



**universidad
de león**

Facultad de Ciencias
Económicas y Empresariales

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de León

Grado en Administración y Dirección de Empresas
Curso 2013/2014

**Análisis de la implantación de técnicas de mejora competitiva
en las empresas de Castilla y León: Lean Management.**

**Analysis of the introduction of techniques of competitive
improvement in companies of Castilla y León: Lean Management.**

Realizado por la alumna: Dña. Ana Falagán Franco

Tutelado por la Profesora: Dra. Dña. María Cristina Mendaña Cuervo

León a 11 de Julio de 2014



AGRADECIMIENTOS

A la Asociación de Empresas de Tecnologías de la Información, Comunicaciones y Electrónica de Castilla y León (AETICAL), en la persona de Tomás Castro por su contribución a la difusión de la encuesta.

A la Asociación Provincial de Empresarios de Informática y Nuevas Tecnologías de León (APEINTEL), en la persona de David Abril por su predisposición en todo momento.

A la organización Xervika Information Technology en la persona de Sergio del Cano, por su colaboración en el diseño de la encuesta.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	13
--------------------------	-----------

PARTE 1. ANÁLISIS CONCEPTUAL

Capítulo I: MODELO DE GESTIÓN LEAN: CONCEPTOS GENERALES	25
--	-----------

1.1. DESDE SUS ORÍGENES	25
1.2. DEFINICIÓN Y PRINCIPIOS DEL LEAN MANAGEMENT.....	27
1.2.1. ¿Qué es el modelo de gestión Lean?	27
1.2.2. Principios del Lean Management desde un punto de vista económico.....	27
1.3. ORGANIZACIONES TRADICIONALES FRENTE A ORGANIZACIONES LEAN.....	29
1.4. EL DESPERDICIO.....	31
1.5. ASPECTOS CLAVES DEL LEAN MANAGEMENT.....	35
1.5.1. Flujo de valor	36
1.5.2. El equipo de trabajo.....	37
1.5.4. El sistema Pull.....	39
1.5.5. La cadena de suministro	41

Capítulo II: MODELO DE GESTIÓN LEAN: HERRAMIENTAS	42
--	-----------

2.1.5S	42
2.2. SEIS SIGMA	46
2.3. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM).....	47
2.4. KANBAN	50
2.5. CÉLULAS EN U/ CÉLULAS FLEXIBLES	52
2.6. JIDOKA	53
2.7. POKA-YOKE	54
2.8. EL SISTEMA SMED	56
2.9. MAPA FLUJO DE VALOR.....	58
2.10. ESTANDARIZACIÓN.....	61

PARTE 2. ANÁLISIS EMPÍRICO

Capítulo III. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING Y LAS TÉCNICAS DE MEJORA CONTINUA EN LAS EMPRESAS DE CASTILLA Y LEÓN	62
3.1. INTRODUCCIÓN	62
3.2. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA ENCUESTA.....	64
3.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS	66
3.3.1. <i>Método de toma de decisiones</i>	66
3.3.2. <i>Objetivo principal en la toma de decisiones</i>	69
3.3.2.1. Objetivos diferentes a la reducción de costes	70
3.3.2.2. Objetivo: reducción de costes	72
3.3.3. <i>Puesta en práctica del sistema Lean</i>	74
3.3.3.1. Empresas que SÍ han puesto en marcha el modelo de gestión Lean	75
3.3.3.2. Empresas que NO han puesto en marcha el modelo de gestión Lean	82
3.4. Situación Lean en España	84
CONCLUSIONES	86
BIBLIOGRAFÍA	90
ANEXO I: Carta presentación de la encuesta	94
ANEXO II: Correos electrónicos	95
ANEXO III: Boletín informativo asociación Aetical.....	96
ANEXO IV: Vertientes de la encuesta.....	97
ANEXO V: Dossier de presentación	107

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1.1:Resumen de la técnica 5S.	45
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Las “4P” del modelo de Toyota	15
Figura 1.5.4.1:Sistema Pull	40
Figura 2.21: Representación gráfica Seis Sigma.....	46
Figura 2.3.1: Componentes TPM.	48
Figura 2.4.1: Esquema del sistema Kanban.....	51
Figura 2.5.1: Ejemplo de un sistema con una célula en forma de U.	53
Figura 2.8.1: Etapas SMED.....	58
Figura 2.9.1: Ejemplo gráfico de un Mapa de Flujo de Valor.....	60
Figura 3.2.1: Esquema de la encuesta en sus diferentes vertientes	65
Figura 3.3.1: Esquema de la encuesta participantes “Método propio o informal”	68
Figura 3.3.2: Esquema de la encuesta participantes “Método estandarizado: otros objetivos principales diferentes de la reducción de costes”	71
Figura 3.3.3: Esquema de la encuesta participantes que conocen Lean “Puesta en práctica”	74
Figura 3.3.4: Esquema de la encuesta participantes método de reducción de costes que NO han puesto en marcha en Lean.	82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.3. 1. Método utilizado para la toma de decisiones.....	67
Gráfico 3.3. 2: ¿Qué tipo de variables considera?	68
Gráfico 3.3.3. Método propio o informal. Interés en la aplicación Lean.....	69
Gráfico 3.3.4: Método estandarizado: objetivo que persigue en el proceso de toma de decisiones.....	70
Gráfico 3.3. 5. Interés en la aplicación empresas con método estandarizado pero sin objetivo de reducción de costes.	71

Gráfico 3.3.6. Interés de las herramientas de Lean para una posible aplicación futura.....	72
Gráfico 3.3.7. ¿Conoce o ha oído hablar del modelo de gestión Lean?	73
Gráfico 3.3.8. Puesta en práctica del sistema Lean	75
Gráfico 3.3.9. Resultados obtenidos con la implantación Lean.....	76
Gráfico 3.3.10. Técnicas Lean implantadas.....	77
Gráfico 3.3.11. Técnicas Lean a implantar en el futuro	78
Gráfico 3.3.12. Factores de éxito en la implantación Lean	79
Gráfico 3.3.13. Obstáculos en el proceso de implantación Lean.....	80
Gráfico 3.3.14. Métodos de participación de los empleados	82
Gráfico 3.3.15. Razones para no implantar el sistema Lean.....	83
Gráfico 3.3.16. Situación Lean en España.....	84



RESUMEN

Con este trabajo se pretende profundizar en el análisis de las herramientas de gestión orientadas a propiciar la competitividad, a hacer más con menos.

La competitividad se ha convertido en un elemento clave para cualquier empresa, de ahí la importancia de poner en marcha herramientas de gestión, entre las que destaca el *Lean Management*. Esta “filosofía” busca, en primer término, la eliminación de los desperdicios presentes en la actividad de las organizaciones, lo que supone un notable cambio en la forma en que está diseñado el sistema productivo. Con su implantación práctica es el propio cliente el que “empuja” dicha producción, con lo que la empresa entregará al cliente lo que éste desea, tanto en forma como en tiempo. Para aplicarlo existen numerosas herramientas tales como el sistema 5S, la estandarización, el mapa de flujo de valor, entre otras.

Este trabajo se ha enfocado, una vez desarrollado un estudio del estado del arte sobre el tópico, junto con un análisis crítico de las oportunidades abiertas en el mismo, en el desarrollo de un estudio empírico que permita contrastar su implantación práctica.

Para ello se lleva a cabo una encuesta donde conocer el grado de implantación en las empresas de Castilla y León (CyL), obtener una visión acerca de sí las empresas de esta comunidad son competitivas a nivel nacional e incluso internacional.

El trabajo realizado ha permitido concluir que las empresas de CyL tienen mucho camino por recorrer en términos de gestión y de emplear nuevas técnicas para alcanzar el nivel de competitividad de otras empresas tanto nacionales como internacionales.

PALABRAS CLAVE

Técnicas de gestión, minimización de costes, Lean Management, mapa de flujo de valor, competitividad, sistemas económicos, Castilla y León.

ABSTRACT

This work aims to deepen the analysis of management tools seeking to increase productivity.

Nowadays, the competitiveness is a key element for any company, so one of the tools that can start to become more competitive are management tools, among which Lean Management. This philosophy looks for an elimination of waste in the activities of the organizations, implies a change in the way of the system production is designed. That is, with this implementation is the customer who pushes this production, so the company will give the customer what he wants, both in form and in time. To start it inside an organization there are many Lean tools such as 5S system, standardization, value stream map, among others.

This study aims to do a practical analysis based on the previous theoretical analysis.

It is carried out a survey through which it tries to know the degree of knowledge and its implementation in companies of Castilla y León (CyL), get a view if the companies of CyL are competitive nationally and even internationally.

The work made, which has allowed concluding that the companies of CyL have a long way to go in terms of management and employ new techniques to achieve the level of competitiveness of other national and international companies.

KEYWORDS

Management techniques, cost minimization, Lean Management, Value Stream Mapping (VSM), competitiveness, economic systems, Castilla y León.



INTRODUCCIÓN

La preocupación de las empresas por ser cada vez más competitivas es un hecho en el mundo empresarial. Por ello, la búsqueda de sistemas que les permitan ser más eficientes y así incrementar su productividad, para poder diferenciarse del resto de competidores, se convierte en uno de sus principales objetivos.

La clave del éxito de cualquier organización es la forma en que ésta es gestionada, esto es, en la elección del sistema de gestión entre los que existen en la actualidad podría estar la clave para que una organización fuese competitiva a nivel nacional y/o global. Desde esta perspectiva, en los últimos años se ha venido implantando en grandes multinacionales la filosofía Lean (*Lean Thinking*), pensamiento que tiene por objetivo identificar y eliminar todos los desperdicios que se pueden encontrar dentro de una organización, con el consiguiente ahorro de costes, lo que provocará un aumento de su efectividad empresarial en términos económicos.

A mayores, la clave del Lean Management reside en que sea el propio cliente el encargado de empujar el sistema productivo, de forma que la empresa producirá solo lo que el cliente demande y en el momento en que éste lo solicite. De esta forma, no se creará una situación de sobreproducción, se producirá un ahorro de costes al disminuir los stocks, se logrará la satisfacción del cliente con el producto recibido, etc. La implementación y puesta en marcha del Lean Management se ha ido plasmando en una serie de herramientas y técnicas que facilitan sus objetivos.

En este contexto, el presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) pretende conocer en qué medida las empresas de Castilla y León (CyL) están en consonancia con esta filosofía, y, en el caso de haberlo puesto en marcha, cuáles son los beneficios que han obtenido, los factores claves y las herramientas empleadas para ello. Como se ha comentado anteriormente, en la actualidad un factor clave para cualquier empresa es la competitividad, por ello se pretende conocer la situación en términos competitivos de las organizaciones en CyL y poder observar su espíritu innovador y su capacidad para competir a nivel tanto nacional como global con el resto de organizaciones.

La elección de este tema para desarrollar el TFG ha sido motivada por la importancia que en el contexto económico actual viene teniendo la minimización de costes en las

organizaciones. La consideración del Lean Management como objeto de estudio se debe a que ofrece una forma de gestionar la empresa con cero desperdicios, produciendo en el momento exacto lo que el cliente desea, lo que conlleva de forma natural una reducción de costes. El desarrollo del trabajo me ha permitido profundizar en mis conocimientos en este tema, lo que entiendo puede ser de utilidad en mi futuro profesional, al poder aconsejar a las organizaciones sobre un nuevo modelo de gestión que les permitirá ser más competitivos.

Lean thinking

El modelo de gestión Lean se basa en una filosofía o pensamiento que muchos autores han denominado *Lean Thinking*. A partir de esta filosofía se comienza a sentar las bases para la puesta en marcha del modelo. Las organizaciones se plantean una serie de objetivos o metas en base a un estilo de pensamiento y, a partir de ahí, implementando diferentes herramientas, se consigue hacer funcionar el modelo de gestión propiamente dicho.

El pensamiento Lean es un proceso enfocado en el incremento del valor agregado tanto de productos como servicios y en la reducción del desperdicio, todo ello buscando ser la base para elevar la satisfacción del cliente. De esta forma, el incremento de satisfacción de un cliente tiene un impacto positivo en la salud financiera del negocio.

El enfoque tradicional de fijación de precios dado por la fórmula $Precio = Coste + Ganancia$, es inutilizado por el pensamiento Lean, ya que para éste la fórmula de fijación de precios debe reformularse a $Ganancia = Precio - Coste$, esto quiere decir que la única forma de incrementar las ganancias es a través de la reducción de desperdicios o costes.

Para conseguir implementar esta filosofía se requiere del compromiso de los líderes de la organización. Si dicho compromiso no existe, sería más conveniente que la organización continúe con un enfoque de manufactura tradicional, incorporando otras alternativas de mejora de procesos (Henry Quesada-Pineda, Urs Buehlmann, Edgar Arias 2012).

La filosofía Lean en Toyota

El éxito de Toyota comienza en la base de la pirámide que se muestra en la Figura I.1.

Figura 1. 1: Las “4P” del modelo de Toyota



Fuente: <http://www.ehu.es/cuadernosdegestion/documentos/926.pdf>

Este primer principio se basa en que las decisiones de gestión de Toyota estaban fundadas en una filosofía a largo plazo, sin tener en cuenta lo que podría llegar a suceder con los objetivos financieros a corto plazo. A diferencia de otras compañías, no menciona al accionista ni a la calidad dentro de su misión. El pensamiento utilizado por Toyota, que más tarde se convertirá en lo que hoy se conoce como Lean, da por supuesto que elaborar un producto de calidad que se venda bien y sea rentable para sus propietarios es condición necesaria para alcanzar su verdadera misión:

1. Contribuir al crecimiento económico del país en el que se encuentre localizada (socios externos).
2. Contribuir a la estabilidad y al bienestar de todos miembros de la organización (socios internos).
3. Contribuir al crecimiento global de Toyota.

En Toyota, la primera reacción ante una caída de las ventas no es reducir la plantilla sino aprovechar la oportunidad para mejorar mirando al futuro; igualmente, tampoco despide a personas cuyo trabajo ya no sea necesario como consecuencia de las acciones de mejora implementadas sino que las reincorpora en otros puestos en los que su utilidad pueda ser mayor. Esto es clave para poder mantener una mejora continua.

Con todo ello, Toyota consigue aprovechar, muy por encima de otras organizaciones, el enorme potencial que supone una organización alineada, que se siente responsable de su futuro y que toma decisiones dentro del marco «haz lo correcto para la compañía, sus empleados, el cliente y para la sociedad, tratándolo como un conjunto» (Liker, 2004, p.118). Esta frase supone una implicación ética de la empresa, pero también de cada uno de los empleados. Algunos pueden pensar que seguir esta filosofía es imposible, otros que muy difícil; pero la gran mayoría considera que la empresa que logre conseguirlo alcanzará una ventaja competitiva (Toledano de Diego, Mañes Sierra et al. 2009).

El pensamiento Lean ha ido evolucionando en el tiempo, de forma que actualmente existen numerosas organizaciones dedicadas en exclusiva a su estudio e implementación entre las que se encuentra el *Lean Enterprise Institute*, en cuya web¹ muestra una breve línea del tiempo en la que se puede conocer todos los momentos por los que ha ido pasando dicho pensamiento:

En 1780 aparece el concepto de pieza intercambiable de mano de la Armada Francesa, condición necesaria para el elevado volumen de producción armamentística.

Apenas 20 años más tarde, Marc Brunel introduce la producción automatizada para aquellas piezas más simples o fáciles de fabricar de un producto, un gran avance para la época. Lo lleva a cabo en el equipo de acondicionamiento hidráulico diseñado para la Marina Real en Inglaterra, realiza piezas sencillas para los buques sin la necesidad de trabajo manual.

En 1822 la producción automatizada se extiende a las partes más complejas de la producción industrial. Thomas Blanchard diseñó 14 máquinas capaces de elaborar armamento, las diferentes piezas se movían de una máquina a otra a través de una habitación sin necesidad de la mano del hombre.

En la mitad de los 80, Samuel Colt's Armory afirma haber producido un gran volumen de armas todas ellas compuestas de piezas completamente intercambiables. Investigaciones posteriores demostraron que solo los elementos que se vendían en promociones u ofertas eran las que disponían de ese tipo de piezas intercambiables.

¹ <http://www.lean.org/WhatsLean/Timeline.cfm>

Aquellas pistolas estándares que no tenían ningún tipo de descuento aún seguían necesitando la mano de obra de los trabajadores. El problema de fabricar piezas estándares realizadas únicamente por máquinas continuara desconcertando a los industriales otros 50 años más.

En 1890 Frederick Taylor analiza cada uno de los empleos existentes para encontrar la forma más adecuada de realizar cada trabajo. Crea lo que hoy en día se conoce como sistema de incentivos en su caso un sistema de bonificación por cada pieza producida. También introduce un sistema de costes y de contabilidad estándares para asignar los gastos generales por máquina y el coste de cada hora de la mano de obra. Desarrolla las herramientas básicas de gestión de la producción en masa.

Es en los años 90 cuando empiezan aparecer conceptos relacionados con la filosofía Lean. Sakichi Toyoda en el año 1902 inventa un mecanismo que detecta fallos en los telares, por ejemplo, hilos rotos. Una vez detectado el error el telar se detiene de manera automática paralizando la producción. Es lo que se conoce como Jidoka, término que se analizará en los apartados posteriores. Estos nuevos mecanismos de detección de fallos permiten a las máquinas operar sin la necesidad de que los trabajadores estén frecuentemente supervisando los productos terminados. Desde sus inicios esta patente el ahorro de costes que lleva consigo el modelo de gestión Lean.

Tan solo dos años más tarde Henry Ford introduce su modelo T, dando lugar a un momento clave de la producción estándar. Fabrica un coche modular con piezas estándares, a través de una relación clave con sus proveedores. En 1913 Henry Ford continuó siendo un elemento clave con la introducción de la producción en flujo.

En la segunda década de los noventa aparecen dos conceptos: cambio rápido o *zero-time* es introducido en la compañía Toyota Motor y producción en masa.

En 1937 Kiichiro Toyoda constituye Toyota Motor Company. Es la primera persona en introducir el concepto “Just In Time” en la producción, hacer llegar las piezas a los clientes en el momento preciso. Aun así el primer intento de hacer funcionar esta nueva forma de producir falla como consecuencia de la pobre relación que mantenían con sus proveedores. Un aspecto clave del Lean, que será analizado posteriormente. En el mismo periodo de los 90, la industria de aviación alemana fue la pionera en el uso del

“Takt Time” para conseguir sincronizar los movimientos necesarios para ensamblar los aviones. Un producto, en este caso un avión debe ser fabricado para satisfacer la demanda del cliente. La variable Takt Time mide el ritmo de la demanda que debe ser empleado por las actividades operativas en la empresa. Por ello, el tiempo de ciclo en cada estación debe ser analizado para mantenerlo por debajo del tiempo de procesamiento.

En los 60 bajo el liderazgo de Eiji Toyoda sobre la compañía Toyota Motor desarrolla de manera gradual un nuevo sistema de gestión enfocado hacia la resolución de problemas, el desarrollo de liderazgo, las operaciones de producción, la colaboración con los proveedores, hacia los productos y procesos y la atención al cliente. Este nuevo sistema de gestión lo denomina Lean Management.

En 1970 comienza una investigación más profunda sobre el sistema Lean. Fujio Cho y Y. Sugimori entre otros, elaboraron el primer manual de producción para uso interno de Toyota. A finales de los 70 tiene lugar la primera investigación académica sobre los nuevos métodos tanto de diseño como de producción que se empleaban en los productos japoneses.

En los últimos años de los 80, un gran número de escritores y consultores promueven el método Lean más allá de la industria japonesa del automóvil.

En 1997 tiene lugar la creación de un elemento clave para extender el pensamiento Lean en todo el mundo, se crea el “Lean Enterprise Institute”. Durante los años posteriores se publican diferentes obras literarias sobre este nuevo modelo de gestión. Y tan solo diez años más tarde la filosofía Lean se consolida como el número uno de los modelos de gestión empresarial. Se crea una red global sobre Lean llamada “Lean Global Network”, compuesta por organizaciones alrededor del mundo que promueven el pensamiento Lean a través de publicaciones, cursos de formación etc. buscan crear un organismo sin ánimo de lucro que haga llegar al resto de las empresas los conceptos sobre el Lean Management de una manera mucho más eficiente.

Desarrollo del trabajo

El presente trabajo ha sido estructurado en dos partes diferenciadas: una primera parte básicamente conceptual sobre la que se asentarán las bases para llevar a cabo la siguiente la parte en la que se lleva a cabo un estudio empírico.

La parte del análisis conceptual se divide a su vez en dos grandes bloques. El primero, titulado “Modelo de gestión Lean: conceptos generales”, en el que se engloban los aspectos necesarios para poder conocer en qué consiste esta nueva filosofía de gestión. Comenzando con una breve descripción de los orígenes del sistema, cómo surge, dónde y la forma de llevarlo a cabo. Posteriormente, se define el sistema Lean y sus principales principios, la novedad de este modelo de gestión y por último su contraposición a los modelos tradicionales incita a llevar a cabo una mínima contrastación y/o comparación entre ambos. El siguiente apartado dentro del bloque analítico analiza uno de los elementos más importantes del Lean, el denominado desperdicio o muda. Tener conocimiento de qué tipos de desperdicios existen en una organización y en qué forma se pueden eliminar resulta estratégico a la hora de instaurar este sistema en una empresa. Seguido de los aspectos claves dentro del Lean Management, como son el flujo de valor, el equipo de trabajo, el Just In Time, el sistema Pull o la cadena de suministro. Y por último, dentro de esta primera parte se analizan las herramientas del sistema Lean, aquellas técnicas que pueden ser utilizadas para poner en marcha este modelo –no todas son necesarias ni son excluyentes– es posible emplear más de una herramienta dentro de la misma organización, incluso en algunos casos la utilización de una de ellas llevará a la organización a emplear otra.

Una vez elaborado el estado del arte, en la segunda parte del TFG se lleva a cabo un análisis empírico para poder conocer el grado de competitividad empresarial de las empresas de Castilla y León con mayor volumen de ventas, para ello se diseña una encuesta que posteriormente se envía a un total de 371, con la cual se pretende investigar si tienen algún grado de conocimiento sobre el modelo de gestión Lean y si lo han puesto en marcha dentro de su organización. A las empresas que respondan afirmativamente a ambas cuestiones, continuarán respondiendo a preguntas en las que indiquen qué tipo de herramientas han utilizado, los resultados que han obtenido, cuales son los factores de éxito en su puesta en marcha, etc.

OBJETO DEL TRABAJO

El objetivo que se persigue con el presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) es en primer lugar situar al lector en el entorno del Lean Management, un modelo de gestión muy poco conocido en España y posteriormente analizar el grado de conocimiento y puesta en marcha de este modelo dentro de las empresas de Castilla y León (CyL).

La necesidad de competir en un mercado global por parte de las empresas está cada vez más en mira de todos, para lo cual, existen diferentes herramientas de gestión que propician el ser más competitivos a nivel mundial. Entre ellas, cabe destacar el modelo de gestión Lean, que permite a las organizaciones eliminar todos aquellos desperdicios y dirigir su proceso productivo en base a lo que el cliente demande. En consecuencia, el principal objetivo de este trabajo es conocer en qué medida las empresas de CyL han puesto en marcha esta herramienta y si es posible conocer cuál es su nivel de competitividad tanto a nivel nacional como global, al menos en lo que respecta a los estándares de gestión de clase mundial.

Para ello, en la primera parte del estudio se realiza un análisis teórico de esta metodología, profundizando en los aspectos claves a la hora de ponerlo en marcha, las diferentes herramientas que las organizaciones pueden utilizar para ello, con el objetivo último de conseguir un ahorro de costes y un incremento de su productividad. En este primer bloque del trabajo se recoge una visión simplificada de lo qué es y cómo se puede llevar a cabo la implementación de este sistema en cualquier organización, es decir, se muestran los conocimientos necesarios para adquirir unas breves nociones sobre el pensamiento Lean.

