | *Poco proveedores en la región<br>*Variación del dólar<br>*Falta de planeación en la solicitud de las cotizaciones con fecha sostenimiento de este   | Moderado                | 0.50  | Moderado | 0.50  | 0.25                | Solicitar cotizaciones con el precio y fecha en la cual el proveedor pueda sostener ese precio. Para de esta forma evitar un incremento en los precios de las adquisiciones, al mismo tiempo se crea una alianza con los proveedores para un descuento de pronto pago | *Minimización en la cantidad de la compra<br>*Pérdida Financiera   |
| 3   | <b>Logística de entrega</b>                                       | Existen proveedores que no cuentan con una logística de entrega, por lo cual la constructora debe realizar este proceso y esto retrasa el tiempo de ejecución de las actividades. | *No contar con proveedor de logística de entrega<br>*Inadecuada gestión en el proceso de las adquisiciones<br>*Falta de planeación para las entregas de los materiales o productos<br>*Mala comunicación con los proveedores | Moderado                | 0.50  | Alto     | 0.70  | 0.35                | Contar con un registro de proveedores y cotizaciones de esto para la logística de la entrega de los productos   | *Sobrecostos<br>*Tiempo de entrega<br>*Retrasos en el cronograma de las actividades  |
| 4   | <b>Retraso en el tiempo de entrega</b>                            | El proveedor incumple con la fecha pactada de entrega de materiales, insumos, servicio o productos  | *Pagos atrasados a los proveedores<br>*Las adquisiciones requeridas no se encuentran en el país<br>*Mala comunicación con el proveedor<br>*Inadecuada selección del proveedor  | Alto                    | 0.70  | Muy alto | 0.90  | 0.63                | Contar con una buena planificación, que incluya un registro de proveedores, además tener un control de materiales en obra   | *Sobrecostos<br>*Retrasos en el cronograma de las actividades  |
| 5   | <b>Calidad</b>  | A la hora de la entrega del producto este no cumple con lo descrito en la orden de pedido   | *No contar con los documentos que acrediten la calidad del producto<br>*Pruebas insuficientes de calidad por parte de la empresa ja&t<br>*Inadecuada selección del proveedor   | Muy alto                | 0.90  | Muy alto | 0.90  | 0.81                | Solicitarle al proveedor pruebas rigurosas de calidad y control de estas, de igual forma la empresa e obra pueda constatarlo para garantizar la calidad de estos.   | *Pérdida de económica<br>*Tiempo de la obra<br>*Credibilidad de la empresa   |

Nota. Elaboración propia

| MATRIZ DE RIESGOS DE LA EMPRESA ja&t CONSTRUCTURA S.A.S |   |   |  |                         |       |          |       |                     |   |   |
|---|---|---|--|-------------------------|-------|----------|-------|---------------------|---|---|
| PLAN GESTIÓN DE RIESGO DE LAS ADQUISICIONES             |   |   |  |                         |       |          |       |                     |   |   |
| PROCESO INTERNO Y EXTERNO                               |   |   |  | ANÁLISIS DE RIESGOS     |       |          |       |                     |   |   |
| #   | RIESGO  | DESCRIPCIÓN RIESGO  | CAUSAS DEL RIESGO  | CALIFICACIÓN DEL RIESGO |       |          |       | NIVEL DE CRITICIDAD | ESTRATEGIA DEL RIESGO   | EFECTO DEL RIESGO   |
|   |   |   |  | PROBABILIDAD            | VALOR | IMPACTO  | VALOR |                     |   |   |
| 6   | Garantía  | Posibilidad de no contar con garantías de los materiales, servicios o productos por parte del proveedor   | *Aceptar productos o servicios sin garantías<br>*No contar con documentos de respaldo de las garantías<br>*Inadecuada selección del proveedor  | Alto                    | 0.70  | Alto     | 0.70  | 0.49                | Estableciendo un proceso de control de garantías donde no solo se realizara el control de las garantías de los productos adquiridos, sino que además se controlaran los productos e insumos para las actividades de obra  | *Frecuencia en la repetición de no conformidades e incidentes<br>*Tiempo  |
| 7   | Perdida y/o daño de productos                   | Posibilidad de pérdida o daño debido a una mala gestión y organización en el inventario o robo de mismo   | *Daños ambientales<br>*Mala logística de inventario<br>*Personal de la compañía no ético   | Alto                    | 0.70  | Moderado | 0.50  | 0.35                | Contratación de pólizas contra el robo y la implementación de un sistema que gestione los inventarios día a día con salidas y entradas de estas   | *Pérdida de materiales o productos<br>*Desmejora el clima laboral<br>*Sobrecostos   |
| 8   | Error al momento de efectuarse orden de pedido. | Posibilidad de presentarse un error en las cantidades al momento de realizarse la orden de pedido.  | *No contar con un procedimiento de compras.<br>*Error al hacer la solicitud de compra<br>*Falta de seguimiento al proceso de compras<br>*Personal no autorizado para hacer los pedidos | Muy alto                | 0.90  | Moderado | 0.50  | 0.45                | Implementar un plan de adquisiciones que incluya un proceso de compras claro y además incluya un seguimiento que permita detectar cualquier falla en la solicitud y recibo de pedidos.  | *Retraso en el cronograma de las actividades y se afecta el presupuesto de la obra.   |
| 9   | Prestigio de la empresa                         | La falta de organización en la empresa puede conllevar a que los proyectos no sean ejecutados con calidad, con lo cual se presenta falta de credibilidad generando con ello una pérdida de clientes | *No contar con un plan de gestión de adquisiciones<br>*Falta de controles o seguimientos a la adquisiciones de la empresa<br>*Falta de jerarquía en la empresa                         | Muy alto                | 0.90  | Alto     | 0.70  | 0.63                | Implementar un plan de gestión donde se incluya un plan de gestión de logística de adquisiciones teniendo en cuenta los procesos de calidad.  | *Alto estándar de servicio de la empresa  |
| 10  | Incumplimiento de la orden de compra o pedido   | El proveedor nunca ejecuto la orden de compra o pedido  | *Mala comunicación con los proveedores<br>*Utilización de medios no adecuados para las adquisiciones<br>*Mala planeación de la adquisiciones   | Muy alto                | 0.90  | Alto     | 0.70  | 0.63                | Tener un plan de gestión de logística de adquisiciones, dar un seguimiento a la trazabilidad de las compras y pedidos, tener correcta comunicación con los proveedores, tener un buen registro de proveedores con el fin de garantizar que si hay algún incumplimiento por parte del proveedor, se garantice la entrega del producto, insumo o servicio, con el fin de garantizar que no se afecte cronograma de las actividades y el presupuesto. En caso tal que el proveedor tengas muchas recurrencias en incumplimiento, este debiera ser eliminado del registro de proveedores. | *Sanciones por incumplimiento de contrato<br>*Retraso en el cronograma de las actividades<br>*Impacto en el presupuesto<br>*Incumplimiento de tiempo de entrega de las actividades.<br>*Mala reputación en el medio |

Nota. Elaboración propia (continuación)

De igual forma en la tabla 3 se propuso la descripción del control para cada uno de los riesgos ya definidos, así como el tipo de control que se les aplicó a estos, todo esto se hizo de igual forma con ayuda de expertos y lluvia de ideas, en la cual participaron los autores de esta monografía donde cada uno dio sus opiniones de forma dinámica, tomando nota de cada una de estas y luego se procede a evaluar todas las ideas para así elegir a las que se apliquen al plan de las adquisiciones de la empresa. De esta misma forma se hizo para responder cada uno de los cuestionamientos de la matriz de riesgos.

Adicionalmente, para un buen manejo y filtrado de la información en la gestión de compras se requiere asignar un responsable a los riesgos identificados en la gestión de las adquisiciones.

**Tabla 2**

Matriz del plan del control del riesgo de las adquisiciones.

| MATRIZ DE RIESGOS                           |   |  |                 |                      |                          |                        |  |  |
|---|---|--|-----------------|----------------------|--------------------------|------------------------|--|--|
| PLAN GESTIÓN DE RIESGO DE LAS ADQUISICIONES |   |  |                 |                      |                          |                        |  |  |
| CONTROL DE RIESGOS                          |   |  |                 |                      |                          |                        |  |  |
| #   | RIESGO  | DESCRIPCIÓN DEL CONTROL  | TIPO DE CONTROL | EFICACIA DEL CONTROL | FRECUENCIA DEL CONTROL   | REQUIERE DOCUMENTACIÓN | UBICACIÓN DEL DOCUMENTO  | RESPONSBLE DEL CONTROL                                 |
| 1   | <b>Selección de proveedores</b>                                   | Se deba cumplir y seguir con los lineamientos de criterios y metodo de selección de proveedores, propuesto para la empresa. Tener en cuenta que todos los proveedores deberán cumplir al pie de la letra lo pedido para poder ser seleccionados  | Preventivo      | Alta                 | Cada vez que se requiera | Si                     | Crear carpeta digital y física denominada Selección de Proveedores y codificarla | Asistente de compras                                   |
| 2   | <b>Incrementos de costos en materiales, servicios o productos</b> | Mantener una comunicación constante con el proveedor haciendo la solicitud temprana del presupuesto con fecha establecida de precio de las adquisiciones.  | Correctivo      | Alta                 | Semestralmente           | Si                     | Carpeta de presupuesto digital y física  | Asistente de compras<br>Gerente<br>Auxiliar financiero |
| 3   | <b>Logística de entrega</b>                                       | Verificar que proveedores no cuenten con envíos hasta obra y revisar constantemente el cronograma estar atentos los días que se deben hacer despacho desde la bodega de la empresa hasta la obra   | Correctivo      | Media                | Cada vez que se requiera | Si                     | Carpeta de presupuesto digital y física  | Asistente de compras<br>Ingeniero de obra              |
| 4   | <b>Retraso en el tiempo de entrega</b>                            | Tener una comunicación constante con el proveedor y el ingeniero de obra para monitorear este evento y no parar la obra  | Preventivo      | Alta                 | Cada vez que se requiera | Si                     | Carpeta de logística   | Asistente de compras<br>Ingeniero de obra              |
| 5   | <b>Calidad</b>  | Se deba revisar los productos, materiales o servicios cada que lleguen a recepción de la empresa. Los proveedores también deberán contar con documentos certificados de laboratorios legales donde describan y certifiquen la calidad de estos. De igual forma la empresa deberá hacerles pruebas de calidad si es necesario para corroborar | Preventivo      | Alta                 | Cada vez que se requiera | Si                     | Carpeta de Calidad   | Asistente de compras<br>Ingeniero de obra              |

