



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA

**ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS DE GESTIÓN DEL  
RENDIMIENTO DEL DEPARTAMENTO LOGÍSTICO DE UNA EMPRESA DEL  
SECTOR METÁLICO.**

AUTOR:

**CAROLINA AVENDAÑO SIERRA.**

ÁREA:

**SISTEMAS DE GESTIÓN DEL RENDIMIENTO.**

DIRECTORES DE TESIS:

**RAÚL RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ.**

**JUAN JOSE ALFARO SAIZ.**

Trabajo de Fin de Master para la obtención del Título:  
Máster en Ingeniería Avanzada de la Producción, Logística y Cadena de  
Suministro.

22 de Septiembre de 2017.

## DEDICATORIA

A mi Señor Jesús por darme un nuevo amanecer, paz y serenidad para llevar los retos que se presentan día a día. Gracias por darme la fuerza de su espíritu el cual me ha permitido sostenerme y sentirme fortalecida en todo momento. Por darme la oportunidad de estudiar y seguir superándome.

Gratitud incondicional a mis padres y mis hermanos que siempre tuvieron palabras de aliento en aquellos momentos donde no me sentía capaz de continuar, inculcándome el nunca rendirme.

A mi esposo y a mi hijo (El regalo mas lindo que me ha dado la vida), parte indispensable en mi lucha, siempre velando por mi bienestar y mi felicidad. Os amo con locura.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Politécnica de Valencia por ayudarme con su beca, a todos los profesores que de una forma u otra aportaron su granito de arena para que mis conocimientos crecieran. A quien fue durante los últimos meses mi tutor de Tesina, el Dr. Raúl Rodríguez Rodríguez quien ha dispuesto su tiempo y conocimiento para el desarrollo de este trabajo.  
Mi gratitud hacia todos ustedes.

## 1. INDICE GENERAL DEL CONTENIDO

1. Introducción.....	1
1.2 Cadena de Suministro, Logística y su importancia en la gestión de la empresa. ....	1
2. Justificación y objetivos del TFM.....	4
3. Metodología de investigación.....	5
4. Presentación de la Empresa. ....	6
4.1 Historia de la empresa.....	6
4.2 Divisiones de la empresa .....	10
4.3 Departamento logístico: Contextualización. ....	17
5. Sistemas de Indicadores Logísticos.....	19
5.1 Definición.....	19
5.2 Funciones de los KPI's.....	20
5.3 Características de los KPI's. ....	20
5.4 Objetivos de los Indicadores Logísticos: .....	21
5.5 Elementos para el diseño de indicadores.....	21
5.6 Áreas logísticas seleccionadas para la aplicación de los KPI's .....	22
5.7. Elementos que definirán los indicadores.....	24
5.8 Indicadores propuestos. ....	24
5.8.1 Indicadores para el área de compra y abastecimiento.....	25
5.8.2 Indicadores para el área de gestión de inventarios.....	29
5.8.3 Indicadores para el área de clientes.....	31
5.8.4 Indicadores perfecta financiera.....	33
6. Definición de objetivos estratégicos y planes de acción asociados a los KPI's.....	35
6.1 Resultados obtenidos en la aplicación de los KPI's.....	41
7. Análisis estadístico – Causa-Efecto de la información.....	42
7.1 Análisis de Correlación y Relaciones entre KPI's .....	42
8. Análisis de los resultados.....	43
8.1 Identificación de las relaciones Causa –Efecto de los KPI's seleccionados y aplicados a los datos recopilados en la empresa.....	43
8.2 Grafica de Correlaciones:.....	44
9. Propuesta, alineación de KPIs, objetivos estratégicos y planes de acción.....	45
9.1 Alineación de los KPI's.....	45
9.2.....	45
Alineación de los Objetivos estratégicos y planes de acción. ....	45
10. Conclusiones.....	50
11. Referencias bibliográficas. ....	52
12. Citas .....	53

## ÍNDICE GENERAL DE FIGURAS

Figura 1. Definición de Logística.....	2
Figura 2. Funciones de la logística.....	3
Figura 3. Estructura organizativa de la empresa .....	7
Figura 4. Divisiones en la empresa.....	10
Figura 5. Tipos de contenedores fabricados.....	11
Figura 6. Planta de producción y Fabricación de Barcos.....	13
Figura 7. Planta de Producción y Fabricación Simuladores de Vuelo.....	14
Figura 8. Fabricación de Piezas para Arquitectura.....	14
Figura 9. Piezas fabricadas para Locomotoras.....	15
Figura 10. Grafica de correlaciones .....	44

## ÍNDICE GENERAL DE TABLAS

Tabla 1. Objetivos estratégicos y plan de acción .....	35
Tabla 2. Cálculo y resultado de indicadores .....	41
Tabla 3. Resultados Matriz de Correlaciones Causa-Efecto .....	43
Tabla 4. Análisis Causa-Efecto según análisis de correlación (Alto grado)....	45
Tabla 5. Alineación de los Objetivos estratégicos planteados con los planes de acción.....	46

## 1. Introducción

En los últimos tiempos, las empresas y sus cadenas de suministro buscan identificar, seguir y controlar el desempeño de sus procesos con el fin de garantizar los niveles adecuados de prestación de servicios a sus clientes, utilizando de la mejor forma los recursos disponibles y el cumplimiento de su planeación estratégica para poder alcanzar sus objetivos y metas dentro de los cuales se incluye la logística y la gestión de la cadena de suministro.<sup>i</sup>

Una de las características de las empresas modernas es que han tenido que incorporar a sus procesos, elementos de medición y gestión que les permita evaluar sus logros o poder ver las falencias para aplicar los correctivos necesarios. Estos elementos son conocidos como indicadores y se deben establecer desde el primer momento en el que se elabora el plan estratégico y operativo a seguir.

Las implicaciones de la medición para mejorar los procesos tienen una visión relacionada con la posibilidad de adelantarse a las dificultades, identificar con mayor exactitud las oportunidades y mejoramiento con el fin de conocer las áreas más problemáticas y los bajos rendimientos de los procesos. En cuanto a la toma de decisiones, la medición es fundamental porque permite recoger y analizar los datos actuales, pronosticar resultados, eliminar las apreciaciones subjetivas (no concretas), fomentar la participación, actuar con gerencia a lo más importante y no perderse o acostumbrarse a lo urgente.

Es por ello, que la medición del desempeño no es solo una acumulación de datos y se debe contar con un marco teórico que permita caracterizar, clasificar, establecer relaciones, estudiar frecuencias, asignar responsabilidades para mejorar todos los procesos que nos lleven a incrementar los beneficios de la misma.

### 1.2 Cadena de Suministro, Logística y su importancia en la gestión de la empresa.

La visión actual de los negocios considera que el objetivo principal de las empresas es generar valor. Para lograr la supervivencia de la empresa este valor debe repartirse equilibradamente entre los clientes, propietarios y trabajadores. Si una empresa realiza cambios para mejorar su producción, debe conseguir que las prestaciones de sus productos y servicios aumenten en mayor medida de los que aumentan los costes en los que incurre para lograr

las modificaciones. Esto será posible en la medida en que la conducta de los trabajadores favorezca las mejoras en los procesos y productos (indicadores productivos) que son necesarios para que la empresa sea rentable (indicadores financieros). (Marin Garcia)

Cadena de Suministro es un conjunto de Macro procesos organizacionales que están formados por varias partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. Incluye no solamente al fabricante y al proveedor , sino también a los transportistas, almacenes, vendedores e incluso a los mismos clientes. Una cadena de suministro es una secuencia de procesos que se combinan para satisfacer las necesidades que tiene el cliente de un producto.<sup>ii</sup>

Logística es un termino que se asocia con la distribución y transporte de productos terminados; sin embargo , esa es una apreciación parcial, ya que también se relaciona con la administración del flujo de bienes y servicios , desde la adquisición de las materias primas e insumos en su origen hasta la entrega del producto terminado en el punto de consumo. De esta forma, todas aquellas actividades que involucran el movimiento de materias primas, materiales y otros forman parte de los procesos logísticos, al igual que todas aquellas tareas que ofrecen soporte adecuado para la transformación de dichos elementos en productos terminados.

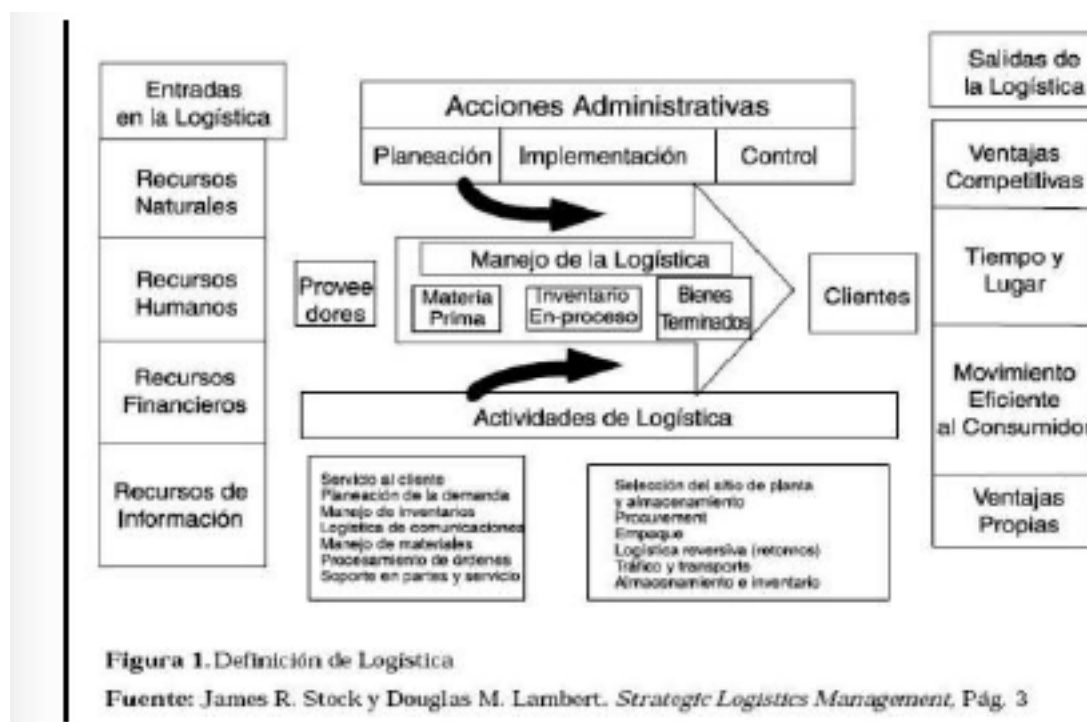


Figura 1. Definición de Logística.

Fuente: James R. Stock y Douglas M. Lambert Strategic Logistics Management, Pag 3

También se define como aquella parte de la cadena de suministro que plantea, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo para satisfacer las necesidades del cliente, como lo enseña la figura 1.

Además, la logística en la empresa puede tomar diferentes formas organizativas que deben incidir en tres áreas diferentes, cumpliendo las siguientes funciones:

FUNCIONES DE LA LOGÍSTICA		
ÁREA	FUNCIONES	DESCRIPCIÓN
Aprovisionamiento	Gestión de pedidos	Tareas de aprovisionamiento que comprenden el proceso de compra industrial: especificación de necesidades, búsqueda de proveedores, determinación de las mercancías, realización del pedido, recepción de la mercancía
	Gestión de stocks	Determinación de los niveles de stocks adecuados para el funcionamiento de la empresa con el mínimo coste posible que determina la cuantificación y periodicidad de los pedidos
Logística interna	Almacenaje	Ubicación, conservación y manipulación de las mercancías mientras permanecen en la empresa
	Control de inventarios	Control y valoración de las existencias de mercancías en los almacenes en cada momento
Logística externa	Expedición de mercancías	Preparación de los pedidos de clientes incluyendo el embalaje de los productos y el etiquetado
	Transporte	Traslado de la mercancía desde el almacén hasta el punto de destino en condiciones óptimas, tanto de tiempo y forma como de rentabilidad
	Atención al cliente	Desarrollo del sistema de logística comercial en función de las necesidades del cliente

Figura 2.- Funciones de la logística

Fuente: S. Chopral y P. Meindl, Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, planeación y operación. Editorial Pearson, 2008.

## 2. Justificación y objetivos del TFM

En los últimos años la gestión y dirección de la empresa se ha hecho cada vez mas compleja debido a los múltiples factores que intervienen en la toma de decisiones. Para solventar estos problemas existen diversos recursos, es por ello que empezaremos por un análisis con indicadores de rendimiento que aporta datos muy interesantes y claves para saber el funcionamiento actual de la empresa.

El objetivo principal de esta Tesis de Fin de Master (TFM) es realizar un análisis con indicadores de rendimiento (también conocidos como KPI's) en una empresa de la Comunidad Valenciana del sector del metal llamada Talleres Xuquer, S.L. Actualmente trabajo en dicha empresa, en el departamento de logística, (creado a mediados del año 2015) gestionando los pedidos, modificaciones, entregas del producto, etc. Este análisis se inicia con la recopilación de la información y su verificación, para iniciar el estudio de la gestión actual de los diferentes procesos realizados y controlados por el departamento logístico, con la finalidad de encontrar una solución que garantice la disminución de costes, reducción de tiempos, mejora de la entrega de los productos e incremento de la demanda de los clientes, siendo estos aspectos, las carencias que promueven este caso de estudio.