En la segunda parte de este trabajo se lleva a cabo un análisis empírico para conocer la situación del Lean en las empresas de Castilla y León. Aunque a nivel nacional existen algunos estudios sobre este tema (p.e., Hernández Matías y Vizán Idoipe, 2013), cuya metodología y enfoque se ha tenido en consideración para desarrollar la parte empírica del presente TFG, difícilmente sus conclusiones se pueden ampliar para un ámbito territorial particular, como el caso de las empresas de Castilla y León. De ahí que en el caso concreto que nos ocupa se trata de dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Son las empresas de CyL competitivas en términos de gestión con el resto de las organizaciones en España, e incluso a nivel europeo? De esta forma, también se tendrá constancia del

grado de dinamismo y crecimiento de las empresas de CyL en lo que a modelos de gestión empresarial se refiere.

Al objeto de concretar tal circunstancia, se ha desarrollado un estudio positivo, basado en una encuesta enviada a las 371 empresas con mayor volumen de ventas en dicha Comunidad. En primer término se intenta tener constancia de sí dichas empresas “conocen o han oído hablar” del sistema Lean, y si lo han puesto en marcha o no. En caso afirmativo, se pretende conocer con qué tipos de obstáculos se ha encontrado la organización durante su aplicación, cuáles han sido los beneficios que ha conseguido, qué herramientas concretas ha implantado, etc. con el fin último de poder extraer algunas implicaciones empresariales que se pudieran generalizar para el resto de empresas de la Comunidad.

De forma resumida, los principales objetivos que pueden señalarse son:

- Resumir el estado del arte basado en la literatura actual sobre la filosofía Lean.
- Poner de manifiesto el grado de conocimiento y aplicación del sistema Lean en las empresas de CyL.
- Conocer las herramientas en consonancia con el Lean implantadas por las empresas castellano-leonesas.
- Enumerar los beneficios obtenidos por las empresas en su implantación del Lean y los factores de éxito.

METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente TFG se parte de un estado del arte basado en la literatura actual sobre el modelo de gestión Lean para analizar, en base a los diferentes autores, lo referente a los conceptos más generales del Lean, entre los que cabe destacar, sus orígenes, los principios y aspectos claves, así como las herramientas empleadas dentro de este modelo. Existen numerosos autores (como se puede observar en la bibliografía) que han publicado trabajos sobre la filosofía Lean y en base a los más relevantes se ha elaborado la primera parte del trabajo.

Una vez analizado el estado del arte sobre el tópicó objeto de estudio, los conocimientos necesarios sobre el interés en la aplicación del modelo Lean para ser más competitivos, se procede a realizar un análisis empírico que aporte al trabajo un estudio sobre el grado de conocimiento e implantación de las técnicas Lean por parte de las empresas de CyL. Para ello, en esta segunda parte se ha diseñado y evaluado una encuesta a través de la cual se pretende dar respuesta a la pregunta planteada en los objetivos del estudio. Dicha encuesta se hizo llegar a un total de 371 empresas con mayor volumen de ventas en CyL, seleccionadas en función de varias bases de datos entre ellas:” (Sabi2003), “Guía empresarial 2012” (Edicom B2b, 2000) y “España 25.000” (España 25.000, 2010).

En el sitio web: <http://sicodinet.unileon.es/encuesta/index.php?sid=24> se ha implementado la encuesta al objeto de facilitar tanto su acceso como su procesamiento posterior. Ha sido necesario realizar una búsqueda a través de internet de los correos electrónicos de dichas empresas, a fin para poder hacerles llegar la solicitud de colaboración junto con el enlace a la encuesta. Para ello se crea una cuenta con el nombre esudioleancyl@gmail.com a través de la cual se enviaran todos los correos y ha servido de *feedback* para todas aquellas consideraciones relativas a este estudio.

A parte de la utilización de bases de datos y correos electrónicos, aquellas empresas pertenecientes al sector TIC, han sido contactadas a través de las siguientes asociaciones: Aetical² (Federación de Asociaciones de Empresas de Tecnologías de la

² <http://www.aetical.com/>



Información, Comunicaciones y Electrónica de Castilla y León), Asociación Apeintel³ (Asociación Provincial de Empresarios de Informática y Nuevas Tecnologías de León, asociada a la FELE) y la propia FELE⁴ difundieron la posibilidad de colaborar cumplimentando la encuesta.

³ <http://www.apeintel.org/>

⁴ <http://www.fele.es>



PARTE 1. ANÁLISIS CONCEPTUAL

Capítulo I: MODELO DE GESTIÓN LEAN: CONCEPTOS GENERALES

Los términos *Lean Management* (traducido el término Management como dirección) o *Lean Manufacturing* (significado de Manufacturing, producción) suelen emplearse en español indistintamente, ya que en nuestra lengua no existe una distinción explícita entre ambos haciendo referencia al sistema de gestión Lean diseñado por Toyota.

El sistema Lean constituye uno de los modelos de gestión más recientes y por ello de menor aplicación por parte de las empresas, consiste: *llevar a cabo todo aquello y solo aquello que es preciso para entregar al cliente, lo que éste desea exactamente, en la cantidad que desea y justo cuando lo desea a un precio competitivo* (Cuatrecasas 2010, pg 93).

1.1. DESDE SUS ORÍGENES⁵

Terminada la Segunda Guerra Mundial la familia Toyoda⁶ decidió competir abiertamente en el sector del automóvil pero se encontró con el obstáculo de que no podía hacer frente a las empresas norteamericanas, ya que producían a bajos costes, a base de hacerlo a gran escala y con un gran despliegue de medios técnicos, lo que implicaba fuertes inversiones de las cuales ellos no disponían.

Kiichiro Toyoda⁷, que inició la producción de automóviles en 1933, se dio cuenta de que, ni podía producir grandes cantidades de automóviles, ni disponían de los enormes recursos que los americanos invertían en equipamientos. Por ello se planteó producir pequeñas cantidades de vehículos, sin grandes inversiones en equipamientos, pero

⁵ Cuatrecasas, L. (2013). *El porqué de los principios del Lean Management*. Recuperado 03/05 de http://www.mylean.org/index.php?option=com_content&view=article&id=149:el-por-que-de-los-principios-del-lean-management&catid=149&Itemid=589&lang=es

⁶ Toyoda, apellido oficial de la familia fundadora de lo que hoy se conoce como Toyota.

⁷ Hijo de Sakichi Toyoda, fundador de la actual Toyota.

logrando la misma eficiencia que los sistemas que operaban a gran escala y con grandes inversiones. Finalmente este fue el verdadero objetivo a perseguir y, en definitiva, el desafío con el que se enfrentó Toyota al desarrollar su sistema.

A este respecto, cabe citar las palabras del propio Toyoda, quién apuntó: "Aprenderemos las técnicas de producción del método americano de producción en serie, pero no lo copiaremos tal como es. Utilizaremos nuestras propias investigaciones y creatividad para desarrollar un método de producción que sea adecuado a la situación de nuestro país". El verdadero problema a resolver era cómo situar la productividad de sus procesos al nivel de los EE.UU, que le aventajaban mucho en este aspecto debido a los enormes medios de que disponía.

El desafío, por tanto, se centraba en cómo anular esta enorme ventaja pero sin producir a gran escala, ni invertir grandes sumas de dinero. La única posibilidad era intentar encontrar los costes improductivos del sistema de producción a gran escala y, por esto, en Toyota se llegó a la conclusión de que habían de desarrollar un sistema de gestión que persiguiera y eliminara todos aquellos costes improductivos. En su viaje a EE.UU Toyoda pudo observar como en los supermercados reponían exclusivamente lo que el cliente se llevaba, basándose en esta observación adoptó el nombre de "supermercado" para su modelo de gestión (Cuatrecasas, 2010).

El origen del sistema Lean implantado por Toyota se apoya sobre dos aspectos o vertientes claves de gestión empresarial que son:

- El "jidoka", término que se puede traducir como "automatización con un toque humano", es decir, cuando se produce un problema, el equipo se detiene inmediatamente evitando productos defectuosos. Este concepto se estudia de manera más profunda en el apartado herramientas Lean.
- El "Just-In-Time", en el que cada proceso produce sólo lo que se necesita en el siguiente proceso inmediatamente posterior en un flujo continuo.

1.2. DEFINICIÓN Y PRINCIPIOS DEL LEAN MANAGEMENT

1.2.1. ¿Qué es el modelo de gestión Lean?

El modelo de gestión Lean ya ha sido definido en este trabajo, por lo que el objetivo de este apartado es explicar en qué consiste sin emplear definiciones.

La idea principal que persigue el Lean es maximizar el valor de los clientes, buscando reducir las actividades innecesarias (también llamadas residuos), las cuales no aportan ningún tipo de valor para los clientes y, por tanto, desplazan a las organizaciones de su objetivo.

Lean Manufacturing no es un concepto estático, que se pueda definir de forma directa, ni tampoco una filosofía radical que rompa con todo lo conocido. Su novedad consiste en la combinación de distintos elementos, técnicas y aplicaciones surgidas del estudio a pie de máquina y apoyadas por la dirección en el pleno convencimiento de su necesidad. El pensamiento Lean evoluciona permanentemente como consecuencia del aprendizaje, que se va adquiriendo sobre la implementación y adaptación de las diferentes técnicas a los distintos entornos industriales e, incluso, de servicios (Hernández Matías y Vizán Idoipe, 2013).

1.2.2. Principios del Lean Management desde un punto de vista económico⁸

El sistema que originó el Lean Management, surgió de la necesidad de Toyota de dar un gran salto en lo referente a la eficiencia y, con ello, la productividad y los costes, pero además se añadió la exigencia de reducir, y mucho, el capital invertido. Lograr una mayor productividad y eficiencia en todos los aspectos, reduciendo costes de carácter improductivo y, además, conseguirlo con un nivel de inversiones mucho menor, hizo que el sistema de Toyota fuera mucho mejor que lo conocido hasta entonces.

⁸ Cuatrecasas, L. (2014). *Los principios del Lean Management desde el punto de vista económico*. Recuperado 03/06 de http://www.mylean.org/index.php?option=com_content&view=article&id=507:los-principios-del-lean-management-desde-el-punto-de-vista-economico&catid=149:articulosilm&Itemid=589&lang=es

Buscando como reducir el capital de la organización japonesa se encontraron dos vías, por un lado si se operaba en pequeños lotes de producto se necesitaría mucho menos material y con ello, una inversión en capital circulante también menor. Para poder conseguirlo es necesario que se dé a la vez la circunstancia de que el producto fluya rápidamente para que el periodo de maduración de la inversión sea lo más corto posible. No solo vale con que la producción no se detenga sino que es necesaria esa fluidez para que las inversiones llevadas a cabo en mano de obra, materiales etc. se recuperen con rapidez, ya que cuanto menos tiempo transcurra desde que el dinero se invierte hasta que se recupera, menos capital será necesario invertir.

Pero no solo el capital circulante preocupaba a Toyota, sino que también otro de los aspectos claves del sistema Lean llegó a ser evitar las grandes inversiones en máquinas muy costosas que aunque fuesen necesarias para la producción a gran escala no lo eran para Toyota, ya que al contrario que los sistemas tradicionales, ésta se basaba en producir a pequeña escala.

El modelo de gestión Lean de nuevo, en diferencia con la producción en masa, exige detener los procesos cuando el cliente no espera o demanda más producción puesto que continuar produciendo sin tener necesidad supondrá invertir más dinero en adquirir nuevos materiales, pagar a los trabajadores etc. para después tener que almacenar el producto implicando un coste adicional.

De lo anterior se deduce que los principios del Lean Management heredados del sistema de Toyota, tienen un claro objetivo que es el de mejorar la eficiencia y competitividad, pero por encima de todo, el sistema se desarrolló con claros objetivos económicos basados en la reducción de aquellos costes innecesarios para la organización, lo que hace del Lean Management un sistema claramente adecuado en un momento en el que los recursos financieros de los que disponen las empresas para invertir son escasos y caros.



1.3. ORGANIZACIONES TRADICIONALES FRENTE A ORGANIZACIONES LEAN⁹

Las plantas productivas tradicionales han conseguido aumentos en su productividad y reducción de sus costes como consecuencia de operar en grandes lotes de productos, lo más estandarizados posibles, reduciendo al máximo su capacidad para luego lanzar su producto al mercado. Lo que buscan es elevar al máximo la productividad en todas las operaciones que desarrollan y conseguir alcanzar economías de escala. Sin embargo, este enfoque de gestión tradicional supone un coste muy elevado para poder alcanzar la competitividad, ya que el elevado volumen que se ha de producir debe ser vendido a un precio razonable. Todo ello acompañado de que trabajar con lotes tan grandes hace que el sistema productivo sea más lento, genere mucho más stock y la calidad puede llegar a ser incierta. De acuerdo con (Cuatrecasas, 2013) se puede caracterizar la operativa de gestión como:

- Producir a gran escala como forma de reducir los costes pero con la exigencia de vender el producto.
- Aceptar un tiempo de respuesta al cliente muy elevado porque produciendo y moviendo el producto en grandes lotes, se ve incrementado el tiempo de cada operación.
- Disponer de una gama de producto restringida por la necesidad de estandarizar el producto.
- Mantener fuertes stocks de producto en proceso y de producto acabado.
- Asumir una calidad incierta y costosa, como consecuencia de controlarla al final del proceso cuando los fallos ya se han producido.

Pero hoy en día la competitividad no es concebida en base a lo que se venía considerando en los modelos tradicionales de gestión sino que es algo diferente: se basa en obtener un producto de calidad y a un precio relativamente bajo, acompañado por una respuesta rápida. Todo ello dista mucho de ser cierto en los sistemas tradicionales

⁹ Cuatrecasas, L. (2013). *Una visión real de las ventajas de evolucionar al lean management en la empresa española*. Recuperado 19/03 de http://www.institutolean.org/oldsite/articulos/0704_cuatrecasas.pdf

de gestionar la producción, incluso en el caso del bajo coste que como se ha comentado con anterioridad no se cumple si no se vende toda la producción a precio razonable. Por tanto, la competitividad, con este nuevo enfoque, llevaría a adoptar la gestión Lean.

El proceso de gestión Lean permite por lo tanto, obtener productos y servicios por medio de procesos que hacen que el producto fluya de manera constante y regular de forma que:

- Los procesos estén compuestos por aquellas actividades que aportan valor al producto, eliminando las que no lo hacen, los despilfarros o desperdicios.
- El producto se produzca y se mueva en pequeños lotes, para que exista una mayor rapidez de respuesta.
- No exista apenas necesidad de stock, ni de materiales ni de producto en curso, ni acabado.

Todas estas medidas suponen una reducción de costes para la organización frente a una operativa tradicional de gestión. Además, para que la competitividad sea completa, un sistema Lean está dotado de la flexibilidad necesaria para adaptarse a la demanda en todo momento. Para ello, utiliza diseños de procesos flexibles como por ejemplo las células flexibles.

La forma de disponer los procesos es otro aspecto importante para conseguir una generación rápida y eficiente de valor para el cliente. De nuevo en este punto se pueden apreciar diferencias entre los modelos de gestión tradicionales y el modelo Lean¹⁰, a saber:

Por un lado, la *disposición orientada al proceso o funcional* es propia de las organizaciones tradicionales, en las cuales se agrupan las actividades que desarrollan funciones del mismo tipo. En este tipo de implantación en proceso los equipamientos utilizados suelen ser genéricos, de gran capacidad, fuertemente automatizados, costosos y precisan de mano de obra experta y especializada, es decir, orientados a lo que ya ha sido comentado anteriormente, la operativa en masa. Como ventajas de esta disposición es posible destacar su variedad y flexibilidad en el tipo de producto así como la

¹⁰ Cuatrecasas, L. (2010). *Lean management :la gestión competitiva por excelencia : implantación progresiva en siete etapas*. Barcelona: Profit.

posibilidad de amortizar los elementos que han sido utilizados. Pero, por el contrario, pueden aparecer problemas entre los que cabe mencionar: el tiempo de proceso largo y la cantidad de desperdicios elevada, lo que supone un alto coste.

Por otro lado, la *disposición orientada al producto o en flujo* es propia de aquellas organizaciones que tratan de alcanzar la máxima eficiencia. Como su nombre indica se orientan al flujo que conduce al cliente. En esta disposición las actividades están situadas una junto a otra, de acuerdo con la secuencia que necesita el producto. Al contrario que la disposición funcional, esta permite llevar a cabo el proceso con recorridos, tiempos y costes mínimos. Lógicamente este tipo de disposición es la empleada en el Lean. Sus dos ventajas principales son que el tiempo de proceso es reducido y que la cantidad de desperdicios es mínima, lo que supone unos bajos costes. Pero, sin embargo, siguen existiendo inconvenientes como puede ser la necesidad de una producción muy homogénea, lo que hace que se reduzca la variedad y la existencia de volúmenes de producción elevados.

1.4. EL DESPERDICIO¹⁰

En los apartados anteriores la palabra *desperdicio o muda* (término japonés) ha sido mencionada en numerosas ocasiones ya que eliminarlo constituye el elemento clave que subyace en cualquier aspecto de una implantación Lean.

Cabe recordar de nuevo que se entiende por desperdicio aquella actividad o consumo que no aporta valor añadido, lo que hace que el cliente no lo valore y, por tanto la empresa esté incurriendo en un coste innecesario. El sistema Lean se centra en este tipo de aspectos porque su objetivo principal es el cliente y si hay algo que no es bueno para él o que no valora, tampoco lo será para la organización.

En este sentido, la sobreproducción de los modelos puede entenderse desde el punto de vista de Lean como un cúmulo innecesario de desperdicios, como por ejemplo: el stock, las esperas, los transportes, movimientos de personal innecesarios etc. actividades consideradas desperdicios porque pueden evitarse con otra orientación en la gestión.

En cualquier proceso productivo es posible diferenciar tres tipos de actividades distintas:

- *Actividades con valor añadido:* aquellas que convierten o transforman los materiales o la información, de forma que se adaptan a las necesidades de los usuarios que están dispuestos a pagar por ellas.
- *Actividades sin valor añadido:* cualquier actividad que es necesaria para el proceso pero que no contribuye a incrementar el valor del producto o servicio o a dar satisfacción al cliente.
- *Despilfarros o desperdicios:* actividades, procesos, tiempo, materiales etc. que no aumentan el valor del producto o servicio y que no son necesarios para el sistema, por lo que pueden ser eliminados.

Sin embargo, el despilfarro no sólo se da en actividades que el cliente no valora. Puede ocurrir que los tres principales recursos de una organización sean utilizados de la forma menos adecuada, dando lugar a desperdicios, como:

- *Los materiales* durante un largo periodo de tiempo suelen encontrarse almacenados a la espera de ser transportados o procesados o en traslado, pero no en proceso.
- *El personal de trabajo* puede encontrarse durante una parte de su tiempo de trabajo observando un proceso o desplazándose en busca de una herramienta, material etc.
- *Las máquinas y equipamientos de producción* al contrario que los recursos anteriores no por estar paradas suponen ya un despilfarro sino que no deberán estar en funcionamiento si no se necesitan para obtener un producto que se requiere en ese momento por otro proceso o por un cliente final.

“Los beneficios de eliminar el desperdicio en el lean management superan, con mucho, los derivados de la elevada productividad de la gestión convencional” (Cuatrecasas, 2010, pg 111).

De ahí que sea posible clasificar los tipos de desperdicios en siete tipos que ya diferenció Toyota en sus inicios ((Cuatrecasas, 2010), (Hernández Matías y Vizán Idoipe, 2013)):

1. Desperdicio por exceso de producción o sobreproducción

El desperdicio por sobreproducción es el resultado de fabricar más cantidad de la requerida o de invertir o diseñar equipos con mayor capacidad de la necesaria.

El exceso de producción está en la base de toda gestión incorrecta y de todos los despilfarros. Normalmente, la producción en exceso supone anticipar un producto que no ha sido solicitado aún por el mercado y que ha incurrido en costes de personal, energía y otros relacionados con la propia producción. Por tanto, lo que el sistema Lean apunta es que se debe producir únicamente el producto, en la cantidad, clase y calidad que solicita el mercado.

El tamaño de los lotes de producción debe ser el demandado en cada momento; por el contrario, si se da la circunstancia de que el cliente o el mercado absorban grandes cantidades de producto, será conveniente dividirlos, entregándolas en pequeños lotes en el momento en que estos deseen recibirlos. Por otro lado, si además de un volumen de producción elevado la organización dispone de un sistema productivo que ofrece diversidad de productos, entonces deberá alternar pequeños lotes de cada uno para así atender con rapidez a los distintos clientes de cada variante de producto y sin incurrir en costes innecesarios como stocks, personal parado.

El despilfarro en el volumen de producción implica que para evitar producir más allá de la demanda quizás sea necesario parar las máquinas u otros equipos de producción, ya que de esta forma no se incurre en gastos. Es preferible que los aparatos estén parados a que se encuentren produciendo por producir y que de esta manera los costes sean superiores. No solo es relevante para el sistema Lean que las máquinas se encuentren paradas cuando no son necesarias, sino que además es necesario que estas funcionen correctamente y sin problemas cuando se precisan, es decir, que exista disponibilidad de las mismas.

2. *Desperdicio por sobreprocesamiento o proceso inadecuado*

En cualquier proceso de producción se deben desarrollar las actividades que lo componen de acuerdo con los métodos más apropiados, aquellos que hagan posible alcanzar los objetivos de la organización con los mínimos recursos y en el menor tiempo posible. El método que consiga estos objetivos será aquel que mejor se adapte al proceso, consiguiendo que este sea lo más eficaz posible acompañado ello de una correcta organización de los trabajadores, disposición de las herramientas ordenadas, cerca de los puestos de trabajo etc.

El desperdicio por sobreprocesamiento tiene lugar cuando se utilizan métodos u otros aspectos relacionados con la gestión de la organización que sean incorrectos o en su caso insuficiente. Dentro de este concepto es posible incluir las pérdidas que tienen lugar como consecuencia de no aprovechar las ventajas derivadas de las economías de escala, es decir, se debe tratar de normalizar los productos o sus componentes, las herramientas, los útiles etc. además de normalizar y rentabilizar los desarrollos en ingeniería, los métodos de trabajo, las máquinas etc. para que de esta forma se logre reducir lo máximo posible los tiempos, se detecten errores y otras ventajas que se derivan de realizar de manera continuada los diferentes procesos.

3. *Desperdicio debido a las existencias o stocks*

Incurrir en un exceso de existencias de materiales y productos es uno de los desperdicios más importantes, ya que suponen un coste adicional por el valor del producto. Para conseguir evitar esas existencias innecesarias es clave disponer de una correcta gestión de los aprovisionamientos y una organización adecuada de la puesta en marcha del sistema de producción, todo ello teniendo en cuenta que no se debe producir más allá de la cantidad demandada.

4. *Desperdicio debido a transporte y manipulación innecesarios*

El desperdicio de transporte es aquel que se deriva del movimiento innecesario tanto de las materias primas como de los productos terminados de un sitio para otro. Para poder evitarlo las máquinas deberán estar lo más próximas unas a otras para que el recorrido de los materiales sea el mínimo posible y los trabajadores no tengan que desplazarse en exceso.



5. *Desperdicio por movimientos innecesarios de las personas*

Relacionado con el desperdicio anterior. No genera ningún tipo de valor para el cliente y, por tanto, tampoco para la empresa que un mismo trabajador se encargue de diferentes tareas las cuales se encuentran a una distancia considerable unas de otras.

6. *Desperdicio debido a los tiempos de espera*

Este desperdicio es uno de los más comunes y, sin embargo, el más difícil de evitar. Solo será posible eliminarlo si se sigue al pie de la letra el sistema Just in Time, es decir, que cada actividad se desarrolle en el momento justo. Algunas situaciones que pueden derivar en tiempos de espera pueden ser por ejemplo: un trabajador espera a otro compañero para que termine y así poder continuar con su actividad, la máquina espera a un trabajador, tienen lugar paradas que no habían sido planificadas previamente, etc.

7. *Desperdicio debido a la insuficiencia en el nivel de la calidad*

Aquellos elementos que no cumplen con los requisitos de calidad deben ser eliminados o vueltos a procesar, por lo que suponen una repetición de actividades que no reportan ningún tipo de valor al producto. Si el fallo en la calidad es detectado antes de que llegue al cliente final no supone un problema tan significativo como si el que detecta ese menor nivel de calidad es el propio cliente, ya que la empresa puede verse gravemente perjudicada. Por todo esto, el control de la calidad debe ser uno de los aspectos que más deben preocupar a las organizaciones, ya no solo porque son un tipo de desperdicio, sino por todos los problemas que vienen relacionados.