Nota. Elaboración propia.

| MATRIZ DE RIESGOS                           |  |  |                 |                      |                          |                        |   |   |
|---|--|--|-----------------|----------------------|--------------------------|------------------------|---|---|
| PLAN GESTIÓN DE RIESGO DE LAS ADQUISICIONES |  |  |                 |                      |                          |                        |   |   |
| CONTROL DE RIESGOS                          |  |  |                 |                      |                          |                        |   |   |
| #   | RIESGO   | DESCRIPCIÓN DEL CONTROL  | TIPO DE CONTROL | EFICACIA DEL CONTROL | FRECUENCIA DEL CONTROL   | REQUIERE DOCUMENTACIÓN | UBICACIÓN DEL DOCUMENTO   | RESPONSABLE DEL CONTROL   |
| 6   | <b>Garantía</b>                                      | Se deberá revisar los productos, materiales o servicios cada que lleguen a recepción de la empresa. Los proveedores también deberán contar con el servicio de garantía   | Preventivo      | Alta                 | Cada vez que se requiera | Si                     | Carpeta de las garantías  | Asistente de compras<br>Ingeniero de obra                       |
| 7   | <b>Perdida y/o daño de productos</b>                 | Mantener al día el inventario de los productos o materias primas, para esto la empresa puede utilizar un sistema SAP para el control de las adquisiciones  | Correctivo      | Alta                 | Semestralmente           | Si                     | Carpeta de Verificación de productos o servicios                      | Asistente de compras<br>Ingeniero de obra<br>Jefe de inventario |
| 8   | <b>Cantidad de pedido incorrecta</b>                 | Comunicación constante y revisión de los documentos con el proveedor donde se solicitan de manera clara la cantidad pedida y pacta, actualización constante de los documentos con el proveedor para su seguimiento | Preventivo      | Alta                 | Cada vez que se requiera | Si                     | Carpeta de procesos de compra de materiales y servicios               | Asistente de compras<br>Ingeniero de obra<br>Jefe de inventario |
| 9   | <b>Prestigio de la empresa</b>                       | Verificar constantemente la trazabilidad de las compras, quejas, sugerencias y reclamos con el fin de corregir los errores para mantener una imagen positiva de la empresa   | Correctivo      | Alta                 | Diario                   | No                     | N/A   | Gerente   |
| 10  | <b>Incumplimiento de la orden de compra o pedido</b> | Este control se debe hacer en conjunto con la evaluación y selección de proveedores, donde se buscare al mejor proveedor que cumpla con todos los criterios Siendo responsables con las negociaciones              | Preventivo      | Alta                 | Cada vez que se requiera | Si                     | En la carpeta de verificación de producto y evaluación de proveedores | Asistenten de compras<br>Ingeniero de obra                      |

Nota. Elaboración propia (continuación).


















De acuerdo con el proceso de gestión de las adquisiciones del PMBOK (2017), este proceso documenta y recopila toda la información disponible relacionada con las compras, como lo son: presupuestos, ordenes de compras, evaluación de los proveedores, cronograma para las actividades, contratos, propuestas de los proveedores, garantías, calidad, formato de devoluciones, entre otras. En consecuencia, se plantea una taxonomía documental de las adquisiciones para organizar, por categorías y subcategoría, los procedimientos documentados que requiere la empresa, tal como se presenta en la figura 7. Es importante implementar dicha taxonomía ya que esta hace parte de la gestión documental que debe llevar la empresa para garantizar una trazabilidad en cada etapa del proceso.

## Figura 7

Taxonomía documental de las adquisiciones.

- ▼  Selección de proveedores
  - ▼  Inventario de materiales o productos
    - ▼  Procedimientos de inventario y almacén
      - Perdidas, hurto y desperdicio
  - ▼  Registro de proveedores
    - ▼  Clasificación de proveedores
      - Proveedor de servicios
      - Proveedores de Capacitaciones
      - Proveedores de equipos y herramientas
      - Proveedores de Logística
      - Proveedores de materiales e insumos
  - ▼  Evaluación de proveedores
    - Proveedor de servicios
    - Proveedores de Capacitaciones
    - Proveedores de equipos y herramientas
    - Proveedores de Logística
    - Proveedores de materiales e insumos
  - ▼  Procesos de compra de materiales y servicios
    - Emisión de ordenes de compra o servicio

Nota. Elaboración propia

- ▼  Presupuesto
  -  Compras de menor cuantía
  -  Compras Especializadas
  -  Compras urgentes
  -  Control de cotizaciones
  -  Requisicion de materiales o servicios
- ▼  Selección de proveedores
  -  Proveedor de servicios
  -  Proveedores de Capacitaciones
  -  Proveedores de equipos y herramientas
  -  Proveedores de Logística
  -  Proveedores de materiales e insumos
- ▼  Verificación de productos o servicios
  -  Calidad
  -  Garantías
  -  Logística de entrega
-  Riesgo de las adquisiciones

*Nota.* Elaboración propia (continuación)



## **6. Criterios y métodos de selección de proveedor**

Para definir los criterios de evaluación de proveedores, se tomó la información suministrada por la empresa ja&t Constructores S.A.S que cuenta con una base de datos de 77 proveedores los cuales no se encuentran clasificados de acuerdo con el tipo de servicios o productos ofrecidos. Inicialmente, se clasificaron los proveedores por grupo y tipo de servicio como se muestra en la tabla 4.

**Tabla 3**

Clasificación de proveedores

| # GRUPOS                    | CLASIFICACIÓN DE PROVEEDORES   |   |                              |
|-----------------------------|--|---|------------------------------|
|                             | GRUPO DE PROVEEDOR   | TIPO DE PRODUCTO O SERVICIO QUE PROVEE  | CANTIDAD EN LA BASE DE DATOS |
| 1                           | Capacitaciones   | Cursos de alturas   | 4                            |
| 2                           | Exámenes médicos y ocupacionales   | Examen médicos y/o Examen ocupacionales   | 5                            |
| 3                           | Materiales e insumos   | Cintas, tornillos, chazos, productos cemento, madera, consumibles en general, clavos, herramientas de fijación, lijas, llanas, punta topes, rodillos, brochas, espátulas, polisombra, fique, ruedas | 16                           |
| 4                           | Dotación y equipos de seguridad (persona natural y/o jurídica)           | Equipos de alturas y dotaciones industriales, dotaciones industriales   | 6                            |
| 5                           | Perfilería plástica e insumos de fijación (persona natural y/o jurídica) | Perfilería metálica   | 2                            |
| 6                           | Equipos y herramineas (persona natural y/o jurídica)                     | Arriendo de andamios, compra de bombas  | 5                            |
| 7                           | Madera (persona natural y/o jurídica)                                    | Listones de madera  | 1                            |
| 8                           | Recubrimiento  | Masillas, yesos, estucos, reglas  | 13                           |
| 9                           | Residuos   | Recolección de residuos   | 3                            |
| 10                          | Herramientas menores y escaleras   | Herramientas escaleras  | 2                            |
| 11                          | Transporte (Logística)   | Servicio de transporte, transporte de materiales  | 3                            |
| 12                          | Equipos de elevación- carga  | arriendo de equipos y/o maquinaria de montacargas   | 3                            |
| 13                          | Perfilería plástica, herrajes y accesorios                               | perfilería plástica   | 1                            |
| 14                          | Perfilería y laminación en aluminio                                      | Laminas y reglas de aluminio  | 2                            |
| 15                          | Pintura  | Pintura   | 3                            |
| 16                          | Placas y laminas   | Laminas de yeso, laminas de fibrocemento, placas de yeso y Frescasa   | 8                            |
| <b>TOTAL DE PROVEEDORES</b> |  |   | <b>77</b>                    |

Nota. Elaboración propia

Los proveedores deben considerarse socios estratégicos, y son piezas clave al momento de tomar decisiones en la logística de adquisiciones, por lo cual, en conjunto con la empresa ja&t Constructores S.A.S. se planteó agrupar a los proveedores en tres grupos de importancia, de acuerdo con el nivel de impacto del objeto contractual de la empresa, como se muestra en la tabla 5.