Los KPI's establecidos se seleccionan a partir de la verificación de la información recopilada a los largo del año. Con estos datos de los indicadores se definen objetivos estratégicos y planes de acción asociados por un lado y un análisis cuantitativo de correlación entre los datos de los KPI's.

Con los datos obtenidos al realizar el análisis de correlación, podremos dar prioridad a la aplicación de los planes de acción definidos que nos lleven a poder alcanzar los objetivos estratégicos establecidos en esta TFM, por lo que tendremos una clasificación de los mismos, sirviendo a la empresa de información adicional a la hora del orden de activación de dichos planes de acción.



### 3. Metodología de investigación

El presente trabajo de fin de master (TFM) se desarrolla de manera personal, siguiendo una serie de pasos para poder conseguir los resultados obtenidos. Dichos pasos han sido:

- Revisión y análisis de la metodología a aplicar para el análisis de la empresa.
- Recogida y selección de datos históricos del departamento logístico de la empresa.
- Identificación de los KPI's a aplicar para el análisis cuantitativo de los elementos de rendimiento en la empresa.
- Realización de análisis Causa-Efecto entre KPI's a través de Análisis de Correlación.
- Grafica de Correlaciones según los datos obtenidos.
- Diseño y definición de objetivos estratégicos y planes de acción asociados al departamento logístico, alineados con los KPI's existentes.
- Priorización de los objetivos estratégicos y planes de acción, en función de las relaciones Causa-Efecto entre KPI's para así aumentar la eficiencia del sistema de gestión de rendimiento en la empresa y de toma de decisiones en general.

## 4. Presentación de la Empresa.

### 4.1 Historia de la empresa

El presente caso, se desarrolla en la empresa TALLERES XUQUER SL, (Fundada en el año 1988) es una empresa familiar, Valenciana y que en sus inicios se introdujo en el campo de los composites, a partir de la reparación de vehículos industriales.

#### Instalaciones:

La empresa se encuentra en la localidad de Carcaixent – Valencia. Tiene una superficie total de 18.000 m<sup>2</sup>, dividida en cinco naves, dispuestas en secciones o divisiones, con amplios espacios para abordar la construcción de soluciones procesadas en unas y otras. Además cuenta con un edificio principal en donde se ubican las oficinas principales, Gerencia, Administración, Departamentos de RR.HH, Ingeniería, Compras, Diseño y Rotulación y Atención al Cliente.

#### Equipo:

La empresa tiene un tamaño entre 50 y 250 empleados, donde el 90% de los trabajadores son plantilla fija. En los balances disponibles (el último se depositó en registro mercantil en 2015) las ventas aportadas son entre 6 y 10 millones de euros anuales. Cuenta con un cualificado equipo formado en diferentes campos de la ingeniería industrial, mecánica, electrónica y electricidad, así como los procesos e informática aplicada, de manera que dispone de la capacidad necesaria para afrontar en profundidad todo tipo de retos y resolverlos de inmediato con éxito y eficacia.

#### Estructura de la organización de Talleres Xuquer S.L.

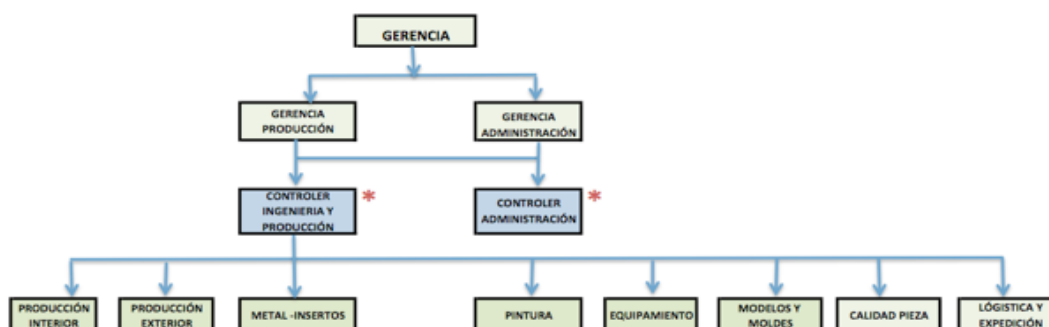


Figura 3. Estructura organizativa de Talleres Xuquer.

Fuente: Información aportada por la empresa.

Algunas de las funciones realizadas en cada departamento, son:

- Gerencia: Toma de decisiones clave, cuerdos con entidades, gestión financiera, facturación, entre otros.
- Gerente de Administración: Relaciones institucionales de la empresa con los clientes, pago de impuestos, acuerdos y confirmaciones de pedidos. Etc.
- Gerente de Producción: Previsiones, gestión de los equipos de trabajo, control de costes, organización y planificación de la producción, Etc.
- Controller-Administración: Encargado de recibir los pedidos y sus respectivas modificaciones, control de las grandes compras, evaluar con producción y estimar los costes.
- Controller Ingeniería-Producción: Responsable de crear las instrucciones del trabajo y producción, velar por que se cumplan y estar al tanto de los cambios. Analizar costes de modificaciones y cambios, revisar los costes de producción y márgenes a aplicar, etc.
- Producción Interior y Exterior: Producción de piezas.
- Metal – Insertos: Ingeniería Técnica y Diseño, fabricación y/o subcontrata de componentes, aplicación de modificaciones en líneas, etc.
- Pintura: Acabado en general y retroceso de las piezas, etc.
- Equipamiento: Montaje de componentes y etiquetado inicial de las piezas.
- Modelos y moldes: Fabricación del modelo, molde y prototipo de la pieza.
- Calidad: Control de calidad y Seguimiento ISO 9001 y 14000.

- Logística y expedición: Solicitud de ofertas, compras y recepción de materias primas, coordinación de los subconjunto a entregar, documentación, embalaje, transporte y entregas.

#### Datos Cronológicos:

**1988.** Fundación de la empresa Talleres Xuquer S.L.

**1994.** Adquisición de naves en la carretera de Alzira-Albalat.

**1995.** Fabricación de carrocerías de isotermo reforzado.

**1996.** Homologación del Ministerio de Industria. Ampliación de objeto social y los I.A.E.'s, a la fabricación y venta de carrocerías semi-remolque y todo tipo de piezas y artículos fabricados con poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV).

**1997/1998.** I+D+I Investigación y desarrollo de sistemas de fabricación para la producción de contenedores para la recogida selectiva de residuos urbanos, tanto metálicos, como en PRFV.

**1999.** Primera producción y comercialización de contenedores PRFV.

**2001.** Ampliación de instalaciones e infraestructuras de Talleres Xuquer SL.

**2002.** Presentación de productos en la "ECOFIRA" de Valencia.

**2003.** I+D+I XTEC. Se cursan peticiones pertinentes de protección de marca y patente de X-TEC.

**2004.** Certificación por AENOR concerniente a Sistemas de Gestión de Calidad, conforme con los requisitos de la Norma Internacional UNE-EN ISO 9001:2000. Auditora SGS.

**2005.** Talleres Xuquer SL. obtiene el Certificado de Medioambiente UNE-EN-ISO 14001:2001 por parte de la Auditora SGS.

**2006.** Cambio de infraestructuras y nueva ubicación de las instalaciones de Talleres Xuquer SL. a la localidad de Carcaixent.

I+D+I. Fabricación de la primera embarcación de más de 60 pies mediante técnica de infusión, utilizando epoxi y kevlar.

**2007.** Presentación de nuevos productos en la "ECOFIRA" de Valencia.

**2009.** I+D+I Innovación Naval en colaboración con el grupo catalán Aresa, participando en la construcción de pesqueros para un proyecto de sostenibilidad en Angola.

**2010.** Proyecto EMAS. Certificado de Excedencia Medioambiental en Organizaciones. Construcción del vehículo de competición Eco-Shell, basado en el proyecto de la Universitat Politècnica de Valencia. Este proyecto, sumado a otros terminados, han constituido a Talleres Xuquer SL como la empresa líder en construcción de piezas en poliéster, tanto para tierra, mar o aire y en sus diferentes sectores o divisiones: ferroviaria, automoción, aeronáutica, naval y eólica.

I+D+I fabricación de contenedores para la recogida selectiva de residuos del tipo “semisoterrados”.

Proyecto BIOFOC (Acciones Estratégicas de Diversificación Industrial de la Consellería de Industria de la Comunitat Valenciana, para la utilización de nuevos biomateriales en sustitución de los plásticos, para el sector ferroviario, a través de la empresa AIMPLAS y en consorcio con Vossloh España (Ahora Stadler), Ferro Spain y Piel SA.

I+D+I Proyecto de módulos habitables fabricados a partir de contenedores, para su instalación en zonas devastadas, en colaboración directa con el estudio de arquitectura de Quino Bono (Alzira)

Construcción de la marquesina de la entrada principal del Casino CIRSA de Valencia.

**2011.** Concesión del Certificado de Calidad EMAS III – Excedencia Medioambiental, por su gestión de sostenibilidad y preocupación por el medio ambiente.

Restauración y fabricación de la nueva Pasarela de la Playa del Postiguet, en Alicante.

Como empresa, ha seguido una estrategia de diversificación y crecimiento constante, es por ello que cuenta con una plantilla compuesta por técnicos y especialistas, que garantizan competitividad y servicio.

La experiencia adquirida a lo largo de los años permiten ofrecer una amplia cartera de servicios, que van, desde la conceptualización del propio diseño de piezas y fabricación de moldes y útiles, hasta la producción de componentes, acabados y ensamblaje final de las piezas.

Se dirige a empresas industriales de diversas áreas y disciplinas. Dado que su tecnología es transversal, en la actualidad la empresa dispone de una cartera de clientes diversificada sectorialmente.

Gracias al proceso de expansión y adaptación continua, le han permitido adquirir nueva maquinaria y contar con personal cada vez más especializado. De esta forma, se dedica primordialmente a fabricar, desarrollar y reparar piezas para diferentes divisiones, como son, la naval, aeronáutica y ferroviaria, así como la arquitectura monumental, y mobiliario de diseño con recubrimiento en composites.

Es una empresa proveedora de Stadler Rail y Patentes Talgo, para quienes fabrica piezas para diferentes partes de las locomotoras. Para llegar a ser su proveedor, la empresa fue evaluada en diversos aspectos.

#### 4.2 Divisiones de la empresa



Figura 4. Divisiones en la empresa.  
Fuente: Talleres Xuquer ([www.xuquersl.com](http://www.xuquersl.com))

### Mobiliario urbano.

Xuquer se dedica principalmente al diseño, fabricación y comercialización de contenedores para la recogida selectiva de residuos, siendo ésta una de sus mayores líneas de trabajo e investigación desde la empresa, disponiendo de un amplio catálogo de soluciones en superficie, soterrados y semisoterrados. Por ello, desde 1996 y como diversificación de su producción industrial, ha venido realizando incursiones en los sectores de Mobiliario Urbano y Medio Ambiente, siendo actualmente empresa líder del sector en equipamiento urbano.

En este punto, la empresa está cualificada para resolver aquellos desafíos que atienden a requerimientos específicos, no solo en cuanto a diseño, sino también en la materialización de elementos exclusivos o únicos a cualquier escala, dando siempre soluciones viables para ejecutar cualquier tipo de proyecto, de forma eficaz. Dentro de este campo, es la única empresa que fabrica contenedores en chapa, galvanizado y poliéster con un volumen de producción de más de 70 contenedores diarios, según las necesidades de cada cliente. Las posibilidades son ilimitadas, creando, imaginando y proyectando ideas.

Más de 30.000 unidades fabricadas a lo largo y ancho de todo el territorio nacional, disponen de un amplio catálogo de contenedores de bases y formas circulares, rectangulares o cuadrangulares, para una mejor ubicación en las calles, mimetizándose así con el entorno urbano.

La clasificación de cada tipo va en función del servicio al que va orientado (categoría). En el caso específico de la recogida de vidrio, por ejemplo, se ha desarrollado un producto para Ecovidrio denominado "Ale-Hop", para su uso específico en la rama de hostelería.



Figura 5. Tipos de contenedores fabricados.  
Fuente: Talleres Xuquer ([www.xuquersl.com](http://www.xuquersl.com))

## Ferrovial, Naval y Aeronáutica

Xuquer trabaja con materiales compuestos desde hace más de 30 años. Desde los procesos más sencillos como la laminación manual, hasta laminados en preimpregnados, pasando por RTM o infusión, entre otros.

Los materiales compuestos son materiales de ingeniería, esto es, combinaciones de materiales diversos como las resinas, con materiales de refuerzo como fibras de carbono, de vidrio etc. Sus propiedades son superiores a la simple suma de las propiedades de sus componentes, por lo que dan como resultado materiales de características excepcionales, muy utilizados en la industria espacial, aeronáutica, química, náutica, eólica, etc. Todos estos materiales han ido sustituyendo a otros, de forma paulatina, como el caso del aluminio. Los composites son cada vez más tecnificados y caracterizados, pasando a formar parte de un sector industrial con grandes capacidades y soluciones. Con el adecuado estudio de cada pieza, ofrece a sus clientes la opción más ventajosa para cumplir los requisitos mecánicos con el menor coste posible, tanto en materia prima seleccionada, como en el proceso de producción y acabado.