1.5. ASPECTOS CLAVES DEL LEAN MANAGEMENT

El modelo Lean requiere de una serie de aspectos que pueden ser considerados como claves para lograr la mayor eficacia y eficiencia de su puesta en marcha. De forma resumida, cabe mencionar los siguientes:

1.5.1. Flujo de valor¹⁰

El fundamento de la excelencia en la gestión es dar prioridad a lo que el cliente valora en el producto, por ello, el objetivo del sistema Lean es mejorar la productividad de una organización dando prioridad a lo que reporta valor para el cliente. Realizar actividades que no generen ningún tipo de valor añadido para los clientes es un gran error. Si el objetivo principal de una organización es dar valor al cliente deberá centrarse en la gestión de su flujo de valor.

El flujo de valor recoge todas las partes del proceso productivo de una organización que le reportan al cliente lo que desea. Así pues, tiene lugar a lo largo de los procesos relacionados con los bienes y servicios que ofrece una empresa, a través de los diferentes departamentos que la componen, pero también abarcando las distintas empresas involucradas en dicho flujo y, así sucesivamente hasta el cliente.

Todas las etapas que componen el flujo de valor deben generar valor añadido sobre el obtenido en las etapas anteriores y además conseguir una buena comunicación entre ellas para conseguir también un flujo de información adecuado ya que una mala comunicación puede traer problemas como la duplicidad de tareas, malgastar recursos en actividades innecesarias, no sólo genera pérdidas para las empresas sino también para los propios clientes. Un canal de comunicación rápido y fluido es opuesto a una organización que presente una estructura organizativa piramidal en lugar de una tener una estructura plana, horizontal y mucho más flexible.

A este respecto Michael George en "The Lean Six Sigma Pocket Toolbook" comenta que, una buena pregunta para hacer es: "Si este paso se borrara, ¿el cliente se quejaría?". Si la respuesta es sí, el paso puede considerarse como VA (agregado de valor); si no, no puede ser considerado VA, sin importar lo necesario que sea para que el negocio proporcione el producto o servicio final. Otras preguntas que deben hacerse son si el cliente pagaría más por el producto o servicio o tendría una preferencia por este sobre la competencia con esa tarea o actividad incluida en su proceso de elaboración (Heidi Wiesenfelder, 2005). Para identificar que actividades son consideradas como desperdicios (muda) es posible la utilización de *un mapa de flujo de valor* analizado en el apartado de herramientas Lean.



1.5.2. El equipo de trabajo

En la mayoría de las ocasiones se pasa por alto que detrás de todo proceso productivo hay un equipo de trabajo el cual es el responsable del éxito de dicho proceso. Con el paso del tiempo se ha ido dando más importancia a este aspecto. Por ejemplo, William Ouchi¹¹ elaboró lo que se conoce hoy en día como la *Teoría Z* en base a las condiciones de trabajo que él observó en los países asiáticos. Este autor consideraba que un empleo es más que eso, es la parte estructural de la vida de los empleados, es lo que les permite vivir donde viven, comer lo que comen, vestir lo que visten, define sus años de vejez. Por todo esto desarrolló su teoría basada en las relaciones humanas, a través de la cual pretende entender al trabajador como un ser integral que no puede separar su vida laboral de su vida personal, y por ello invoca ciertas condiciones especiales como la confianza, el trabajo en equipo, el empleo de por vida, las relaciones personales estrechas y la toma de decisiones colectiva, todas ellas aplicadas en base a obtener un mayor rendimiento del recurso humano y así conseguir mayor productividad empresarial. Se trata de crear una nueva filosofía empresarial humanista en la cual la compañía se encuentre comprometida con su gente, basada en tres valores fundamentales: la confianza, la intimidad y la sutileza (López, 2001).

Como Ouchi demuestra en su *Teoría Z* el factor humano es un aspecto clave en la organización, por ello la consecución de los objetivos de la misma y la satisfacción de sus clientes van a estar entrelazados. El trabajo en equipo, la formación del personal, su motivación y sobre todo que los líderes no abusen de su autoridad serán una de las principales bases para la aplicación del sistema Lean.

1.5.3 Just in Time¹⁰

El Just in Time puede ser considerado como otro elemento clave de la implantación Lean, ya que es necesario incorporar el factor tiempo como un factor relevante para obtener una mayor ventaja competitiva, reducir costes y mejorar la productividad.

¹¹ Experto norteamericano, hijo de padres japoneses, escribe en 1981 su libro sobre lo que él denomina la *Teoría Z*: cómo pueden las empresas norteamericanas enfrentar el desafío japonés.

El significado de Just in Time resume de forma clara y concisa lo que es necesario saber: justo a tiempo. De esta manera no se generarán stocks ni tampoco tiempos de espera que, como ya se ha comentado anteriormente, constituyen una fuente de desperdicios.

El tiempo es un elemento característico de la reducción de costes y la mejora de la productividad. Bajo la filosofía Lean, es considerado como una fuente de ventaja competitiva que en algunas ocasiones puede llegar a ser un elemento decisivo para poder llevar a la práctica sistemas de gestión como el Lean.

En el apartado anterior han sido examinados los siete tipos de despilfarros que identificó Toyota en sus inicios, en los que se puede observar como en cada uno de ellos el tiempo resulta ser un elemento esencial.

1. Producción excesiva o sobreproducción: supone un empleo de tiempo en tareas que no son necesarias, (desperdicio por exceso de producción).
2. Proceso inadecuado o sobreprocesamiento: la manera de conseguir eliminar este desperdicio no es otra que reduciendo el tiempo de proceso, y disminuir la participación innecesaria de los recursos productivos en actividades sin valor añadido, (desperdicio por sobreprocesamiento o proceso inadecuado).
3. Stocks: las existencias dan lugar a un desperdicio por encontrarse inmovilizadas durante un tiempo, (desperdicio debido a la existencia de stocks).
4. Transportes innecesarios: dan lugar al consumo de un tiempo innecesario, (desperdicio debido a transporte y manipulación innecesarios).
5. Movimientos innecesarios: todo movimiento supone un alargamiento del proceso, por lo tanto, si los movimientos son innecesarios el tiempo que se emplea en esos movimientos será un desperdicio, (desperdicio por movimientos innecesarios de las personas).
6. Tiempos de espera: resulta evidente que suponen un desperdicio de tiempo, (desperdicio debido a los tiempos de espera).
7. Calidad: una pieza defectuosa requiere de tiempo para poder ser subsanada, (desperdicio debido a la insuficiencia en el nivel de la calidad).

En la actualidad las empresas compiten por ser las más competitivas. Uno de los factores claves para conseguir dicha ventaja reside en ser capaces de eliminar todos los

desperdicios y así sus costes se verán reducidos. Para ello, es necesario adoptar modelos de gestión dotados de gran flexibilidad, como es el caso del Lean, para que de esta forma las organizaciones sean capaces de hacer frente a una demanda muy variada y diferenciarse así de sus competidores. Por tanto, si se consigue un modelo de gestión flexible y que sea capaz de eliminar todos los desperdicios, las organizaciones ganarán tiempo y se convertirán en más competitivas.

Por último, en relación con este apartado en el que el tiempo es la clave, cabe mencionar una serie de factores que pueden ayudar a aprovechar el tiempo como fuente de ventaja competitiva:

- Organizar procesos con orientación al producto, minimizando o eliminando recorridos y esperas, situando próximos los componentes a relacionar para conseguir gran fluidez.
- Mejorar los procesos para reducir los tiempos de ejecución.
- Reducir lo máximo posible el tiempo de preparación de las máquinas.
- Operar con lotes unitarios o pequeños de producción, para poder eliminar los tiempos de espera del producto a fabricar.
- Tomar decisiones de forma descentralizada. Los trabajadores tienen que decidir por sí mismos.
- Planificar adecuadamente los suministros y los puntos en los que son necesarios.
- Asegurar la calidad de los productos y el buen funcionamiento de las máquinas.
- Rapidez en la innovación y en su transmisión a la cadena de valor.

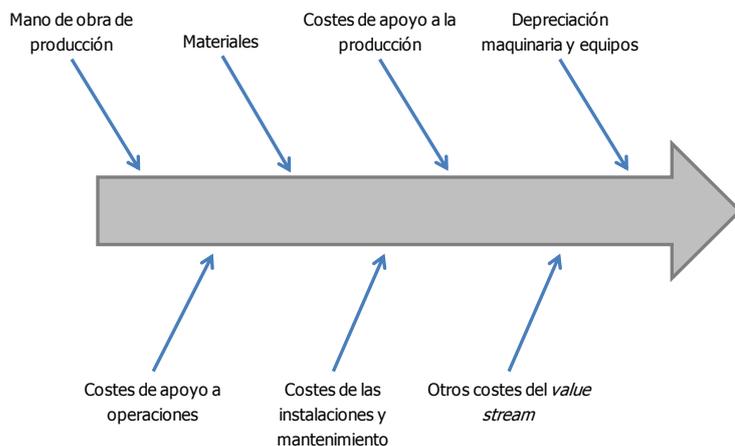
Todas estas reducciones de tiempo deben ser aplicadas en cada uno de los departamentos de la organización.

1.5.4. El sistema Pull¹⁰

El sistema Pull está diseñado de acuerdo con la esencia del JIT. Suministrar los materiales necesarios a los procesos de una forma directa y con el menor tiempo posible.

Con la operativa Pull se consigue hacer llegar al cliente lo que él desea, como lo desea y cuando lo desea. Para alcanzar este objetivo es necesario que sea la propia demanda la encargada de determinar el movimiento de productos y materiales en todo momento.

Figura 1.5.4. 1: Sistema Pull



Fuente: elaboración propia

El término Pull, recoge lo que este sistema es: cada cliente “tirará” del cliente anterior a él solicitándolo lo que precise y, a su vez, dicho proceso pedirá al anterior lo necesario para llevar a cabo lo que le han solicitado, todo esto continuará hasta llegar al primer proceso.

Por el contrario, la operativa tradicional se efectúa en modo Push. Cada proceso produce hasta lo que su productividad le permite y posteriormente lo “empuja” al siguiente proceso y así sucesivamente hasta, en este caso lo contrario, llegar al cliente final. Los sistemas tradicionales emplean este tipo de mecanismo por ello el cliente tiene que elegir cuál es el producto que más satisface sus necesidades, al contrario, que el modo Pull en el que el cliente final diseña su producto. Y por tanto, será la demanda la que atraerá a la producción y no la producción la que será empujada al cliente.



1.5.5. La cadena de suministro¹²

El sistema Lean no solo se centra en aquellos aspectos que comprenden el interior de la empresa sino también a la forma de organizarse de forma externa. Este modelo de gestión pretende conseguir la integración de todas las actividades que afectan a los bienes y servicios entregados a los clientes, tanto si son realizados por la propia empresa como si son llevados a cabo por proveedores externos (Womack y Jones, 1996; Morgan, 1997). Para aquellas empresas que pongan en marcha este modelo deberán reorganizar las relaciones con sus proveedores y clientes, buscando una nueva relación basada en acuerdos de cooperación a largo plazo y siendo el objetivo de ambas partes el tratar de eliminar los despilfarros en cada una de las etapas de la cadena de suministro. Conseguir que dicha cadena se caracterice por la existencia de altos niveles de intercambio de información, bajos costes de transacción y la mejora de su rendimiento.

La integración de la cadena de suministro entre la organización, sus clientes y proveedores requiere disponer de unos adecuados flujos de información, este puede ser uno de los aspectos claves de la integración con los proveedores.

¹² Moyano Fuentes, J. y Baidés, N. R. (2008). Estado actual de la investigación sobre la influencia del Lean Management en los recursos humanos. *Revista Ingeniería Industrial*, (3), 5-24. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3997901.pdf>

En el apartado siguiente se hará una breve reseña sobre algunas de las herramientas que pueden ser empleadas para poner en marcha el modelo Lean en cualquier organización. Este punto del trabajo no recoge todas las herramientas existentes, solo aquellas por las que se ha preguntado a las diferentes empresas en la encuesta elaborada.

Capítulo II: MODELO DE GESTIÓN LEAN: HERRAMIENTAS¹³

El Lean Manufacturing se materializa en la práctica a través de la aplicación de una amplia variedad de técnicas, muy diferentes entre sí, que se han puesto en marcha con éxito en empresas de muy diferentes sectores y tamaños.

Estas técnicas pueden implantarse de forma independiente o conjunta, atendiendo a las características específicas de cada caso.

2.1.5S

El método 5S fue creado por Hiroyuki Hirano en los años 80. Es un modelo de organización que trata de facilitar la productividad adoptando como base los principios tradicionales de la educación japonesa (López, F. 2012).

Se le conoce por el nombre de 5S, al estar compuesta por 5 palabras que en japonés empiezan por la letra S: seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke. Es una técnica muy sencilla de aplicar y que genera enormes resultados para las organizaciones. A nivel mundial es bastante conocida, sin embargo en nuestro país existe una escasa puesta en marcha. Se caracteriza por producir resultados tangibles y cuantificables para todos, con un gran componente visual y de alto impacto en un corto plazo de tiempo.

La clave de una correcta puesta en marcha del sistema Lean consiste en utilizar materiales que permitan conseguir los objetivos propuestos por las organizaciones como

¹³ Hernández Matías, J. C. y Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean manufacturing. Concepto , técnicas e implantación.*

pueden ser: evitar pérdidas de tiempo, recursos innecesarios etc. Dichos objetivos se pueden conseguir con la implantación de un sistema 5S, ya que aporta una mejora a la empresa de manera directa y total.

En términos más coloquiales se puede definir esta herramienta, como una herramienta que trata de evitar la suciedad.

Esta técnica pretende evitar aspectos muy sencillos del día a día de las organizaciones como pueden ser:

- Aspecto sucio de la planta: máquinas, instalaciones, técnicas, etc.
- Desorden: pasillos ocupados, técnicas sueltas, embalajes, etc.
- Elementos rotos: mobiliario, cristales, señales, topes, indicadores, etc.
- Falta de instrucciones sencillas de operación.
- Número de averías más frecuentes de lo normal.
- Desinterés de los empleados por su área de trabajo.
- Movimientos y recorridos innecesarios de personas, materiales y utillajes.
- Falta de espacio en general.

Las actividades básicas de un sistema de 5S son:

- *Seiri (eliminar)*

La primera de las actividades que se debe poner en marcha consiste en hacer una limpieza de todas aquellas tareas que no reportan ningún valor para los diferentes puestos de trabajo por lo que es posible prescindir de las mismas. Para llevarlo a cabo es posible utilizar lo que se conocen con el nombre de “tarjetas rojas”, que se tratan de una tabla sobre la que se irá rellenando una serie de casillas para observar qué elementos o actividades pueden ser eliminados.

Al eliminar todas estas actividades o elementos innecesarios se consigue mayor espacio en el puesto de trabajo, mejor organización, y se controla de forma más precisa los inventarios.

- *Seiton (ordenar)*

Una vez que se ha procedido a eliminar aquellos elementos del puesto de trabajo que no son necesarios se procede a ordenar y colocar el puesto de trabajo así como todo lo que le rodea, para que se pueda identificar de manera rápida y

precisa cada elemento, ya sea por su naturaleza, por criterios de frecuencia en su utilización, de seguridad o incluso dependiendo del número de personas que lo necesitan.

- *Seiso (limpieza)*

Para que cualquier puesto de trabajo funcione de manera adecuada debe permanecer limpio, es decir, revisar y limpiar diariamente los elementos de trabajo para así asegurarse su correcto funcionamiento; esto es porque a través de la limpieza es posible observar si un motor pierde aceite, si algún cable está roto o desenchufado. No solo sirve con limpiar regularmente el puesto de trabajo sino que también es conveniente identificar aquellos focos o lugares donde se acumula mayor suciedad para limpiarlos con mayor frecuencia y disminuir el trabajo a realizar, lo que supondría un ahorro de tiempo.

La aplicación de esta tercera S implica:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- Conservar los elementos en condiciones óptimas, lo que supone reponer los elementos que faltan, adecuarlos para su uso más eficiente y recuperar aquellos que no funcionan o que están reparados provisionalmente. Dejar las cosas como el primer día.

- *Seiketsu (estandarización)*

Una vez que se han aplicado los procedimientos que establecen las tres primeras S conviene establecer unos estándares de trabajo para que se siga cumpliendo lo que se ha explicado en los puntos anteriores, es decir, tratar de sistematizar lo que ya se ha conseguido para que así los resultados continúen en el tiempo. De nada sirve hoy proceder a identificar los elementos que no son necesarios, ordenar y realizar una limpieza del puesto de trabajo si los días posteriores no se va a llevar a cabo nada de esto.

Para que sea posible su estandarización los trabajadores deben considerar más como una obligación que como una opción la realización de los tres pasos anteriores de forma que sepan cuándo, cómo y con qué frecuencia es necesario que las realicen, realizando una asignación entre ellos de las diferentes tareas.

Pero para que todo esto finalmente sea eficaz es necesario disponer de unos sistemas de control que ayuden a valorar el trabajo realizado por cada uno de los trabajadores y corregir los errores cometidos.

- *Shitsuke (disciplina)*

El objetivo del Shitsuke es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada.

Una vez que se han establecido las diferentes actividades que cada trabajador debe desarrollar y cómo ha de hacerlo es necesario implantar una disciplina para que de esta forma se siga trabajando en la mejora continua.

Cuadro 2.1. 1: Resumen de la técnica 5S.

SEIRI Separar y eliminar	SEITON Arreglar e identificar	SEIDO Proceso diario de limpieza	SEIKETSU Seguimiento de los primeros 3 pasos, asegurar un ambiente seguro	SHITSUKI Construir el hábito
Separar los artículos necesarios de los no necesarios	Identificar los artículos necesarios	Limpiar cuando se ensucia	Definir métodos de orden y limpieza	Hacer el orden y la limpieza con los trabajadores de cada puesto
Dejar solo los artículos necesarios en el lugar de trabajo	Marcar áreas en el suelo para elementos y actividades	Limpiar periódicamente	Aplicar el método general en todos los puestos de trabajo	Formar a los operarios de cada puesto para que hagan orden y limpieza
Eliminar los elementos no necesarios	Poner todos los artículos en su lugar definido	Limpiar sistemáticamente	Desarrollar un estándar específico por puesto de trabajo	Actualizar la formación de los operarios cuando hay cambios
Verificar periódicamente que no haya elementos no necesarios	Verificar que haya "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"	Verificar sistemáticamente la limpieza de los puestos de trabajo	Verificar que exista un estándar actualizado en cada puesto de trabajo	Crear un sistema de auditoría permanente de planta visual y 5s

Fuente: (Hernández Matías y Vizán Idoipe, 2013)

2.2. SEIS SIGMA

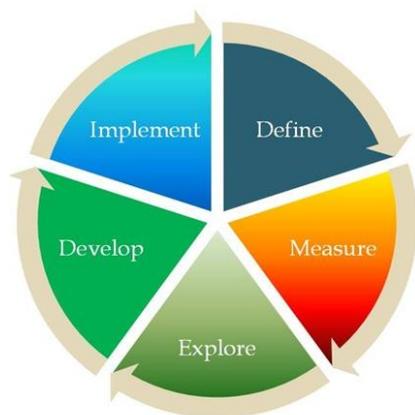
Metodología de mejora de procesos o productos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, que persigue reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente.

La meta de Seis Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de oportunidades, entendiéndose como defecto cualquier fallo que en un producto o servicio no logre cumplir los requisitos del cliente, es decir, el objetivo de Seis Sigma es la detección y eliminación de las causas que son responsables de los fallos o defectos en los procesos y afectan a las características de los productos o servicios.

Seis Sigma es considerada como una técnica de calidad pero debido a su gran aplicación en la filosofía Lean se la considera uno de sus pilares básicos.

El valor Seis Sigma tiene relación con la desviación típica estándar de la distribución normal por lo que Seis Sigma equivale a una tasa de eficiencia del 99,99966%. Para ello utiliza técnicas estadísticas y no estadísticas en un proceso de cinco etapas: definir, medir, analizar, introducir mejoras y controlar.

Figura 2.2 1: Representación gráfica Seis Sigma.



Fuente: <http://www.collegenetwork.com/>

Esta herramienta se puede resumir en los principios que se muestran a continuación:

- *Liderazgo comprometido de arriba hacia abajo.* La estrategia se apoya y compromete desde los niveles más altos de la dirección y la organización.
- *Seis Sigma se apoya en una estructura directiva que incluye personal a tiempo completo.* La forma de manifestar el compromiso por Seis Sigma es creando una

estructura directiva que integre líderes de negocio, de proyectos, expertos y facilitadores. Cada uno de los líderes tiene roles y responsabilidades específicas para formar proyectos de mejora.

- *Formación y acreditación.* Cada uno de los actores del programa de Seis Sigma requiere de una formación específica. Varios de ellos deben tomar un entrenamiento amplio, conocido como curriculum Black Belt con diferentes niveles de progresión y capacitación; campeón, maestro cinta negra, cinta negra y cinta verde.
- *Orientada al cliente y enfocada a los procesos.* Esta metodología busca que todos los procesos cumplan con los requerimientos del cliente y que los niveles de calidad y desempeño cumplan con los estándares de Seis Sigma. Al desarrollar esta metodología se requiere profundizar en el entendimiento del cliente y sus necesidades. En base a ese estudio sobre el cliente se diseñan y mejoran los procesos.
- *Dirigida con datos.* Los datos y el pensamiento estadístico orientan los esfuerzos de esta metodología. Los datos son necesarios para identificar las variables de calidad y los procesos y áreas que tienen que ser mejorados.
- *Se apoya en una metodología robusta.* Se requiere de una metodología para resolver los problemas del cliente, a través del análisis y tratamiento de los datos obtenidos.

2.3. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

El Mantenimiento Productivo Total (TPM), (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados (Hernández Matías y Vizán Idoipe, 2013). El TPM se esfuerza por lograr una producción perfecta: no existen averías o pequeñas paradas, tampoco un funcionamiento lento ni defectos. Además se valora un ambiente de trabajo seguro en el que no existan accidentes de trabajo.

El modelo tradicional TPM dispone de una base formada por las 5S analizadas en el punto anterior y a su vez por ocho actividades de apoyo (Mantenimiento Productivo Total, 2012):

1. *Mejoras enfocadas.* Grupos de trabajo interdisciplinares formados en técnicas para la mejora continua y la resolución de problemas, los cuales enfocarán su trabajo en la eliminación de las pérdidas y en la mejora de la eficiencia.
2. *Mantenimiento planificado.* Actividades de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, orientadas a la prevención y eliminación de averías.
3. *Mantenimiento autónomo.* Basado en operaciones de inspección y pequeñas actuaciones sencillas, realizadas por los operarios de las máquinas.
4. *Mantenimiento de calidad.* Basado en actuaciones preventivas sobre las piezas de las máquinas debido a su alta influencia en la calidad del producto.
5. *Prevención del mantenimiento.* Basado en la gestión temprana de las condiciones que deben reunir los equipos o las instalaciones, para facilitar su correcto mantenimiento durante su utilización.
6. *Mantenimiento áreas soporte.* Se busca el apoyo necesario para que las actividades de TPM, aseguren la eficiencia y la implicación global.
7. *Mejora de la polivalencia y habilidades de operación.* Formación continua del personal de producción y mantenimiento para mejorar sus habilidades y aumentar su polivalencia y especialización.
8. *Seguridad y entorno.*

Figura 2.3. 1: Componentes TPM.



Fuente: <http://www.cdiconsultoria.es/metodo-tpm-mantenimiento-productivo-total-valencia>

La implantación TPM requiere de una metodología adecuada a las características de la empresa y, sobre todo, formación de las personas que la integran. De forma esquemática, el proceso de implantación TPM se puede dividir en las siguientes etapas:

- *Etapa preliminar*

En esta fase es necesario modelizar la información relacionada con el mantenimiento, identificando y codificando equipos, averías y tareas preventivas.

- *Primera etapa: Volver a situar la línea de producción en su estado inicial*

El objetivo es dejar la línea en las condiciones en las que fue entregada por parte del proveedor el día de su puesta en marcha: limpia, sin manchas de aceite, grasa, polvo, libre de residuos, etc.

