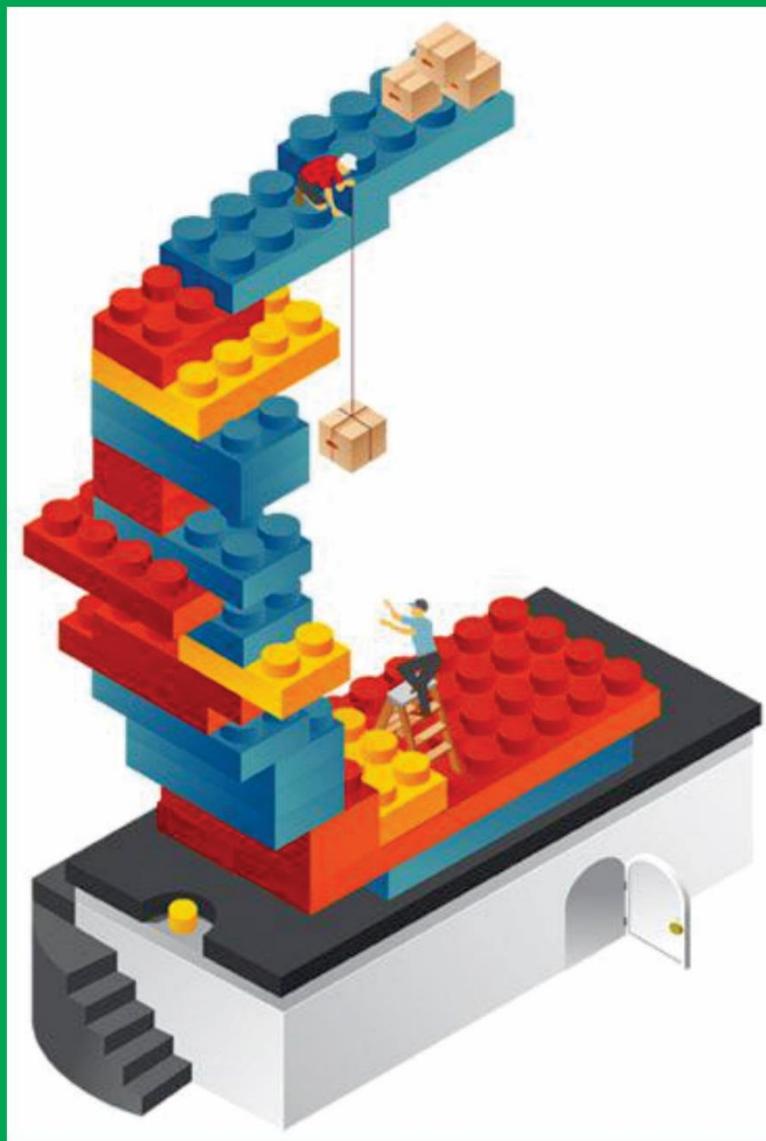


Gestión de Operaciones y Sistemas Logísticos

Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas
Editor & Compilador



Primera
Edición

Lima
2021

Gestión de Operaciones y Sistemas Logísticos

Editor: Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

Dirección: Av. El Retablo 808 2do. Piso Urb. El Retablo, Comas. Lima-Perú

Correo electrónico: fjavierwongc@yahoo.es

Compilador: Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

Diseño y Redacción: Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

ISBN: 978-612-00-6598-3

Primera edición digital: Julio 2021

Libro electrónico disponible en: <http://librosctscafe.ctscafe.pe/>

ISBN: 978-612-00-6598-3



Uso del Análisis de Procesos Jerárquico para la selección de proveedores de una empresa importadora de repuestos del Perú



Fiorella Loya Coral
Administración de Negocios
Negocios Internacionales
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Resumen: En este documento se describe el uso del Análisis del Proceso Jerárquico (AHP), y luego se selecciona a los proveedores de la línea de freno de una empresa importadora de repuestos del Perú. La primera actividad en la toma de decisiones multicriterio es establecer los factores que son importantes para la decisión. Se ha determinado como criterios en la selección de proveedores: precio y calidad. Los resultados con la aplicación de este método dependerán de los juicios de valor emitidos en la evaluación de pares de criterios y las alternativas a seleccionar.