Utilizando refuerzos de todo tipo, incluidos los de vidrio, aramida, carbono, núcleos de espumas, pvc o honey. Las resinas utilizadas de forma habitual son las de poliéster, expositivo, vinilester y las fenólicas, haciendo especial hincapié y especialización en resinas ignífugas con diferentes modelos de refuerzos y núcleos, habiendo llegado a obtener certificaciones en clasificación fuego-humo en infinidad de laminados. Además se trabaja con formas y figuras siempre apoyados por programación 3D, de los que se obtienen cálculos de elementos finitos, configuraciones óptimas de laminados, corte robotizado y la realización de moldes y modelos en CNC. De estos planos, bien facilitados por el cliente se proyectan los modelos de forma dedicada en el proceso que cada cliente haya seleccionado para un diseño en concreto.

Ha apostado claramente por su incorporación al sector naval, aplicando siempre una política de formación continua y de especialización al sector naviero, con investigación y desarrollo de proyectos técnicos, ofreciendo una gestión de calidad constante en cada fase de fabricación, a partir de la técnica de infusión Know How, que son regidos en los diferentes procesos de moldeo, laminado o la propia infusión, como la mejor alternativa para reducir los costes de fabricación en embarcaciones de recreo y pesca. En este punto, Xuquer ha fabricado cascos y cubiertas para embarcaciones de recreo para firmas como Belliure, convirtiéndose en la primera empresa a nivel nacional, al construir una embarcación de 60 pies en resina expoy, mediante técnica de infusión. También ha fabricado íntegramente pequeños pesqueros dentro de un plan de



proyectos sostenibles, para la República de Angola.

Gracias a la transformación de materiales compuestos, ha sido capaz de desarrollar proyectos para la industria aeroespacial, cuya actividad requiere de unos parámetros de calidad muy exigentes. En la actualidad, la empresa se encuentra plenamente capacitada mediante la certificación ISO9100 (Serie Aeroespacial), requisito de Sistema de Gestión de la Calidad, trabajando siempre con materiales y productos industriales de última tecnología como, por ejemplo, el moldeo mediante prepegs, HoneyComp, perfilería estructural, etc. Todos ellos, bajo normativas CAN, NAS, MS.

Asimismo, se trabaja con avanzados procesos de producción, como el tratamiento y creación a partir de las materias primas específicas para este campo, principalmente en corte mediante CNC de paneles de HoneyComb. La producción final culmina con el ensamblaje, la colocación de insertos, adhesivado y rotulación, pintura, trabajos de perfilería en aluminio, conjuntamente con aplicación de laminados.

Dentro de esta división diferenciamos 3 líneas de trabajo:

- Componentes y equipamiento aeronáutico:



Figura 6. Planta de producción y Fabricación de Barcos.

Fuente: [www.xuquersl.com](http://www.xuquersl.com))

- Componentes para simulación de vuelo:



Figura 7. Planta de Producción y Fabricación de Simuladores de Vuelo.  
Fuente: Talleres Xuquer ([www.xuquersl.com](http://www.xuquersl.com))

- Energía eólica:

También se ha introducido en la ingeniería monumental y arquitectónica en esta última década, cuenta con la capacidad para producir transformaciones en la arquitectura industrial de alta cualificación, consiguiendo crear un efecto en formas, movimiento, luz, color, en varios de sus proyectos. Constituyen un pequeño, pero no por ello menos importante, brillante patrimonio particular, con proyectos de gran envergadura y gran impacto social, además de reconocimiento público.



Figura 8. Fabricación de Piezas para Arquitectura.  
Fuente: Talleres Xuquer ([www.xuquersl.com](http://www.xuquersl.com))

- Fabricación de piezas en composites en la línea Ferroviaria:



Figura 9. Piezas fabricadas para Locomotora – Modelo E-4000.  
Fuente: Talleres Xuquer ([www.xuquersl.com](http://www.xuquersl.com))

### Diseño y Rotulación

Xuquer ha obtenido el reconocimiento de la multinacional 3M como grafista oficial, apostando siempre por la calidad de sus productos de última generación, adaptándose y actualizándose en la utilización de materiales orientados a las diferentes homologaciones de la CE referente a señalítica, seguridad vial y prevención de riesgos.

En este punto, el Departamento de Diseño y Rotulación Gráfica Industrial ofrece servicios de rotulación en gran formato (estudio, diseño, creación y/o adaptación y montaje final) especializándose principalmente en la identidad corporativa de empresas, vehículos industriales y flotas, así como impresión digital de diferentes soportes (vinilo, lonas, banderolas, etc.) así como luminosos, escaparates, expositores, etc.

La experiencia obtenida en mecanizados industriales, le permite realizar encargos sobre cualquier tipo de material, disponiendo de una gama de impresoras y cortadoras, gamas completas de vinilos en sus diferentes series y gamas y materiales de impresión digital lo suficiente amplia como para brindar una respuesta efectiva sus requerimientos y necesidades en rotulación y etiquetado productiva. Algunos de ellos son:

**Vinilo Opaco:** Vinilos indicados para aplicaciones tanto en exterior como interior

de locales y empresas (con soportes y sin ellos) vehículos en general y flotas completas de camiones y coches, escaparates, rótulos en general.

**Vinilo Traslúcido:** Ideales para aplicaciones de rótulos retroiluminados o iluminados frontalmente.

**Vinilo para Lona y PVC (Forex):** Material específico muy flexible para adaptarse sobre lonas de diferente espesor, opacas, translucidas y microperforadas. Es el soporte adecuado para rotulaciones de medio y gran formato. Existe la posibilidad de añadirle ojales metálicos, para una auto-instalación sencilla y sin complicaciones.

En este punto, Xuquer también ofrece un servicio completo de montaje y/o anclaje de cartelería y PLV con personal especializado en grandes espacios o superficies.

**Efecto Grabado al Ácido:** Estos son vinilos diseñados para la decoración de cristales y ventanas, ya que proporciona el efecto de grabado al ácido sobre vidrio. Se trata de un tipo de material semiopaco o translúcido que se puede encontrar en diversos colores y texturas.

**Reflectantes:** Vinilos desarrollados especialmente para la fabricación de señales de tráfico, dispositivos generales de señalización, marcaciones de aviso, todos ellos con sus correspondientes certificados de homologación nacional o internacional, según normativas vigentes.

**Para Textil:** Vinilos diseñados para ser aplicados sobre tejidos, uniformes, ropa comercial, etc.

**Vinilo Impreso o Impresión Digital:** Mediante el uso de vinilo impreso, se pueden realizar rotulaciones a todo color, tanto imágenes y fotografías como diseños complejos, redimensionados a cualquier tamaño o formato. Indicado para cristalerías, aplicación sobre soportes rígidos, móviles como PVC espumado, madera o metacrilato y para la rotulación de vehículos en general. Igualmente se dispone de diferentes tipos de laminado para su uso en exteriores, aplicación en suelo, etc.

**Corporativo:** Una identidad corpórea es el sistema ideal para rotular todo tipo de locales comerciales y de ocio, así como en empresas que requieran de publicidad en sus fachadas, ofreciendo una excelente imagen institucional. Es así, como realiza trabajos de letras corporativas en cualquier material, como el aluminio, alucubón, latón, acero mate o pulido, PVC, DM, etc... También realiza y monta luminosos, ciegos, retroiluminados, rotulación con luz directa/indirecta, etc. Todos ellos, en pequeño y gran formato, adaptándose a todo tipo de

dimensiones, tanto para su colocación en interior, como para exteriores.

El departamento de Diseño y Rotulación, cuida al máximo los procesos finales y controles de calidad, esmerándose al máximo en los detalles al aplicar una identidad corporativa, potenciando así el reconocimiento de una marca, firma, empresa o producto. Como se puede comprobar, una solución para cada tipo de proyecto.

#### Vehículos Industriales:

Desde su puesta en marcha hace ya más de dos décadas, Talleres Xuquer S.L. se dedica a la reparación de chapa, pintura, rotulación y, de forma especial, a la reparación de furgones frigoríficos, adquiriendo una alta experiencia a lo largo de estos años dentro del sector, así como en los materiales consumibles y sistemas propios de la reparación de frigos e isotermos, preservando el no alterar las cualidades en cuanto a transmisión de temperatura y resistencias del conjunto de la unidad, por lo que se ha obtenido el reconocimiento a la calidad profesional a nivel nacional y ofreciendo servicio a todas las marcas y modelos de los distintos fabricantes existentes en la actualidad, sin excepciones.

Además, fue la empresa pionera en la prolongación y alargamiento del tráiler en unidades frigoríficas, que según la nueva Ley, pasaron a medir de 12,5 metros a 13,5 metros de longitud, efectuando trabajos a las mayores flotas de transportes españolas, particulares y preocupándose de solucionar las inquietudes del gremio de transportistas en cuanto a complementos y mejoras, llegando a convertirse en empresa líder del sector, por ejemplo, como en el caso de los separadores de temperaturas del interior del furgón, en la colocación de dobles suelos interiores o en la fabricación de paletas externas, etc.

En previsión de los trabajos de gran envergadura que se iban a llevar a cabo de forma íntegra en furgones para trailers, se buscaron los medios técnicos y humanos necesarios para la fabricación de los paneles "sándwich", las prensas, las mesas de vacío, los puentes grúa, etc., efectuando pruebas de control ante notario, según leyes vigentes, para la homologación de coeficientes térmicos y resistencias para la fabricación de unidades frigoríficas.

#### **4.3 Departamento logístico: Contextualización.**

La empresa, TALLERES XUQUER, S.L. cuenta con un departamento logístico creado aproximadamente hace dos años. Se creó debido al aumento de la producción y necesidad de gestionar de forma correcta los recursos,

actividades y procesos necesarios para ofrecer un mejor servicio y obtener los mejores resultados posibles. Actualmente, desempeño mis labores en dicho departamento gestionando los pedidos; La falta de organización y control interno, la no actualización de datos relativos a pedidos, devoluciones y planes de entrega han sido factores relevantes para iniciar la recopilación y procesamiento de la información que analizaremos en este trabajo. Dicha información se empieza a recolectar a partir de enero del 2016. Mediante indicadores de gestión del rendimiento que aplicaremos, se pretende crear un plan de acción (mejoras) que le permita incrementar la eficiencia de la empresa mediante dichas propuestas aplicar en el departamento logístico.

## 5. Sistemas de Indicadores Logísticos

### 5.1 Definición.

Estéve & Pérez (2007) define un indicador como una proposición que identifica un rasgo o característica empíricamente observable, que permite la medida estadística de un concepto o de una dimensión de éste basado en análisis teórico previo, e integrando en un sistema coherente proposiciones vinculadas, cuyo análisis puede orientarse a describir, comparar, explicar o prever hechos<sup>iii</sup>.

Los indicadores clave de desempeño, comúnmente llamados KPI'S (Key Performance Indicators) permiten el seguimiento y evaluación continua de los aspectos claves de la empresa y nos permite comparar en el tiempo con los correspondientes referentes internos (Objetivos y Metas) y externos como los estándares a través de benchmarking, ya que puede compararse con las mejores practicas que realizan sus empresas competidoras.

Los KPI's son herramientas indispensables para medir y dirigir una organización, un equipo o un proceso. Disponer de los indicadores adecuados permite anticiparse a los problemas, lograr que estén alineados los objetivos y estrategias de la misma.

Los indicadores también son diseñados para crear un modelo de desempeño organizacional apropiado para un propósito específico. Son concebidos mediante una útil abstracción, basada en la asunción plausible que la gestión de grandes organizaciones y requiere, como es la reducción de la complejidad, a fin de evitar la sobrecarga de información (Lebas y Euske, 2007). Además del uso de indicadores por los gerentes de la empresa esta motivado por otras dos asunciones:

- Establecer y perseguir objetivos es visto, a menudo, como pre-requisito esencial de una acción racional. Simon (1964).
- Es una creencia ampliamente compartida que los resultados de un curso de acción, que afectan al logro de las metas de la empresa, requieren ser medidos para permitir la toma de decisiones y el control de la gerencia. Ridgway (1956).

Hoy en día, sabemos que lo que no se mide no se puede controlar; es por ello que estos se consideran necesarios para la implementación de mejoras, toma de decisiones y resolución de aspectos problemáticos en algún proceso dentro de la empresa.

Toda empresa debe contar con un conjunto de indicadores para las diferentes perspectivas con las cuales la organización interactúa para la perspectiva económica, para la perspectiva del cliente, para la perspectiva de los procesos internos, para la perspectiva de innovación y desarrollo y para la perspectiva de personal.

## 5.2 Funciones de los KPI's

Los indicadores cumplen con dos funciones, que son:

1) **Función Descriptiva:**

Aporta la información del estado real del proceso o actividad que se está midiendo.

2) **Función Valorativa:**

Añade a dicha información un juicio de valor lo más objetivo posible, sobre si el desempeño en el proceso estudiado está siendo o no el adecuado.