- *Segunda etapa: Eliminar las fuentes de suciedad y las zonas de difícil acceso*

Una fuente de suciedad es aquel lugar que, aunque se limpie continuamente, sigue generando suciedad. Estas fuentes de suciedad deben ser consideradas como causas de un mal funcionamiento o anomalías de los equipos, aunque está claro que unas influirán más que otras en el rendimiento de las instalaciones. Es en esta etapa donde entra en funcionamiento la técnica 5S, concretamente la etapa denominada Seiso (limpieza).

- *Tercera etapa: Aprender a inspeccionar el equipo*

Para el proceso de implantación del TPM es fundamental que el personal de producción se encargue de tareas propias de mantenimiento, hasta llegar a trabajar casi de forma autónoma. Es imprescindible dotarles de una formación que transmita los conocimientos necesarios a los operarios de la línea sobre el funcionamiento de las máquinas y los equipos. Esta formación cada vez será más detallada y abarcará más tareas multidisciplinarias.

- *Cuarta etapa: Mejora continua*

En este paso los operarios de producción realizan las tareas de TPM de forma autónoma, se hacen cargo de las técnicas necesarias y proponen mejoras en las máquinas que afecten a nuevos diseños de línea. Los responsables verifican los esfuerzos para mejorar los procedimientos de mantenimiento preventivo y supervisan sus actividades orientadas a elevar la rentabilidad económica de la planta. Lo más importante de esta fase es determinar cuáles son las causas de averías para lo cual se pueden utilizar las mismas técnicas de calidad total que se usan en Single Minute Exchange of Die (SMED) analizado en el apartado, El sistema SMED, página 56.

La calidad del proceso de implantación del TPM debe ser revisada de forma continua para llevar así un control de los costes, comprobar que las actividades planificadas se han realizado y sobre todo plantear los objetivos para las siguientes fases.

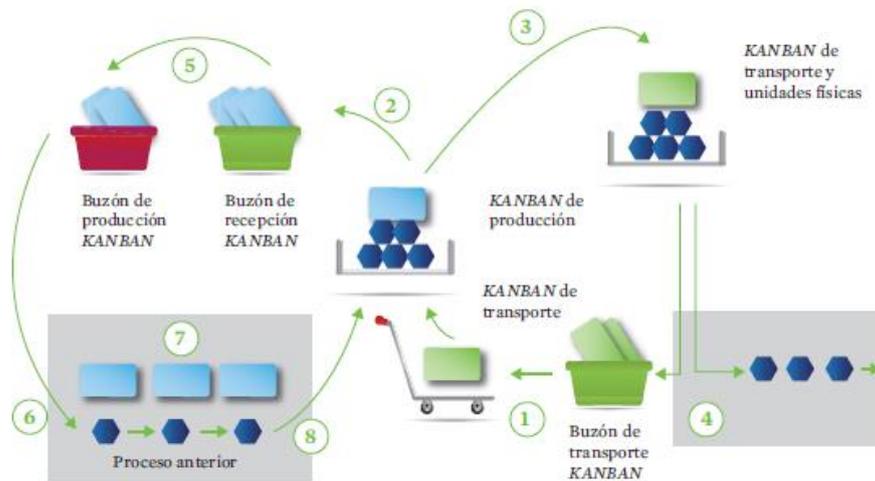
Lo más importante de la supervisión consiste en crear y definir de la forma más precisa posible un sistema de indicadores accesible y fiable para capturar, medir, analizar y evaluar los resultados y desviaciones respecto al objetivo establecido en la etapa inicial. Entre los indicadores cabe mencionar el rendimiento de la mano de obra, las horas dedicadas a trabajos urgentes etc.

Todos estos mecanismos son válidos pero en el entorno Lean, destaca el indicador numérico natural para el TPM, denominado Índice de Eficiencia Global del Equipo, (OEE), (Overall Equipment Efficiency). OEE es un indicador que se calcula diariamente para un equipo o grupos de máquinas y establece la comparación entre el número de piezas que podrían haberse producido, si todo hubiera ido perfectamente, y las unidades sin defectos que realmente se han producido. Para la utilización de este indicador, se utilizan los índices de Disponibilidad, Eficiencia y Calidad.

2.4. KANBAN

Kanban en japonés deriva de la palabra kan (visual) y ban (tarjetas). Por ello, el sistema Kanban es un sistema de control y programación sincronizada de la producción basándose en la utilización de tarjetas. Su empleo se deriva *del sistema de arrastre o pull* el cual consiste en que cada proceso debe operar de acuerdo con las necesidades del que le sigue, es decir, su propio cliente. La empresa debe programar sus actividades de forma que consiga entregar al cliente lo que este desea. Será el propio consumidor el que tirará (pull) del último proceso solicitándole lo que él requiere y este a su vez del anterior, hasta llegar al proceso inicial¹⁰.

Figura 2.4. 1: Esquema del sistema Kanban



Fuente: (Hernández Matías y Vizán Idoipe, 2013)

Se puede afirmar que el objetivo que persigue la técnica o herramienta Kanban; consiste en tratar de minimizar el tiempo de trabajo en progreso o el stock entre los procesos. Para conseguirlo se lleva a cabo un análisis enlazado entre los diferentes procesos, es decir, un proceso superior producirá solo aquellas partes que el proceso inferior necesite. En otras palabras, los trabajadores del proceso inferior consumirán aquellas partes que necesitan de procesos inmediatamente superiores. Con este funcionamiento se consigue evitar la sobreproducción, ya que el proceso superior no transfiere automáticamente las partes terminadas al inferior, sino que es el proceso inferior el cual en base a sus necesidades demanda partes del proceso superior (Kanban y Scrum, 2013). Con las tarjetas se consigue que los diferentes equipos de trabajo puedan comunicarse y colaborar en lo que se tiene que hacer en el trabajo y cuando ya que dichas tarjetas reflejan toda la información necesaria como por ejemplo el nombre y el código de la pieza que se va a fabricar, el lugar donde se fabricará, la cantidad de piezas que se deben producir, donde se van almacenar etc.

La gran dificultad que se plantea sobre esta técnica es saber cuántas tarjetas se deben poner en circulación, cómo diseñarlas, qué ocurriría si se pierde alguna de ellas, pero la clave de todo se encuentra en los propios trabajadores, ya que para que un sistema como este funcione, ellos deben de ser proactivos y encargarse de la supervisión de cada una de las tarjetas que emplearán para desarrollar su trabajo, comunicar los fallos que puedan encontrar en cuanto a la elaboración de las mismas etc.

2.5. CÉLULAS EN U/ CÉLULAS FLEXIBLES¹⁰

En una implantación Lean es necesario que un trabajador desempeñe varias actividades. Siempre que sea posible se establecerán alrededor del trabajador las operaciones de tal forma que éste pueda llevar a cabo varias actividades pero siempre aquellas que correspondan al proceso en el que él se encuentra trabajando. Como se ha comentado a lo largo de este trabajo de fin de grado lo que se busca con la puesta en marcha del sistema Lean es tratar de eliminar los desperdicios o actividades que no aportan valor. Una de las múltiples herramientas que existen para poder alcanzar dicho objetivo son las llamadas células flexibles.

Las células se encargan de agrupar las operaciones que constituyen los procesos, los cuales se gestionarán y se controlarán en su conjunto, en lugar de gestionarlas una a una tal y como se lleva a cabo en la gestión tradicional, lo que supondrá una mayor planificación, gestión y control de los diferentes procesos.

Existen diferentes variantes de células flexibles pero la más empleada es la conocida como célula en U. La clave de la distribución en U es que la entrada y la salida de una línea se encuentran en la misma posición, lo que ofrece la posibilidad de ser controladas de manera simultánea y así asegurar el equilibrado de flujos de la línea, además facilitará que un trabajador puede desempeñar tanto la primera como la última tarea del proceso sin tener que recorrer una gran distancia, evitando desperdicio en movimientos. Las células en forma de U también aportan una mayor flexibilidad para la asignación de actividades a los puestos de trabajo, ya que la ruta de un producto no tiene por qué coincidir con la de un trabajador en concreto.

La adopción de células permite obtener unas ventajas muy significativas en la eficiencia del sistema entre los que cabe destacar:

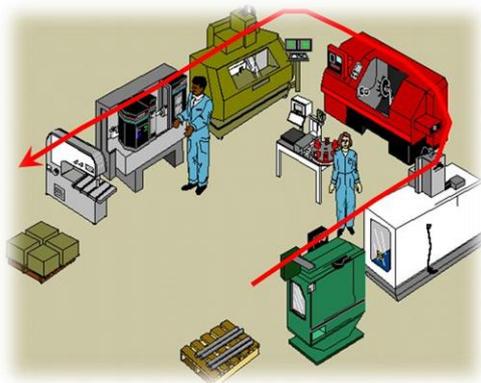
- Mejor cumplimiento de los requisitos establecidos por el cliente, en calidad y plazos.
- Reducir del inventario en proceso, ya que la célula de trabajo se establece para proporcionar un flujo equilibrado de maquina a máquina.
- Reducir el espacio de la planta. Se necesita de menos espacio entre las máquinas para el inventario en proceso.

- Menor inventario de materias primas y productos terminados, porque con menos trabajo en proceso se agiliza el movimiento de materiales.
- Mayor uso de equipo y maquinaria debido a una mejor programación y el flujo más rápido.

Con todo esto podemos concluir que una célula flexible es:

“La implantación de un proceso con forma de U con disposición en flujo y secuenciación según el proceso. Una célula con el material fluyendo unidad a unidad, compuesta por trabajadores con formación polivalentes, multitarea y con posibilidad de ocuparse de otros procesos y así incrementar la flexibilidad.” (Cuatrecasas, 2010, pg 167).

Figura 2.5. 1: Ejemplo de un sistema con una célula en forma de U.



Fuente: <http://cursosgratis.aulafacil.com/lean-manufacturing/curso/LeanManufacturing-26.htm>

2.6. JIDOKA

Antes de que Toyota se dedicara a la fabricación de automóviles llevaba a cabo la fabricación de telares y fue durante esta etapa cuando Sakichi Toyoda aplicó esta herramienta para conseguir un desarrollo cada vez más automatizado de los telares. Comenzó a pensar en la problemática de que ocurriría si se producía por ejemplo, la rotura de un hilo, fue entonces cuando llevo a cabo la implantación de la herramienta o técnica conocida como el Jidoka (Cuatrecasas, 2010).

El significado de la palabra Jidoka es automatización con un toque humano. Consiste en el desarrollo correcto de las actividades generando productos o servicios de calidad, sin

incurrir en actividades innecesarias, es decir, que el proceso tenga su propio control de calidad de forma que si existe una anomalía el proceso se detendrá de forma automática o lo harán los propios trabajadores. Así pues se obtiene un proceso con productos caracterizados por cero defectos.

Para poder conocer si una máquina requiere ser revisada porque se ha detectado alguno de sus productos con una calidad inferior a la requerida es posible utilizar un mecanismo de luces de colores, de tal forma que si la luz está verde la máquina no requiere ninguna atención mientras que si la luz es de color rojo indica una alerta que debe ser revisada inmediatamente.

Es necesario para la puesta en marcha de esta herramienta un número de etapas que variará dependiendo de los manuales u autores. Siguiendo a (González Bolea, 2013) se puede estructurar en las cuatro siguientes:

1. Detectar la anomalía.
2. Parar.
3. Solucionar la condición anormal.
4. Investigar la causa raíz e instalar las medidas oportunas.

Las dos primeras etapas pueden llegar a automatizarse por completo, pero la tercera y la cuarta, de manera irremediable, requieren la actuación de personas para tratar de buscar el origen de esas anomalías o defectos encontrados.

2.7. POKA-YOKE¹⁴

Esta técnica se encuentra enlazada con la técnica Jidoka. A lo largo del trabajo se viene haciendo referencia a que es necesario que las organizaciones se aseguren de conseguir una producción en las condiciones correctas y sin defectos en la calidad. Durante este análisis en numerosas ocasiones se ha mencionado a los trabajadores, ya que ellos a través de los mecanismos denominados Poka-Yoke (mecanismos anterior) van a ser los encargados de insertar una pieza dentro de un elemento por el lado correcto ya que

¹⁴ *Lean y su Top 25: Poka-Yoke. Sistemas a prueba de errores.* (2013). Recuperado 14/03 de <http://www.globallean.net/noticias/lean-y-su-top-25-poka-yoke-sistemas-a-prueba-de-errores/2015/>

existirá un mecanismo intercalado entre la pieza y el elemento que evitará de forma automática la introducción incorrecta de la misma, a esto se le conoce como dispositivo Poka-Yoke (Cuatrecasas, 2010). En otras palabras, se trata de que “los errores no deben producir defectos y mucho menos aún progresar”.

Los Poka-Yoke se caracterizan por su:

- *Simplicidad*, pequeños dispositivos de acción inmediata, sencillos y económicos.
- *Eficacia*, actúan por sí mismos, en cada acción repetitiva del proceso, con independencia del trabajador.

Además desempeñan tres funciones contra los defectos: pararlos, controlarlos y avisar de ellos.

El Poka Yoke puede ser diseñado de dos maneras:

- *Función de control*: se diseña para impedir que el error tenga lugar. Son los realmente efectivos ya que requieren de intervención inmediata. Paran la máquina o imposibilitan continuar el proceso.
- *Función de aviso*: en este caso el error puede llegar a producirse, pero el dispositivo reacciona cuando va a ocurrir dicho error y así advertir al operario del riesgo. Principalmente son avisos acústicos o luminosos. Son menos efectivos que los de control.

Aplicando de una forma adecuada el Poka Yoke se pueden obtener entre muchos otros los siguientes beneficios:

- *Alta calidad* si se ponen en marcha los medios necesarios para evitar errores.
- *Disminución de la revisión de los trabajos* ya que produciendo con una buena calidad no se necesita repasar defectos, ahorrando tiempo y rentabilizando el producto que se fabrica.
- *Satisfacción de la clientela*, el principal objetivo de cualquier organización.

2.8. EL SISTEMA SMED

SMED por sus siglas en inglés (Single-Minute Exchange of Dies), es una metodología o conjunto de técnicas que persiguen la reducción de los tiempos de preparación de una máquina. Según el propio Shingo¹⁵ el sistema SMED no se debe tratar como una técnica sino como un enfoque o filosofía que supone un cambio generalizado de actitud (Cuatrecasas, 2010).

Para conseguir la reducción del tiempo en que se tarda en preparar una máquina es necesario estudiar de manera detallada el proceso para así ir incorporando cambios en la misma, además de en el utillaje, las herramientas etc. todo aquello que disminuya los tiempos de preparación. El sistema SMED es una herramienta clara y fácil de aplicar, además consigue rápidamente resultados positivos y en la mayoría de los casos con una inversión mínima.

La reducción de los tiempos de preparación de cualquier elemento de trabajo es un aspecto clave. Se puede hacer una distinción entre *tiempos de cambio largos*, que es aquel en el que los lotes de producción son grandes y, por tanto, la inversión en inventario es elevada. Sin embargo, cuando el *tiempo de cambio es mínimo* es posible producir diariamente la cantidad necesaria eliminando en su mayor parte la necesidad de invertir en inventarios. Estos métodos de cambio rápidos consiguen disminuir los errores en los ajustes de técnicas de trabajo y útiles, además es posible que con tiempos mínimos se pueda aumentar la capacidad de la máquina porque si éstas se encuentran a plena capacidad se puede aumentar su producción con el simple gesto de reducir el tiempo de preparación de la máquina.

Para su puesta en marcha se deben seguir cuatro etapas esenciales:

- Primera etapa: *Diferenciación de la preparación externa y la interna*

La preparación interna comprende todas aquellas actividades que para poder llevarlas a cabo es necesario que la máquina se detenga, al contrario que la

¹⁵ Shigeo Shingo; ingeniero industrial japonés que se distinguió por ser uno de los líderes en prácticas de manufactura en el Sistema de Producción de Toyota.

preparación externa en la que las actividades pueden realizarse mientras la máquina se encuentra en funcionamiento. En esta fase lo que persigue es diferenciar por un lado la preparación externa y, por otro la interna, intentando convertir esta última en externa. Para conseguirlo es necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Preparar previamente todos los elementos: plantillas, técnicas, troqueles y materiales.
 - Realizar el mayor número de reglajes externamente.
 - Mantener los elementos en buenas condiciones de funcionamiento.
 - Crear tablas de las operaciones para la preparación externa.
 - Utilizar tecnologías que ayuden a la puesta a punto de los procesos.
 - Mantener el buen orden y limpieza en la zona de almacenamiento de los elementos principales y auxiliares, en consonancia con la herramienta 5S.
- Segunda etapa: *Reducir el tiempo de preparación interna mediante la mejora de las operaciones.*

En esta etapa será necesario mejorar y llevar un control continuo sobre aquellas preparaciones internas que no hayan podido ser convertidas en externas.

- Tercera etapa: *Reducir el tiempo de preparación interna mediante la mejora del equipo.*

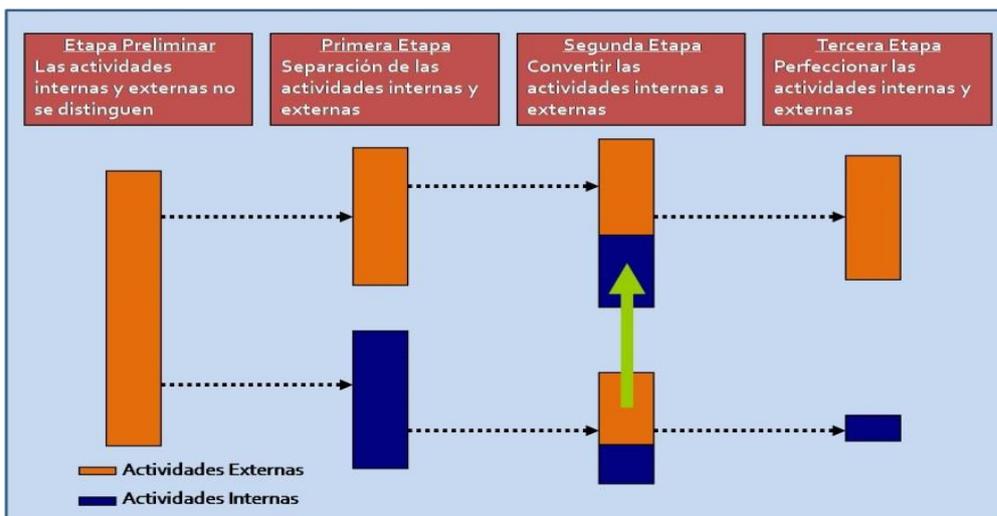
Una vez reducido el tiempo de preparación interna a través de la mejora en las operaciones, es necesario reducirlo también a través de la mejora del equipo de trabajo:

- Modificar la estructura del equipo o diseñar técnicas que permitan una reducción de la preparación y de la puesta en marcha.
- Incorporar a las máquinas dispositivos que permitan fijar la altura o la posición de elementos como troqueles o plantillas mediante el uso de sistemas automáticos.

- Cuarta etapa: *Preparación Cero*

El tiempo ideal de preparación es cero por lo que el objetivo final debe ser tratar de utilizar aquellas tecnologías adecuadas y el diseño de dispositivos flexibles para aquellos productos que pertenecen a la misma familia.

Figura 2.8. 1: Etapas SMED



Fuente: <http://produccion-ingenieria.blogspot.com.es/2012/05/smed.html>

2.9. MAPA FLUJO DE VALOR

A lo largo del presente TFG se ha venido dando gran importancia a la eliminación de los residuos en las empresas, es decir, aquellas actividades que no reportan ningún valor añadido para el cliente y que, por tanto, no son necesarias. Para poder identificar dichos residuos es clave elaborar un Mapa de Flujo de Valor (VSM, Value Stream Mapping).

El Mapa de Flujo de Valor es una representación gráfica de la cadena de valor, plasmando en papel el flujo de materiales y el de información desde el proveedor hasta el cliente, de forma que sea posible identificar donde se producen los mayores desperdicios dentro del proceso y así poder eliminar aquellas actividades que no generan ningún tipo de valor en el proceso.

Para elaborar un VSM es necesario seguir una serie de pasos, no antes sin diferenciar tres escenarios:

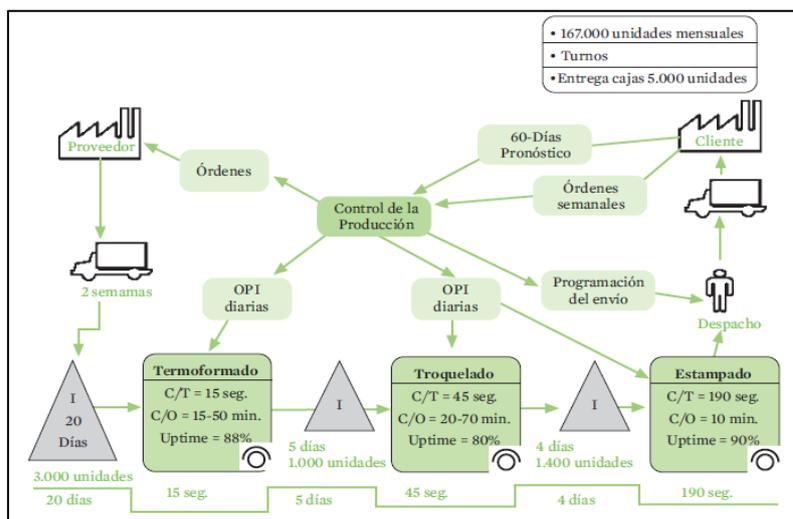
- *El estado actual.* Realizar un estudio a detalle de cada operación que se describe dentro del proceso actual para identificar las actividades que generan valor añadido y las que no.
- *El estado futuro.* Una vez analizado el estado actual, aquellas actividades que han sido identificadas y que no generan ningún valor añadido deben ser de nuevo estudiadas para ver posibles mejoras.
- *El estado ideal.* Es la mejora que se quiere conseguir en el largo plazo desechando las actividades que no generan valor para el cliente final.

El mapa de flujo de valor es totalmente gráfico y se emplean símbolos y dibujos para señalar cada uno de los aspectos a tratar; las fases a seguir son:

1. Dibujar los iconos tanto de los clientes, proveedores, y control de producción.
2. Identificar los requisitos de los clientes por mes y día.
3. Calcular la producción diaria y los requisitos de contenedores.
4. Dibujar iconos logísticos con la frecuencia de entrega.
5. Agregar las cajas de los procesos en secuencia, de izquierda a derecha.
6. Agregar las cajas de datos abajo de cada proceso y la línea de tiempo debajo de las cajas.
7. Agregar las flechas de comunicación y anotar los métodos y frecuencias.
8. Obtener los datos de los procesos y agregarlos a las cajas de datos. En el caso de los tiempos utilizar sistemas de medida como cronometraje o estimación. Los tiempos que normalmente se plasman son:
 - Tiempo del ciclo. Tiempo que pasa entre la fabricación de una pieza o producto completo y la siguiente.
 - Tiempo del valor agregado. Tiempo de trabajo dedicado a las tareas de producción que transforman el producto de tal forma que el cliente esté dispuesto a pagar por el producto.
 - Tiempo de cambio de modelo. Tiempo que transcurre mientras se cambia el producto de un proceso a otro como consecuencia de las características del producto.
 - Tiempo disponible para trabajar. Tiempo de trabajo del personal restando descansos o suplementos
 - Plazo de entrega. Tiempo que se necesita para que una pieza o producto recorra un proceso o una cadena de valor de principio a fin.

- % del tiempo funcionando. Porcentaje de tiempo de utilización o funcionamiento de las máquinas.
 - Cada pieza cada. Es una medida del lote de producción, cada cuánto cambia de modelo, cada día, cada turno, cada hora.
9. Agregar los símbolos y el número asignado a cada trabajador.
 10. Agregar los sitios de inventario y los niveles en días de demanda además del gráfico o icono más abajo. Los niveles de inventario se pueden convertir a tiempo en base a fórmulas del tipo:
 - $\text{Tiempo permanencia} = (\text{Cantidad inventario}) * (\text{Tiempo Takt}) / (\text{Tiempo disponible diario})$.
 - $\text{Tiempo permanencia} = (\text{Cantidad de Inventario}) / (\text{Requerimiento diario del Cliente})$.
 - $\text{Tiempo Takt} = (\text{Tiempo Disponible por día}) / (\text{Demanda del Cliente por día})$.
 11. Agregar las flechas de flujo y otra información que pueda ser útil.
 12. Agregar datos de tiempo, turnos al día, menos tiempos de descanso y tiempo disponible.
 13. Agregar horas de trabajo, valor agregado y tiempos de entrega en la línea de tiempo ubicada al pie de los procesos.
 14. Calcular el tiempo de ciclo de valor agregado total y el tiempo total de procesamiento.