**Tabla 4**

Grado de importancia de los proveedores

| Grado de importancia                          | Descripción   |
|---|---|
| <p align="center"><b>Grado primario</b></p>   | <p>Este grado se le ha dado a los proveedores, cuyo suministro de producto o servicio son fundamentales para el cumplimiento del objeto contractual de la empresa, estos proveedores son los que hacen parte los grupos de proveedores tales como: Proveedores de placas, laminas e insumos en fibrocemento o yeso Proveedores de productos, materiales e insumos en general, Proveedor de perfilería plástica e insumos de fijación, Proveedores de Recubrimientos en muros, Proveedores de perfilería plástica, herrajes y accesorios, Proveedores de perfilería y laminación en aluminio.</p>  |
| <p align="center"><b>Grado Secundario</b></p> | <p>Este grado se le ha dado a los proveedores, cuyo suministro de producto o servicio generan un impacto intermedio para el cumplimiento del objeto contractual de la empresa, esto quiere decir que aunque estos productos o servicio son necesarios para la ejecución de las labores de la empresa, si son manejados de una manera correcta, no generaran impactos negativos en el cumplimiento del objeto contractual de la empresa; estos proveedores son los que hacen parte los grupos de proveedores tales como: Proveedor de transporte, Proveedores de pintura, Proveedores de Capacitaciones, Exámenes médicos y ocupacionales, Proveedor de dotación, equipos de seguridad y bioseguridad, Proveedor de equipos y herramientas, Proveedor de equipos de elevación, carga y transporte menor.</p> |
| <p align="center"><b>Grado Terciario</b></p>  | <p>Este grado se le ha dado a los proveedores, cuyo suministro de producto o servicio no generan un impacto en el cumplimiento del objeto contractual de la empresa; estos proveedores son los que hacen parte los grupos de proveedores tales como: Proveedores de Insumos de oficina y aseo en general, Proveedores de mensajería y otros.</p>  |

*Nota.* Elaboración propia.

A continuación, se seleccionan y proponen, en conjunto con la empresa ja&t Constructores, los criterios más apropiados según la clasificación presentada previamente para la selección y evaluación de proveedores. Como soporte de información, se anexa el acta de reunión donde se evidencia que el jefe de compras de la empresa está de acuerdo con los criterios establecidos.

Para el caso del grado primario, se le asignaron criterios que servirán para cada uno de los proveedores (para el caso práctico se aplicará el ejemplo a los proveedores de materiales e insumos) que hacen parte de esta agrupación, tal como se presenta en la tabla 6.

**Tabla 5**

Criterios para el grado primario.

| # DE CRITERIO | CRITERIOS GRADO PRIMARIO (MATERIALES E INSUMO)                      |
|---------------|---|
| 1             | Estar legalmente constituido (Likert)                               |
| 2             | Experiencia en el sector (años)                                     |
| 3             | Productos certificados (Likert)                                     |
| 4             | Garantía de productos o servicios (Likert)                          |
| 5             | Precio del mercado (Likert)   |
| 6             | Forma de pago (Likert)  |
| 7             | Logística (Likert)  |
| 8             | Tiempo de entrega del producto o servicio (%)                       |
| 9             | Capacidad de suministros de los productos o servicios ofrecidos (%) |
| 10            | Asesoría técnica y seguimiento en Obra (Likert)                     |
| 11            | Fichas técnicas (Likert)  |

*Nota.* Elaboración propia.

Por otra parte, para el caso del grupo secundario los criterios varían dependiendo del proveedor a evaluar, (para el caso práctico se aplicará el ejemplo a los proveedores de transporte) como se muestra en la siguiente tabla 7.

**Tabla 6**

Criterios para el grado secundario (transporte- logística).

| # DE CRITERIO | CRITERIOS GRADO SECUNDARIO (TRANSPORTE- LOGÍSTICA)   |
|---------------|--|
| 1             | Estar legalmente constituido (Likert)  |
| 2             | Prestigio y Experiencia en el sector (años)  |
| 3             | Seguros y garantías de la entrega de los productos o servicios (Likert)                                    |
| 4             | Equipo necesario para la prestación del servicio ofrecido, acorde a las actividades requeridas. (Likert)   |
| 5             | Forma de pago de los productos ofrecidos, (crédito superior a 30 días) (Likert)                            |
| 6             | Tiempo de entrega del producto o servicio (%)  |
| 7             | Capacidad vehicular para suplir con las necesidades del cliente (%)  |
| 8             | Documentación en reglamentaria de los vehículos, acorde a los lineamientos legales colombianos (Likert)    |
| 9             | Plan estratégico de seguridad vial (Likert)  |
| 10            | Personal competente (Likert)   |
| 11            | Sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo (likert)   |
| 12            | Planilla de pago de los aportes al sistema integral de seguridad social de todos sus trabajadores (likert) |

*Nota.* Elaboración propia

Para evaluar estos criterios se utilizaron las siguientes escalas de calificación:

**Escala Likert:** Se implementó para la calificación de preguntas con dos únicas respuestas (Tabla 8).

**Tabla 7**

Escala de valoración Likert.

| ESCALA LIKERT  |  |
|--|--|
| 1  | 5  |
| Esta calificación se da, cuando no se cuenta con el mínimo requisito que exige el criterio | Esta es la máxima calificación que se da, cuando cumple a cabalidad el criterio. |

*Nota.* Elaboración propia

**Escala en años:** Se implementó para los criterios que deben ser calificados en años (tabla 9).

**Tabla 8**

Escala de valoración en años.

| ESCALA EN AÑOS   |   |  |
|--|---|--|
| 1 a 3  | 3 a 8   | De 8 en adelante   |
| Los proveedores que cuenten con estos años de experiencia, se les dará una calificación de "Poca experiencia" en el sector . | Los proveedores que cuenten con estos años de experiencia, se les dará una calificación de "Mediana experiencia" en el sector . | Los proveedores que cuenten con estos años de experiencia, se les dará una calificación de "Alta experiencia" en el sector . |

*Nota.* Elaboración propia

**Escala en porcentaje:** Se implementó para los criterios que deben ser calificados en porcentaje. donde solo se tiene tres posibles opciones de calificación (tabla 10).

**Tabla 9**

Escala de valoración en porcentaje.

| ESCALA EN PORCENTAJE (%)  |   |  |
|---|---|--|
| Los proveedores que entreguen el servicio, materiales o producto dentro de la fecha estipulada y/o cumplan a cabalidad el criterio a evaluar, se les dara una calificación 100% | Los proveedores que entreguen el servicio, materiales o producto con una demora de hasta 5 dias despues de la fecha estipulada de entrega y/o cumplan con a mitad del criterio a evaluar, se les dara una calificación de 50% | Los proveedores que entreguen el servicio, materiales o producto con una demora de mayor a 5 dias de la fecha estipulada de entrega y/o no cumplan a cabalidad el criterio a evaluar, se les dara una calificación de 1% |

*Nota.* Elaboración propia

# 7. Aplicación de los criterios y métodos de selección de proveedores en el proceso de compras

El método que se utilizó para la evaluación y selección de proveedores es el método Moora el cual presenta ventajas respecto a otros como AHP, TOPSIS las cuales son:

- Menor tiempo de cómputo
- Simplicidad
- Cálculos matemáticos requeridos
- Estabilidad
- Integración de datos cualitativos y cuantitativo (García., et al 2010).

Para una mayor claridad del método aplicado en esta monografía, se procederá con la explicación de la agrupación primaria, conocida como materiales e insumos. Los pasos serán definidos de la siguiente forma: Construcción de la matriz de información, Normalización de la información, Ponderación de los criterios normalizados e Índice de valoración del proveedor.

## 7.1 Construcción de la matriz de información

El método comienza con la definición de criterios y proveedores a evaluar. Luego se construye la matriz de información (ecuación 2) que contiene  $n$  filas que representan los proveedores  $A^1 \dots A^n$  en la evaluación (el superíndice indica un conteo de proveedores, mas no indica una



operación de potenciación), y  $j$  representa los criterios de evaluación de los proveedores (columnas); finalmente  $x_j^n$  representa la calificación del proveedor  $n$  con respecto al criterio  $j$ .

$$\text{Matriz de información} = \begin{matrix} A^1 \\ \vdots \\ A^n \end{matrix} \begin{bmatrix} x_1^1 \cdots & x_5^1 \cdots & x_j^1 \\ x_1^2 \cdots & x_5^2 \cdots & x_j^2 \\ \vdots & \cdots & \cdots \\ x_1^n & \cdots & x_5^n \cdots & x_j^n \end{bmatrix} \quad (2)$$

### Ecuación 2 Matriz de información

Para el caso referente al grupo de materiales e insumos, se procedió con la valoración de los once criterios evaluativos a los siete proveedores establecidos para este grupo de productos, (Ver Tabla 11), se puede observar que cada uno de los criterios maneja una escala diferente.

**Tabla 10**

Matriz de información para materiales e insumos.

| Unidad de medida   | Likert            | Años              | Likert            | Likert            | Likert            | Likert            | Likert            | %                 | %                 | Likert             | Likert             |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
|                    | <b>Criterio 1</b> | <b>Criterio 2</b> | <b>Criterio 3</b> | <b>Criterio 4</b> | <b>Criterio 5</b> | <b>Criterio 6</b> | <b>Criterio 7</b> | <b>Criterio 8</b> | <b>Criterio 9</b> | <b>Criterio 10</b> | <b>Criterio 11</b> |
| <b>Proveedor 1</b> | 5                 | 7                 | 5                 | 5                 | 5                 | 5                 | 5                 | 100               | 50                | 5                  | 5                  |
| <b>Proveedor 2</b> | 5                 | 6                 | 5                 | 5                 | 1                 | 5                 | 5                 | 100               | 100               | 5                  | 5                  |
| <b>Proveedor 3</b> | 1                 | 3                 | 5                 | 1                 | 1                 | 5                 | 1                 | 50                | 100               | 1                  | 1                  |
| <b>Proveedor 4</b> | 5                 | 4                 | 1                 | 5                 | 5                 | 5                 | 1                 | 50                | 50                | 5                  | 5                  |
| <b>Proveedor 5</b> | 1                 | 4                 | 1                 | 5                 | 5                 | 5                 | 5                 | 100               | 50                | 1                  | 1                  |
| <b>Proveedor 6</b> | 5                 | 8                 | 5                 | 5                 | 1                 | 5                 | 5                 | 50                | 100               | 5                  | 5                  |
| <b>Proveedor 7</b> | 5                 | 9                 | 5                 | 5                 | 1                 | 5                 | 1                 | 100               | 50                | 5                  | 5                  |

*Nota.* Elaboración propia.