Palabras claves: Análisis de Proceso Jerárquico / Selección de Proveedores / Criterios y Alternativas del AHP / Empresa importadora de repuestos del Perú.

Abstract: This document describes the use of the Analysis Hierarchical Process (AHP), and then the brake line suppliers of a spare parts importing company in Peru are selected. The first activity in multiple criteria decision making is to establish the factors that are important for the decision. It has been determined as criteria in the selection of suppliers: price and quality. The results with the application of this method will depend on the value judgments issued in the evaluation of criteria pairs and the alternatives to be selected.

Keywords: Analysis Hierarchical Process / Selection of Suppliers / Criteria and Alternatives of the AHP / importing company of spare parts of Perú.

1. Introducción

Una empresa importadora de repuestos del Perú, con el propósito de investigar sobre cómo aplicar un método que le ayude a mejorar la toma de decisiones con respecto a la selección de proveedores de repuestos para la línea de frenos propone la aplicación del método de Análisis de Proceso Jerárquico (AHP), desarrollado por Saaty en 1980. Como parte de la aplicación, se ha establecido dos criterios a evaluar: precio y calidad.

La aplicación del método AHP será propuesto como parte de la tesis para obtención del grado de magister de la Bach. Fiorella Loya Coral, estudiante que cursa el 2do ciclo de la Maestría en Gestión de Operaciones y Servicios Logísticos en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Se propone el método AHP, ya que a través de una investigación exhaustiva se ha identificado que este ha sido aplicado en diferentes empresas de diferentes sectores a nivel nacional e internacional, sirviendo de ayuda en la toma de decisiones dentro de los procesos de selección de proveedores interno de estas.

El método AHP ofrece una metodología para clasificar los cursos de acción alternativos basados en juicios de los que toman decisiones con respecto a la importancia de los criterios y la medida en que cada alternativa los cumple. Por esta razón, el método AHP es ideal para seleccionar proveedores.

Este documento contiene: proceso de selección de proveedores y aplicación de análisis de proceso jerárquico (AHP).

2. Material y métodos

La presente investigación de uso del Análisis de Proceso Jerárquico se enmarca dentro de una investigación aplicada debido a que se propone entregar soluciones que impacten. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que se usa la recolección de datos para probar las hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. El diseño propuesto para la investigación es de tipo No Experimental, ya que no se manipula deliberadamente las variables, solo se observa fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos. Además, la investigación se desarrolla mediante un alcance Descriptivo y Comparativo, ya que se recolectan datos, se describe variables y se realiza comparaciones de métodos convencionales de selección de proveedores y métodos nuevos propuestos (AHP).

La unidad de análisis es una empresa importadora de repuestos del Perú, empresa que se dedica a la importación y comercialización de repuestos para motocicleta en el Perú. La población se circunscribe a todas las compras de la importadora de repuestos del Perú en el año 2018 y 2019 y la muestra se seleccionó de manera aleatoria de un total de 150 órdenes de compra generadas durante el 2018 y 2019 en la línea de frenos; el cual representa 101 órdenes de compra a analizar, según fórmula aplicada para población finita.

3. Desarrollo de Marco Teórico:

3.1. Situación Problemática:

La empresa de análisis en los últimos dos años viene presentando una deficiencia en el proceso de compra de los diferentes productos que comercializa, específicamente en la selección de proveedores. Esto se ve reflejado al momento de la recepción de proformas de una amplia lista de proveedores de un mismo producto con diferentes características (materia prima, origen, acabados y otros) y el posterior análisis en conjunto para la toma de decisiones.