Figura 2.9. 1: Ejemplo gráfico de un Mapa de Flujo de Valor



Fuente: (Hernández Matías y Vizán Idoipe, 2013)



2.10. ESTANDARIZACIÓN

Antes de profundizar en el análisis de la estandarización como herramienta de Lean es necesario conocer previamente lo que se conoce como *Takt Time*. El cual se puede definir como el ritmo de producción, es decir, el tiempo de producción objetivo de cada unidad de producto, un valor que, indirectamente, marca el cliente cada vez que realiza un pedido con una fecha de entrega. Para que los procesos de la empresa fluyan adecuadamente, el trabajador debe ser capaz de producir dentro de los límites planificados en el Takt Time de forma que se cumplan los tiempos marcados por la demanda y se de salida a la producción sin retrasos manteniendo los niveles de calidad. Para conseguirlo, el objetivo es que todos los trabajadores consigan el mismo tiempo en su ciclo de trabajo, es decir, si su ciclo consiste en lubricar una junta, ajustarla en el cilindro de un motor, introducir el cilindro y repetir 6 veces para completar un motor, todos deben hacerlo en el mismo tiempo, al igual que el siguiente compañero montará la junta y la tapa de los cilindros del motor en el siguiente paso de producción en un tiempo de ciclo concreto para conseguir que el motor completo esté montado dentro del Takt Time.

Analizado lo que es el Takt Time para definir un estándar es necesario conocer la forma en la que se hacen las cosas para así mejorarlas e ir comprobando a lo largo del tiempo su resultado. La mejora continua es el simple hecho de repetir esta acción. Es posible que una frase resuma toda esta explicación: “un estándar se crea para mejorarlo”.

Una correcta estandarización se puede resumir en los siguientes cuatro principios:

- Ser descripciones simples y claras de los mejores métodos para elaborar productos o servicios.
- Proceder de mejoras hechas con las mejores técnicas y herramientas disponibles en cada caso.
- Garantizar su cumplimiento.
- Considerarlos siempre como puntos de partida para mejoras posteriores.

PARTE 2. ANÁLISIS EMPÍRICO

Capítulo III. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING Y LAS TÉCNICAS DE MEJORA CONTINUA EN LAS EMPRESAS DE CASTILLA Y LEÓN

3.1. INTRODUCCIÓN

En España, el modelo de gestión Lean no es algo tan desconocido como cabe pensar. Muchas organizaciones lo han puesto en marcha en los últimos años a la vista de varios estudios realizados (Hernández Matías y Vizán Idoipe, 2013), si bien, la mayoría de ellos se enfocan en sectores específicos como el automóvil. De ahí que el interés del presente TFG se derive del hecho de intentar conocer cómo y en qué medida el Lean Thinking es conocido y/o está implantado en las empresas de Castilla y León, con independencia del sector productivo de que se trate.

Como se ha comentado anteriormente, para abordar el objetivo final del TFG se ha llevado a cabo una encuesta (con varias vertientes), que pretende poner de manifiesto la situación de este modelo de gestión en cualquier sector económico de Castilla y León. Pero no solo son las empresas las que comienzan a estudiar las posibilidades que ofrece este nuevo modelo de gestión, sino que desde diferentes organismos de la Administración también se está difundiendo la misma. Así, en nuestra Comunidad existen programas educativos concretos, como el que ofrece la Cámara de Comercio de Valladolid a través de un máster, con el que se pretende dar a conocer la cultura Lean. Otro proyecto en el mismo sentido es el desarrollado de forma conjunta entre el Consejo Superior de Cámaras y Renault Consulting, con la colaboración de la Universidad de Valladolid, cuyo objetivo es ofrecer un servicio de consultoría Lean para las pymes, caracterizado por su bajo coste. A este respecto cabe mencionar que efectivamente Renault (empresa de gran implantación en CyL), ha diversificado su línea de negocio ofreciendo un servicio de consultoría para aquellas empresas que necesitan ayuda a la hora de solucionar sus problemas de organización, gestión, funcionamiento y ofrece su colaboración para desarrollar las competencias que escasean en la empresa que solicita ayuda, asesorándoles mediante formaciones concretas y con abundantes intercambios de experiencias.

Y es precisamente en esta línea donde se oferta el proyecto mencionado (Figura 3.3.1) bajo el entorno Lean, ya que éste es uno de los principales objetivos. Hacer llegar este nuevo modelo a las organizaciones que solicitan su ayuda. Para ello, a través de diferentes juegos y simulaciones tratan de construir escenarios que logren una transmisión de los principios del Lean a los formados, tratando de hacer entender los beneficios de este modelo de gestión.

Figura 3.1. 1: Misión de la escuela Lean



Fuente: <http://escuela-lean.es/>

Por otra parte, si bien es cierto que la metodología Lean puede resultar de interés en cualquier sector de actividad, cabe pensar que determinados sectores sean más proclives a la misma, como puede ser el caso del sector TIC, debido a sus características, tanto a nivel competencial como de funcionamiento, que implican una gran necesidad de adaptación a los cambios, de respuesta rápida al cliente, de soluciones a medida... que se encuentran en el Lean. De hecho, incluso la Junta de Castilla y León realiza una apuesta clara por este sector el cual, según la Junta, destaca por su potencial para crear empleo de calidad y por su capacidad innovadora, es decir, se convierte en uno de los principales motores para la incorporación de la Región en la Sociedad Digital del Conocimiento. Por ello, el gobierno regional pretende que CyL sea un entorno atractivo para estas empresas, ofreciéndoles accesos favorables a recursos humanos cualificados, infraestructuras de calidad, logística etc. lo cual se ha plasmado en una serie de programas específicos para TICs que figuran en la siguiente página web: <http://www.jcyl.es/web/jcyl/SociedadInformacion/es/Plantilla100/1180952787562/ / />

3.2. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA ENCUESTA

La metodología aplicada para realizar el presente estudio ha sido una encuesta online, accesible en (<http://sicodinet.unileon.es/encuesta/index.php?sid=24>) y que se recoge también en el Anexo I.

Debido a la imposibilidad de trabajar con todas las empresas de la Comunidad de Castilla y León se optó por seleccionar las de mayor volumen de ventas, utilizando para la selección diferentes bases de datos, principalmente el “Sistema de análisis de balances ibéricos” (*Sabi2003*) , “Guía empresarial 2012” (Edicom B2b, 2000) y “España 25.000” (España 25.000, 2010).

La consulta de las bases de datos anteriores permitió obtener un listado inicial, si bien en la mayoría de los casos no se disponía de la dirección de correo electrónico, por lo que fue preciso una búsqueda específica a través de internet. La base de datos obtenida quedó compuesta por 371 empresas a las que se les envió un correo electrónico (Anexo II) en cuatro ocasiones (con fechas 25 de Marzo 2014, 9 y 12 de Abril 2014 y, por último, el 6 de Mayo de 2014), con una carta de presentación del estudio y el enlace a través del cual podían acceder a la encuesta online y a un breve resumen sobre la metodología Lean.

Por otra parte, con la finalidad de poder ahondar en el caso específico de las empresas TICs, se contó con la colaboración de diversas asociaciones vinculadas a este sector. En concreto la Asociación Aetical¹⁶ (Federación de Asociaciones de Empresas de Tecnologías de la Información, Comunicaciones y Electrónica de Castilla y León) que a través de su Boletín Informativo semanal invitó a todos sus asociados a participar en este estudio (Anexo III) y, en esa misma línea, la Asociación Apeintel¹⁷ (Asociación Provincial de Empresarios de Informática y Nuevas Tecnologías de León, asociada a la

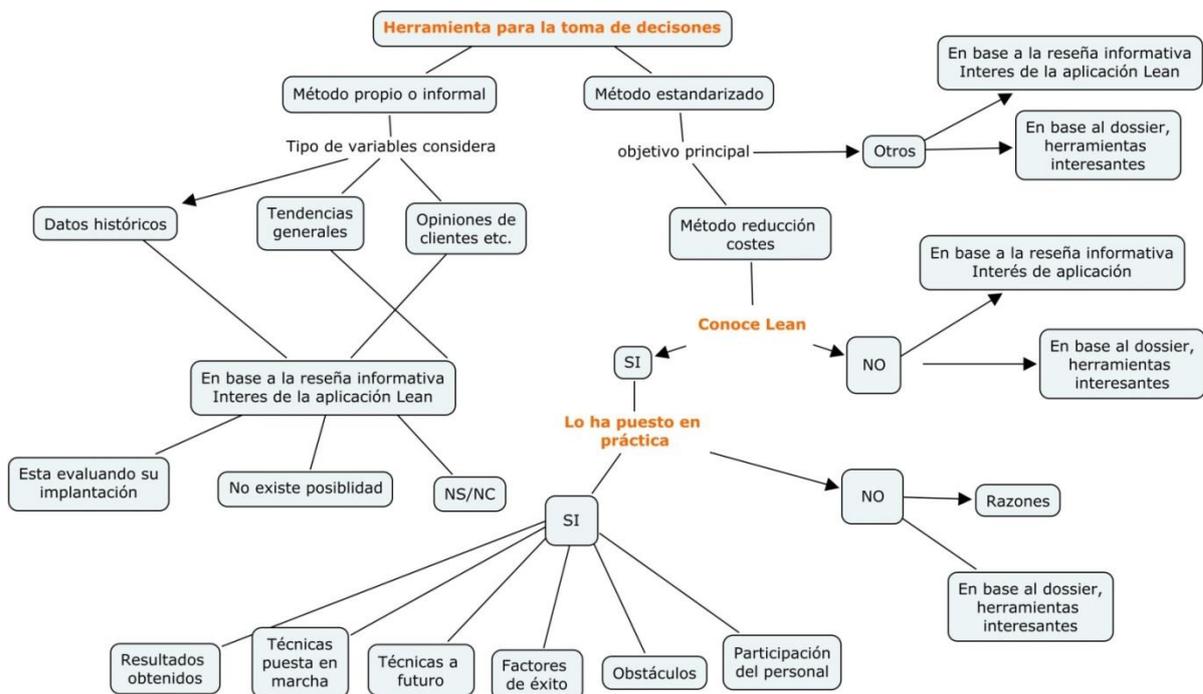
¹⁶ <http://www.aetical.com/>

¹⁷ <http://www.apeintel.org/>

FELE) y la propia FELE¹⁸ difundieron la posibilidad de colaborar cumplimentando la encuesta.

En relación a la encuesta propiamente dicha, su diseño se llevó a cabo partiendo de un punto inicial que, posteriormente y en función de las respuestas que el interlocutor fuera ofreciendo, se iba diversificando hacia diferentes vertientes de la misma. De esta forma, en base a las respuestas se obtenía un total de 5 ramas o vertientes de la encuesta que, con el fin de clarificar, se recogen esquemáticamente en la Figura 3.2.1 y textualmente en Anexo IV.

Figura 3.2. 1: Esquema de la encuesta en sus diferentes vertientes



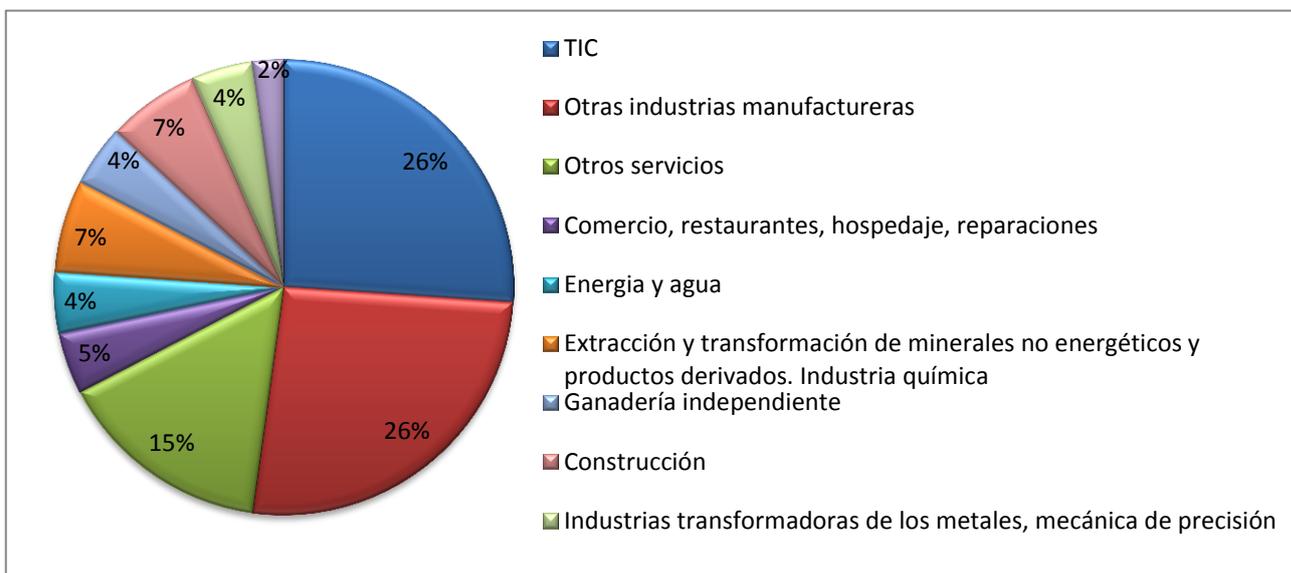
Fuente: elaboración propia

A pesar de los esfuerzos por propiciar la respuesta al cuestionario, un estudio de este tipo no está exento de dificultades: por un lado, muchos correos que figuran en las bases de datos o en la red no están actualizados (por lo que no se puede llegar a estas empresas) y, por otro, en muchos casos la reacción ante una solicitud de este tipo es la

¹⁸ <http://www.fele.es>

de desechar el correo. Por ello, y a pesar de la insistencia en cuatro ocasiones a lo largo de más de dos meses, la respuesta ha sido de apenas del 10%. En concreto, en el Gráfico 3.2.1 se puede apreciar la diferenciación de las empresas incluidas en el estudio por sectores económicos, utilizando la clasificación del IAE, ya que es una de las más sencillas y objetivas. Cabe mencionar que los dos grandes bloques de repuestas corresponden al sector TIC por un lado y, por otro, a las industrias manufactureras. A partir de aquí se procede a analizar los resultados obtenidos.

Gráfico 3.2. 1: Participación por sector económico



Fuente: elaboración propia

3.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

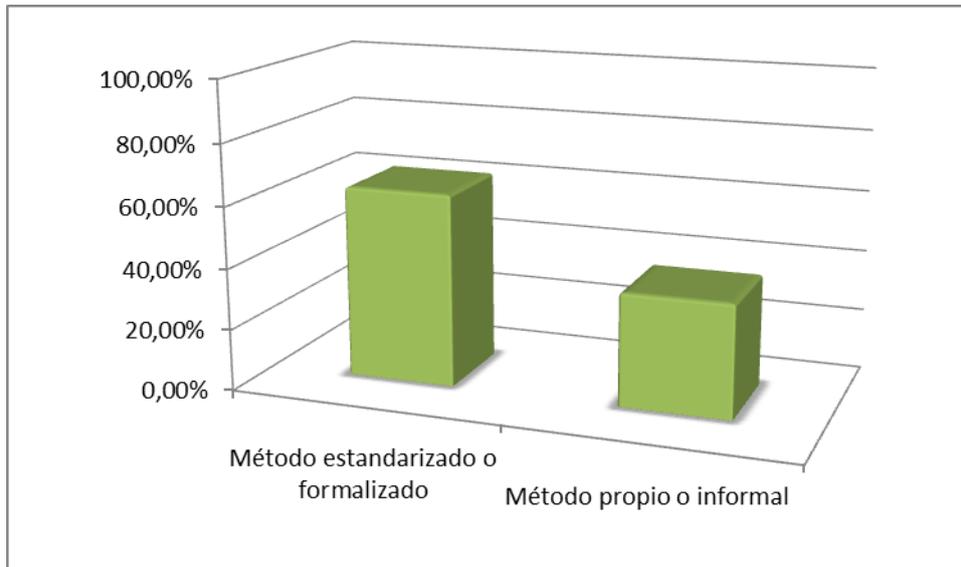
Con el desarrollo del estudio se ha pretendido dar respuesta a diferentes ítems, de forma que en este apartado se procede a resumir los más significativos.

3.3.1. Método de toma de decisiones

La primera cuestión, sobre la que se basa el resto, pretende conocer qué tipo de herramienta utilizan las empresas de estudio para abordar el proceso de toma de decisiones, independientemente del sector en el que se encuentren, entendiendo que cualquier organización hoy en día necesita una forma de gestionar su actividad. En este caso se entiende que, o bien utiliza un método propio (o informal), creado de manera

interna en la organización, o por el contrario se basa en un método formalizado o estandarizado que recoja las características que la empresa esté buscando en cada caso concreto. Las respuestas a esta cuestión inicial se muestran en el Gráfico 3.3.1.

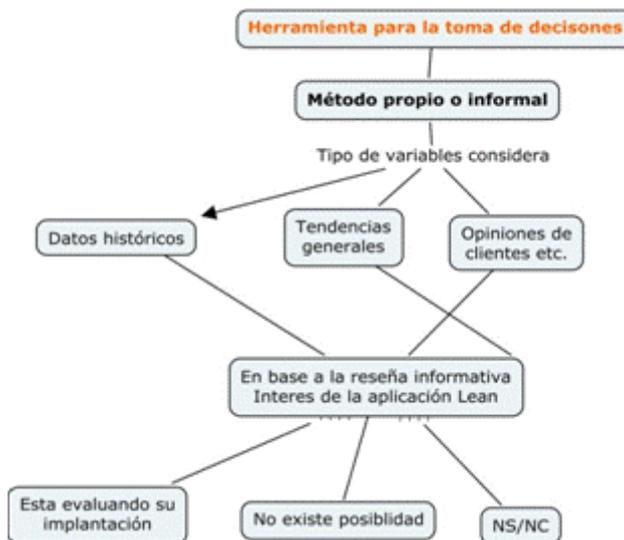
Gráfico 3.3. 1. Método utilizado para la toma de decisiones



Fuente: elaboración propia

Esta primera pregunta de la encuesta permite diferenciar entre dos grandes grupos. Por un lado, si la empresa manifiesta que sigue un *método propio o informal* quiere decir que “lo hace a su manera”, emplea sus propias reglas, y no sigue ningún método existente. Por tanto, estas empresas, cuyo proceso de toma de decisiones es propio, no estandarizado, difícilmente pueden verse influenciadas por el pensamiento Lean, razón por la cual son empresas que quedan fuera del ámbito de estudio de este trabajo. No obstante, y con el fin de conocer la metodología aplicada en estas empresas, en la encuesta se les preguntó sobre el tipo de variables que consideran en dicha toma de decisiones y sobre el posible interés que tendrían en un futuro (Figura 3.3.1) a partir del breve conocimiento proporcionado en el dossier aportado con la encuesta sobre el pensamiento Lean (Anexo V).

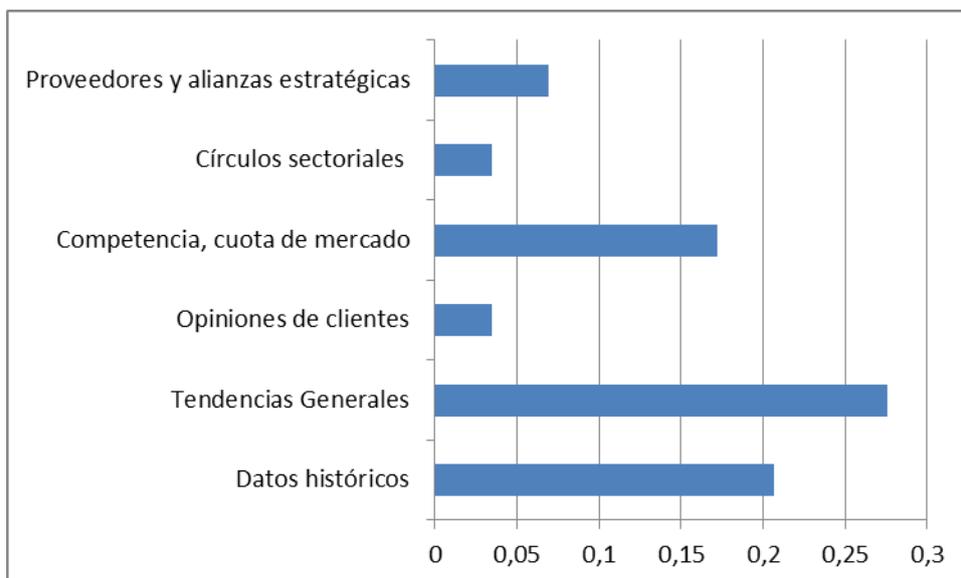
Figura 3.3. 1: Esquema de la encuesta participantes “Método propio o informal”



Fuente: elaboración propia

En base a las respuestas obtenidas en la primera cuestión se elaboró el Gráfico 3.3. 2 en el que se puede apreciar como aquellos que siguen un método propio consideran relevantes para su toma de decisiones variables como son las tendencias generales del mercado, del sector en el que se encuentran etc., seguido de las variables históricas.

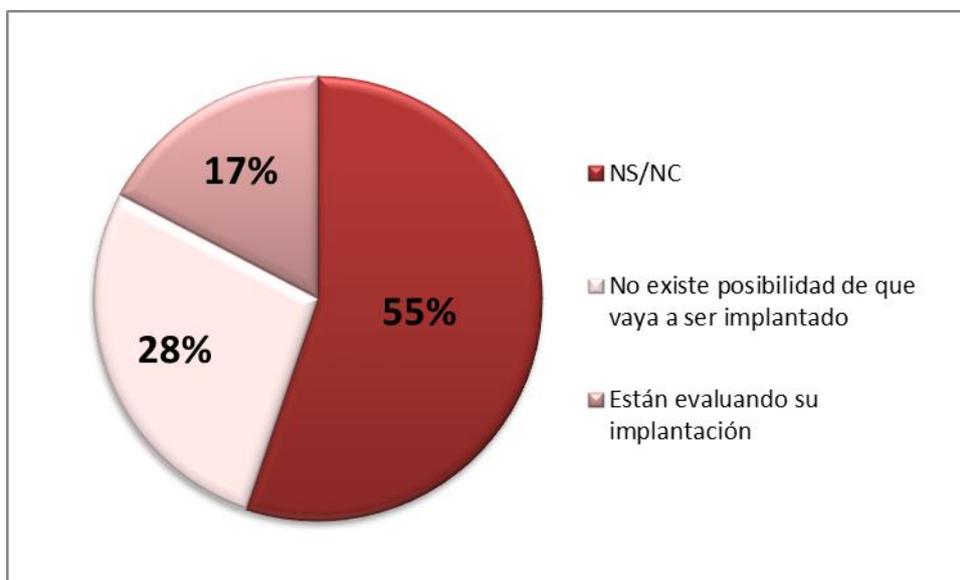
Gráfico 3.3. 2: ¿Qué tipo de variables considera?



Fuente: elaboración propia

En relación a la cuestión planteada sobre el posible interés en la aplicación de la metodología Lean, el Gráfico 3.3.3 muestra las respuestas obtenidas. Cabe poner de manifiesto que el 55% de los encuestados que siguen un método propio afirman no tener conocimiento sobre una posible puesta en marcha del sistema Lean dentro de su organización. Seguido de un 28% que sí están evaluando una posible implantación de esta metodología, sin embargo el resto de los encuestados (17%) niegan rotundamente que exista alguna posibilidad de que sea aplicado.