Es por ello, que en una organización se debe contar con el mínimo número posible de indicadores que garanticen contar con la información real, constante y precisa en tales aspectos como: Efectividad, eficiencia, productividad, calidad, tiempos de ciclo del pedido, etc.

## 5.3 Características de los KPI's.

Los indicadores tienen por objetivo proporcionar información sobre los parámetros ligados a las actividades o procesos implantados en la empresa. Algunas de las características de los indicadores son:

- Deben proveer de información útil que permita saber el grado de cumplimiento de los objetivos y tomar decisiones respecto al proceso que se está midiendo.
- Deben estar ligados a la misión, visión y objetivos de la empresa.
- Los datos de los indicadores son cuantificables y sus valores se expresan normalmente a través de un dato numérico o de un valor de acuerdo a su clasificación.
- Los beneficios obtenidos del uso de los indicadores superan la inversión de recoger y tratar los datos necesarios para su desarrollo.



- Deben ser fiables, es decir, que proporcionen confianza a los usuarios sobre la validez de las sucesivas medidas. La información no puede estar sujeta a manipulación.
- Deben de ser fáciles de establecer, medir, utilizar y mantener.
- Deben encontrarse integrados con otros procesos y tareas funcionales de la empresa y atados a otros sistemas de evaluación organizacional.
- Deben ser comparables con los otros indicadores del sistema implantados, y por tanto permitir la comparación y el análisis.
- Deben ser sencillos y claros: permitir a todos los trabajadores la identificación rápida de los resultados alcanzados.

#### **5.4 Objetivos de los Indicadores Logísticos:**

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
- Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores.
- Satisfacer expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
- Mejorar el uso de recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.
- Compararse con las empresas del sector en el ámbito local (Bechmarking).

#### **5.5 Elementos para el diseño de indicadores.**

Para priorizar y seleccionar los indicadores a gestionar, no debemos olvidar que dependen del (los) objetivo de la empresa, es por ello que cada empresa debe analizar y gestionar sus propios indicadores.

A continuación se nombran algunos criterios relativos a las áreas a valorar:

- Grado de cumplimiento de los objetivos asignados y de las acciones derivadas.
- Evolución de los factores críticos de éxito de la organización del área evaluada.
- Evolución de las áreas, procesos o parámetros con problemas reales y/o potenciales.
- La fiabilidad del proceso de captación de la información y su explotación, así como la capacidad en plazo y nivel de motivación del personal involucrado para desarrollar la actividad.
- La información sobre el coste y los recursos necesarios para establecer el sistema de indicadores ( obtención de la información, horas dedicadas al estudio, tratamiento, documentación, etc)

## **5.6 Áreas logísticas seleccionadas para la aplicación de los KPI's**

A continuación, detallaremos algunas de las áreas escogidas para la aplicación idónea de estos indicadores. Estas han sido seleccionadas después de observar algunas discrepancias en la realización de estas actividades; con ello se pretende lograr el absoluto control y mejoramiento de los procesos logísticos desarrollados en la empresa.

Se construye una tabla de las áreas que controla el departamento de logística y se asignan ciertos indicadores de gestión mas enfocados y relevantes para su medición. Cabe destacar, que la empresa años atrás no guardaba datos relacionados a las operaciones realizadas, por ello también se opto a seleccionar para su calculo aquellos indicadores que se tenían datos reales y fiables.

### Compra y abastecimiento:

Estos indicadores están diseñados para evaluar y mejorar la gestión de las compras y abastecimiento como factor clave y de éxito en la gestión de la cadena de suministro en la empresa, donde se controlan aspectos del proceso de compra, negociaciones y alianzas estratégicas realizadas con los proveedores. La función de compras adquiere una gran importancia, ya que de acuerdo a la eficiencia con la que se lleve a cabo determinará los costes de la producción y la capacidad de respuesta a todos los requerimientos tanto internos y externos, tales como: Mantener la continuidad del abastecimiento,

pagar precios justos teniendo en cuenta que estos no afecten la calidad del producto, mantener existencias, evitar deterioros, duplicidad, desperdicios, investigar nuevos procedimientos, etc.

Es por ello que se aconseja hacer un estudio anticipado de las necesidades, de esta forma se puede anticipar sobre los productos existentes en el mercado y estar preparados antes que surja la necesidad.

#### Gestión e inventarios:

La gestión de los procesos, movimiento de materiales y productos a través de la cadena de suministro son otro aspecto clave en la logística y que abordaremos en este análisis, ya que de ello depende el servicio óptimo de los productos, los niveles de servicio y costes asociados. Los inventarios constituyen un elemento de amortiguación entre las distintas etapas del proceso u operaciones comerciales con el fin de obtener un funcionamiento económico y eficiente del sistema productivo. Esta área la gestión de stocks o inventarios es clave para alcanzar tanto objetivos económicos como de servicio en la cadena de suministro.

#### Clientes:

Con el fin de conseguir la fidelización y el mejor servicio para el cliente, la empresa deben examinar exhaustivamente todos los aspectos del proceso de compra. Se tiene que descubrir la importancia que se le da al precio en comparación con otros valores como calidad, funcionalidad, plazos de entrega, imagen, relaciones, etc.

Fidelizar los clientes genera un alto impacto en la empresa, ayuda a mejorar en cartera y recaudación, reducción de costes de atención a los clientes mas rentables, ventas , entre otros muchos beneficios. (Stefanía Peña Escobar, 2014)

Es importante medir si se está satisfaciendo las expectativas de los clientes, saber si se brindan productos y servicios diferenciados en relación al tiempo, la calidad, eficiencia y costes, ya que estos indicadores afectan a su vez a los futuros resultados de la empresa.

Se mide la satisfacción de los clientes, la cartera de clientes que posee, el numero de reclamaciones recibidas, numero de devoluciones, entre otros.

### Financiera:

El control de los procesos, almacenamiento y compra de materias primas debe estar alineada con el sistema de aprovisionamiento y distribución que ejecuta la empresa, ya que estos aspectos determinan el impacto en los costes de las operaciones que deberá asumir la empresa. Las medidas de actuación financiera indican si la estrategia de la empresa, puesta en práctica y ejecución, contribuyen a la mejora del mínimo aceptable. Los objetivos planteados en esta área analizada representan la meta a corto o largo plazo que la empresa quiere conseguir o que intentará adaptar al funcionamiento de la misma, en las diferentes fases del crecimiento y ciclo de vida.

### **5.7. Elementos que definirán los indicadores**

Un indicador no debe dar lugar a interpretaciones diferentes. Por ello, para conseguir los objetivos propuestos, es necesario tener en consideración los siguientes elementos, a la hora de definirlo:

- **Nombre del indicador:** Es la identificación y diferenciación del mismo. Además de concreto debe describir claramente su utilidad.
- **Objetivo general:** Se describe la finalidad genérica del calculo del indicador.
- **Formula de Cálculo:** Se debe establecer claramente la formula matemática para el calculo de lo que se quiere medir, lo cual indica la identificación exacta de los factores y la manera como ellos se relacionan.
- **Periodicidad:** Cada cuanto tiempo se llevara a cabo la medición del indicador (diaria, semanal, mensual, anual, etc.)
- **Impacto:** Efecto que produce y sobre que área influye.
- **Área que debe de recibir el indicador:** Estipulara quien se encarga de recoger los datos para su calculo, así el departamento logístico podrá tomar medidas en función de los valores que presente el indicador.

### **5.8 Indicadores propuestos.**

Cuando se realiza la selección de indicadores, se debe establecer una serie de criterios que ayuden a elegir los mas indicados. Estos criterios, dependen de

los objetivos estratégicos establecidos a partir de observar el poco desempeño en algunos procesos realizados en la empresa en diferentes áreas.

A continuación, se identifican y describen una serie de KPI'S que nos ayudarán a revisar el estado actual de los procesos llevados a cabo en la empresa. Para la actual propuesta de aplicación, hemos recopilado toda la información necesaria relacionada con las diferentes áreas que gestiona el departamento de logística de la empresa. Dicha información se recopiló desde enero hasta diciembre (12 meses) del año 2016.

Una vez procesada y organizada toda la información, se procede a seleccionar los datos más fiables para poder establecer el análisis a aplicar. Al inicio se definieron más indicadores pero al analizar los datos solo existía información real y verídica para calcular los doce indicadores propuestos. Actualmente, la empresa no tiene definidos sus objetivos corporativos por lo que es necesario diagnosticar su situación actual. Esto nos lleva a tomar una aproximación bottom-up (a partir de los KPIs logísticos de la empresa se definen objetivos estratégicos y planes de acción asociados) en lugar de la tradicional top-down (a partir de la estrategia de la empresa se definen objetivos estratégicos, planes de acción asociados y entonces KPIs) a la hora de definir los objetivos estratégicos y planes de acción asociados.

### 5.8.1 Indicadores para el área de compra y abastecimiento

Algunas de las actividades que realiza el departamento logístico en el área de Compras en Talleres Xuquer, es el siguiente:

**Planificación de las compras:** Realizan estudios anticipados de las necesidades para poder producir, de esta forma se anticipan a los productos existentes en el mercado e intentan prepararse antes de que surja una necesidad ya sea por impulsos externos o internos. Recibe de los de los trabajadores internos solicitudes de materiales y analiza las prioridades de las peticiones para tramitar la gestión.

**Solicitud de ofertas y presupuesto:** Hoy en día en un trámite obligado para realizar una compra. Con este paso se intenta evitar que se tomen decisiones a la que afecten la economía de la empresa. En administración, es obligado archivar la oferta con el pedido de compra.

**Evaluación de las ofertas recibidas:** Una vez recibidas las ofertas se estudian, se analizan y se comparan con las demás. Para que la evaluación resulte mas fiable, solo se analizan aquellas que se ajustan al objetivo planteado en su momento.

**Selección del proveedor:** Se realiza de acuerdo a los parámetros establecidos inicialmente en la evaluación del mismo. Los factores que se comparan durante la fase de selección son el precio, la calidad, las condiciones de suministro, pago y garantías personales de la empresa que suministrara el producto.

**Negociación de las condiciones:** Se comentan y se especifican en la oferta diferentes punto que pueden ser negociables dependiendo del cliente. Como el embalaje, forma de pago, fecha y dirección de entrega, entre otros.

**Solicitud del pedido:** Cuando se llega a un acuerdo con el proveedores se debe formalizar un documento que compromete a ambas partes (Contrato de compraventa o pedido en firme).

**Seguimiento del pedido y los acuerdos:** Muchos de los pedidos recibidos llevan aportación de material (para equipamiento) por parte del cliente, esto se realiza para verificar que se ha recibido todo el material detallado y que corresponde a las características que se suministraron en su momento.

A continuación, se explicara los KPI's seleccionados para esta área:

#### *5.8.1.1 Certificación de Proveedores:*

El proceso de desarrollo del proveedor es lo que se conoce como *certificación del proveedor*. Al analizarlo, se pretende lograr que el proveedor se desempeñe de acuerdo a las pautas establecidas, bajo una concepción de calidad total y en un buen ambiente.

En la empresa, a día de hoy, no todos los proveedores tienen una homologación o evaluación y algunas de las compras se realizaban en base a la experiencia. A todos los proveedores no se le realizan análisis ni evaluaciones de aspectos financieros, comerciales, legales, etc. Este proceso

se aplico a partir del año 2016, al notar que se filtraban proveedores que no contribuían a la continuidad de las operaciones , si no que ocasionan retrasos en la entrega de su pedido y/o pedidos incompletos, dificultando a la empresa poder brindar un adecuado producto y servicio ocasionado sobre costes en los productos como una disminución en la demanda de clientes atendidos.

**Objetivo general:** Conocer y controlar la calidad de los proveedores y el nivel de integración de los mismos en la empresa.

**Definición:** Calculo del número o porcentaje de proveedores certificados.

**Formula:**

$$\text{Formula: } \frac{N^{\circ} \text{ Proveedores certificados}}{N^{\circ} \text{ total de proveedores}}$$

**Periodicidad:** Mensual.

**Impacto:** Costes de implantar controles adicionales en la recepción de materias primas con riesgo de nivel de servicio inadecuados, que a su vez pueden afectar la calidad del producto terminado.

Información facilitada por el departamento de compras y a su vez, son los encargados de calcular este indicador.

**Área que debe recibir el indicador:** Departamento de logística.

#### *5.8.1.2 Calidad de los pedidos de compra generados.*

En sus inicios no existían pautas ni requerimientos necesarios en la realización de un pedido de compra, esto les ocasiona sobrecostes en la fabricación de sus productos ya que en algunas ocasiones no ingresan la cantidad de materia primas necesarias para la la producción.

**Objetivo general:** Saber los pedidos que se realizan con las características correctas para el calculo, manejo, control e interpretación del indicador de calidad de los pedidos generados. Así podremos controlar de una mejor forma una de las funciones que realiza el departamento de compras.