3.2. Antecedentes del Problema:

3.2.1. Antecedentes Internacionales:

Ramírez, Alejandro (2013); "Toma de decisión en los acuíferos de la Cuarta Región de Chile, mediante la aplicación de la técnica AHP de análisis multicriterio de decisiones", para optar el grado de doctor en Ingeniería en la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. En el cual, se aborda los problemas de escases de aguas subterráneas en la cuarta región de Chile, para ello se debate acerca del tipo de extracción que debería realizarse para cubrir la demanda de la comunidad. Se propone la aplicación del AHP para toma de decisiones, teniendo como alternativas de solución (explotar los acuíferos existentes o explorar y explotar nuevos acuíferos) y estos serán evaluados mediante los criterios: disponibilidad de recursos

híbridos, social, político, económico, ambiental y técnico. Con la aplicación del AHP se logró tomar la decisión de continuar con la explotación de los acuíferos existentes que regularmente están siendo técnicamente evaluados.

Brufman, Ana (2015); “Definición de una herramienta de apoyo para la toma de decisiones en el proceso de selección de proveedores en una cadena de supermercados”, para optar el grado de magister en administración en la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. En el cual, se demostró que el método de Proceso Jerárquico Analítico (AHP) es el más adecuado para la selección y evaluación de proveedores para todas las líneas de venta de un supermercado. Para ello, se establecieron criterios a evaluar como: experiencia, actitud, tecnología, comunicación, medio ambiente, posición financiera, capacidades justo a tiempo, relaciones laborales, controles operativos, garantías y reclamos.

Correa, J. y Ruiz, L. (2014); “Aplicación de una herramienta multicriterio para selección de proveedores en un hospital del norte del valle”, para optar el grado de Licenciado en Ingeniería Industrial en la Universidad del Valle, Zarzal, Colombia. En el cual, se definió al método AHP como metodología multicriterio que mejor combina todos los criterios cualitativos y cuantitativos para la selección de proveedores. Para ello, se identificaron factores críticos a evaluar como: calidad, precio, fecha de entrega, entre otros.

Muñoz, Tamara (2017), “Fundamentos de las metodologías AHP y ANP. Aplicación al problema de selección de proveedores para la elaboración de una cerveza artesanal”, trabajo de fin de grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Universidad de Sevilla, Sevilla, España. El cual, aborda la metodología AHP y ANP, aplicado al problema de la selección de proveedores para la producción de cervezas artesanales. Se basa en el análisis de ambas metodologías donde muestra que el AHP, es más indicado porque podemos apreciar la influencia de los criterios respecto a la meta, y la influencia de los subcriterios respecto a los criterios. Además, detalla que la estructura jerárquica permite la fácil comprensión de los problemas gracias a que se pueden descomponer problemas complejos en otros más sencillos y visualmente más comprensible.

Medina, P., Cruz, E. y Gómez, R. (2012), “Selección de proveedor de WMS utilizando método AHP”, artículo publicado en la revista *Scientia et Technica* de la Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia. En el cual, se aplica el AHP a la selección de proveedores de plataformas WMS en el Centro de Distribución, para incrementar la satisfacción del cliente y la eficiencia del proceso.

3.2.2 Antecedentes Nacionales:

Gálvez, Gaudencio (2014), “Aplicación del método multi-criterio en la selección de personal para el desempeño laboral”, para optar el grado de Doctor en Seguridad y Control de Minería, Facultad de Ingeniería de Minas, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huánuco, Perú. En la cual, se aplicó el método AHP para la toma de decisiones en la selección de personal. Para ello, se establecieron los siguientes criterios: experiencia laboral, nivel de instrucción, idioma y liderazgo.

Castañeda, Elena (2016), “Método del Análisis Jerárquico (AHP) en la selección de proveedores para la confección de prendas”, para optar por el título profesional de Licenciada en Investigación Operativa, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. En la cual, se establece criterios cuantitativos, cualitativos y alternativas de decisión como parte de la aplicación del método AHP, lo cual ayudo a que el proceso de selección de proveedores en una empresa de confección de prendas sea más eficiente (con tiempos de entrega más cortos y con estándares de calidad aceptables).