Donde los números resultantes son las valoraciones dadas a cada proveedor según el criterio evaluado.

## 7.2 Normalización de la información

Este paso se realiza ya que la calificación obtenida en cada criterio se puede expresar en diferentes escalas de medición; de estar todos los criterios expresados en la misma unidad de medida se omite este paso. Para esto, se considera la ecuación euclidiana (3) al criterio  $j$

$$|X_j| = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_j^{i(2)}} \quad (3)$$

*Ecuación 3 Ecuación euclidiana*

Por lo tanto, la normalización de cada entrada en la matriz de información se lleva a cabo de acuerdo con la ecuación (4)

$$Nx_j^n = \frac{x_j^n}{|x_j|} \quad (4)$$

**Ecuación 4** Ecuación de normalización

Los resultados obtenidos usando ecuación (3) son valores adimensionales que carecen de escala, lo que permite que las operaciones entre los criterios sean aditivas. En la tabla 12 se ilustra la matriz de normalización.

**Tabla 11**

Matriz de información normalizada.

|                                | Criterio 1 | Criterio 2 | Criterio 3 | Criterio 4 | Criterio 5 | Criterio 6 | Criterio 7 | Criterio 8 | Criterio 9 | Criterio 10 | Criterio 11 |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| <b>Proveedor 1</b>             | 0,444      | 0,425      | 0,444      | 0,407      | 0,563      | 0,378      | 0,493      | 0,459      | 0,250      | 0,444       | 0,444       |
| <b>Proveedor 2</b>             | 0,444      | 0,364      | 0,444      | 0,407      | 0,113      | 0,378      | 0,493      | 0,459      | 0,500      | 0,444       | 0,444       |
| <b>Proveedor 3</b>             | 0,089      | 0,182      | 0,444      | 0,081      | 0,113      | 0,378      | 0,099      | 0,229      | 0,500      | 0,089       | 0,089       |
| <b>Proveedor 4</b>             | 0,444      | 0,243      | 0,089      | 0,407      | 0,563      | 0,378      | 0,099      | 0,229      | 0,250      | 0,444       | 0,444       |
| <b>Proveedor 5</b>             | 0,089      | 0,243      | 0,089      | 0,407      | 0,563      | 0,378      | 0,493      | 0,459      | 0,250      | 0,089       | 0,089       |
| <b>Proveedor 6</b>             | 0,444      | 0,486      | 0,444      | 0,407      | 0,113      | 0,378      | 0,493      | 0,229      | 0,500      | 0,444       | 0,444       |
| <b>Proveedor 7</b>             | 0,444      | 0,547      | 0,444      | 0,407      | 0,113      | 0,378      | 0,099      | 0,459      | 0,250      | 0,444       | 0,444       |
| <b>Factor de normalización</b> | 11,269     | 16,462     | 11,269     | 12,288     | 8,888      | 13,229     | 10,149     | 217,945    | 200,000    | 11,269      | 11,269      |

*Nota.* Elaboración propia.

### 7.3 Ponderación de los criterios normalizados

En este paso se asigna el vector de peso de los criterios o vector de priorización (tabla 13). Para esto utilizamos la ecuación (5). Donde se tiene en cuenta las calificaciones ponderadas normalizadas  $Nx_j^n$  y se multiplica por el peso de cada criterio ( $W_i$ )

$$WNx_j^n = w_i * Nx_j^n \quad (5)$$

**Ecuación 5** Ponderación de los criterios normalizados

**Tabla 12**

Matriz de ponderación para cada criterio.

|                               | <b>Criterio 1</b> | <b>Criterio 2</b> | <b>Criterio 3</b> | <b>Criterio 4</b> | <b>Criterio 5</b> | <b>Criterio 6</b> | <b>Criterio 7</b> | <b>Criterio 8</b> | <b>Criterio 9</b> | <b>Criterio 10</b> | <b>Criterio 11</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Vector de priorización</b> | 8%                | 10%               | 12%               | 10%               | 12%               | 8%                | 8%                | 8%                | 8%                | 8%                 | 8%                 |

*Nota.* Elaboración propia.

En reunión sostenida con el departamento de compras, se estableció que existían criterios que tenían más peso que otros, ya que como se dijo anteriormente en el diagnóstico, para la empresa los criterios de precio y calidad son de suma importancia al momento de elegir a un proveedor y por ello, se estableció un 12% para estos criterios, en cuanto a los otros criterios se estableció de un 10% para los segundos más importantes para la empresa y se dividió el restante entre los otros criterios a evaluar.

La tabla 14 es la resultante al ejecutar la ecuación 5:

**Tabla 13**

Valoración de los criterios de evaluación de proveedores.

|                    | <b>Criterio 1</b> | <b>Criterio 2</b> | <b>Criterio 3</b> | <b>Criterio 4</b> | <b>Criterio 5</b> | <b>Criterio 6</b> | <b>Criterio 7</b> | <b>Criterio 8</b> | <b>Criterio 9</b> | <b>Criterio 10</b> | <b>Criterio 11</b> |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Proveedor 1</b> | 0,04              | 0,043             | 0,053             | 0,041             | 0,07              | 0,03              | 0,04              | 0,04              | 0,02              | 0,04               | 0,04               |
| <b>Proveedor 2</b> | 0,04              | 0,036             | 0,053             | 0,041             | 0,01              | 0,03              | 0,04              | 0,04              | 0,04              | 0,04               | 0,04               |
| <b>Proveedor 3</b> | 0,01              | 0,018             | 0,053             | 0,008             | 0,01              | 0,03              | 0,01              | 0,02              | 0,04              | 0,01               | 0,01               |
| <b>Proveedor 4</b> | 0,04              | 0,024             | 0,011             | 0,041             | 0,07              | 0,03              | 0,01              | 0,02              | 0,02              | 0,04               | 0,04               |
| <b>Proveedor 5</b> | 0,01              | 0,024             | 0,011             | 0,041             | 0,07              | 0,03              | 0,04              | 0,04              | 0,02              | 0,01               | 0,01               |
| <b>Proveedor 6</b> | 0,04              | 0,049             | 0,053             | 0,041             | 0,01              | 0,03              | 0,04              | 0,02              | 0,04              | 0,04               | 0,04               |
| <b>Proveedor 7</b> | 0,04              | 0,055             | 0,053             | 0,041             | 0,01              | 0,03              | 0,01              | 0,04              | 0,02              | 0,04               | 0,04               |

*Nota.* Elaboración propia

A continuación, se definen los criterios, que, según su escala de valoración, permite establecer que a mayor valor es un efecto positivo para la evaluación de proveedores, es decir maximización  $X_i$ , los cuales están resaltados en color rojo (Ver Tabla 14); así como establecer los criterios, que, según su escala de valoración, permite establecer que a menor valor es un efecto positivo para la evaluación del proveedor, es decir minimizar  $X_j$ , los cuales están resaltados en color verde.

## 7.4 Índice de valoración de proveedores

Este índice se obtiene utilizando la ecuación (6)

$$Ny_i = \sum_{i=1}^g Nx_j^n - \sum_{j=g+1}^m Nx_j^n \quad (6)$$

### **Ecuación 6** Índice de valoración

Donde  $i = 1, 2, 3, \dots, g$  corresponde a los criterios catalogados como máximo;  $j = g+1, g+2, \dots, m$  corresponde a los criterios catalogados como mínimo.

Se determina el ranking de preferencias. La mejor alternativa es la que tiene el valor  $N(y_i)$  más alto (tabla 15).

### **Tabla 14**

Ranking Moora.

|                    | <b>calificación<br/>final</b> | <b>Ranking</b> |
|--------------------|-------------------------------|----------------|
| <b>Proveedor 1</b> | 30%                           | 4              |
| <b>Proveedor 2</b> | 37%                           | 1              |
| <b>Proveedor 3</b> | 18%                           | 6              |
| <b>Proveedor 4</b> | 19%                           | 5              |
| <b>Proveedor 5</b> | 16%                           | 7              |
| <b>Proveedor 6</b> | 36%                           | 2              |
| <b>Proveedor 7</b> | 34%                           | 3              |

*Nota.* Elaboración propia.

Finalmente, para facilitar el ejercicio del usuario se implementa una plantilla en Excel desarrollada por el ingeniero Orlando Federico González, donde solo se digita la calificación obtenida para cada criterio y luego con solo dar un clic en un botón de autoforma se ejecuta el programa de Visual Basic del Algoritmo Moora.

Para el uso de la plantilla de evaluación de proveedores, se utilizó a los proveedores de grado secundario que ya tienen definido los criterios (Transporte-logística); tal como se presenta en la tabla 16.

**Tabla 15**

Plantilla Excel algoritmo Moora.