**Definición:** Numero y porcentaje de los pedidos generados sin retrasos y con sus datos completos.

**Formula:** 
$$\frac{\text{Pedidos generados sin problemas}}{\text{Total pedidos generados}} * 100$$

**Periodicidad:** Mensual.

**Impacto:** Saber los costes generados por una orden errónea, que ocasiona coste de lanzamiento de pedidos de compra rectificadores, esfuerzo del personal de compra, incremento del coste de mantenimiento de inventarios y perdidas de ventas, entre otros.

Información facilitada por el departamento de compras y a su vez, son los encargados de calcular este indicador.

**Área que debe recibir el indicador:** Departamento de logística.

#### 5.8.1.3 Pedidos recibidos correctamente.

**Objetivo general:** El siguiente calculo tiene por objeto controlar la calidad de los productos/materiales recibidos, además de la puntualidad de las entregas que nos realizan los proveedores de dichas mercancías.

**Definición:** Número y porcentaje de los productos/pedidos que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio establecidas por la empresa en el pedido de compra.

**Fórmula:** 
$$\frac{\text{Pedidos rechaados}}{\text{Total de pedidos de compra rechazados}} * 100$$

**Periodicidad:** Mensual.



**Impacto:** Costes de recibir pedidos sin cumplir las especificaciones del cliente y que generan costes de retorno, costes de lanzar nuevo pedido, retrasos en producción, costes de inspecciones adicionales de calidad, etc.

La información debe ser facilitada por el departamento de compras y a su vez, serán los encargados de calcular este indicador.

**Área que debe recibir el indicador:** Departamento de logística.

#### *5.8.1.4 Nivel de cumplimiento de proveedores.*

**Objetivo general:** Determinar el nivel de efectividad de las materias primas (mercancías) que entregan los proveedores en cuanto a tiempo y perfecto estado.

**Definición:** Calculo del nivel de efectividad en las entregas de materias primas de los proveedores a la empresa.

**Formula:** 
$$\frac{\text{Pedidos recibidos fuera de plazo} * 100}{\text{Total pedidos recibidos}}$$

**Periodicidad:** Mensual.

**Impacto:** Afecta al nivel de recepción oportuna de materia prima o mercancía, disponibilidad, tiempos de fabricación y entrega hacia el cliente.

La información debe ser facilitada por el departamento de compras y a su vez, serán los encargados de calcular este indicador.

**Área que debe recibir el indicador:** Departamento de logística.

#### **5.8.2 Indicadores para el área de gestión de inventarios**

La gestión de stocks o inventarios es clave para alcanzar tanto objetivos económicos como el servicio que desempeñara su cadena de suministro. Esta

gestión mide los niveles de existencias de cualquier artículo o recurso utilizado por la empresa, determina los niveles a mantener y establece en que momento y en que cantidad deben reaprovisionarse.

#### *5.9.2.1 Nivel de cumplimiento de las entregas.*

**Objetivo general:** Controlar la eficacia de los despachos efectuados por el área de distribución.

**Definición:** Nivel de efectividad de los despachos que realiza distribución y que el Dpt. de logística envía a sus clientes en un periodo determinado.

**Formula:** 
$$\frac{\text{Total de despachos correctos}}{\text{Total de despachos solicitados}} * 100$$

**Periodicidad:** Mensual.

**Impacto:** Sirve para medir el nivel de cumplimiento de los pedidos solicitados al distribución.

**Área que debe recibir el indicador:** Departamento de logística.

#### *5.9.2.2 Rotación de inventario.*

**Objetivo general:** Evaluar la calidad de la gestión de los abastecimientos, la gestión del *stockage* y de las prácticas de compra de la empresa.

**Definición:** Proporción entre las ventas y las existencias promedio e indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas. Se expresa en índice o días.

**Fórmula:** 
$$\frac{\text{Ventas mensuales}}{\text{Valor del inventario físico}} * 100$$

**Periodicidad:** Mensual.

**Impacto:** Nos Indica la renovación del inventario, es decir, que cuanto más elevado sea el valor de este índice, los inventarios más se renuevan, con en mayor medida, como consecuencia del incremento de las ventas y de una buena gestión de las existencias. Las políticas de inventario en general deben mantener un elevado índice de rotación. Para lo anterior se requiere diseñar políticas de entregas muy frecuentes, con tamaños muy pequeños. Una excelente comunicación entre el cliente y proveedor es un buen principio.

**Área que debe recibir el indicador:** Departamento de logística.

### 5.8.3 Indicadores para el área de clientes

Cuando se analiza y se mide la gestión logística, es necesario establecer indicadores de los procesos por las mejoras que eso supone y porque lo clientes requieren de una buena gestión e información de las tareas desempeñadas. Cada uno de lo procesos involucrados en las mediciones de los indicadores deben fundamentalmente soportar valores de eficiencia, eficacia o productividad.

#### 5.9.3.1 Entregas perfectas.

**Objetivo general:** Este indicador tiene como objetivo controlar la cantidad de pedidos que se entregan correctamente, así podremos conocer la eficiencia de los pedidos entregados por la empresa.

**Definición:** Cantidad de ordenes servidas correctamente. Se deben de cumplir las siguientes características:

- La entrega debe llevar todos los artículos/productos especificados en el pedido.
- La documentación que acompaña la entrega debe estar completa y exacta.
- Los artículos/productos deben estar en perfectas condiciones físicas (No desperfectos).
- La presentación y equipo utilizado en el transporte (Palets/Racks) deben de ser los adecuados.

**Fórmula:** 
$$\frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos entregados}}$$

**Periodicidad:** Mensual

**Impacto:** Sirve para medir el nivel de cumplimiento, efectividad y exactitud en cuanto a cantidades y especificaciones de los pedidos entregados.

**Área que debe de recibir el indicador:** Departamento de logística.

#### *5.9.3.2 Entregas a tiempo.*

**Objetivo general:** Controlar la cantidad de pedidos que se entregan a tiempo a los clientes.

**Definición:** medir el nivel de compromiso y cumplimiento que tiene la empresa al hacer entrega de los pedidos en la fecha estipulada por el cliente.

**Formula:** 
$$\frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total pedidos entregados}}$$

**Periodicidad:** Mensual

**Impacto:** Coste para el cliente al no tener su pedido recibido y para la empresa repercute en costes de mantenimiento por exceso en stock, pérdida de fiabilidad y nivel de servicio al cliente y pérdida de ventas.

**Área que debe de recibir el indicador:** Departamento de logística.

#### *5.9.3.3 Nivel de servicio*

**Objetivo general:** Medir la satisfacción del cliente y utilizar esta información para el mejoramiento del servicio.

**Definición:** Cantidad de clientes que tienen incidencias con los pedidos servidos. Gestión de sus incidencias o quejas.

**Formula:** 
$$\frac{\text{Nº de clientes que se quejan}}{\text{Nº de clientes totales}}$$

**Periodicidad:** Mensual.

**Impacto:** Sirve para saber el nivel de calidad, servicio y quejas recibidas.

**Área que debe de recibir el indicador:** Departamento de logística.

#### 5.9.3.4 Cartera de clientes fieles

**Objetivo general:** Controlar cuántas veces repite un mismo cliente y con qué regularidad. De este modo se puede premiar a los clientes fieles o mejorar la captación de otros que no lo son.

**Definición:** Calcula a través de esta relación el porcentaje de clientela fiel que posee.

**Formula:** 
$$\frac{\text{Nº de clientes que solicitan repetición}}{\text{Nº de clientes totales}}$$

**Periodicidad:** Mensual

**Impacto:** Valores superiores a los de referencia significara que la empres a tiene una cartera de clientes fieles o potenciales. Actuando como una ventaja competitiva que se debe mantener.

**Área que debe de recibir el indicador:** Departamento de logística.

### 5.8.4 Indicadores perfectiva financiera

#### 5.9.4.1 Coste logístico como porcentaje de las ventas netas

Teniendo en cuenta que los costes logísticos son los costes que incurre la empresa para garantizar un determinado nivel de servicio a sus clientes y

proveedores. Existen varias formas para su clasificación , pero los autores se acoge a la propuesta de Ballou (2004): costes de distribución, costes de suministro físico y costes de servicio al cliente.<sup>iv</sup>

**Objetivo general:** Controlar los costes generados en las operaciones logísticas respecto a las ventas generadas por la empresa.

**Definición:** Saber los gastos asociados al proceso de atención de la demanda. Estos costes representan un porcentaje significativo de las ventas totales, margen bruto. Por ello deben controlarse permanentemente. Se mide en porcentaje.

$$\text{Formula : } \frac{\text{Valor de las compras de MP}}{\text{Total de las Ventas}}$$

**Periodicidad:** Mensual

**Impacto:** Proporciona visibilidad para la toma de acciones sobre los procesos logísticos y medir el nivel de contribución adecuado.

**Área que debe de recibir el indicador:** Los datos debe aportarlos la dirección administrativa al Departamento de logística.

#### 5.9.4.2 Volumen de compra:

**Objetivo general:** Saber y controlar las compras de la empresa a nivel administrativo y físico.

**Definición:** Porcentaje (%) sobre las ventas de dinero invertido en compras.

$$\text{Formula: } \frac{\text{Valor de las compras de MP}}{\text{Total de las Ventas}}$$

**Periodicidad:** Mensual

**Impacto:** Proporciona visibilidad para la toma de acciones sobre los procesos logísticos de la atención al cliente.

Conocer el peso de la actividad de compras en relación a las ventas de la empresa con el fin de tomar decisiones de optimización y negociación con proveedores.

**Área que debe de recibir el indicador:** Los datos debe aportarlos la dirección administrativa al Departamento de logística.

## 6. Definición de objetivos estratégicos y planes de acción asociados a los KPI's.

Cuando analizamos y medimos la gestión logística se hace necesario fijar indicadores de los procesos por la mejora que esto supone y por que los clientes requieren una buena gestión e información de las tareas logísticas desempeñadas. Cada uno de los procesos involucrados en las mediciones de los indicadores deben fundamentalmente soportar valores de eficiencia, eficacia y productividad en el desempeño de las tareas.

Es por ello que a partir de estos objetivos y planes de acción planteados en el siguiente cuadro, podremos saber el nivel que posee la empresa en las diferentes áreas y priorizar entre planes de acción establecidos para la consecución de los objetivos planteados.

	Nº		KPI	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	PLANES DE ACCIÓN
Área: Compra y Abastecimiento	1.	Certificación de proveedores.	Proveedores certificados / Total proveedores	Mejorar la calidad de los proveedores en un 30% en el año 2017 respecto al año 2016.	<p>1.1 Establecer unos requisitos mínimos. Se permitirá seleccionar aquellos proveedores contrastados con los requisitos mínimos.</p> <p>1.2 Documentar, formar y revisar el sistema de control en la selección de los mismos.</p> <p>1.3 Desarrollar</p>

				<p>evaluaciones de desempeño del proveedor.</p> <p><b>1.4</b> Proveer materias primas de excelente calidad.</p> <p><b>1.5.</b> Generar alianzas con proveedores calificados en cuanto a precios, tiempo para ahorrar costes de almacenamiento y calidad.</p>
2.	Calidad de los pedidos de compra generados.	Ordenes lanzadas correctamente / Total de ordenes	Aumentar en un 20% la calidad del proceso de los pedidos de compra generados a proveedores en el año 2017 respecto al año anterior.	<p><b>2.1</b> Implementar un método de ejecución y secuencias a la hora de generar los pedidos de compra, para el mejor aprovechamiento del tiempo invertido en generar dichas solicitudes (sistematización de pedidos).</p> <p><b>2.2</b> Asegurar las materias primas justo a tiempo para el proceso de producción.</p>
3.	Pedidos de compra recibidos correctamente.	(Pedidos rechazados / Total pedidos de compra)*100	Prestar la atención máxima a los pedidos de compra recibidos, para conseguir niveles de calidad superiores al 20% respecto al año 2016. Para evitar retrasos en la producción y las entregas del presente año.	<p><b>3.1</b> Aumentar el nivel de exigencia en la revisión de las mercancías,(cantidad, forma, fechas de caducidad...etc.) que provienen de los proveedores.</p> <p><b>3.2</b> Incluir la gestión de las compras en la planificación estratégica de la empresa, ya que representan un alto porcentaje en los costes.</p> <p><b>3.3</b> Asegurar el tiempo de entrega de los materiales por parte del distribuidor - proveedor.</p>