Huamani, Gloria (2014), “Modelo AHP para seleccionar proveedores de Cloud Computing”, artículo de la Revista *TECNIA* editada por la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. En la cual, se determinan factores para la selección de proveedores en aplicación de AHP para

servicios de proveedores de computación de la nube, donde determinan factores como: escalabilidad, accesibilidad, rendimiento y seguridad.

Toskano, Gerard (2005), “El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores”, para optar por el título profesional de Licenciado en Investigación Operativa, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. En la cual, se aplica el AHP como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores de polipropileno biorientado (material de impresión) en la empresa Grafica Comercial M&E. Para lo cual, se establecieron los siguientes criterios: factores de producción, factores contables y confiabilidad del proveedor.

Loaiza, Marco (2015), “Uso del criterio AHP para la toma de decisiones”, para optar el grado Título de Ingeniero Estadístico e Informático”, Facultad de Economía y Planificación, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. En la cual, se aplicó el método AHP para la selección del mejor paquete de programas especializados para la implementación del laboratorio informático de la Facultad de Economía y Planificación de la UNALM. Para ello, se establecieron como criterios: amigabilidad y facilidad de manejo de los alumnos y profesores, programas que va a potenciar el rendimiento de los alumnos, programas que son aplicables principalmente en el procesamiento de datos y número de beneficiarios que utilizaran los programas. Con esto se logró determinar el mejor paquete (Alternativa A: Minitab, SPSS, SQL, Eviews, Microsoft Project), como el mejor paquete de programas para la implementación del laboratorio informático.

3.3. Bases Teóricas:

3.3.1. Proceso Jerárquico Analítico (Variable Independiente).-

En el marco de la competitividad, las empresas buscan ser cada vez más eficientes en sus procesos, para el presente trabajo el proceso de selección de proveedores. Para ello, existen diferentes teorías de decisión que te pueden ayudar a la toma de decisiones. Las teorías de decisión se pueden clasificar de dos maneras, cuando el decisor tiene que tomar una decisión bajo un único objetivo, se llama un problema de decisión monocriterio. Mientras que cuando el decisor tiene que tomar una decisión bajo varios objetivos, el problema de decisión se llama multicriterio. (Córdoba, 2004).

El presente trabajo presenta un problema de decisión multicriterio. Por ello, se ha podido observar que la sigla de la teoría de decisión multicriterio en inglés, el MCDM, se utiliza como un término genérico en varias metodologías que existen actualmente. (Mardani et al., 2015).

De acuerdo con He, Wang y Huang (2016) y Babu, Raju, Reddy y Rao (2006), el MCDM se clasifica en dos categorías:

1. Métodos de toma de decisión multiatributo (Multi-Objective Decision Making - MODM).
2. Métodos de toma de decisión multiobjetivo (Multi-Attribute Decision Making - MADM).

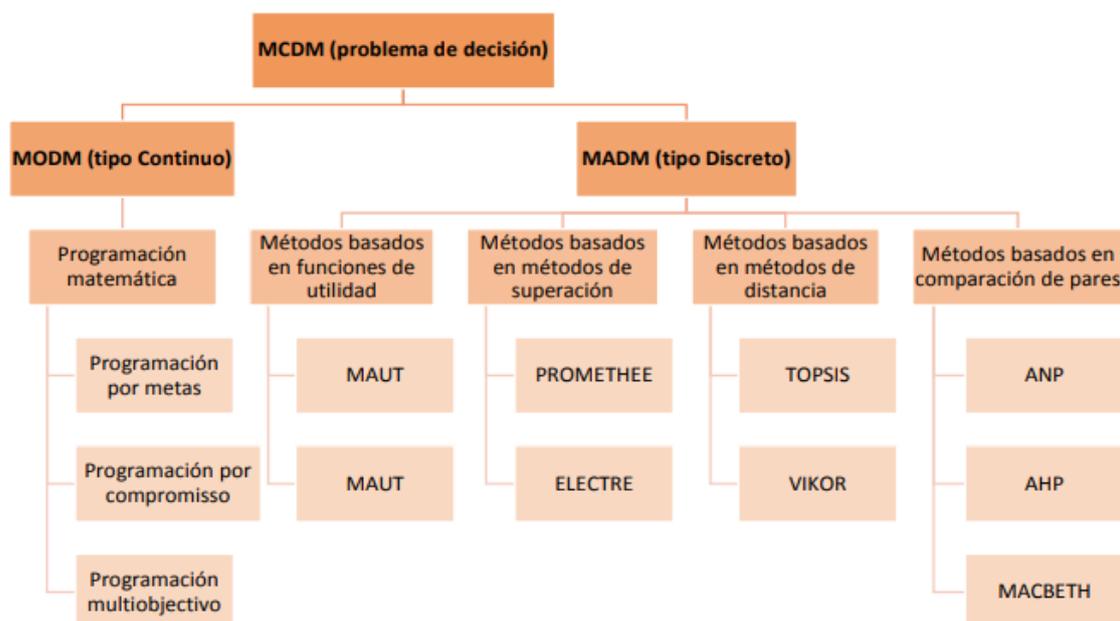
En la tabla 1 se desarrolla una comparación entre MODM y MADM.