Gráfico 3.3.3. Método propio o informal. Interés en la aplicación Lean



Fuente: elaboración propia

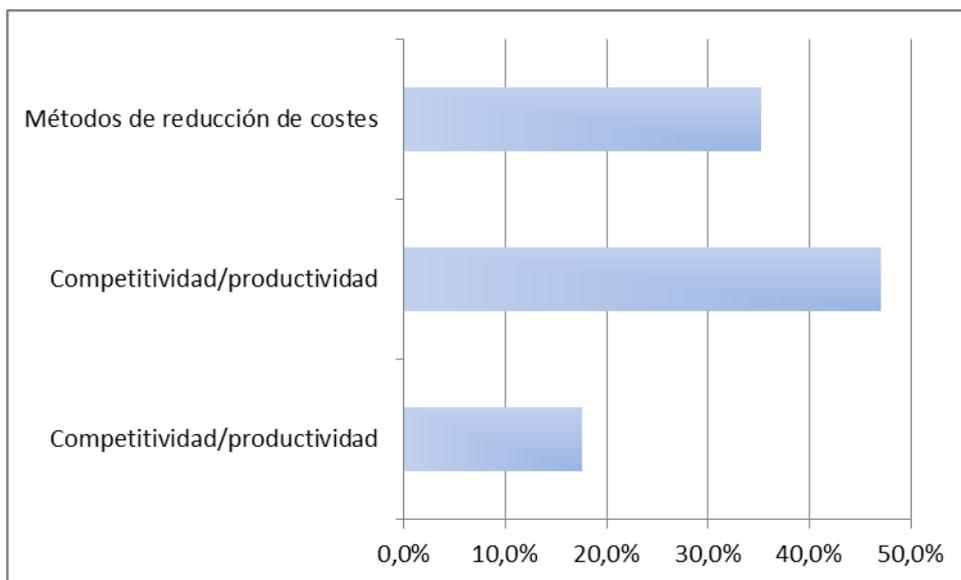
3.3.2. Objetivo principal en la toma de decisiones

Por su parte, aquellas empresas que han manifestado utilizar un *método estandarizado* para abordar la toma de decisiones (36,95% del total), fueron cuestionadas sobre el objetivo principal que persiguen en dicho proceso. En concreto, se les planteaban diferentes posibles objetivos: reducción de costes, alineamiento y compromiso del personal, decisiones de inversión, gestión de las relaciones con clientes, competitividad/productividad, mejora continua o valor para los grupos de interés, entre otros.

Las respuestas obtenidas se reflejan en el Gráfico 3.3.4, en el que se puede observar que el 47% persigue un objetivo de competitiva o productividad y por ello ha elegido seguir

un método formalizado para la toma de decisiones dentro de su organización. Próximo a este grupo se encuentran aquellas que persiguen reducir costes con un 35%, y es éste grupo el objetivo principal del estudio ya que uno de los pilares del pensamiento Lean es precisamente buscar una reducción de los costes empresariales a través de la eliminación de los desperdicios- ya explicado en la parte analítica de este TFG-.

Gráfico 3.3.4: Método estandarizado: objetivo que persigue en el proceso de toma de decisiones



Fuente: elaboración propia

En el presente estudio se pretendía conocer la implantación en empresas cuyo objetivo fuera la reducción costes, si bien somos conscientes de que el pensamiento Lean es mucho más que una batería de herramientas con un único objetivo. Sin embargo, esta respuesta permitía continuar dos vías diferentes en la investigación: empresas con objetivo prioritario de reducción de costes y empresas con otros objetivos.

3.3.2.1. Objetivos diferentes a la reducción de costes

Las organizaciones que persigan objetivos diferentes a la reducción de costes (p.e. maximizar inversiones, competitividad, entre otros), cabe pensar que no estarán empleando el sistema Lean. En estos casos, resulta de interés ahondar en su grado de conocimiento acerca del mismo y si estarían dispuestos a ponerlo en marcha en su organización en un futuro, por lo que se les ha preguntado (Figura 3.3.2) acerca de su

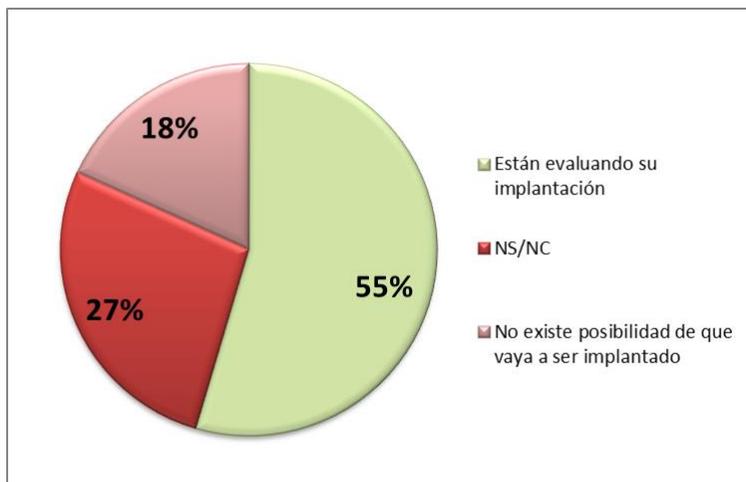
interés en la aplicación y cuáles son las técnicas que les resultan más interesantes en base al dossier (Anexo V).

Figura 3.3.2: Esquema de la encuesta participantes “Método estandarizado: otros objetivos principales diferentes de la reducción de costes”



Fuente: elaboración propia

Gráfico 3.3.5. Interés en la aplicación empresas con método estandarizado pero sin objetivo de reducción de costes.



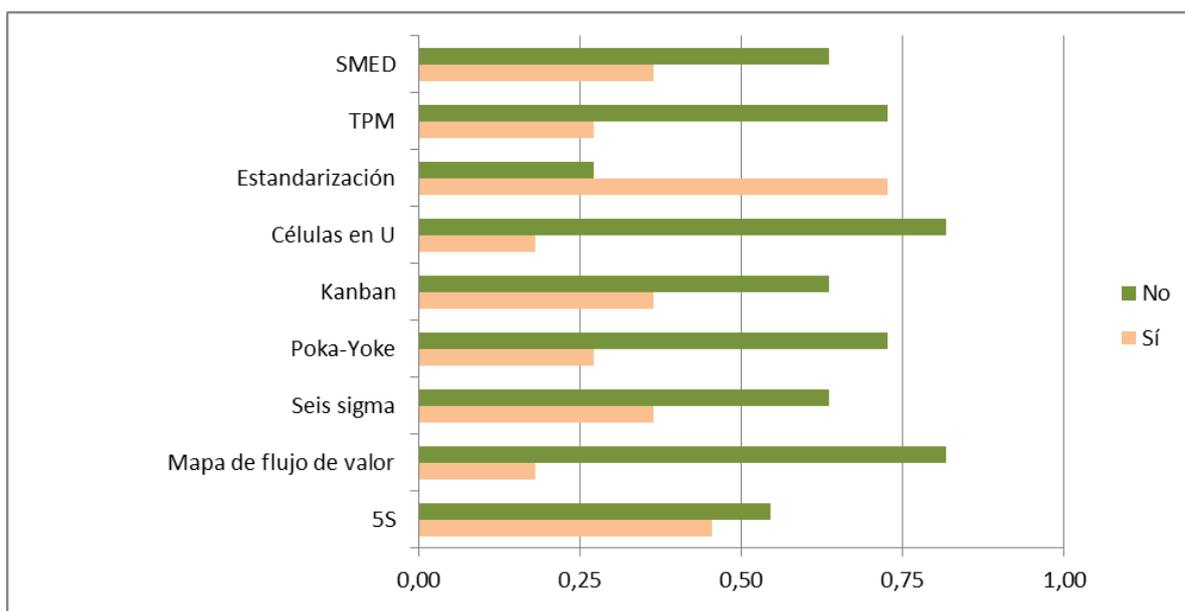
Fuente: elaboración propia

Las respuestas obtenidas en relación a su posible implementación futura se muestran en el Gráfico 3.3.5. en el que se puede observar como aquellas organizaciones que están poniendo en marcha un método de toma de decisiones estandarizado y que persiguen objetivos diferentes a la reducción de costes, están evaluando la posible implantación de

la metodología Lean (55%) , apenas un 18% considera que dentro de su organización no existe ningún tipo de posibilidad de puesta en marcha.

Además de conocer el grado de interés en la puesta en marcha del modelo Lean, se les cuestionó acerca de su posible idea futura de utilización de alguna de las técnicas de este modelo en su organización como se muestra en el Gráfico 3.3.6.

Gráfico 3.3. 6. Interés de las herramientas de Lean para una posible aplicación futura



Fuente: elaboración propia

3.3.2.2. Objetivo: reducción de costes

El interés principal, como se ha comentado anteriormente, se centra en el análisis de aquellas empresas que han seleccionado *método de reducción de costes* como objetivo principal del método utilizado en el proceso de toma de decisiones, ya que cabe pensar que al centrar su foco en la disminución de costes es posible que conozcan la metodología Lean e, incluso, que ya lo hayan puesto en marcha en mayor o menor medida.

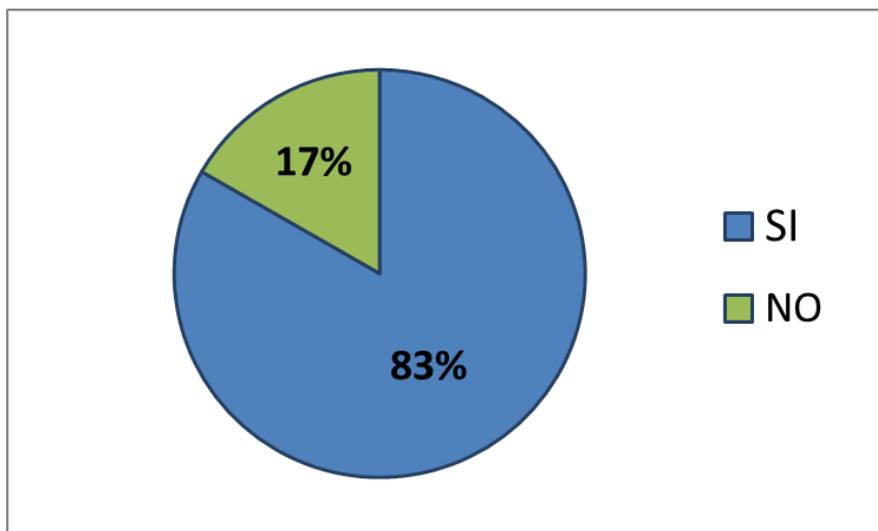
La organización que se enfoque y dirija su actividad a reducir los costes será por tanto la principal muestra en el presente análisis a partir de la cual extraer conclusiones.

La competitividad es clave para poder sobrevivir hoy en día y para conseguirla es necesario diferenciarse de los competidores y tratar de ser mejor que ellos; por ello, las empresas pueden optar por disminuir sus costes, ya que de esta forma serán mucho más

productivas. El Lean Management juega un papel clave en la consecución de este objetivo –como se ha venido analizando a lo largo del trabajo– porque su base es la eliminación de los desperdicios, ya que hacen que las empresas incurran en gastos totalmente innecesarios y de esta manera podrán ver disminuidos los mismos.

Sin embargo, es posible que muchas de las organizaciones que hayan seleccionado la reducción de costes como objetivo principal no tengan ningún conocimiento acerca del Lean. Por este motivo, en el desarrollo de la encuesta, nuevamente se consideran dos opciones que dan lugar a dos vertientes diferentes: por un lado, las empresas que manifiestan tener conocimiento sobre el modelo de gestión Lean y aquellas que no (Gráfico 3.3. 7).

Gráfico 3.3. 7. ¿Conoce o ha oído hablar del modelo de gestión Lean?



Fuente: elaboración propia

En base a los resultados obtenidos se puede concluir que el 13% de la muestra total, son las empresas que tienen como objetivo reducir costes y de ese porcentaje un 83,3% afirman conocer el sistema Lean.

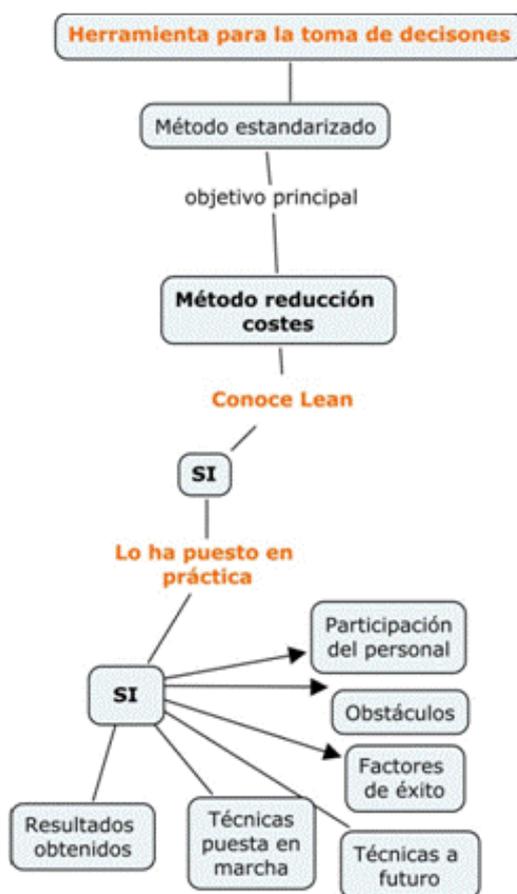
De acuerdo con lo anterior, cabe mencionar que la premisa de partir de asumir que las empresas con objetivos de reducción de costes es más posible que conozcan la metodología Lean ha quedado corroborado, lo cual es un dato positivo, ya que casi el total de esas empresas centradas en disminuir sus importes tienen conocimiento del modelo de gestión analizado a lo largo de este TFG. Sin embargo, es un porcentaje muy

reducido el que refleja las organizaciones que siguen un método de gestión estandarizado buscando conseguir su objetivo de reducir costes a lo largo de su sistema productivo (35%).

3.3.3. Puesta en práctica del sistema Lean

En el TFG se planteaba como uno de los objetivos conocer la implantación del sistema de gestión Lean, su filosofía y/o herramientas, en las empresas de Castilla y León, por lo que lógicamente en la encuesta se ha hecho hincapié no solo sobre el conocimiento teórico sino sobre la puesta en marcha en la organización.

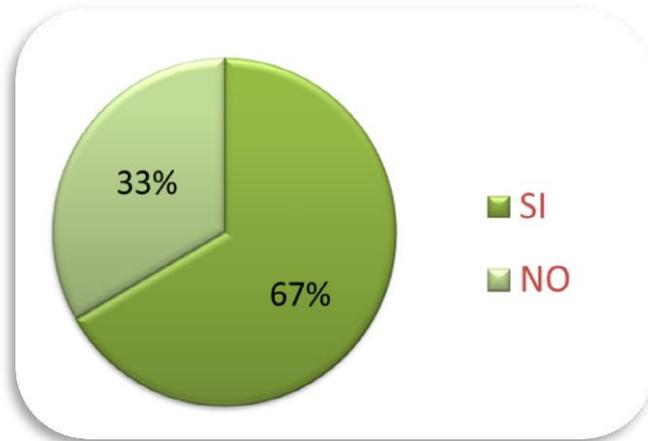
Figura 3.3. 3: Esquema de la encuesta participantes que conocen Lean “Puesta en práctica”



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en el Gráfico 3.3.8 el 66,6 % de las empresas que respondieron que sí conocían el sistema Lean lo han llevado a cabo dentro de su organización. Esto puede ser significativo en relación a suponer la mayor parte de las entidades que conocen esta metodología la han puesto en marcha.

Gráfico 3.3. 8. Puesta en práctica del sistema Lean



Fuente: elaboración propia

En efecto, más de la mitad de las empresas lo han implantado, un dato bastante positivo para el Lean. Sin embargo, en este punto cabe plantearse el por qué el resto de empresas no lo han implantado; de ahí que se incluyeran diferentes preguntas para aquel grupo de empresas que sí lo han puesto en práctica y para las que no, dando lugar a diferentes versiones de la encuesta que se pasan a exponer a continuación.

3.3.3.1. Empresas que SÍ han puesto en marcha el modelo de gestión Lean

En el caso de aquellas empresas que han implantado el sistema de gestión Lean, se ha profundizado en el conocimiento sobre varios aspectos relacionados con este hecho. En concreto, se ha intentado conocer los beneficios obtenidos, las técnicas o herramientas propias del Lean que se han puesto en marcha, lo que consideran factores de éxito en su aplicación, los obstáculos que han tenido que afrontar en ese proceso y las implicaciones en el personal de trabajo.

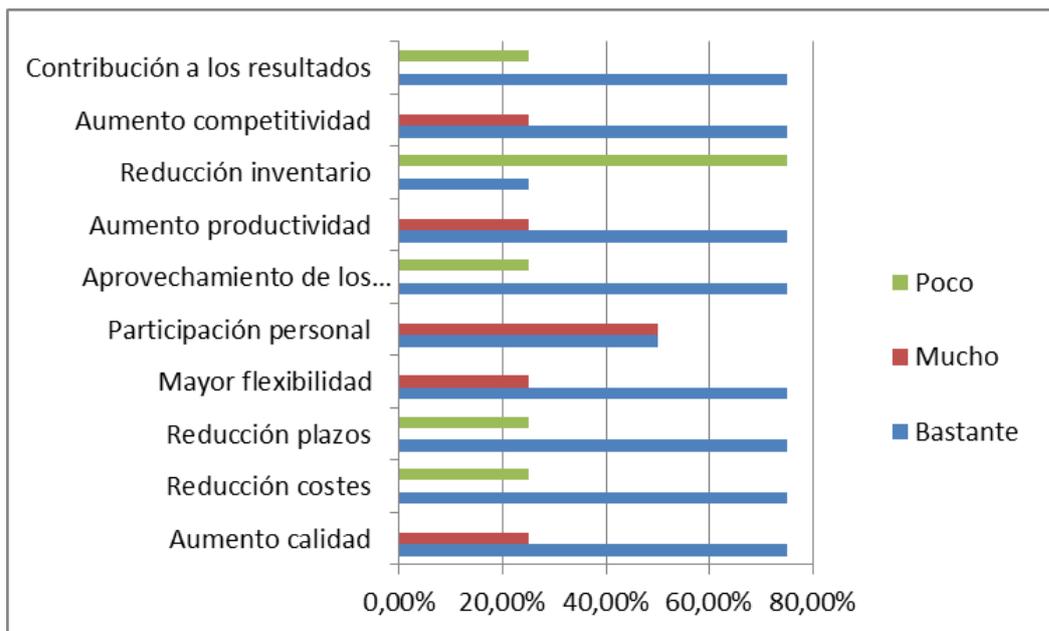
A. Beneficios obtenidos

En la literatura técnica acerca del sistema Lean se hace hincapié en que la aplicación del sistema Lean a través de sus técnicas genera enormes mejoras y beneficios. Por ello, la

cuestión planteada para las empresas que sí han aplicado este sistema ha sido acerca de los resultados que han obtenido con su implantación.

En base al Gráfico 3.3.9. es posible observar como los beneficios obtenidos han sido varios y en general bastante positivos.

Gráfico 3.3.9. Resultados obtenidos con la implantación Lean



Fuente: elaboración propia

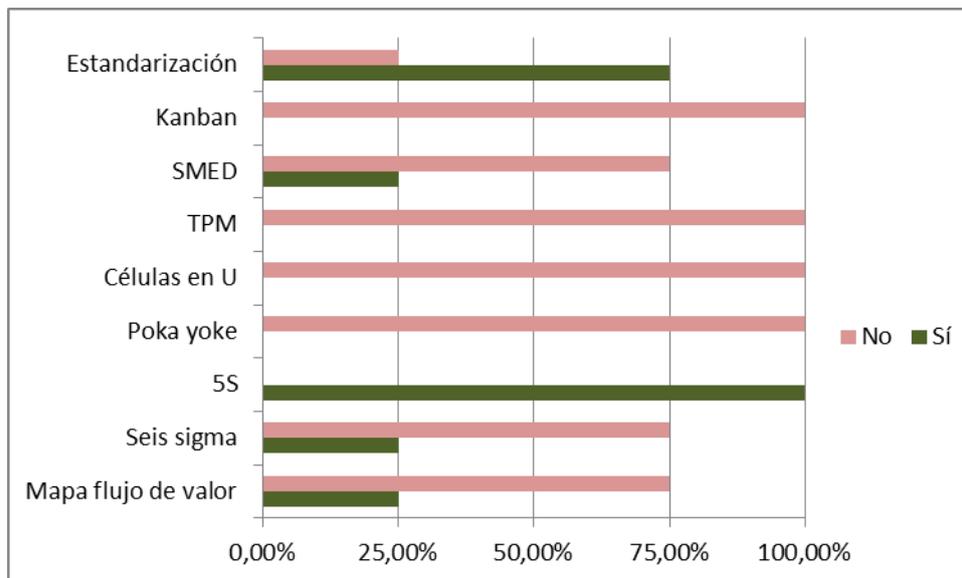
En todos ellos, la aportación del Lean a mejorarlos ha sido bastante positiva. Destacar por un lado, como no ha contribuido en gran medida a mejorar la participación del personal de trabajo, quizás esto se deba al desconocimiento de éstos acerca de las técnicas y la forma en que tenían que ponerlo en marcha, por esto, como se ha comentado anteriormente, es clave dar una formación previa a los trabajadores para que conozcan en profundidad el nuevo sistema que su organización pretende poner en marcha y así provocar una mayor implicación de todas las partes. Por otro lado, el Gráfico 3.3.9 muestra cómo, para la mayoría, su inventario no se ha visto disminuido en gran medida, lo cual puede deberse a que se encuentre en los primeros años o incluso meses desde su implantación y aún no estén lo suficientemente organizados como para conseguir trabajar con los materiales únicamente necesarios y producir a demanda de cliente, de forma tan “perfecta” como el Lean sostiene.

B. Técnicas/herramientas Lean implantadas

La metodología Lean es más que una batería de técnicas, pero también es cierto que muchas herramientas de ámbito general se encuentran unidas, al menos conceptualmente, a la metodología Lean. Por este motivo, puede resultar interesante conocer cuáles son las que han sido implementadas en mayor grado.

De nuevo, en el Gráfico 3.3.10 se puede observar como la mayoría de las empresas han puesto en marcha seis herramientas: estandarización un 75%, SMED un 25%, el método de las 5S el 100 %, seis sigma tan solo un 25%, el control de calidad total un 75% y por último el mapa de flujo de valor el 25%.

Gráfico 3.3.10. Técnicas Lean implantadas

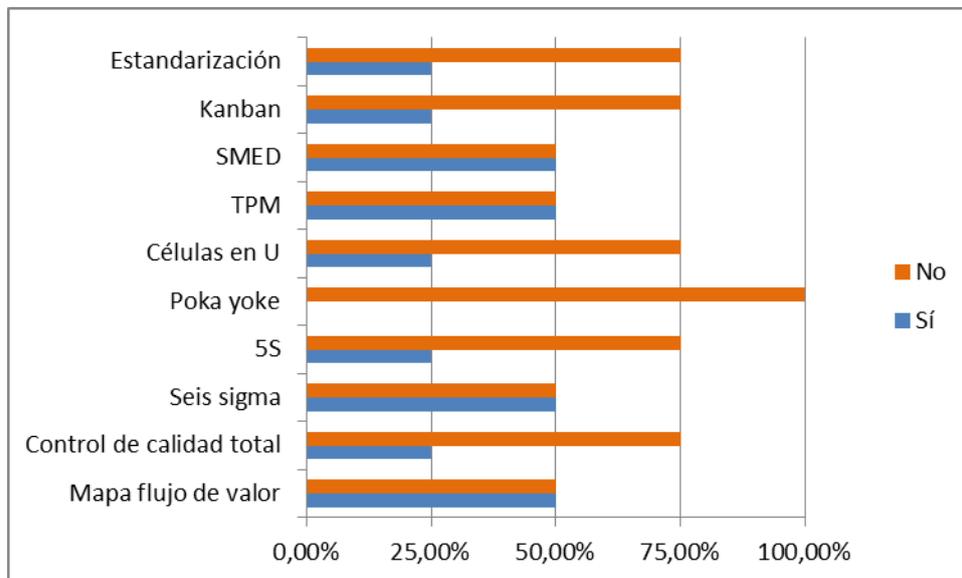


Fuente: elaboración propia

Cabe destacar como la herramienta que ha sido puesta en marcha por el 100 % de las organizaciones que han implantado el Lean ha sido el método 5S.