	4.	Nivel de cumplimiento de proveedores.	Pedidos recibidos fuera de plazo / Total pedidos recibidos	Establecer protocolos en las entregas y descargas de materiales para que lleve a optimizar un 20% mas la gestión y el cumplimiento en los pedidos del año 2017.	<p><b>4.1</b> Comprometer más a los proveedores para los suministros de Materia Prima.</p> <p><b>4.2</b> Detallar las prioridades competitivas de la función de abastecimiento en la empresa (calidad, costes, flexibilidad, nivel de servicio) para que estén alineadas con la estrategia competitiva de la empresa (diferenciación, producir a bajo coste, etc).</p>
Área: Gestión e inventarios	5.	Nivel de cumplimiento de entregas.	Total despachos correctos / Total despachos solicitados	Servir como mínimo un 90% los despachos solicitados semanalmente en este año 2017.	<p><b>5.1</b> Reducir el numero de despachos que se anulan por al no estar el pedido completo para su entrega (pedidos).</p> <p><b>5.2</b> Conseguir una estructura concentrada en la planificación de las entregas.</p> <p><b>5.3</b> Evaluar periódicamente la evolución de los pedidos en marcha para tener mas margen de maniobra a la hora de postergar la entrega.</p>
	6.	Rotación de Inventario.	Ventas / Valor de inventario	Tener una rotación de inventario alta y mejorar los niveles en un 40% respecto a los generados en el año 2016.	<p><b>6.1</b> Reducción del stock de las piezas fabricadas sin estar comprometidas en pedido. Al Disponer del inventario justo (stock de seguridad) podrá mantener bajo los niveles de capital invertido en stock.</p> <p><b>6.2</b> Utilización de métodos para estimar y controlar la demanda respecto a las ventas, así podrán garantizar un correcto</p>

				proceso.	
Área: Clientes	7.	Entregas perfectas.	Pedidos entregados perfectos / Total pedidos entregados	Aumentar en nivel de pedidos perfectos e un 35% respecto al año 2016.	<p><b>7.1</b> Reducir la cantidad de piezas rechazadas por el cliente.</p> <p><b>7.2</b> Marcar los objetivos claros a los jefes de producción en cuanto a las características del producto y realizar un seguimiento exhausto de los mismos.</p> <p><b>7.3</b> Mejorar los patrones de los modelos-moldes para conseguir piezas con el mínimo de reproceso.</p>
	8.	Entregas a tiempo.	Pedidos entregados a tiempo / Total pedidos entregados	Aumentar las entregas perfectas y a tiempo en un 40 % .	<p><b>8.1</b> Definición completa del producto en la ficha técnica.</p> <p><b>8.2</b> Llevar el control de todos los procesos críticos que inciden sobre los tiempos de las entregas.</p> <p><b>8.3</b> Planificar la producción y las entregas en el departamento de logística.</p> <p><b>8.4</b> Desarrollar un modelo matemático para el ATP (Disponible para comprometer).</p>
	9.	Nivel de servicio.	Nº de clientes que se quejan / Nº clientes totales	Aumentar el servicio al cliente en un 95%, cumpliendo las estimaciones del pedido.	<p><b>9.1</b> Mejorar la calidad de las respuestas, quejas y las devoluciones de los clientes.</p> <p><b>9.2</b> Acortar el plazo de respuesta hacia el cliente (2 días) para que tenga solventada su incidencia lo antes posible.</p>

				<p><b>9.3</b> Establecer por escrito las condiciones de venta y políticas de empresa en cuando a la gestión de los pedidos.</p>
	10.	Cartera de clientes fieles.	Nº clientes que vuelven a comprar / No clientes totales	<p>Aumentar la cartera de clientes fieles en un 25 % respecto al año 2016.</p> <p><b>10.1</b> Actualizar de forma continua, la información perteneciente a cada cliente.</p> <p><b>10.2</b> Diseñar un plan que permita maximizar beneficios y optimizar los niveles de servicio de la cadena logística.</p>
Área: Financiera	11.	Costes logísticos.	Costes logísticos / Ventas netas	<p>Reducir los costes logísticos generales de la empresa en un 20 % sobre las ventas mensuales .</p> <p><b>11.1</b> Controlar los costes de las operaciones de transporte, almacenamiento y logística respecto al volumen de las ventas que tiene la empresa.</p> <p><b>11.2</b> Identificar los puntos fuertes y débiles dentro de la cadena de suministro a través de estudios detallados del nivel de desempeño de la empresa.</p> <p><b>11.3</b> Desarrollar relaciones colaborativas con otros transportistas, proveedores y clientes para crear procesos de transporte mas económicos para todos.</p> <p><b>11.4</b> Establecer e implementar un procedimiento para la definición de costes de Aprovisionamiento, Producción, Distribución y Transporte, así como su</p>

				<p>aplicación a la cadena de suministro para tener mas clara la información y poder verificar su evolución.</p> <p><b>11.5</b> Realizar el control de gestión de las operaciones logísticas y la evaluación de proyectos en esta área, liderando equipos de trabajo efectivos para el cumplimiento de los objetivos de la organización.</p>
12.	Volumen de compra.	Valor de compras MP / Total ventas	Controlar y mejorar el volumen de las compras de las materias primas en un 55 % respecto al total de las ventas.	<p><b>12.1</b> Establecer la negociación de contratos, comparando precios y calidad.</p> <p><b>12.2</b> Establecer un plan para la gestión de la planificación y el plan de las compras a LP.</p> <p><b>12.3</b> Realizar sistemas de monitoreo y seguimiento de los costes y rendimiento de la cadena de suministro, de tal manera que las acciones correctivas se puedan tomar a tiempo.</p> <p><b>12.4</b> Diseñar e implementar sistemas de compras, almacenamiento, inventarios, transporte y distribución que permitan hacer un trabajo de manera eficiente.</p> <p><b>12.5</b> Mantener el registro de los datos actualizados.</p>

Tabla 1. Objetivos estratégicos y planes de acción. Elaboración propia.

## 6.1 Resultados obtenidos en la aplicación de los KPI's

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de los doce indicadores propuestos, utilizando los datos recopilados en la empresa en el año 2016. A partir de este primer análisis, sabremos la situación actual de la empresa.

		AÑO 2016											
KPI	INDICADOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	CERTIFICACION DE PROVEEDORES	N° PROVEED CERTIFIC											
		6,00	11,00	19,00	16,00	17,00	18,00	22,00	19,00	15,00	33,00	34,00	34,00
	TOTAL PROVEEDORES	25,00	28,00	33,00	33,00	35,00	36,00	39,00	36,00	36,00	37,00	39,00	39,00
	INDICADOR	0,24	0,39	0,58	0,48	0,49	0,50	0,56	0,53	0,42	0,89	0,87	0,87
2	CALIDAD DE LOS PEDIDOS DE COMPRA GENERADOS	PEDIDOS DE COMPRA GENERADOS CORRECTAMENTE											
		9,00	15,00	12,00	11,00	11,00	14,00	19,00	12,00	18,00	17,00	15,00	16,00
	TOTAL PEDIDOS DE COMPRA GENERADOS	19,00	22,00	25,00	27,00	20,00	22,00	26,00	17,00	22,00	20,00	15,00	17,00
	INDICADOR	0,47	0,68	0,48	0,41	0,55	0,64	0,73	0,71	0,82	0,85	1,00	0,94
3	PEDIDOS DE COMPRA RECIBIDOS CORRECTAMENTE	PEDIDOS RECHAZADOS											
		7,00	11,00	10,00	8,00	7,00	6,00	3,00	5,00	4,00	5,00	3,00	33,00
	TOTAL PEDIDOS DE COMPRA GENERADOS	19,00	22,00	25,00	27,00	20,00	22,00	26,00	17,00	22,00	20,00	15,00	17,00
	INDICADOR	0,37	0,50	0,40	0,30	0,35	0,27	0,12	0,29	0,18	0,25	0,20	1,94
4	NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PROVEEDORES	PEDIDOS RECIBIDOS FUERA DE PLAZO											
		10,00	12,00	11,00	18,00	14,00	17,00	23,00	7,00	6,00	6,00	10,00	8,00
	TOTAL PEDIDOS DE COMPRA RECIBIDOS	19,00	22,00	25,00	27,00	20,00	22,00	26,00	17,00	22,00	20,00	15,00	17,00
	INDICADOR	0,53	0,55	0,44	0,67	0,70	0,77	0,88	0,41	0,27	0,30	0,67	0,47
5	NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LAS ENTREGAS	TOTAL DESPACHOS CORRECTOS											
		27,00	38,00	38,00	40,00	33,00	38,00	42,00	28,00	36,00	46,00	31,00	36,00
	TOTAL DESPACHOS SOLICITADOS	46,00	43,00	40,00	45,00	48,00	51,00	60,00	36,00	44,00	49,00	45,00	48,00
	INDICADOR	0,59	0,88	0,95	0,89	0,69	0,75	0,70	0,78	0,82	0,94	0,69	0,75
6	ROTACION DE INVENTARIO	VENTAS MENSUALES											
		510.000,00	525.000,00	490.000,00	720.000,00	645.000,00	655.000,00	608.000,00	510.000,00	610.000,00	540.000,00	520.000,00	603.000,00
	VALOR DEL INVENTARIO	115.000,00	127.800,00	118.000,00	146.000,00	133.000,00	128.000,00	130.000,00	105.000,00	115.000,00	98.000,00	89.000,00	120.000,00
	INDICADOR	4,43	4,11	4,15	4,93	4,85	5,12	4,68	4,86	5,30	5,51	5,84	5,03
7	ENTREGAS PERFECTAS	PEDIDOS ENTREGADOS PERFECTOS											
		27,00	35,00	47,00	44,00	37,00	36,00	35,00	33,00	50,00	59,00	56,00	59,00
	TOTAL PEDIDOS ENTREGADOS	44,00	52,00	63,00	69,00	56,00	50,00	57,00	49,00	73,00	86,00	82,00	79,00
	INDICADOR	0,61	0,67	0,75	0,64	0,66	0,72	0,61	0,67	0,68	0,69	0,68	0,75
8	ENTREGAS A TIEMPO	PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO											
		36,00	32,00	31,00	30,00	39,00	41,00	39,00	36,00	52,00	58,00	57,00	51,00
	TOTAL PEDIDOS ENTREGADOS	44,00	52,00	63,00	69,00	56,00	50,00	57,00	49,00	73,00	86,00	82,00	79,00
	INDICADOR	0,82	0,62	0,49	0,43	0,70	0,82	0,68	0,73	0,71	0,67	0,70	0,65
9	NIVEL DE SERVICIO	N° DE CLIENTES QUE SE QUEJAN											
		12,00	17,00	19,00	21,00	36,00	23,00	6,00	17,00	39,00	31,00	26,00	29,00
	N° DE CLIENTES TOTALES	86,00	89,00	89,00	93,00	95,00	95,00	97,00	97,00	103,00	106,00	106,00	108,00
	INDICADOR	0,14	0,19	0,21	0,23	0,38	0,24	0,06	0,18	0,38	0,29	0,25	0,27
#	CARTERA DE CLIENTES FIELES	N° DE CLIENTES QUE SOLICITAN REPETICION											
		25,00	36,00	39,00	51,00	52,00	52,00	58,00	39,00	54,00	58,00	53,00	47,00
	N° DE CLIENTES TOTALES	86,00	89,00	89,00	93,00	95,00	95,00	97,00	97,00	103,00	106,00	106,00	108,00
	INDICADOR	0,29	0,40	0,44	0,55	0,55	0,55	0,60	0,40	0,52	0,55	0,50	0,44
#	COSTES LOGÍSTICOS	COSTES LOGÍSTICOS MENSUALES											
		88.000,00	82.000,00	79.000,00	85.000,00	75.000,00	87.000,00	89.600,00	70.000,00	68.900,00	69.000,00	65.000,00	88.000,00
	VENTAS NETAS	510.000,00	525.000,00	490.000,00	720.000,00	645.000,00	655.000,00	608.000,00	510.000,00	610.000,00	540.000,00	520.000,00	603.000,00
	INDICADOR	0,17	0,16	0,16	0,12	0,12	0,13	0,15	0,14	0,11	0,13	0,13	0,15
#	VOLUMEN DE COMPRA	VALOR DE LAS COMPRAS DE MATERIA PRIM											
		310.000,00	330.000,00	301.000,00	310.000,00	398.000,00	280.000,00	301.000,00	255.000,00	330.000,00	305.000,00	280.000,00	250.000,00
	VENTAS MENSUALES	510.000,00	525.000,00	490.000,00	720.000,00	645.000,00	655.000,00	608.000,00	510.000,00	610.000,00	540.000,00	520.000,00	603.000,00
	INDICADOR	0,61	0,63	0,61	0,43	0,62	0,43	0,50	0,50	0,54	0,56	0,54	0,41

Tabla 2. Cálculo y resultado de los indicadores. Fuente: Elaboración Propia.

## 7. Análisis estadístico – Causa-Efecto de la información.

### 7.1 Análisis de Correlación y Relaciones entre KPI's

Dentro de las consideraciones de análisis existentes, se decide aplicar un análisis de correlación, para poder establecer de forma más clara aquellas variables que son mas relevantes en el proceso de toma de decisiones describiendo la relación que existe entre ellas. Dicho modelo nos indica la relación o dependencia que existe entre las dos variables que intervienen en la distribución.

Es decir, que nos indica si los cambios en determinada variable provocan cambios en la otra. En el caso que esto ocurra, se decide que correlación existe entre ellas.<sup>v</sup>

El coeficiente de correlación lineal es un número real comprendido entre -1 y 1. Si este toma valores cercanos a -1 la correlación es fuerte e inversa, cuanto más se aproxime a -1 será mas fuerte.

Si el coeficiente de correlación lineal toma valores cercanos a 1 la correlación es fuerte y directa.

Si el coeficiente de correlación lineal toma valores cercanos a 0 la correlación es débil.

Si el coeficiente de correlación es 1 o -1, significa que hay dependencia funcional, ya que los puntos de la nube están sobre la recta (creciente o decreciente).