Tabla N°1: Diferencias entre MADM y MODM

Índice	MADM	MODM
Tipo de criterio	Atributos	Objetivos
Propiedad de criterio	Implícito y no directamente relacionado con las alternativas	Explícito y directamente relacionado con las alternativas.
Restricciones	Fijo y combinado con las alternativas	Cambiado y explícito
Propiedad alternativa	Finito y discreto	Infinito y continuo
Aplicación	Selección y clasificación	Diseño

Fuente: He, Wang y Huang, (2016).

En la figura 1 se detalla la clasificación del MCDM con sus respectivos métodos.

Figura N°1: Clasificación de metodologías MCDM

Fuente: Adaptado de Brito y Evers, (2016); Baptista-Carrillo, (2012).

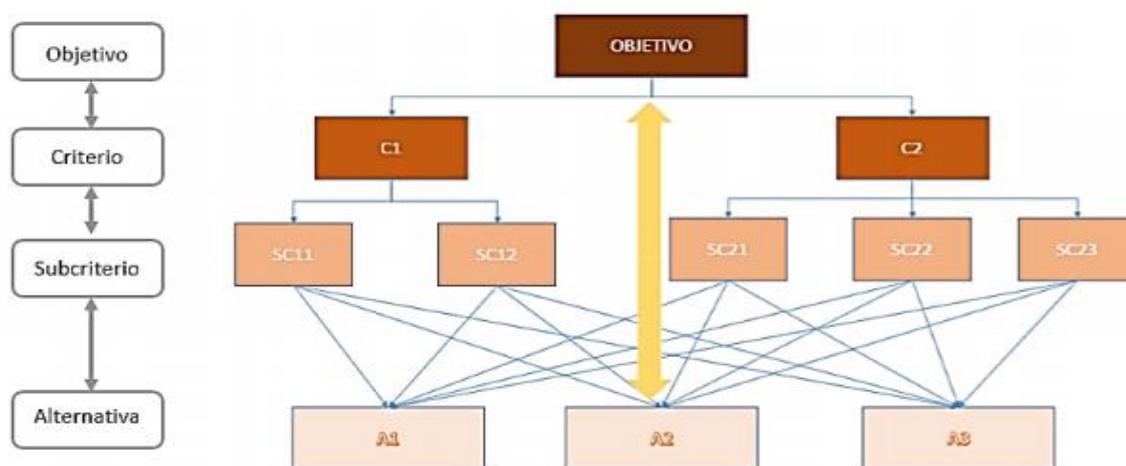
Para el presente trabajo se aplicará un método de tipo MADM. Los métodos MADM son utilizados para resolver problemas de decisión del tipo discreto, siendo que el número de alternativas no es muy elevado, siendo así se considera finito. (Córdoba, 2004; Romero, 1993). Se basa en la elección de la alternativa bajo una serie de criterios, y los diseños de las posibles alternativas son definidos por jerarquía. (Babu et al., 2006). Además está asociado con el problema de decisión en la que el decisor deberá seleccionar y/o clasificar un plan de acción entre las alternativas ya predeterminadas. (Kahraman y Cebi, 2009).