Esta plantilla de evaluación y selección de proveedores se puede adaptar a cualquier cantidad de proveedores y criterios de evaluación. Tener en cuenta que la matriz de información se debe empezar en la Celda "C5". Adicionalmente, se debe diligenciar la fila de valoración con el signo "+", si considera que el criterio es de maximización; o con el signo "-", si considera que el criterio es de minimización. El botón o autoforma que aparece en esta hoja, permite ejecutar el programa de Visual Basic del Algoritmo Moora. Por favor, hacer click hasta que esté seguro que ingresó toda la información requerida.

| Peso Criterio | 0,083333   | 0,083333   | 0,083333   | 0,083333   | 0,083333   | 0,083333   | 0,083333   | 0,083333   | 0,083333   | 0,083333    | 0,083333    | 0,083333    |
|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Valoracion    | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +          | +           | +           | +           |
| Matriz        | Criterio 1 | Criterio 2 | Criterio 3 | Criterio 4 | Criterio 5 | Criterio 6 | Criterio 7 | Criterio 8 | Criterio 9 | Criterio 10 | Criterio 11 | Criterio 12 |
| Proveedor 1   | 5          | 8          | 5          | 5          | 5          | 100        | 50         | 5          | 5          | 5           | 5           | 5           |
| Proveedor 2   | 5          | 9          | 5          | 5          | 5          | 50         | 50         | 5          | 1          | 5           | 1           | 5           |
| Proveedor 3   | 1          | 3          | 1          | 5          | 1          | 1          | 50         | 5          | 5          | 1           | 1           | 5           |
| Proveedor 4   | 5          | 5          | 1          | 5          | 5          | 100        | 100        | 5          | 5          | 5           | 5           | 5           |
| Proveedor 5   | 1          | 6          | 5          | 5          | 1          | 100        | 1          | 5          | 1          | 1           | 1           | 5           |
| Proveedor 6   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |             |             |
| Proveedor 7   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |             |             |

Evaluación de Proveedores

Nota. Elaboración propia

**Tabla 16**

Indicadores de selección de proveedor evaluado.

|             | Indicador  |
|-------------|------------|
| Proveedor 1 | 0,52964157 |
| Proveedor 2 | 0,42843899 |
| Proveedor 3 | 0,25772879 |
| Proveedor 4 | 0,50610099 |
| Proveedor 5 | 0,28967449 |

Nota. Elaboración propia.

## 8. Descripción del proceso de la logística de las adquisiciones para la empresa ja&t Constructores S.A.S.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, a continuación, se presenta la propuesta de la guía del proceso de gestión logística de las adquisiciones para la empresa ja&t constructores S.A.S.

El siguiente flujograma (figura 8) muestra el proceso que debe seguir la empresa para las adquisiciones, desde la etapa de selección de proveedores, pasando por el proceso de compras hasta el recibo a satisfacción del producto, material o servicio, concluyendo con el pago del mismo; para esto es importante contar con la participación de toda la organización y se deberá apoyar todo este proceso en una gestión documental, que permitirá un registro completo y además lograr que el proceso se desarrolle con calidad, asegurando que cada ciclo se cumpla y pueda permitir que este no tenga ningún tipo de retrasos que perjudique a la empresa.

De acuerdo con lo planteado anteriormente es importante tener claro las siguientes definiciones antes de proceder a explicar el proceso:

**Proveedores:** Las personas o empresas que suministran productos o servicios a otras empresas.

**Contratista:** Persona natural o jurídica, que nos brinda un servicio o producto de apoyo para el cumplimiento del objeto contractual de la empresa, esta persona deberá proveer bajo su entera responsabilidad, con sus propios medios (equipos, materiales, personal, etc.) y con autonomía técnica y administrativa. Se contratan por un determinado tiempo, de acuerdo con la necesidad de la obra o proyecto.



***Selección de proveedor:*** Proceso mediante el cual se escogen los proveedores de bienes o servicios requeridos por la empresa

***Evaluación de proveedores:*** Proceso de verificación y valoración de la información inicial suministrada por el proveedor, teniendo en cuenta un procedimiento determinado que no solo determinara a los mejores proveedores, sino que determinar periódicamente la continuidad de estos.

***Requisición de compra:*** es un documento de uso interno de la empresa, en donde se hace una solicitud escrita que usualmente se envía para informar al departamento de compras acerca de una necesidad de materiales o suministros.

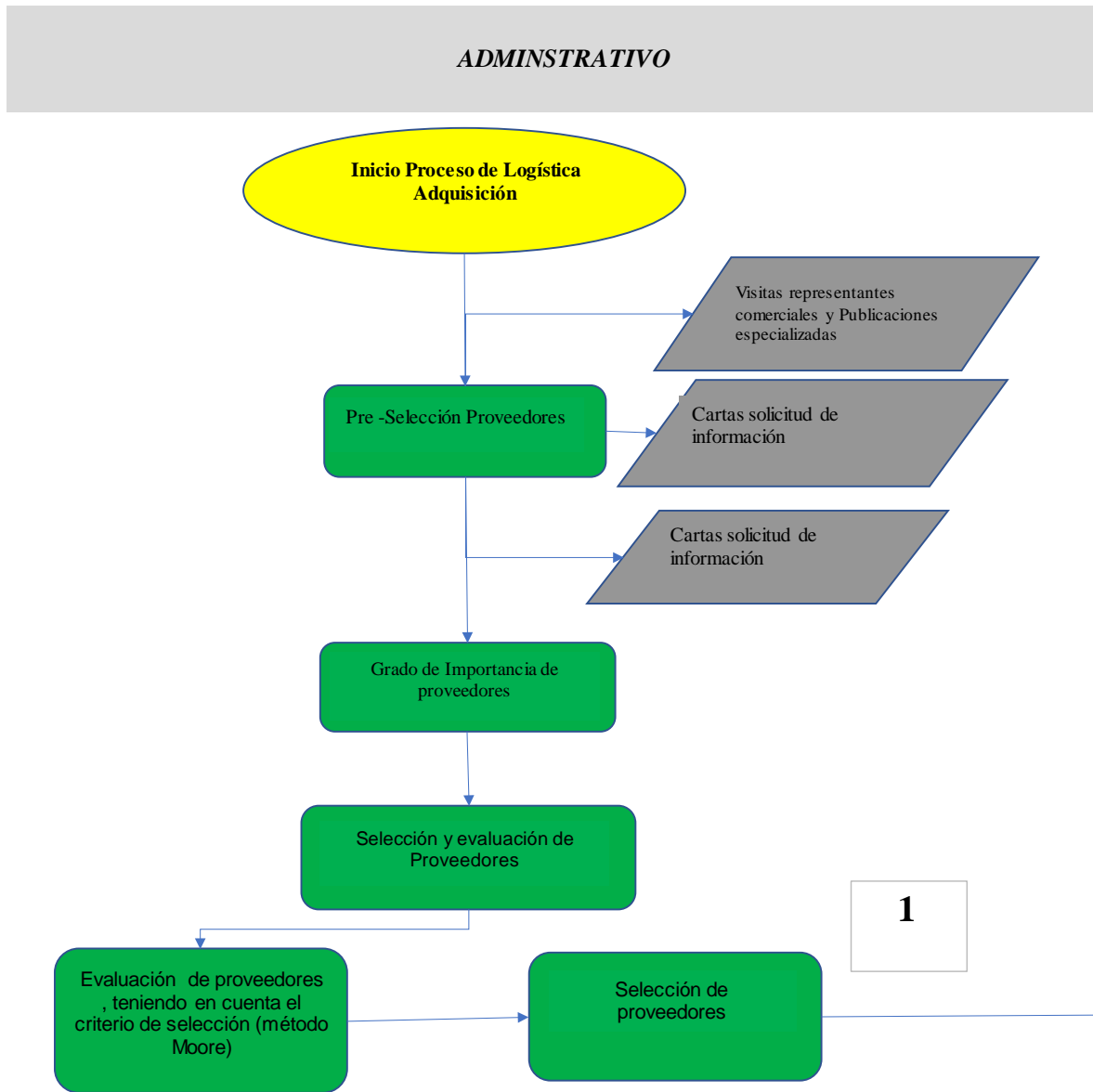
***Solicitud de Cotizaciones:*** este es un formulario que se envía a los proveedores, donde se detalla el producto o servicio requerido.

***Orden de compra:*** es un documento que se envía a los proveedores, es decir es de uso externo, en él se redacta el servicio, producto o material requerido por la empresa, de acuerdo con las cotizaciones elegidas.

***Gerencia:*** persona encargada de la autorización de compra de bienes, equipos, productos y servicios.

**Figura 8**

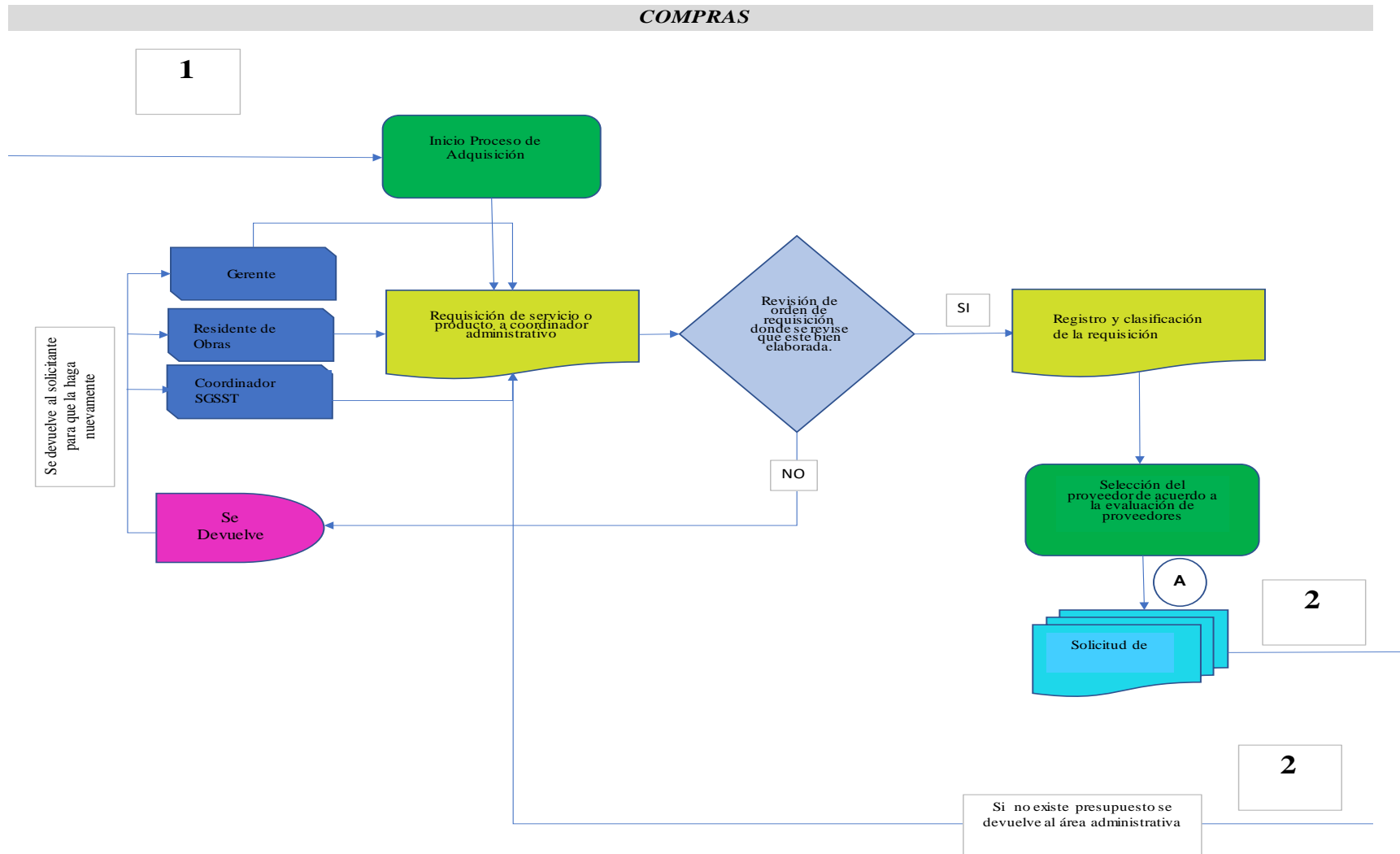
Flujograma de logística de las adquisiciones