Sin embargo, es posible que alguna de las técnicas que la empresa ha estado utilizando no le reporte los resultados que espera, de forma que la organización pueda plantearse no continuar con su aplicación en el futuro. También es posible que ocurra lo contrario, la puesta en marcha de herramientas que no habían sido implantadas hasta el momento. Una visión a futuro de las herramientas que bajarán añadir a su implantación del sistema Lean se recoge en las respuestas obtenidas que se muestran en el Gráfico 3.3.11.

Gráfico 3.3.11. Técnicas Lean a implantar en el futuro



Fuente: elaboración propia

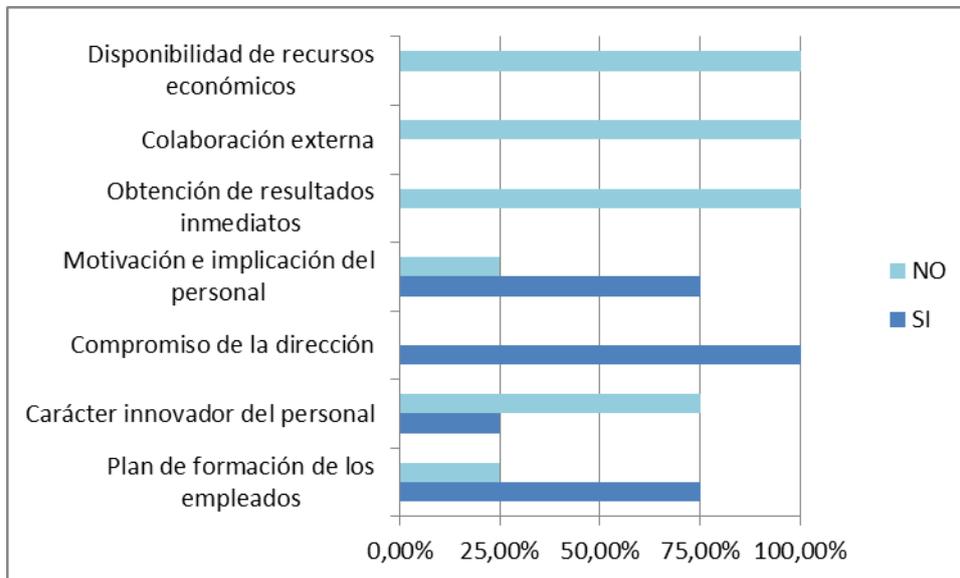
Las conclusiones que se pueden extraer de las respuestas obtenidas es que Kanban, TPM o Células en U, herramientas que actualmente las empresas que utilizan el Lean no están empleando, barajan la posibilidad de ponerlas en marcha en un futuro cercano. Sin embargo, la técnica Poka Yoke parece ser que no es bienvenida en las empresas de Castilla y León, ya que no la han empleado hasta el momento ni tampoco tienen previsto hacerlo en el futuro. Por otro lado, cabe mencionar que la previsión es que aumentará la utilización de las que ya se han utilizado hasta el momento como SMED, Seis Sigma, Mapa de Flujo de Valor.

C. Factores de éxito en la aplicación Lean

Un resultado positivo no siempre se debe a que las técnicas empleadas sean las adecuadas. Existen muchos otros factores que contribuyen a que se consigan este tipo de resultados. Por ello, conocer la experiencia de las personas que lo han puesto en marcha y los factores que consideran claves para generar buenos resultados es imprescindible. En este caso, los factores analizados en su mayor parte tienen relación con el personal de trabajo, haciendo también una breve reseña a la colaboración externa o a la disponibilidad de recursos económicos – de especial relevancia en la actualidad-.

La representación de las respuestas obtenidas a esta cuestión se muestra en el Gráfico 3.3.12.

Gráfico 3.3.12. Factores de éxito en la implantación Lean



Fuente: elaboración propia

En base al gráfico anterior es posible observar como el factor más importante es el “Compromiso de la dirección”, considerado por el 100% de las empresas del estudio, seguido de la “Motivación e implicación del personal” y el “Plan de formación de los empleados” en un 75%.

Sin embargo, no consideran que factores como la “Disponibilidad de recursos económicos”, la “Colaboración externa” o la “Obtención de resultados inmediatos”, no han tenido relación con la obtención de buenos resultados o no, derivados de la puesta en marcha del sistema Lean. El “Carácter innovador del personal” es considerado por un 25% de los encuestados que sí corresponde a un factor de éxito y por el 75% restante que no. Estos porcentajes son contrarios a los considerados para el factor del “Plan de formación de los empleados” un 75% respondieron que sí y otro 25% que no.

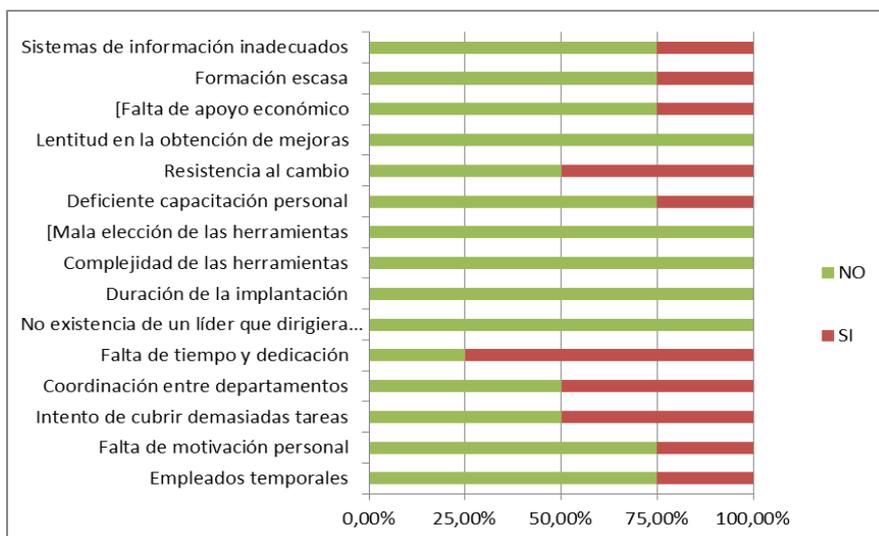
Por otro lado, la implantación de cualquier modelo de gestión, en especial cuando son modelos novedosos, hace que muchas organizaciones por sí mismas no se consideren en condiciones de abordarlas, debiendo acudir a servicios externos especializados. Por ese motivo, también se ha preguntado acerca de esta circunstancia en relación a la implantación del sistema de gestión Lean. Con “servicios externos” se hace referencia a personas especialistas en esta materia que pudiesen guiar y aconsejar sobre las herramientas que a utilizar en base al tipo de organización, objetivos, etc. En base a las

respuestas obtenidas se puede concretar que un 25% de los encuestados respondió afirmativamente, pero la mayoría, un 75%, no acudieron a servicios externos para ponerlo en marcha, sino que fue la propia organización la que, a través de formación adquirida y con sus conocimientos, llevaron a cabo del proceso de implantación.

D. Obstáculos en la implantación Lean

El Gráfico 3.3.13 muestra los resultados obtenidos como respuesta a los principales obstáculos con los que se han encontrado las empresas en la implantación del modelo Lean. En concreto, destaca la “Falta de tiempo y dedicación” con un 75% de respuestas afirmativas, seguido de la “Resistencia al cambio”, la “Coordinación entre departamentos” o el “Intento de cubrir demasiadas tareas”. Estos tres últimos obstáculos pueden deberse a una escasa implicación de los trabajadores, ya que cabe recordar que un 75% de los encuestados consideran la falta de motivación del personal como un obstáculo con el que se han encontrado. En muchos casos puede explicarse en la temporalidad de sus trabajadores que puede llevar a una implicación menor de los mismos.

Gráfico 3.3.13. Obstáculos en el proceso de implantación Lean



Fuente: elaboración propia

Un aspecto positivo puede ser que el 100% de las empresas que han aplicado el Lean no consideren como obstáculos a la implantación, la “No existencia de un líder para dirigir el nuevo modelo”, lo que tiene cierta relación con el principal factor de éxito que es, la

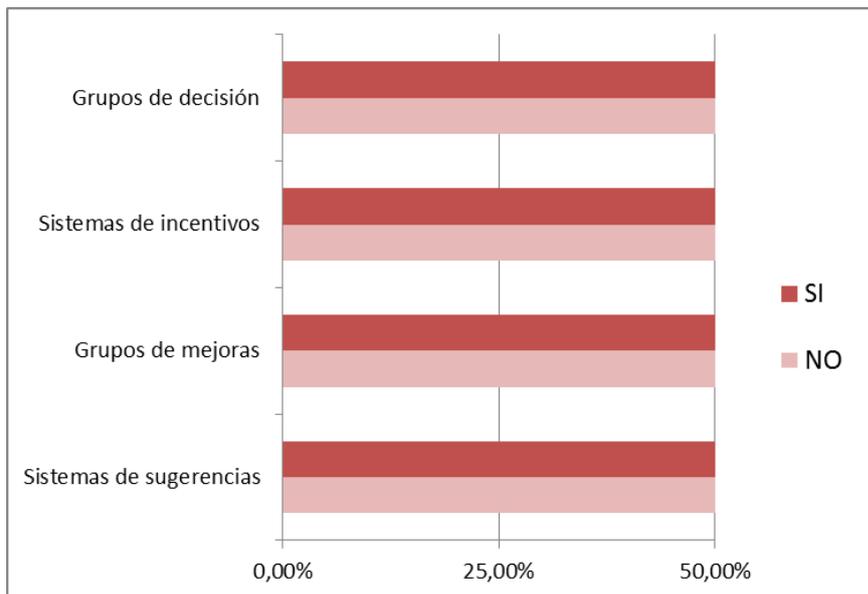
“Implicación de la dirección”. Además, aquellos obstáculos relacionados con las herramientas no han dificultado en ningún momento la puesta en marcha, por ejemplo, la “Mala elección”, “Complejidad de las herramientas”, o la “Duración de la implantación de las mismas”.

E. Personal de trabajo

Entre los aspectos clave del Lean se encuentra sin duda el personal de trabajo. En efecto, los trabajadores son considerados como un elemento esencial para una correcta puesta en marcha, ya que serán ellos mismos los que tendrán que utilizar las herramientas y ponerlas en marcha una vez que la dirección las ha elegido, además serán los responsables de informar de sus errores, de si es una herramienta adecuada o no, etc. y sus consideraciones permitirán mejorar y favorecer la implantación del modelo.

Por ese motivo también se plantearon cuestiones al respecto; en concreto, la pregunta realizada tiene relación con esta importancia de los trabajadores y en qué forma se les dio la oportunidad de participar. Como se puede observar en el Gráfico 3.3.15 no es sencillo extraer conclusiones al respecto, ya que los cuatro elementos analizados a través de los cuales las organizaciones ofrecían colaboración a sus trabajadores, han sido utilizados o no, en el mismo porcentaje. Es decir, que un 50% de las empresas han dado la oportunidad de participar a sus trabajadores a través de grupos de decisión, sistemas de incentivos, grupos de mejoras o sistemas de sugerencias y el otro 50% restante no.

Gráfico 3.3.14. Métodos de participación de los empleados



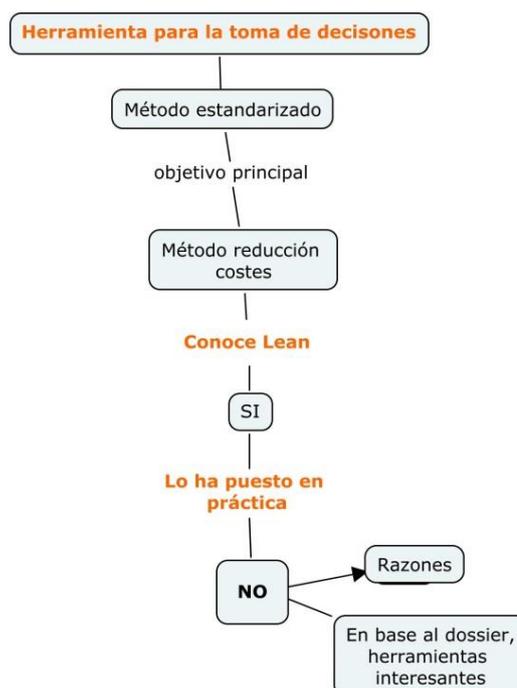
Fuente: elaboración propia

3.3.3.2. Empresas que NO han puesto en marcha el modelo de gestión Lean

En relación a las empresas que, aplicando un modelo de gestión formalizado con el objetivo de reducción de costes, que conocen el sistema Lean pero en cambio no lo han llevado a la práctica en su organización, la pregunta inmediatamente siguiente es conocer los motivos por los cuales no han decidido implantar este sistema en su organización (Figura 3.3.4).

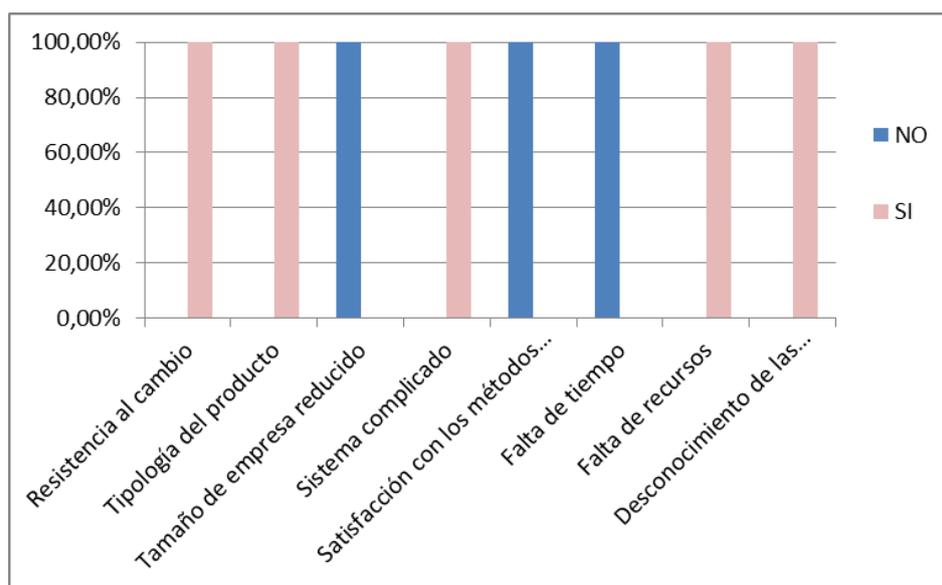
Figura 3.3.4: Esquema de la encuesta participantes método de reducción de costes que NO han puesto en marcha en Lean.

Fuente: elaboración propia



De las respuestas obtenidas (Gráfico 3.3.15) se puede concluir que las principales razones por las que a pesar de conocer el Lean no lo han llevado a cabo en su organización son: la resistencia al cambio por parte de la organización, el tipo de producto que ofrecen, lo consideran que es un sistema con cierto nivel de complejidad, y por la falta de recursos. Sin embargo, no les supone ningún obstáculo caracterizarse por ser empresas de tamaño reducido, la falta de tiempo tampoco es un impedimento y un dato a resaltar es que estar satisfechos con los métodos actuales de gestión en su organización tampoco les dificulta esta aplicación, por ello, es un dato positivo, ya que estarían dispuestos a conocer nuevos modelos porque no están contentos con los actuales.

Gráfico 3.3.15. Razones para no implantar el sistema Lean



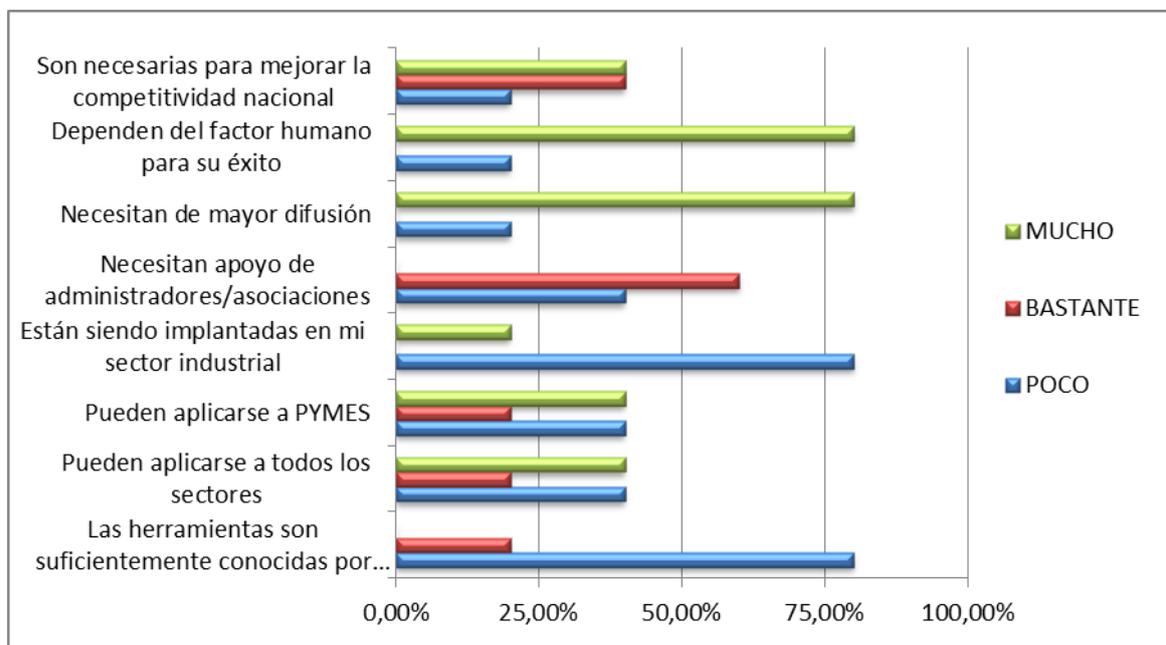
Fuente: elaboración propia

Las organizaciones que a pesar de conocer el sistema Lean no lo han puesto en marcha se les ha facilitado un breve dossier en el que pueden obtener una serie de conocimientos acerca de este sistema y de sus herramientas. Por ello, la cuestión inmediatamente siguiente es, qué herramientas consideran interesantes para aplicar en un futuro cercano. La mayor parte consideran que no lo van a poner el marcha y por ello no tienen claro qué técnicas utilizarían. La respuesta por parte de una organización es que ésta en el futuro se plantearía utilizar la herramienta denominada control de calidad total.

3.4. Situación Lean en España

En el contexto de conocer las respuestas sobre la aplicación de la metodología Lean en Castilla y León, se consideró la oportunidad de pulsar la opinión de los encuestados a cerca de la implantación Lean en nuestro país en general, para lo cual se les formularon una serie de preguntas en las que ellos pueden contestar libremente y con independencia del caso concreto en que se encuentre su propia organización (haya puesto en marcha o no este modelo). Para ello, se les solicitó una breve opinión personal sobre diferentes aspectos, los cuales junto con las respuestas obtenidas (con una asignación de bastante, mucho o poco) quedan reflejados en el Gráfico 3.3.16.

Gráfico 3.3.16. Situación Lean en España



Fuente: elaboración propia

La representación del Gráfico 3.3.16 permite observar como los encuestados consideran que las herramientas no son apenas conocidas por la dirección y que existe escasa implantación en el sector industrial en que se encuentra. Sin embargo, la mayoría apuntan que necesitan de mayor difusión las herramientas Lean en España y que es clave el factor humano para lograr su éxito. Por último, destacar que también consideran bastante importante contar con el apoyo de administraciones y asociaciones para adquirir conocimiento y para la posterior puesta en marcha de este modelo de gestión,

Finalmente, la última pregunta del cuestionario era una pregunta abierta en la que el encuestado podría escribir una breve opinión personal, habiendo obtenido las siguientes respuestas:

- Llevamos tiempo trabajando con agilidad, scrum y lean.
- Somos una empresa matriz de un grupo y no tenemos autonomía para implantar otro sistema.
- Nosotros dentro de nuestras posibilidades, y con métodos propios o apoyados por empresas externas tratamos de mejorar continuamente nuestra empresa, realizando un control de calidad según norma ISO.
- Se ha comenzado con algunas herramientas como las 5s los paneles PDCA....pero no hay una implementación Lean en condiciones.
- No conocemos estas estrategias.
- Inmersos en la implantación del sistema de gestión Lean Manufacturing desde el año 2005. El principio del éxito del modelo debe iniciarse con un cambio del pensamiento del personal de la empresa (Lean Thinking). Estamos empleando un mecanismo de simulación para que todos los trabajadores podamos aplicar los principios básicos de Lean y de este modo facilitar que el personal comprenda que hay en Lean Thinking y esto nos facilita la implantación de la gestión Lean Manufacturing.
- Se ha comenzado con algunas herramientas como las 5s y la estandarización, pero queda mucho camino por recorrer.
- Es necesario para aumentar la competitividad de las empresas y la calidad de los productos.
- La implantación de la filosofía Lean puede ser un elemento clave en la mejora del posicionamiento a largo plazo de las empresas en un entorno cada vez más internacionalizado y competitivo.
- Es posible que en un futuro cercano se implante el Lean.

CONCLUSIONES

La realización del presente TFG, además de facilitar dar respuesta a la pregunta de investigación inicial, ha permitido también extraer una serie de conclusiones alcanzadas con su elaboración y que se pueden resumir como sigue:

La mayor parte de las organizaciones, independientemente de su tamaño, siguen un modelo de gestión empresarial sobre el que basar su actividad y la forma de gestionarla. En la actualidad existen multitud de modelos formalizados o estandarizados a los que cualquier organización se puede acoger y adaptar a su idiosincrasia o, por el contrario, puede ser la propia organización la que diseñe su propio método de gestión en base a sus necesidades. A lo largo de la historia los modelos de gestión han ido modificándose, tanto por los cambios en el mercado como en los sistemas de producción, de forma que unos han fracasado mientras que otros han constituido el éxito de muchas organizaciones. El objeto de este estudio, como se mencionó al inicio, es analizar un método concreto, basado en la filosofía Lean desarrollada por Toyota, de ahí que en la primera parte se haya tratado de contextualizar este método, centrandolo en las bases para poder conocer cómo poner en marcha este sistema, qué herramientas hay que aplicar, etc. es decir, adquirir un conocimiento teórico suficiente que permita diseñar una encuesta para abordar el objetivo de saber en qué grado es conocido y puesto en marcha por parte de las empresas de Castilla y León. La elaboración de la encuesta aplicada en la segunda parte del TFG, se llevó a cabo teniendo en consideración las siguientes premisas:

El sistema Lean es un sistema que busca reducir los costes de las organizaciones a través de la eliminación de los desperdicios, tratando así de conseguir una mayor competitividad y eficiencia dentro de la misma. Por esta razón, la primera pregunta del cuestionario diversificaba entre diferentes tipos de organizaciones en función del método de gestión o toma de decisiones que emplearan (propio/informal o estandarizado) y, posteriormente, en base a los objetivos que perseguían con la aplicación de dicho método. Lógicamente, las empresas meta del estudio son aquellas cuyo objetivo se centre en reducir costes, ya que este grupo sería el que podría conocer el método Lean, e incluso haberlo puesto en marcha. De hecho, la realidad así demuestra que la mayoría de las empresas que persiguen con su gestión la reducción de

costes, en alguna ocasión habían oído hablar del sistema Lean e incluso la mayor parte lo habían puesto en marcha.

Del estudio realizado en dicho grupo de empresas también se puede concluir que las principales herramientas que utilizan, quizás sean las más comunes en la actualidad, concretamente el sistema 5S, el control de calidad total y la estandarización. En este caso, las empresas castellano-leonesas aplican, dentro de la metodología Lean, las herramientas de uso más general. Además, a través de las respuestas de las empresas se ha podido conocer que el empleo de estas herramientas les han reportado una serie de beneficios bastante positivos, como pueden ser mayor flexibilidad, reducción de plazos, aumento de la calidad y, sobre todo, lo que se venía buscando desde su puesta en marcha que es la reducción de los costes.

Sin embargo, más de la mitad de la muestra no conoce el sistema Lean ni lo ha puesto en marcha. Esto puede deberse, por un lado, a que manifiestan seguir un método propio dentro de su organización o que, a pesar de emplear un método estandarizado, no tiene como objetivo principal reducir los costes empresariales.