Por ende, se puede deducir que la metodología presentada en este trabajo, el AHP pertenece al método MADM.

El AHP fue presentado por (Saaty, 1980). Ha habido una amplia discusión sobre la efectividad empírica y validez teórica de esta metodología. El AHP permite al responsable de la toma de decisiones estructurar problemas complicados en forma de decisión jerarquía. La jerarquía generalmente consta de tres diferentes niveles, que incluyen objetivos, criterios y alternativas (ver Figura 2). El AHP a menudo se considera como un método de selección de proveedores porque permite a los tomadores de decisiones clasificar a los proveedores en función de la importancia relativa de los criterios y la idoneidad de los proveedores (Saaty, 1980). AHP ofrece una metodología para clasificar los cursos de acción alternativos basados

en los juicios de los que toman decisiones con respecto a la importancia de los criterios y la medida en que cada alternativa los cumple. Por esta razón, AHP es ideal para el problema de selección de proveedores.

Figura N°2: Estructura jerárquica del AHP



Fuente: Adaptado de Aznar-Bellver y Guijarro-Martínez, (2012)

Para la aplicación del método AHP en la selección de proveedores se deberá seguir los siguientes cinco pasos (Nydick y Hill, 1992):

1. Especifique el conjunto de criterios para la evaluación de los proveedores propuestos.
2. Obtenga las comparaciones por pares de la importancia de los criterios para lograr el objetivo y calcular las prioridades o los pesos de los criterios basados en esta información.
3. Obtenga medidas que describan en qué medida cada proveedor logra alcanzar los criterios.
4. Usando la información en el paso 3, obtenga las comparaciones por pares de la importancia relativa de los proveedores con respecto a los criterios, y calcule las prioridades correspondientes.
5. Usando los resultados de los pasos 2 y 4, calcular las prioridades de cada proveedor en el logro del objetivo de la jerarquía.

Con la realización de estos cinco pasos, la empresa podrá identificar que proveedor es el adecuado y en qué medida cumple con los criterios de evaluación.

El método AHP viene formando parte de la toma de decisiones en diferentes ámbitos.

Para el presente trabajo a continuación se detalla su aplicación en el sector automotriz:

Ramzam, M. y Munir, N. (2015), "Selección de proveedores: información de la industria automotriz de Pakistán", artículo de la Revista Pakistan Journal of Social Sciences publicado en el sitio de redes sociales para científicos e investigadores ResearchGate, Multan, Pakistán. En el cual, se detalla que la integración del mercado global hace que la cadena de suministro sea más compleja y esta conlleva a tener grandes impactos en estrategias de gestión de proveedores eficientes. Por ello, el objetivo del estudio es presentar una sistemática marco de gestión de proveedores para integrar la selección de proveedores y las fases de monitoreo. Para ello; se propone al método AHP, la cual integra factores cuantitativos y cualitativos. Los resultados proporcionan información integral de los criterios para ayudar a los tomadores de decisiones, gerentes y profesionales para seleccionar proveedores apropiados y monitorear el desempeño de los proveedores en la industria automotriz. Los resultados de este estudio, detalla que una empresa debería integrar el proceso de selección y monitoreo de proveedores.

Además, el gerente de compras y fabricación debe colaborar y sincronizar continuamente ponderaciones relativas para los factores críticos a evaluar.

Con respecto a la empresa que está siendo evaluada en el presente trabajo. A la fecha no ha aplicado el método AHP en su proceso de selección de sus proveedores. Como hemos podido notar en el artículo anterior esta metodología viene adoptándose a nivel mundial y con resultados óptimos. Por ello, se considera que la aplicación de este método conllevará a que la empresa pueda mejorar su proceso de selección de proveedores a corto plazo.