Nota: Elaboración propia

**Figura 9**

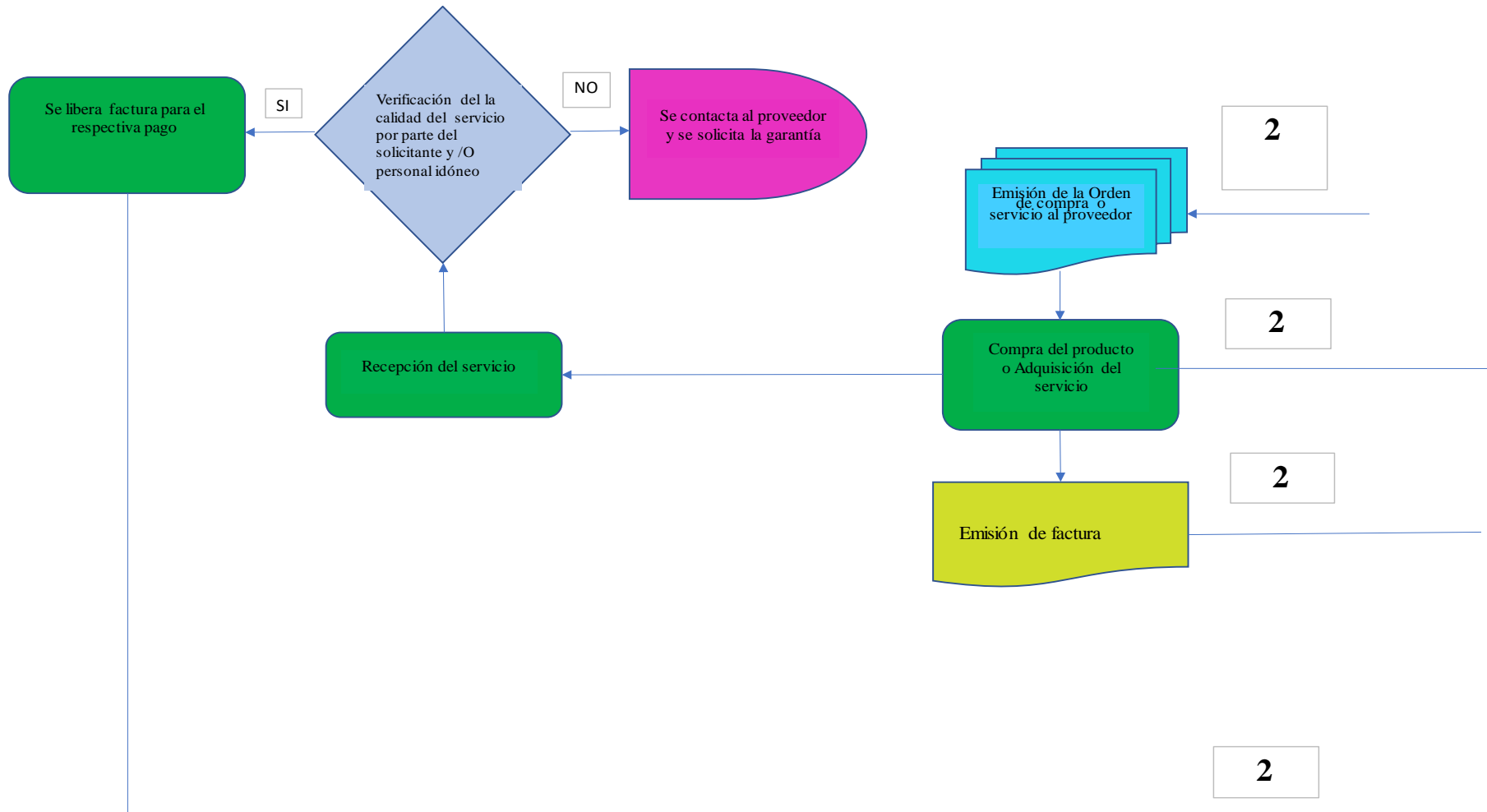
Flujograma de logística de las adquisiciones



Nota. Continuación figura 8

**Figura 10**

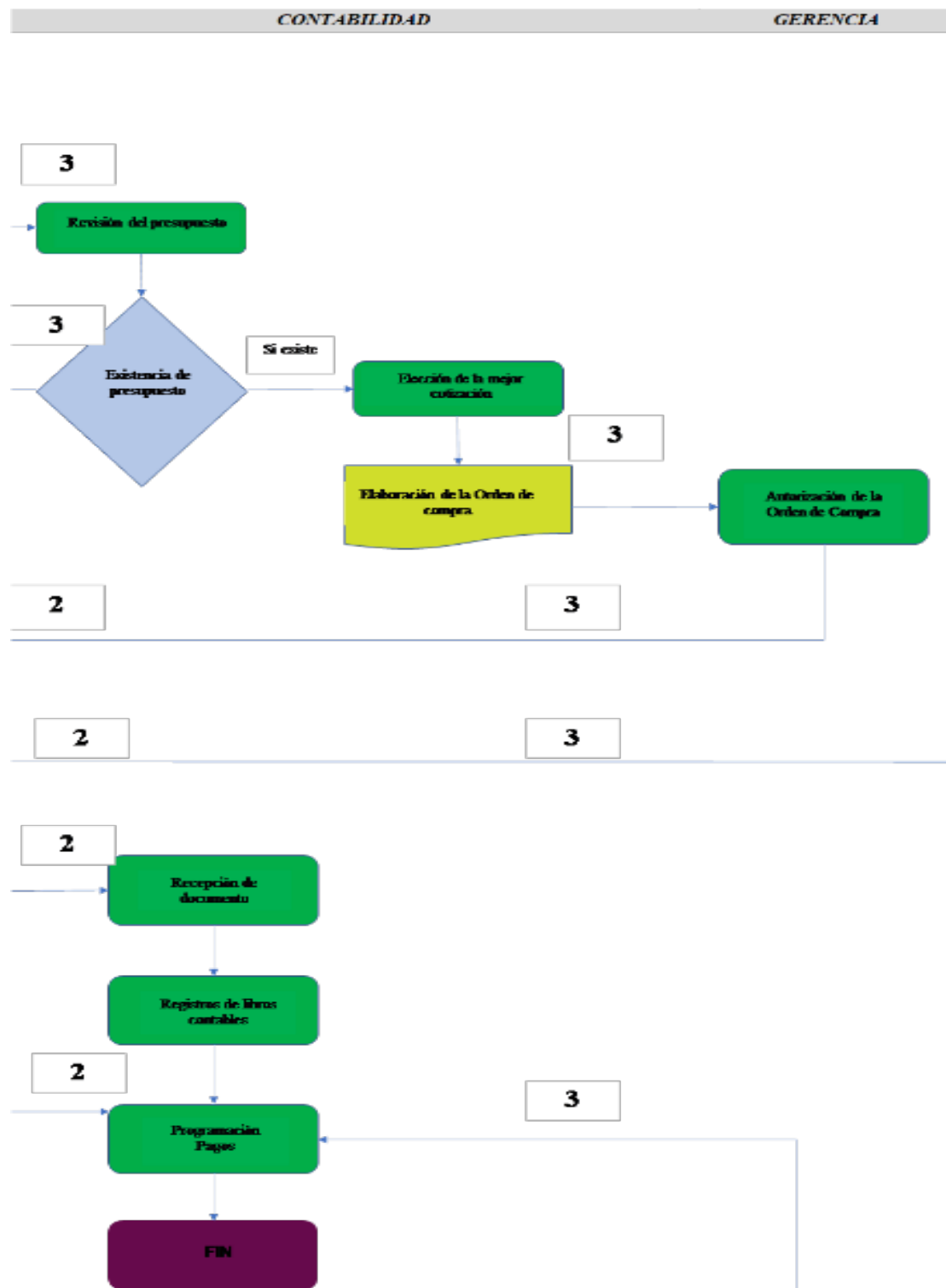
Flujograma de logística de las adquisiciones