## 8. Análisis de los resultados

### 8.1 Identificación de las relaciones Causa –Efecto de los KPI´s seleccionados y aplicados a los datos recopilados en la empresa.

Una vez aplicado el Modelo de Correlación a los datos arrojados en el calculo de los indicadores, se pudo establecer una matriz de 12 indicadores el cual nos da como resultado 78 índices de correlación Causa-Efecto, distribuidos de la siguiente forma:

		EFECTO										
INDICES DE CORRECCIONALIDAD	CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES	CALIDAD DE LOS PEDIDOS DE COMPRA GENERADOS	PEDIDOS DE COMPRA RECIBIDOS CORRECTAMENTE	NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PROVEEDORES	NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LAS ENTREGAS	ROTACIÓN DE INVENTARIO	ENTREGAS PERFECTAS	ENTREGAS A TIEMPO	NIVEL DE SERVICIO	CARTERA DE CLIENTES FIELES	COSTES LOGÍSTICOS	VOLUMEN DE COMPRA
CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES	1	0,62123063	0,771304817	-0,123832159	0,72014513	0,42488346	0,50975488	-0,1569352	0,5969393	0,34503804	-0,2670285	-0,3116103
CALIDAD DE LOS PEDIDOS DE COMPRA GENERADOS		1	0,304119919	0,717883539	-0,0825874	0,66073315	0,19489961	0,29393368	0,3656854	0,17843309	0,65221588	-0,2149806
PEDIDOS DE COMPRA RECIBIDOS CORRECTAMENTE			1	-0,176636718	-0,04069322	-0,0724845	0,53377748	0,81338451	0,16427228	0,49475227	0,23336305	-0,3530009
NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PROVEEDORES				1	0,665581636	-0,0860567	-0,0951098	0,60197862	-0,6175967	0,58034599	0,01040788	-0,2601154
NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LAS ENTREGAS					1	-0,1217295	0,26217765	-0,6941364	0,97968068	0,2091629	-0,1341334	0,05773304
ROTACIÓN DE INVENTARIO						1	0,14395083	0,25571149	0,44715534	0,48059354	0,7492801	0,70046946
ENTREGAS PERFECTAS							1	0,0894408	0,66453206	0,80073647	-0,0508371	-0,334116
ENTREGAS A TIEMPO								1	-0,0578342	0,98310885	0,07484659	0,02758374
NIVEL DE SERVICIO									1	0,19574748	0,59907829	-0,0925888
CARTERA DE CLIENTES FIELES										1	0,71681178	0,45682747
COSTES LOGÍSTICOS											1	0,38985025
VOLUMEN DE COMPRA												1

Tabla 3 . Resultados Matriz de Correlaciones Causa-Efecto (Elaboración Propia)

Después de observar los datos aportados por en análisis de correlación, se establece que las relaciones de intensidad **Fuerte** serán aquellas cuyo coeficiente de correlación estuviese comprendido entre 0,7 y 1; del mismo modo las relaciones de intensidad **Media** serán aquellas con coeficiente de correlación oscilando entre el rango 0,5 y 0.7 y las de intensidad **Débil** aquellas cuyo coeficiente es < 0,5 .

Esta matriz de correlaciones, nos aporta un total de grados de correlaciones:

- 10 índices de correlación de intensidad Fuerte.
- 9 índices de correlación de intensidad Media.

## 8.2 Grafica de Correlaciones:

El siguiente grafico nos ilustra de una forma más clara los resultados obtenidos en el análisis anterior, los cuales nos servirán para poder iniciar el desarrollo de la propuesta de implementación y/o plan de acción.

Nos aporta un total de 19 KPI's relevantes y repartidos en las áreas establecidas para dicho análisis. Las líneas continuas representan las relaciones de intensidad fuertes mientras que las discontinuas representan las de intensidad media, quedando de la siguiente manera:

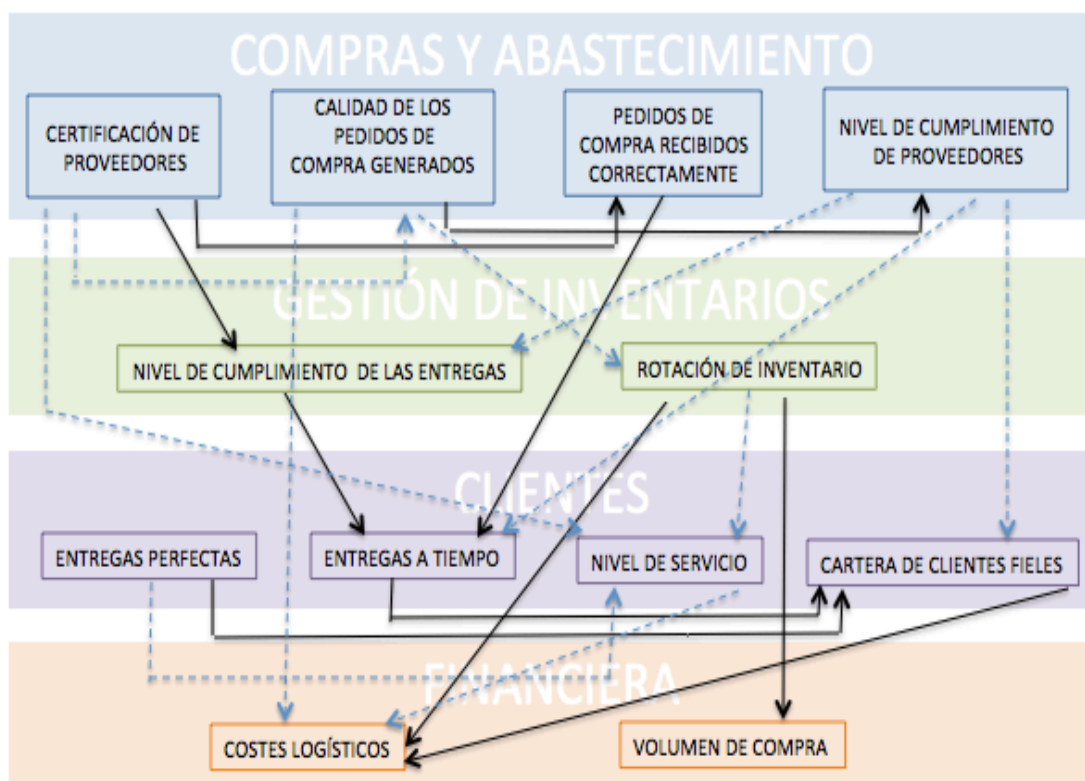


Figura 10. Grafica de correlaciones.  
Fuente: Elaboración Propia.



## 9. Propuesta, alineación de KPIs, objetivos estratégicos y planes de acción.

En esta apartado revisaremos los KPIs causa que tienen un mayor número de efectos sobre otros KPIs. En este punto de desarrollo del análisis de la propuesta de implementación, se establece considerar para los efectos del mismo, la utilización de todas las correlaciones que han presentado un ALTO grado de Correlación, ya que de esta manera estamos dando validez a que si empleamos dichas correlaciones se pueda conseguir los objetivos planteados.

### 9.1 Alineación de los KPI's.

Del mismo modo, se da prioridad al KPI Causa que tengan mas de un efecto sobre otros KPI EFECTO, como ocurre con la certificación de proveedores y rotación de inventarios, y estos a su vez se ordenan de mayor a menor grado de correlación.

KPI CAUSA	KPI EFECTO	GRADO DE CORRELACIÓN	VALOR CORRELACIÓN
CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES	PEDIDOS DE COMPRA RECIBIDOS CORRECTAMENTE	ALTA	0,7713048
	NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LAS ENTREGAS	ALTA	0,7201451
ROTACIÓN DE INVENTARIO	COSTES LOGÍSTICOS	ALTA	0,7492801
	VOLUMEN DE COMPRA	ALTA	0,7004695
ENTREGAS A TIEMPO	CARTERA DE CLIENTES FIELES	ALTA	0,9831088
NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LAS ENTREGAS	NIVEL DE SERVICIO	ALTA	0,9796807
PEDIDOS DE COMPRA RECIBIDOS CORRECTAMENTE	ENTREGAS A TIEMPO	ALTA	0,8133845
ENTREGAS PERFECTAS	CARTERA DE CLIENTES FIELES	ALTA	0,8007365
CALIDAD DE LOS PEDIDOS DE COMPRA GENERADOS	NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PROVEEDORES	ALTA	0,7178835
CARTERA DE CLIENTES FIELES	COSTES LOGÍSTICOS	ALTA	0,7168118

Tabla 4. Análisis Causa-Efecto según análisis. Alto grado de correlación. (Elaboración Propia)

### 9.2 Alineación de los Objetivos estratégicos y planes de acción.

Finalmente, con todos los pasos efectuados desde la recopilación de la información, propuesta de implementación, aplicación del método elegido, selección final y análisis de los indicadores, se establece que la empresa

debería activar los planes de acción definidos de acuerdo con el criterio que se muestra en la siguiente tabla. De esa forma, la activación de esos planes de acción ayudará no solamente a la consecución de los objetivos a los que esos están directamente asociados (y que provienen de los KPIs causa) sino que también favorecerán la consecución de los planes de acción asociados a los objetivos asociados a los KPIs efecto.

ALINEACIÓN					
KPI CAUSA	KPI EFECTO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS (ASOCIADOS AL KPI CAUSA)	OBJETIVOS ESTRATEGICOS (ASOCIADOS AL KPI EFECTO)	PLAN DE ACCIÓN (ASOCIADOS AL OBJETIVO ESTRATEGICO KPI CAUSA)	PLAN DE ACCIÓN (ASOCIADOS AL OBJETIVO ESTRATEGICO KPI EFECTO)
CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES	PEDIDOS DE COMPRA RECIBIDOS CORRECTAMENTE	Mejorar la calidad de los proveedores en un 30% en el año 2017 respecto al año 2016.	Prestar la atención máxima a los pedidos de compra recibidos, para conseguir niveles de calidad superiores al 20 % respecto al año 2016. Para evitar retrasos en la producción y las entregas del presente año.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer unos requisitos mínimos. Se permitirá seleccionar aquellos proveedores contrastados con los requisitos establecidos.</li> <li>2. Documentar, formar y revisar el sistema de control en la selección de los mismos.</li> <li>3. Desarrollar evaluaciones mensuales de desempeño del proveedor.</li> <li>4. Proveer materias primas de excelente calidad.</li> <li>5. Generar alianzas con proveedores calificados en cuanto a precios, tiempo para ahorrar costes de almacenamiento y calidad.</li> </ol>	<p>A. Aumentar el nivel de exigencia en la revisión de las mercancías,(cantidad, forma, fechas de caducidad...etc.) que provienen de los proveedores.</p> <p>B. Incluir la gestión de las compras en la planificación estratégica de la empresa, ya que representan un alto porcentaje en los costes.</p> <p>C. Asegurar el tiempo de entrega de los materiales por parte del distribuidor - proveedor.</p>
	NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LAS ENTREGAS		Servir como mínimo un 95 % los despachos solicitados semanalmente en este año 2017.		

ROTACIÓN DE INVENTARIO	COSTES LOGÍSTICOS	Conseguir una rotación de inventario alta y mejorar los niveles en un 40% respecto a los generados en el año 2016.	Reducir los costes logísticos generales de la empresa en un 20 % sobre las ventas mensuales.	<p><b>6.</b> Reducción del stock de las piezas fabricadas sin estar comprometidas en pedido. Al Disponer del inventario justo y necesario (stock de seguridad) podrá mantener bajos niveles de capital invertido en stock.</p> <p><b>7.</b> Utilización de métodos para controlar la demanda respecto a las ventas, así podrán garantizar un correcto proceso.</p>	<p><b>G.</b> Controlar los costes de las operaciones de transporte, almacenamiento y logística respecto al volumen de las ventas que tiene la empresa.</p> <p><b>H.</b> Identificar los puntos fuertes y débiles dentro de la cadena de suministro a través de estudios detallados del nivel de desempeño de la empresa.</p> <p><b>I.</b> Desarrollar relaciones colaborativas con otros transportistas, proveedores y clientes para crear procesos de transporte más económicos para todos.</p> <p><b>J.</b> Establecer e implementar un procedimiento para la definición de costes de Aprovisionamiento, Producción, Distribución y Transporte, así como su aplicación a la cadena de suministro para tener más clara la información y poder verificar su evolución.</p>
	VOLUMEN DE COMPRA		Controlar y mejorar el volumen de las compras de las materias primas en un 55 % respecto al total de las ventas.		<p><b>K.</b> Establecer la negociación de contratos, comparando precios y calidad.</p> <p><b>L.</b> Establecer un plan para la gestión de la planificación y el plan de las compras a LP.</p> <p><b>M.</b> Realizar sistemas de monitoreo y seguimiento de los costes y rendimiento de la cadena de suministro, de tal manera que las acciones correctivas se puedan tomar a tiempo.</p> <p><b>N.</b> Diseñar e implementar sistemas de compras, almacenamiento, inventarios, transporte y distribución que permitan hacer un trabajo de manera eficiente.</p> <p><b>O.</b> Mantener el registro de los datos actualizados.</p>