3.3.2. Selección de Proveedores (Variable Dependiente).-

Anaya (2011) señala que proveedor es aquella persona encargada de abastecer cosas, materias primas u otros que requiera una empresa. Anaya considera que el éxito de una compra radica en seleccionar adecuadamente un proveedor, llegando a un acuerdo con el sobre los aspectos de calidad, precio y servicio.

La norma ISO 9001:2015 - Gestión de Proveedores es la norma que homologa los requisitos para los proveedores de productos y servicios y de los proveedores de procesos contratados externamente.

Dueñas (2017) considera que los principales criterios a tener en cuenta para la selección de los proveedores son:

1. Criterios económicos entre los que se encuentran fundamentalmente el precio, los descuentos (comerciales, por volumen de pedido o rappels y por pronto pago).
2. Plazos de aprovisionamiento.
3. Calidad de los productos y/o servicios.
4. Inmateriales como por ejemplo la reputación o imagen del proveedor.
5. La atención al cliente.
6. Servicios de posventa.

3.4. Implementación del software.

Para llevar a cabo el uso del AHP se propone usar el software Expert Choice para la construcción del AHP, ya que se permite realizar los cálculos más precisos, evitando así errores en los cálculos de las matrices y la fatiga del decisor a lo largo de la construcción del modelado.

4. Conclusión

Examinar una empresa para acondicionar la metodología Lean, requiere un análisis de la misma, desde el punto de vista de sus operaciones e incidencias del proceso, y del conocimiento del factor humano como parte importante para la aplicación, desarrollo y efectividad del sistema.

Taiichi Ohno, fue un visionario de su época, y trascendió su técnica, siendo base para el sistema Lean Manufacturing, un pilar fundamental el JIT, para la obtención adecuada de la manufactura esbelta. Asimismo, llevó su análisis a no quedar contento con los resultados y cuestionarse o cuestionar a sus colaboradores, y llevarlos a pensar que si lo que ven en primera o tercera o quinta instancia es la razón de la verdad del problema. El fin dar una solución adecuada y trascendental, pero que también puede estar sujetas a la mejora continua-kaizen.

El JIT, se traduce en producir lo que se tiene que hacer en el momento preciso para entregarlo en el momento oportuno.

El Kaizen, es la mejora continua, y ésta debe ser gestionada desde el punto de gestión del cambio aplicado desde una base de conocimiento del entorno humano, gestión del talento, del conocimiento y la administración de sus habilidades, aportes y destrezas por parte del talento humano, los colaboradores.

Visto desde la Seguridad y Salud Ocupacional, el desarrollar y aplicar ésta metodología en las organizaciones, nos lleva a la reducción de los incidentes en el sistema, lo que impactaría en la reducción de costos de la empresa y la presencia de accidentes en la operatividad de la misma, hablando de toda su Cadena de Suministros; donde la Ingeniería cumple un factor de innovación, desarrollo, evaluación y aplicación de la mejora continua muy importante.

4. Resultados y conclusiones

- El uso del método AHP permite identificar alternativas de decisión, establecer criterios a evaluar y analizar factores cuantitativos y cualitativos fácilmente, con la finalidad de obtener una mejor toma de decisiones.
- El software Expert Choice es uno de los más recomendados para la construcción de las matrices, en conclusión la construcción.
- Mediante el uso del método AHP la empresa lograra reducir los costos de compra (precios) y aumentar la calidad de los repuestos adquiridos.