Nota. Continuación figura 8

**Figura 11**

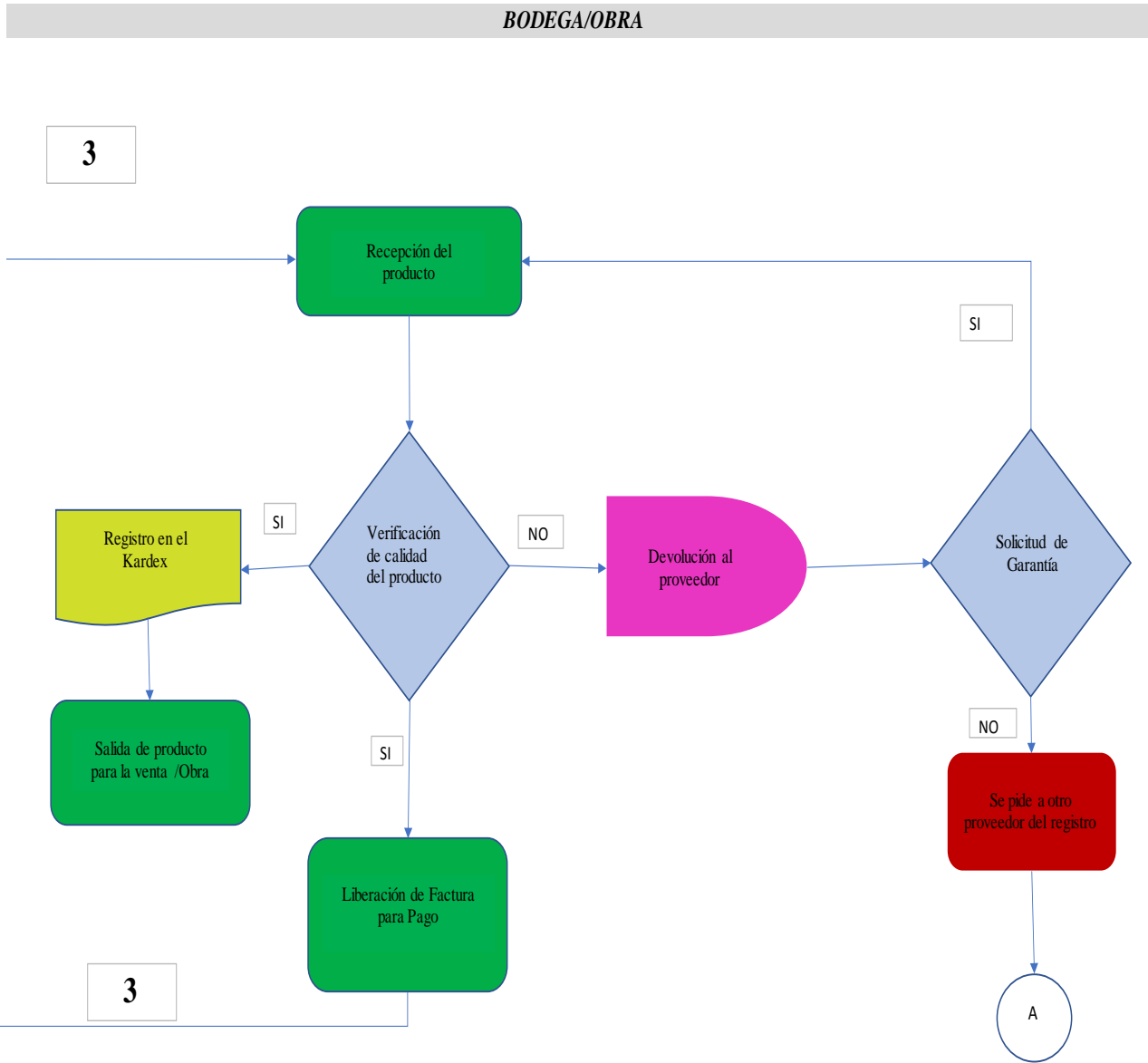
Flujograma de logística de las adquisiciones.



Nota. Continuación figura 8

**Figura 12**

Flujograma de logística de las adquisiciones



Nota. Continuación figura 8

Como se observa al inicio del flujograma el área administrativa realiza la pre- selección de proveedores, teniendo en cuenta el grado de importancia de los proveedores, este proceso se hace con el fin de establecer una lista de las empresas que fabrican o distribuyen los productos necesarios para iniciar las actividades, el encargado de compras deberá hacer un procedimiento utilizando herramientas tales como: visitas de representantes comerciales, visitas a las empresas de los proveedores, cartas de solicitud de información (Anexo 2), búsqueda de información (internet, prensa, publicaciones especializadas, exposiciones comerciales, asociaciones empresariales, cámaras de comercio, bases de datos, fuentes internas de la propia empresa), se procede a solicitarles información y luego, elegir la más adecuada a nuestros intereses.

Es importante que antes de decidir incluir a un proveedor en la preselección, se debe estar seguros de que sean los más adecuados y que además los productos o materia prima que ofrece generen en la empresa un impacto positivo en la productividad, calidad y competitividad.

Teniendo los proveedores idóneos (preselección de proveedores), se procederá a realizar la ***evaluación de proveedores***, basándose en los criterios de selección que fueron acordados con el departamento de compras de la empresa y utilizando el método Moora.

Esta monografía realiza un ejercicio práctico aplicado con los datos que la empresa suministra para los proveedores de materiales y servicios dando como resultado una selección a los proveedores que se observan en las tablas 16 y 17. Con lo cual se resume que existen tres con alta calificación:

El proveedor 1 con 37%

El proveedor 4 con 36%

El proveedor 2 con 34%

Por lo cual estos serían los tres proveedores que de acuerdo al método Moora, cumplirían con los criterios exigidos por la empresa para suministrar el producto, material o servicio requerido.

Teniendo a los proveedores seleccionados se da inicio al proceso de compras, solicitando a los proveedores 2, 6 y 7, la cotización del producto, material o servicio (anexo 4) para el evaluar las mejor y además con el fin de no tener a un solo proveedor, ya que puede presentarse el riesgo en que si se le pide a un solo proveedor puede llegar a incumplir y con ello la empresa quede sin abastecimiento e incumplir con sus compromisos.

Una vez se requiera por parte de la organización un producto, material o servicio, se procede con la requisición de compra (anexo 3), está la solicitud puede hacerla cualquier área de la organización y debe contener la suficiente información que fundamente su trámite y proceso; además debe estar bien elaborada, si esto no se cumple, se devuelve al solicitante.

El departamento de compras, de acuerdo a la evaluación de proveedores elige a los mejores proveedores, y les solicita la cotización del producto, material o servicio requerido (anexo 4) y elige la mejor o mejores cotizaciones, una vez efectuado este proceso, se procede a la elaboración de la orden de compra (anexo 5), este formulario deberá detallar con exactitud la adquisición y deberá coincidir con la o las cotizaciones escogidas, una vez elaborada y autorizada por la gerencia, se envía al él o los proveedores para dar inicio a la transacción de la adquisición, vale decir que este formato o documento actúa como un contrato entre la empresa y el proveedor por



lo que se considera que la adquisición existe. La empresa debe registrar todas las órdenes de compra dentro de su sistema de contabilidad para programación de pagos, futuras consultas y auditorías.

Es importante una vez realizado la orden de compra o servicio, se haga un seguimiento de esta con el fin de evitar un riesgo de demora, garantizando la entrega oportuna del producto o servicio.

Finalmente, emitida la orden de compra al proveedor, se espera a que este cumpla con el despacho del producto o realice el servicio, y con la entrega de la factura se hace la verificación de la calidad del servicio o producto, si este es recibido a satisfacción, se procede a enviar a la obra o el almacén y realizar el pago de acuerdo a lo pactado.

En el caso en que no sea recibido a satisfacción el servicio o producto se procede a solicitar la garantía al proveedor, haciendo la devolución del producto y solicitando la garantía de este, de no dar solución el proveedor se cancela la orden de compra y/o servicio y se procede nuevamente a solicitar cotizaciones a otros proveedores que cumplan la evaluación de proveedores repitiéndose el proceso ya anteriormente descrito.

## 9. Conclusiones y recomendaciones

Tener un buen plan de logística de adquisición permite que la empresa, cree estrategias para asegurar el suministro, gestione mejor los costos, prevea riesgos y optimice los procesos, de tal manera que no solo hace más eficiente el área técnica como la administrativa ya que al establecer procedimientos precisos y contar con herramientas como una buena gestión documental, optimiza los recursos y mejora el control financiero logrando llegar a detectar fraudes dentro de la empresa.

Las compañías que cuentan con plan de riesgos sobre las adquisiciones tienden a estar más preparadas en la toma de decisiones; ya que cuentan con más información a la hora de hacer las compras. Mitigando así el impacto que puedan generarle a la trazabilidad de la empresa y al cumplimiento con sus clientes.

Para una adecuada gestión de las adquisiciones, el jefe de compras deberá definir teniendo en cuenta el cronograma de actividades que requerimientos deben ser gestionados rápida y eficientemente con el fin de mantener un flujo en la cadena de suministros y no perjudicando así la ejecución de los proyectos.

Se recomienda a la empresa ja&t Constructores S.A.S. implementar dentro de su plan de gestión el proceso diseñado en esta monografía para la logística de adquisiciones, a su vez capacitar a sus empleados con el fin de velar por el cumplimiento de cada uno de los procesos y así garantizar que se ejecute eficazmente las adquisiciones. Para mayor facilidad del jefe de compras se recomienda

que implemente la plantilla de evaluación del método Moora suministrada por el docente Orlando González Casallas.