ENTREGAS A TIEMPO	CARTERA DE CLIENTES FIELES	Aumentar las entregas a tiempo en un 40% respecto al año 2016.	Aumentar la cartera de clientes fieles en un 25 % respecto al año 2016.	<p><b>8.</b> Definición completa del producto en la ficha técnica.</p> <p><b>9.</b> Llevar el control de todos los procesos críticos que inciden sobre los tiempos de las entregas.</p> <p><b>10.</b> Desarrollar un modelo matemático para el ATP (Disponible para comprometer).</p>	<p><b>P.</b> Actualizar de forma continua, la información perteneciente a cada cliente.</p> <p><b>Q.</b> Diseñar un plan que permita maximizar beneficios y optimizar los niveles de servicio de la cadena logística.</p>
NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LAS ENTREGAS	NIVEL DE SERVICIO	Servir como mínimo un 90% los despachos solicitados semanalmente en este año 2017.	Aumentar el servicio al cliente en un 95%, cumpliendo las estimaciones del pedido.	<p><b>11.</b> Reducir el número de despachos que se anulan al no estar el pedido completo para su entrega (pedidos).</p> <p><b>12.</b> Conseguir una estructura concentrada en la planificación de las entregas.</p> <p><b>13.</b> Evaluar periódicamente la evolución de los pedidos en marcha para tener más margen de maniobra a la hora de postergar la entrega.</p>	<p><b>R.</b> Mejorar la calidad de las respuestas, quejas y las devoluciones de los clientes.</p> <p><b>S.</b> Acortar el plazo de respuesta hacia el cliente (2 días) para que tenga solventada su incidencia lo antes posible.</p> <p><b>T.</b> Establecer por escrito las condiciones de venta y políticas de empresa en cuanto a la gestión de los pedidos.</p>

PEDIDOS DE COMPRA RECIBIDOS CORRECTAMENTE	ENTREGAS A TIEMPO	Prestar la atención máxima a los pedidos de compra recibidos, para conseguir niveles de calidad superiores al 20% respecto al año 2016. Para evitar retrasos en la producción y las entregas del presente año.	Aumentar las entregas perfectas y a tiempo en un 40 % respecto al año 2016 .	<p><b>14.</b> Aumentar el nivel de exigencia en la revisión de las mercancías,(cantidad, forma, fechas de caducidad..etc.) que provienen de los proveedores.</p> <p><b>15.</b> Incluir la gestión de las compras en la planificación estratégica de la empresa, ya que representan un alto porcentaje en los costes.</p> <p><b>16.</b> Asegurar el tiempo de entrega de los materiales por parte del distribuidor - proveedor.</p>	<p><b>U.</b> Definición completa del producto en la ficha técnica.</p> <p><b>V.</b> Llevar el control de todos los procesos críticos que inciden sobre los tiempos de las entregas.</p> <p><b>W.</b> Planificar la producción y las entregas en el departamento de logística.</p> <p><b>X.</b> Desarrollar un modelo matemático para el ATP (Disponible para comprometer).</p>
ENTREGAS PERFECTAS	CARTERA DE CLIENTES FIELES	Aumentar el nivel de pedidos perfectos en un 35% respecto al año 2016.	Aumentar la cartera de clientes fieles en un 25 % respecto al año 2016.	<p><b>17.</b> Reducir la cantidad de piezas rechazadas por el cliente.</p> <p><b>18.</b> Marcar los objetivos claros a los jefes de producción en cuanto a las características del producto y realizar un seguimiento exhausto de los mismos.</p> <p><b>19.</b> Mejorar los patrones de los modelos-moldes para conseguir piezas con el mínimo de reproceso.</p>	<p><b>Y.</b> Actualizar de forma continua, la información perteneciente a cada cliente.</p> <p><b>Z.</b> Diseñar un plan que permita maximizar beneficios y optimizar los niveles de servicio de la cadena logística.</p>
CALIDAD DE LOS PEDIDOS DE COMPRA GENERADOS	NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PROVEEDORES	Aumentar en un 20% la calidad del proceso de los pedidos de compra generados a proveedores en el año 2017 respecto al año anterior.	Establecer protocolos en las entregas y descargas de materiales para que lleve a optimizar un 20% mas la gestión y el cumplimiento en los pedidos del año 2017.	<p><b>20.</b> Implementar un método de ejecución y secuencias a la hora de generar los pedidos de compra, para el mejor aprovechamiento del tiempo invertido en generar dichas solicitudes (sistematización de pedidos).</p> <p><b>21.</b> Asegurar las materias primas justo a tiempo para el proceso de producción.</p>	<p><b>AA.</b> Comprometer más a los proveedores para los suministros de Materia Prima.</p> <p><b>AB.</b> Detallar las prioridades competitivas de la función de abastecimiento en la empresa (calidad, costes, flexibilidad, nivel de servicio) para que estén alineadas con la estrategia competitiva de la empresa (diferenciación, producir a bajo coste, etc).</p>
CARTERA DE CLIENTES FIELES	COSTES LOGÍSTICOS	Aumentar la cartera de clientes fieles en un 25% respecto al año 2016.	Reducir los costes logísticos generales de la empresa en un 20 % sobre las ventas mensuales.	<p><b>22.</b> Actualizar de forma continua, la información perteneciente a cada cliente.</p> <p><b>23.</b> Diseñar un plan que permita maximizar beneficios y optimizar los niveles de servicio de la cadena logística.</p>	<p><b>AC.</b> Controlar los costes de las operaciones de transporte, almacenamiento y logística respecto al volumen de las ventas que tiene la empresa.</p> <p><b>AD.</b> Identificar los puntos fuertes y débiles dentro de la cadena de suministro a través de estudios detallados del nivel de desempeño de la empresa.</p> <p><b>AF.</b> Desarrollar relaciones colaborativas con otros transportistas, proveedores y clientes para crear procesos de transporte mas económicos para todos.</p> <p><b>AG.</b> Establecer e implementar un procedimiento para la definición de costes de Aprovisionamiento, Producción, Distribución y Transporte, así como su aplicación a la cadena de suministro para tener mas clara la información y poder verificar su evolución.</p>

Tabla 5. Alineación de los objetivos estratégicos planteados con los planes de acción.

Fuente: Elaboración propia.

Esta tabla, es el resultado alcanzado del análisis efectuado con la intención de profundizar en la gestión que realiza la empresa y poder establecer un cuadro de mando que permita mejorar en varios aspectos. Este cuadro esta definido a raíz de la selección de varios indicadores que se veían relevantes para el análisis y cuantificación de su desempeño. Es por ello que se recomendó continuar con la gestión, y definir y priorizar los objetivos estratégicos y planes de acción asociados definidos. Este tipo de análisis ha sido capaz de priorizar los planes de acción a realizar por si la empresa no cuenta con los recursos económicos necesarios para llevar a cabo todos los propuestos inicialmente.

## 10. Conclusiones.

En conclusión, la medición en la cadena de suministro y la logística se debe tener como una herramienta imprescindible para la planeación de las operaciones internas y externas de la empresa. También son indispensables para la gestión, control y mejoramiento continuo, identificar y mejorar estándares de calidad y servicio exigidos hoy en día por los mercados que cada vez demandan que las empresas sean más competitivas en sus procesos, y por tanto, sus relaciones con proveedores, clientes y socios comerciales, sean cada vez más estrechas y con niveles de valor agregado a lo largo de la cadena de suministro.

Es por ello que los indicadores cobran una gran relevancia en el análisis realizado a esta empresa, porque a través de ellos nos fue posible identificar actividades y procesos críticos de la operación logística, oportunidades de mejora y alianzas, que facilitarán el camino hacia la consecución de los objetivos establecidos en esta tesis de satisfacción a clientes, proveedores y todos aquellos actores que conforman el entorno de la empresa.

La metodología aplicada nos muestra la necesidad actual de optimizar los costos logísticos y su impacto en los indicadores de gestión, permitiendo obtener las siguientes conclusiones:

La empresa Talleres Xuquer, S.l. carece de procedimientos y políticas que faciliten trabajar de manera organizada, lo cual repercute en que su sistema de acopio de datos sea erróneo. Sería conveniente seguir registrando la información relativa a los procesos relevantes llevados a cabo en cada departamento de la empresa, para ampliar la base de datos y tenerlos actualizados, ya que de esta manera se podrá tener un historial mayor y así afinar la utilización de los KPI's con el paso del tiempo.

La evaluación de los proveedores permite identificar cuáles se mantienen dentro de las expectativas establecidas y cuáles criterios deben cambiar. Es por ello que sería conveniente mejorar y orientar la selección de los mismos acorde con la visión y objetivos que tenga la empresa hacia dicho aspecto.

Con este análisis se logra confirmar diferentes ineficiencias en los procesos, tales como largos tiempos de espera para recibir las materias primas, el no cumplimiento de las entregas en forma y fecha, su bajo nivel de servicio, altos costos logísticos y volúmenes de compra respecto a las ventas, etc. Este último, es de vital importancia en términos de rentabilidad financiera, y uno de los aspectos a controlar es la forma de cobro emitida por algunos proveedores ya que no se cumplía y no tenían el debido seguimiento, por ello se

recomienda establecer métodos que contrasten el albarán de descarga del material con su factura para evitar el pago de materiales no recibidos.

Los datos obtenidos en el indicador de los costes logísticos no responde a la misma tendencia en cuanto al crecimiento de las ventas, esto indica que existen factores que no están siendo controlados de forma adecuada y que deben de ser intervenidos, desarrollando estrategias para la mejora continua en su logística. La utilización y aplicación de mejores practicas en los procesos logísticos aparentemente genera unos mayores costes en su cadena de suministro, pero los beneficios posteriores compensarán en unos menores tiempos de entrega, mayor satisfacción de los clientes y devoluciones mínimas de producto defectuoso.

Como parte del análisis también se evaluó el comportamiento de los inventarios en el transcurso de dicho año, este KPI nos indicaba que la empresa ha circulado su capital por inventarios 4,99 veces de media, siendo este valor respectivamente bajo, reflejando la posible existencia de artículos sin rotación. No esta demás recordar que cualquier recurso inmovilizado que tenga la empresa sin necesidad, es un coste adicional y tener inventarios que no rotan , que casi no se venden es un factor negativo para las finanzas de la empresa.

Para dicho análisis se usaron 12 KPI's, se establecieron 12 objetivos estratégicos y se definieron 39 planes de acción.

Se realizo un análisis de correlación entre datos de KPI's de un año obteniendo 10 correlaciones fuertes y 9 correlaciones medias en intensidad.

Con los datos obtenidos, se realiza un alineamiento entre KPIs, objetivos y planes de acción tomando como punto de partida las relaciones fuertes identificadas. También, se ha establecido un cuadro de mando que determina las perspectivas y pautas de actuación sobre las áreas a mejorar para la evolución de la empresa.

Se recomienda realizar controles a la evolución de los precios de los proveedores para contrastar con los costes mensuales de producción, estar realizando controles y cálculos de manera mensual para que los indicadores mantenga los niveles requeridos o puedan ser mejorados. Establecer mas indicadores que permitan evaluar e desempeño de otras áreas por estudiar que también influyen en el buen funcionamiento de la empresa y pueden generar ventaja competitiva y ayudar a posicionarse en el mercado.

## 11. Referencias bibliográficas.

Ballou, Ronald H. (Quinta edición. 2005) – Logística \_ Administración de la cadena de suministro.

James R. Stock y Douglas M. Lambert \_ Strategic Logistic Management.

AEC – Asociación Española para la calidad.

<https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/indicadores>

Díaz Gómez, Héctor Bernardo, García Cáceres, Rafael Guillermo, Procell Mancilla, Néstor \_ Las Pymes: Costos de la cadena de abastecimiento.

Cambra Fierro, Jesús J. (2005)\_ Gestión estratégica de una cartera de clientes industriales en un contexto relacional.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2007) – Logística y competitividad de las PYME. [www.060.es](http://www.060.es)

Globalog - ITENE ([www.pse-globalog.org](http://www.pse-globalog.org)) (2008 -2011) - Guía para ser más competitivos a través de la logística.

Mora García, Luis Aníbal, Los indicadores claves del desempeño logístico.

Benavides Velasco, Ana (2013) – TFM – Outsourcing en logística como factor de competitividad.

Diego Galar, Luis Berges, Ma. Pilar Lambán & Bernardo Tormos (2013) – The measurement of maintenance function efficiency through financial KPI's.

Alfaro JJ.; Ortiz A.; Rodríguez R.; Boza A. – “ Sistemas para la medición del rendimiento en la empresa”.

Alfaro JJ.; Rodríguez R.; Ortiz A.; “Sistemas de medición del rendimiento en el ámbito de la cadena de suministro”.

Documentación obtenida en las diferentes asignaturas (Poliformat).



## 12. Citas

---

i Zuluaga, M.A., Gómez, M. R., & Fernández, H.S. (2014). Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo Scor. Clío América.

ii S. Chopral y P. Meindl, Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, planeación y operación. Editorial Pearson, 2008.

iv Ballou Ronald. Logística: Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación, Mexico 2005.

v [http://www.ditutor.com/estadistica 2/correlacion estadistica.shtml](http://www.ditutor.com/estadistica%20/correlacion%20estadistica.shtml)