5. Literatura Citada

- Saaty, T.L.** (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Ramírez, A.** (2013). *Toma de decisión en los acuíferos de la Cuarta Región de Chile, mediante la aplicación de la técnica AHP de análisis multicriterio de decisiones* (Tesis de Doctorado). Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Brufman, A.** (2015). *Definición de una herramienta de apoyo para la toma de decisiones en el proceso de selección de proveedores en una cadena de supermercados* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional del Sur, Argentina.
- Correa, J. y Ruiz, L.** (2014). *Aplicación de una herramienta multicriterio para selección de proveedores en un hospital del norte del valle* (Tesis de Pregrado). Universidad del Valle, Colombia.
- Muñoz, T.** (2017). *Fundamentos de las metodologías AHP y ANP, aplicación al problema de selección de proveedores para la elaboración de una cerveza artesanal* (Tesis de Pregrado). Universidad de Sevilla, España.
- Medina, P., Cruz, E. y Gómez, R.** (2012). Selección de proveedor de WMS utilizando método AHP. *Revista Scientia et Technica de la Universidad Tecnológica de Pereira*, 65 – 72. Recuperado de <file:///C:/Users/USER/Downloads/DialnetseleccionDeProveedorDeWMSUtilizandometodoAHP-4271633.pdf>
- Huamani, G.** (2014). Modelo AHP para seleccionar proveedores de Cloud Computing. *Revista TECNIA editada por la Universidad Nacional de Ingeniería*, 90-106. Recuperado de <http://revistas.uni.edu.pe/index.php/tecnia/article/view/36/30>
- Toskano, G.** (2005). *El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
-

- Gálvez, G.** (2014). *Aplicación del método multi-criterio en la selección de personal para el desempeño laboral* (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Perú.
- Loaiza, M.** (2015). *Uso del criterio AHP para la toma de decisiones* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.
- Córdoba, M.** (2004). *Metodología para la toma de decisiones*. Madrid: Delta Publicaciones Universitarias
- Mardani, A., Jusoh, A., MD Nor, K., Khalifah, Z., Zakwan, N., & Valipour, A.** (2015). Multiple criteria decision-making techniques and their applications—a review of the literature from 2000 to 2014. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 28(1), 516-571. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2015.1075139>
- He, Y., Wang, X., & Huang, J. Z.** (2016). Recent advances in multiple criteria decision making techniques. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*. <https://doi.org/10.1007/s13042-015-0490-y>
- Babu, K. S., Raju, N. S., Reddy, M. S., & Rao, D. N.** (2006, June). The material selection for typical wind turbine blades using a MADM approach & analysis of blades. In Proceedings of 18th International Conference on Multiple Criteria Decision Making (MCDM 2006), Greece, 19-23. Recuperado de <https://goo.gl/5MvvUu>
- Nydick, J. y Hill, F.** (1992). *Using the analytic hierarchy process to structure the supplier selection procedure*. *Int. J. Purch. Mater.Manag. Review*, 1(1):31-36.
- Brito, M. M., & Evers, M.** (2016). Multi-criteria decision-making for flood risk management: a survey of the current state of the art. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16(4), 1019-1033. <https://doi.org/10.5194/nhess-16-1019-2016>
- Baptista, D.** (2012). *Diseño, desarrollo y validación de una metodología para el análisis de competitividad en sectores industriales venezolanos basada en la técnica multicriterio Analytic Network Process (ANP)*. (Tesis de doctorado). Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Romero, C.** (1993). *Teoría de la decisión multicriterio: Conceptos, técnicas y aplicaciones*. Madrid: Alianza Editorial.
- Kahraman, C., y Cebi, S.** (2009). A new multi-attribute decision making method: Hierarchical fuzzy axiomatic design. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 4848-4861. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.05.041>
- Aznar Bellver, J.; Guijarro Martínez, F.** (2012). Nuevos Métodos de Valoración. Modelos Multicriterio. *Editorial Universidad Politécnica de Valencia*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10251/19181>
-

Ramzam, M. y Munir, N. (2015). Selección de proveedores: información de la industria automotriz de Pakistán. *Revista Pakistan Journal of Social Sciences publicado en el sitio de redes sociales para científicos e investigadores ResearchGate*, 49-64. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/323342303_Supplier_Selection_Insight_from_Automotive_Industry_of_Pakistan

Anaya, J. (2011). *Logística Integral*. Madrid: ESIC.

Dueñas, J. (2017). *Gestión de proveedores*. Antequera: IC Editorial

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2006). *Metodología de la investigación*. Distrito Federal de México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.