## 10. Lista de referencias

- Achilles. (5 de 01 de 2017). *Achilles*. Obtenido de Achilles: <https://www.achilles.com/es/industry-insights/evolucion-compras-anos/>
- ALFONSO, I.M. (2014) Revisión criterios de evaluación para la selección de proveedores en una entidad estatal. (Tesis doctoral inédita). Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá.
- Charles A. G y Hugh J. W. (2005) Métodos Cuantitativos para la toma de decisiones en administración en 2 partes. Editorial Universitaria. La Habana.
- Chen, T.Y; Shieh, C.C. (2000). Fuzzy Multiobjective Topology Optimization. *Computers & Structures*, 78. pp. 459-466
- Cuevas Fernández, W. (2017). *Propuesta para La Mitigación de los Riesgos en los Procesos de Adquisiciones de la Empresa Benyill, año 2015*. Santo Domingo, República Dominicana: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.
- Dawes, R. M. (1975). Fundamentos y técnicas de medición de actitudes. México: Limusa
- Edmondson, D. R. (2005), Likert scales. A history. *Conference on Historical Analysis y Research in Marketing Proceedings*, 12, 127-133.
- Estupiñán, G. (2015). Control interno y fraudes, Análisis de Informe Coso I, II y III, con base en los ciclos transaccionales. Ecoe ediciones, 3ra. Edición, Bogotá, Colombia.
- Gaballa, A. (1974). Minimum cost allocation of tenders. *Operational Research Quarterly*, 25 (3), 398.
- Gahona-Flores, O. (2021). Selection criteria for sustainable suppliers in the supply chain of copper mining in Chile. *Ingeniería e Investigación*, 41(2) doi:10.15446/inginvestig. V41n2.89641
- García, J; Romero, J; Canales, I. (2010). Selección de proveedores usando el método moora. *Culcyt/Modelado*. Universidad Autónoma Ciudad de Juárez. Año 7, No 40-41. pp. 94-105
- Green, P. J. (2016). *Enterprise Risk Management: A Common Framework for the Entire Organization*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Ho, William; Xu, Xiaowei y Dey, Prasanta (2010), Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. *European Journal of Operational Research*. Año 202, N° 1, pp. 16-24.
- International Organization for Standardization (ISO) (2009). *iso 31000. Risk Management - Principles and Guidelines*. Suiza: iso.
- Jacome, R. D. (2019). Gestión de los riesgos. *UPV virtual*, <https://virtual.upb.edu.co/d21/home/20868>.
- Lapo, E. V. A., Vivar, S. A. M., & Garcés, E. F. M. (2020). Profiling of suppliers for the purchase of raw materials through the development of a datawarehouse and data mining techniques with R language. [Perfilamiento de proveedores para la compra de materia prima mediante el desarrollo de un almacén de datos y técnicas de minería de datos con lenguaje R] *Universidad y Sociedad*, 12(s1), 31-38.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>.

- Medina, Pedro., Cruz, Eduardo., Gómez, Rodrigo. (2012). Selección de proveedor de WMS utilizando método AHP. *Scientia Et Technica*, vol. XVII, núm. 52, diciembre, 2012, pp. 65-72. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84925149011>
- Mejía, R. (2013). Identificación de riesgos. Medellín, Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT
- Muñoz, J. (2016). Elaboración de matrices de riesgos mediante la metodología COSO-ERM para una empresa de retail. Universidad del Azuay. pp 129. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5664/1/11992.pdf>
- Ortiz Torres, Maritza & Márquez Sánchez, Fidel & Onailis, & Oramas Santos, Onailis & Yaimary, & Marrero Ancízar, Yaimary. (2018). Metodología para la evaluación de proveedores. Caso de estudio: Empresa Especializada Importadora, Exportadora y Distribuidora para la Ciencia y la Técnica (EMIDICT) Methodology for the evaluation of suppliers. Case study: Specialized Company Importer, Exporter and Distributor for Science and Technology (EMIDICT). *Espacios*. 39.
- Pérez Domínguez, L., Alvarado Iniesta, A., Rodríguez Borbón, I., Villegas, V., & Osslan. (2015). Intuitionistic fuzzy MOORA for supplier selection. *DYNA*
- Pérez, L., Macías, J., Sánchez, K. & Luviano, D. (2017). Comparación Método multi-criterio TOPSIS y MOORA para la optimización de un proceso de inyección de plástico. *Mundo Fesc*, (90-97).
- PMBOK (2016). Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos. Project Management Institute. Sexta edición.
- Restrepo, R., & Villegas, J. G. (2019). Supplier evaluation and classification in a colombian motorcycle assembly company using data envelopment analysis. [Evaluación y clasificación de proveedores en una ensambladora colombiana de motocicletas con análisis envolvente de datos] *Academia Revista Latinoamericana De Administracion*, 32(2), 159-180. doi:10.1108/ARLA-04-2017-0107.
- Rokach, L., Maimon, O. 2005. Clustering methods *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook* 2005 NY Springer 321 352. Cap 15. Disponible: [https://www.researchgate.net/profile/Lior-Rokach/publication/226748490\\_Clustering\\_Methods/links/02e7e536dcb9b70ea3000000/Clustering-Methods.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lior-Rokach/publication/226748490_Clustering_Methods/links/02e7e536dcb9b70ea3000000/Clustering-Methods.pdf)
- Saaty T.L, 1980. The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York, NY.
- Saaty T.L, 1982. Priority Setting in Complex. Proceedings of the Second World Conference on Mathematics at the service of Man. Las Palmas, Canary Islands.
- Saaty T.L, 1990. How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, Vol. 48, pp.9-26.
- Sarache, W., Castrillón, O., Ortiz, L. (2009). Selección De Proveedores: Una Aproximación Al Estado Del Arte. *Cuadernos de Administración*, vol. 22, núm. 38, enero-junio, 2009, pp. 145-167. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20511730008>

- Shibin, K. T., Dubey, R., Gunasekaran, A., Hazen, B., Roubaud, D., Gupta, S., & Foropon, C. (2017). Examining sustainable supply chain management of SMEs using resource-based view and institutional theory. *Annals of Operation Research*, 1-26.
- Standards Australia and Standards New Zealand –AS/NZS– 4360 (2004). Australian/New Zealand Standard Risk Management. Sydney, Australia: Standards Australia/Standards New Zealand.
- T. A. Ruiz, A. Mendoza y R. J. Ablanedo, “Modelo para la planificación en la cadena de suministro: Selección y asignación a proveedores en el caso de lotes fijos”, *Ingeniería y Desarrollo*, vol. 31, no. 1, pp. 1-21, 2013.
- Vírseda, L. 2011. revisión de los métodos, modelos y herramientas existentes para la selección de proveedores. Institute of technology. Linkopings Universitet. 11pág.
- Wind Y. and Saaty T.L, 1980. Marketing applications of the analytic hierarchy process. *Management Science*, Vol. 26 No. 7, pp.641-658.
- Woodhouse Jhon, 1994. Criticality Analysis Revisited. The Woodhouse Partnership Limited, Newbury, England 1994.
- Zeydan, Mithat; Çolpan, Cüneyt y Çobanoğlu, Cemal (2011), A combined methodology for supplier selection and performance evaluation. *Expert Systems with Applications*. Año 38, N° 3, pp. 2741-2751.

# 11. Anexos

## Anexo 1. Acta de Reunión

### Acta de Reunión

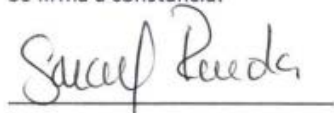
El día 12 de agosto a las 4pm se dio inicio a la reunión sincrónica a la cual asistieron: Diana González, Greicy García, Mayely Franco las atrás mencionadas estudiantes de la especialización en Gestión de proyectos y Saray Rueda (asistente administrativo y de gerencia de la constructora ja&) con el orden del día:

1. Definir criterios de selección de proveedores
2. Dar a conocer y elegir el método de selección de proveedores a implementar en la constructora.

### Desarrollo de la reunión:

La reunión se desarrolla de acuerdo al orden del día, trabajando en la definición de los criterios y la escala de medición para cada grupo de proveedores a evaluar llegando a una aceptación por parte de Saray. Seguido se mostraron las dos opciones de métodos para evaluar a los proveedores concluyendo que se va a implementar el método MOORA.

Se firma a constancia:

  
\_\_\_\_\_  
1044393115

## Anexo 2. Solicitud de Información



Barranquilla-Colombia  
Torres Atlántico-Calle 37 # 39-44  
Tel.: (5) 317 7761  
Cel.: 301 388 9906  
contacto@jatconstructores.com

Barranquilla, 22 de julio de 2020

Asunto: Solicitud de información

N/Ref.: 001

Señores:

Reciba nuestros cordiales saludos, estando muy próximos a comenzar un nuevo proyecto urbanístico "Sanetty" y que estamos dedicados a las obras civiles, acabados arquitectónicos en fachadas e interiores y así mismo la instalación de sistema Drywall. Nos encontramos en el proceso de búsqueda y selección de proveedores. Con el fin de conocer los productos, que nos puedan suministrar, les pedimos que nos remitan un catalogo donde aparezcan descritas las características de los productos que ustedes fabrican.

Al mismo tiempo, le solicitamos nos faciliten información para analizar las condiciones comerciales que a continuación detallo:

- Precios unitarios
- Precios al por mayor
- Descuento comercial
- Certificación del producto
- Ficha técnica
- Capacidad de suministro
- Garantía
- Tiempo de entrega
- 

Esperamos recibir la información solicitada lo mas pronto posible. Gracias por su atención prestada.

Quedo atenta a su respuesta.

Atte.

Saray Rueda  
Jeje de Compras