Por todo ello, es posible concluir que con este estudio se ha aportado una visión sobre las organizaciones en Castilla y León en relación a la metodología Lean. La mayoría se encuentran a cierta distancia de poner en marcha un sistema de este tipo, ya que o están conformes con los métodos que han seguido hasta el momento o su objetivo prioritario es otro.

Otro aspecto interesante y que cabe mencionar es que las organizaciones de CyL que pertenecen al sector TIC, caracterizado por ser un sector innovador, abierto a cambios, competitivo, etc. sorprendentemente ninguna empresa del mismo ha puesto en marcha este nuevo método de gestión, lo que además de no facilitar que pueden hacer más con menos, coarta sus posibilidades de competitividad global y las enmarca en el vagón de cola de sus homónimas en España.

Finalmente, queda un largo camino por recorrer dentro de las empresas de CyL para que se adentren en nuevos e innovadores modelos de gestión basados en filosofías como el Lean, lo que sin duda reportaría a la Comunidad un potencial empresarial elevado, ya que sería un elemento diferenciador del resto y podría ponerse a la altura de países

Europeos donde este sistema se conoce desde hace años; sin embargo, en nuestro país en general y en nuestra Comunidad Autónoma en particular, como se ha podido comprobar, apenas unas pocas organizaciones lo conocen.

Finalmente, con este TFG se ha contribuido a difundir la filosofía Lean en las organizaciones de CyL, por un lado mediante el lanzamiento de la encuesta y su dossier complementario y, por otro lado, una vez evaluado el trabajo, este estudio será enviado a todos aquellos que han colaborado con el mismo y lo han querido hacer público, porque si bien la encuesta era anónima, se les daba la oportunidad a las empresas de hacer pública su colaboración si así lo estimaban conveniente.

Implicaciones empresariales

El modelo de gestión Lean puede ser aplicado en cualquier organización, con independencia de su tamaño y actividad. Pero también es cierto que en una empresa productiva y de reducido tamaño será más difícil su puesta en marcha, ya que al tener muy pocas actividades dentro de su proceso, reducir los tiempos, eliminar desperdicios e incluso que sea el propio cliente el que empuje el proceso no es sencillo, ya que los costes podrían incrementarse en el corto plazo, pudiendo recuperarse en el largo. Algo parecido ocurre con las empresas de servicios, en las que habría herramientas como, por ejemplo, las células flexibles que sería casi imposible aplicar pero, sin embargo, la estandarización, el sistema 5S sí que podrían ser adecuadas para ponerlas en marcha en este tipo de organizaciones.

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que es necesario que cada organización analice su situación, ya que en función de sus características, podrán aplicar esta filosofía desde un punto de vista u otro. Además, hoy en día existen numerosos institutos o centros donde las organizaciones pueden acudir para solicitar ayuda acerca de cómo implantar este sistema, qué herramientas son las más adecuadas, como hacer que sus clientes se conviertan en los que empujan su proceso, localizar y eliminar todos los desperdicios, etc.

Limitaciones

La principal limitación del presente TFG viene dada por la obtención de respuestas por parte de las empresas, debido principalmente a dos circunstancias: por un lado, la escasez de tiempo y, por otro, la reticencia de las organizaciones a colaborar con las encuestas, a pesar de que ésta apenas requería de tres minutos de su tiempo.

De esta forma, si bien las respuestas han sido algo escasas, aún así han permitido elaborar el estudio y mostrar una visión sobre la situación del Lean en CyL. Sin embargo, a pesar de este pequeño inconveniente el estudio se desarrolló con éxito y se obtuvieron respuestas muy interesantes.

Lecciones aprendidas

Una vez finalizado el estudio, considero que se debe seguir trabajando en este aspecto, dar a conocer a las organizaciones nuevas visiones y buscar una mayor competitividad empresarial en todos los sectores. Existen varias instituciones que forman a los directivos en base a esta filosofía y las asesoran en el proceso de implantación, pero aun así el camino que falta por recorrer es bastante largo y se debe seguir trabajando en ello, concretamente en Castilla y León, ya que dispone de un tejido empresarial amplio y que podría destacar de manera significativa del resto de Comunidades con el simple hecho de actualizar su forma de gestión a los niveles de clase mundial.

Considero que nuestro país, y más concretamente CyL, se encuentra en una situación empresarial algo atrasada respecto al resto de Comunidades e incluso al resto de países de su entorno. Disponen de empresas bien situadas, con gran potencial y que deberían ser gestionadas de forma más adecuada para poder conseguir un incremento de sus beneficios.

En España, queda también un largo camino por recorrer, las empresas multinacionales situadas en nuestro país puede que estén más avanzadas en términos empresariales pero sin embargo, las propias del país están a años luz, y eso no debería ser así. Hay que aprovechar todos los recursos de los que se dispone.

BIBLIOGRAFÍA

- Aetical. (2012). *Estudio sobre el sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Castilla y León*
- Cuatrecasas, L. (2000). Claves de Lean management. *Gestión*,
- Cuatrecasas, L. (2010). *Lean management :la gestión competitiva por excelencia : implantación progresiva en siete etapas*. Barcelona: Profit.
- Cuatrecasas, L. (2013). *El porqué de los principios del Lean Management* . Recuperado 03/05 de http://www.mylean.org/index.php?option=com_content&view=article&id=149:el-por-que-de-los-principios-del-lean-management&catid=149&Itemid=589&lang=es
- Cuatrecasas, L. (2013). *Una visión real de las ventajas de evolucionar al lean management en la empresa española*. Recuperado 19/03 de http://www.institutolean.org/oldsite/articulos/0704_cuatrecasas.pdf
- Cuatrecasas, L. (2014). *Los principios del Lean Management desde el punto de vista económico*. Recuperado 03/06 de http://www.mylean.org/index.php?option=com_content&view=article&id=507:los-principios-del-lean-management-desde-el-punto-de-vista-economico&catid=149:articulosilm&Itemid=589&lang=es
- Cuatrecasas, L. y Tena, J. A. (2011). *Volver a empezar :lean management : una novela que transforma el pensamiento de los directivos en ideas y actitudes positivas* (2ª ed.). Barcelona: Profit.
- Edicom B2b. (2000). Guía empresarial de Castilla y León..
- Entorno empresarial digital*. (2014). Recuperado 03/28 de <http://www.jcyl.es/web/jcyl/SociedadInformacion/es/Plantilla100/1180952787562/>
- España 25.000 (2010). Barcelona: Fomento de la Producción.
- Fino-Garzón, D. (2013). Innovación en modelos de negocio: metodología Lean Canvas en una startup de base tecnológica.



- Formación Lean Seis Sigma.* (2014). Recuperado 06/03 de <http://www.lean6sigma.webs.upv.es/>
- Fundación BBVA. (2007). *El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el crecimiento económico español.* Recuperado 03/28 de www.fbbva.es
- González Bolea, L. (2013). *¿Qué es Jidoka?* Recuperado 14/03 de <http://www.iat.es/2013/09/que-es-jidoka/>
- González Seco, C. (2009). *Lean management*
- Henry Quesada-Pineda, Urs Buehlmann, Edgar Arias. (2012, Pensamiento Lean: Ejemplos y Aplicaciones en la Industria de Productos de Madera.
- Hernández Matías, J. C. y Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean manufacturing. Concepto , técnicas e implantación*
- Kanban y Scrum.* (2013). Recuperado 13/03 de <http://www.dosideas.com/metodologias/184-kanban-y-scrum.html>
- Komiyama, M., Takeishi, K., Fujita, Y. y Nakayama, K. (2014). Characteristics of Lean Premixed Flame in Various Oxygen Concentrations Measured by Laser Imaging Techniques. *Heat Transfer Engineering*, 35(6-8), 576-582. doi:10.1080/01457632.2013.837373
- Lean y su Top 25: Poka-Yoke. Sistemas a prueba de errores.* (2013). Recuperado 14/03 de <http://www.globallean.net/noticias/lean-y-su-top-25-poka-yoke-sistemas-a-prueba-de-errores/2015/>
- López, C. (2001). *La teoría Z de William Ouchi.* Recuperado 05/02, 2014, de <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/26/teoriaz.htm>
- López, F. (2012). *Capital intelectual y conocimiento corporativo.* Recuperado 05/03 de <http://fernandolopezvelazquez.blogspot.com.es/2012/11/el-metodo-5s-sencillez-y-eficiencia.html>
- Metodología Lean III. Herramientas Lean. Trabajo Estandarizado.* (2013). Recuperado 16/03 de <http://www.isotools.org/2013/07/15/metodologia-lean-iii-herramientas-lean-trabajo-estandarizado/>

- Moyano Fuentes, J. y Baidés, N. R. (2008). Estado actual de la investigación sobre la influencia del Lean Management en los recursos humanos. *Revista Ingeniería Industrial*, (3), 5-24. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3997901.pdf>
- Moyano Fuentes, J., Martínez Jurado, P. J., Maqueira Marín, J. M. y Bruque Cámara, S. (2012). El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la búsqueda de la eficiencia: un análisis desde Lean Production y la integración electrónica de la cadena de suministro. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 15(3), 105-116.
- Mula Rodríguez, I. (2013). *Análisis de la metodología Lean aplicada a las TIC*. Universitat Politècnica de Catalunya). Recuperado de <http://hdl.handle.net/2099.1/18996>
- Navajas Cawood, E. (2007). En European Commission, DG Joint Research Centre, (Ed.), *TIC y productividad: hacia un nuevo paradigma económico*
- Perumal, P., Megat, H., Sai Hong, T., Mohd Razali, M. y Abdel Magid, S. H. (2010). *Lean process management implementation through enhanced problem solving capabilities* Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3426523&orden=284989&info=link>
- Puche Regaliza, J. C. y Costas Gual, J. (2012). Aproximación holística a los sistemas de producción desde la perspectiva lean manufacturing y modelo de Sistemas Viables. *Economía industrial*, (386), 147-158. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4156089&orden=382894&info=link>
- Ruiz de Arbulo López, P. (2007). *La gestión de costes en lean manufacturing* (1ª en español ed.). Oleiros La Coruña: Netbiblo. Recuperado de <http://0-netbiblo.metapress.com.catoute.unileon.es/content/jl38t4>
- Sabi (2003). . Bélgica: Bureau van Dijk.
- Santos, J., Wysk, R. A. y Torres, J. M. (2010). *Mejorando la producción con lean thinking*. Madrid: Piramide.



- Santos, J., Wysk, R. A. y Torres, J. M. (2010). *Mejorando la producción con lean thinking*. Madrid: Piramide.
- Strake, D. (2004). Value Stream Management for The Lean Office. *Quality Progress*, 37(8), 97.
- Toledano de Diego, A., Mañes Sierra, N. y Julián García, S.«Las claves del éxito de Toyota». LEAN, más que un conjunto de herramientas y técnicas. *Cuadernos de Gestión*, 9(2), 111-122.
- TPM – Total Productive Maintenance*. (2013). Recuperado 07/03 de <http://www.leanproduction.com/tpm.html>
- TPM: Mantenimiento Productivo Total*. (2012). Recuperado 07/03 de <http://www.cdiconsultoria.es/metodo-tpm-mantenimiento-productivo-total-valencia>
- Vallejo, C. (2014). *Cuando la teoría no es suficiente: Escuela Lean*. Recuperado 05/10 de <http://www.renault-consulting.es/blog/lean/1304/>
- Womack, J. P. y Jones, D. T. (2010). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation* Simon and Schuster.

ANEXO I: Carta presentación de la encuesta

Estimados socios,

Os trasladamos esta información de parte de la Universidad de León:

En la actualidad, la crisis ha creado un mercado cada vez más competitivo y difícil para todo tipo de empresas, pero, a su vez, ha abierto algunas oportunidades para aquellas empresas que son capaces de adaptarse y gestionarse mejor (hacer más con menos, competitividad, excelencia,...). Desde el grupo de trabajo “Sistemas Inteligentes de Gestión” de la Universidad de León investigamos cuáles son los factores determinantes en ello en nuestra región, con el objetivo de esclarecer y aportar mejores caminos a las empresas y sociedad.

Contestándonos de manera anónima a la encuesta del siguiente enlace: <http://sicodinet.unileon.es/encuesta/index.php?sid=20> (tiempo estimado: 3-5 minutos), colaborará con el estudio “la situación del lean manufacturing y las técnicas de mejora continua y en las empresas TIC de Castilla y León”, permitiéndonos acercarnos a dicho propósito y así poder ofrecerle después los resultados del estudio, donde se incluirán, respetando el anonimato de las respuestas al cuestionario, el nombre de las empresas colaboradoras en el mismo, para lo cual bastará con enviar un correo a mcmenc@unileon.es, poniendo simplemente en el asunto: “Nombre de empresa, colaboración Estudio Lean”.

Agradeciendo su atención y colaboración, reciba un muy cordial saludo.



ANEXO II: Correos electrónicos

A la atención del Director Financiero o responsable de gestión

Buenos días

En la actualidad, la crisis ha creado un mercado cada vez más competitivo y difícil para todo tipo de empresas, pero, a su vez, ha abierto algunas oportunidades para aquellas empresas que son capaces de adaptarse y gestionarse mejor (hacer más con menos, competitividad, excelencia,). Desde el grupo de trabajo “Sistemas Inteligentes de Gestión” de la Universidad de León investigamos cuáles son los factores determinantes en ello en nuestra región, con el objetivo de esclarecer y aportar mejores caminos a las empresas y sociedad.

Contestándonos de manera anónima a la encuesta del siguiente enlace: <http://sicodinet.unileon.es/encuesta/admin/admin.php?sid=24> (tiempo estimado 5-7 minutos), colaborará con el estudio “la situación del lean manufacturing y las técnicas de mejora continua en las empresas de Castilla y León”, permitiéndonos acercarnos a dicho propósito y así poder ofrecerle después los resultados del estudio, donde se incluirán, respetando el anonimato de las respuestas al cuestionario, el nombre de las empresas colaboradoras en el mismo, para lo cual bastará con enviar un correo a mcmenc@unileon.es, poniendo simplemente en el asunto: “Nombre de empresa, colaboración Estudio Lean CyL”.
Agradeciendo su atención y colaboración, reciba un muy cordial saludo.

ANEXO III: Boletín informativo asociación Aetical



++ COLABORACIÓN CON LA UNIVERSIDAD DE LEÓN EN EL ESTUDIO “LA SITUACIÓN DE LEAN MANUFACTURING Y LAS TÉCNICAS DE MEJORA CONTÍNUA Y EN LAS EMPRESAS TIC DE CASTILLA Y LEÓN”

En la actualidad, la crisis ha creado un mercado cada vez más competitivo y difícil para todo tipo de empresas, pero, a su vez, ha abierto algunas oportunidades para aquellas empresas que son capaces de adaptarse y gestionarse mejor (hacer más con menos, competitividad, excelencia,...). Desde el grupo de trabajo “Sistemas Inteligentes de Gestión” de la Universidad de León investigamos cuáles son los factores determinantes en ello en nuestra región, con el objetivo de esclarecer y aportar mejores caminos a las empresas y sociedad.

Contestando de manera anónima a esta [encuesta](#) (5-7 minutos), colaborareis con el estudio “**la situación del lean manufacturing y las técnicas de mejora continua y en las empresas TIC de Castilla y León**”, permitiendo acercarse a dicho propósito y así poder ofrecer a los participantes los resultados del estudio, donde se incluirán, respetando el anonimato de las respuestas al cuestionario, el nombre de las empresas colaboradoras en el mismo, para lo cual bastará con enviar un correo a mcmenc@unileon.es, poniendo simplemente en el asunto: “Nombre de empresa, colaboración Estudio Lean”.



ANEXO IV: Vertientes de la encuesta

OPCIÓN 1

Para la toma de decisiones en su empresa, ¿qué tipo de herramientas o método utiliza?

- Método propio o informal
- Método estandarizado o formalizado

¿Qué tipo de variables considera?

- Datos históricos
- Tendencias generales
- Círculos sectoriales
- Opiniones de clientes
- Coyuntura macroeconómica
- Competencia, cuota de mercado
- Proveedores y alianzas estratégicas
- Otros

En base a la breve reseña informativa, respecto al posible interés de la aplicación de la metodología Lean en su empresa...

- Están evaluando su implantación
- No existe posibilidad de que vaya a ser implantado
- NS/NC

¿Desea añadir algún comentario adicional?

OPCIÓN 2

Para la toma de decisiones en su empresa, ¿qué tipo de herramientas o método utiliza?

- Método propio o informal
- Método estandarizado

¿Cuál diría que es el objetivo principal que persigue?

- Métodos de reducción de costes
- Alineamiento y compromiso del personal
- Decisiones de inversión
- Gestión de las relaciones con clientes
- Competitividad/productividad
- Mejora continua
- Valor para los grupos de interés
- Otros

¿Conoce o ha oído hablar del modelo de gestión Lean?

- Sí No

¿Lo ha puesto en práctica en su organización?

- Sí No

¿Qué resultados ha obtenido con su implantación?

- Aumento calidad Muy poco_ Poco ___Bastante__Mucho__
- Reducción de costes
- Reducción de plazos
- Mayor flexibilidad
- Participación personal
- Aprovechamiento de los recursos
- Aumento productividad
- Reducción de inventario
- Aumento de la competitividad
- Contribución a los resultados (performance)

¿Cuáles han sido las técnicas que ha puesto en marcha?

- Mapa de flujo de valor
- Seis sigma
- Control de calidad total
- 5S

- Poka-Yoke
- Células en U
- Mantenimiento activo total (TPM)
- Reducción de tiempos de preparación SMED
- Control Kanban
- Estandarización
- Métodos ágiles
- SCRUM
- Otras

¿Qué técnicas seguirán utilizando o estudian implantar en un futuro próximo?

- Mapa de flujo de valor
- Control de calidad total
- Seis sigma
- 5S
- Poka-Yoke
- Células en U
- Mantenimiento activo total (TPM)
- Reducción de tiempos de preparación SMED
- Control Kanban
- Estandarización
- Métodos ágiles
- SCRUM
- Otras

Bajo su punto de vista, ¿cuáles podrían ser considerados como factores de éxito en la implantación Lean?

- Plan de formación/motivación de los empleados
- Carácter innovador del personal
- Compromiso de la dirección
- Motivación e implicación del personal
- Obtención de resultados inmediatos
- Colaboración externa
- Disponibilidad de recursos económicos

A la hora de implantar el sistema de gestión Lean, ¿acudió a servicios externos?

- Sí No

¿Con cuáles de los siguientes obstáculos se encontró en su implantación?

- Empleados temporales
- Falta de motivación personal
- Intento de cubrir demasiadas tareas
- Coordinación entre departamentos
- Falta de tiempo y dedicación
- No existencia de un líder que dirigiera la implantación

- Duración de la implantación
- Complejidad de las herramientas
- Mala elección de las herramientas
- Deficiente capacitación personal
- Resistencia al cambio
- Lentitud de obtención de mejoras
- Falta de apoyo económico
- Formación escasa
- Sistemas de información inadecuado

En cuanto al personal de su empresa ¿cómo se le dio la oportunidad de participar?

- Sistemas de sugerencias
- Grupos de mejoras
- Sistemas de incentivos
- Grupos de decisión

Desde su punto de vista, la situación del sistema Lean en España:

- Las herramientas son suficientemente conocidas por la dirección
- Pueden aplicarse a todos los sectores
- Pueden aplicarse a PYMES
- Están siendo implantadas en el sector industrial en el que me encuentro
- Necesitan ayuda externa para su implantación
- Necesitan de mayor difusión
- Dependen del factor humano para su éxito
- Son necesarias para mejorar la competitividad nacional
- Necesitan del apoyo de administraciones y asociaciones

MUCHO_____ BASTANTE_____ POCO_____ NADA_____

Podría proporcionar una breve opinión personal sobre los siguientes aspectos:

- Necesidad de Lean
- Situación en España
- Formación de los trabajadores
- Clave del éxito en la implantación
- Difusión de las técnicas

¿Desea añadir algún comentario adicional?



OPCIÓN 3

Para la toma de decisiones en su empresa, ¿qué tipo de herramientas o método utiliza?

- Método propio o informal
- Método estandarizado

¿Cuál diría que es el objetivo principal que persigue?

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • <u>Métodos de reducción de costes</u> • Alineamiento y compromiso del personal • Decisiones de inversión • Gestión de las relaciones con clientes | <ul style="list-style-type: none"> • Competitividad/productividad • Mejora continua • Valor para los grupos de interés • Otros |
|--|--|

¿Conoce o ha oído hablar del modelo de gestión Lean?

- Sí No

¿Lo ha puesto en práctica en su organización?

- Sí No

¿Cuáles han sido las razones para no implantar el sistema Lean en su organización?

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia al cambio • Tipología de producto • Tamaño de empresa reducido • Sistema complicado | <ul style="list-style-type: none"> • Satisfacción con los métodos actuales • Falta de tiempo • Falta de recursos • Desconocimiento de las técnicas de Lean |
|--|--|

En caso de ponerlo en marcha, ¿acudiría ayuda externa?

- Sí No

De todas las herramientas que han sido descritas en el dossier de presentación, ¿cuál considera más interesante para su implantación?

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 5S • Mapa de flujo de valor • Seis sigma • Poka-Yoke • Control Kanban | <ul style="list-style-type: none"> • Células en U • Estandarización • Mantenimiento productivo total (TPM) • Reducción de tiempos preparación SMED |
|---|--|

- Control de calidad total

Desde su punto de vista, la situación del sistema Lean en España:

- Las herramientas son suficientemente conocidas por la dirección
- Pueden aplicarse a todos los sectores
- Pueden aplicarse a PYMES
- Están siendo implantadas en el sector industrial en el que me encuentro
- Necesitan ayuda externa para su implantación
- Necesitan de mayor difusión
- Dependen del factor humano para su éxito
- Son necesarias para mejorar la competitividad nacional
- Necesitan del apoyo de administraciones y asociaciones

NADA_____ MUCHO_____ BASTANTE_____ POCO_____

Podría proporcionar una breve opinión personal sobre los siguientes aspectos:

- Necesidad de Lean
 - Situación en España
 - Formación de los trabajadores
 - Clave del éxito en la implantación
 - Difusión de las técnicas
- **¿Desea añadir algún comentario adicional?**



OPCIÓN 4

Para la toma de decisiones en su empresa, ¿qué tipo de herramientas o método utiliza?

- Método propio o informal
- Método estandarizado

¿Cuál diría que es el objetivo principal que persigue?

- Métodos de reducción de costes
- Alineamiento y compromiso del personal
- Decisiones de inversión
- Gestión de las relaciones con clientes
- Competitividad/productividad
- Mejora continua
- Valor para los grupos de interés
- Otros

¿Conoce o ha oído hablar del modelo de gestión Lean?

- Sí No

En base a la breve reseña informativa sobre el sistema Lean ¿cuál podría ser su interés de aplicación?

- Están evaluando su implantación
- No existe posibilidad de que vaya a ser implantado
- NS/NC

¿Cuáles han sido las razones para no implantar el sistema Lean en su organización?

- Resistencia al cambio
- Tipología de producto
- Tamaño de empresa reducido
- Sistema complicado
- Satisfacción con los métodos actuales
- Falta de tiempo
- Falta de recursos

- Desconocimiento de las técnicas de Lean

En caso de ponerlo en marcha, ¿acudiría ayuda externa?

- Sí No

De las herramientas que han sido descritas en el dossier de presentación, ¿cuál considera más interesante para su implantación?

- | | |
|--------------------------|---|
| • 5S | • Estandarización |
| • Mapa de flujo de valor | • Mantenimiento productivo total (TPM) |
| • Seis sigma | • Reducción de tiempos preparación SMED |
| • Poka-Yoke | • Control de calidad total |
| • Control Kanban | |
| • Células en U | |

¿Desea añadir algún comentario adicional?



OPCIÓN 5

Para la toma de decisiones en su empresa, ¿qué tipo de herramientas o método utiliza?

- Método propio o informal
- Método estandarizado

¿Cuál diría que es el objetivo principal que persigue?

- Métodos de reducción de costes
- Alineamiento y compromiso del personal
- Decisiones de inversión
- Gestión de las relaciones con clientes
- Competitividad/productividad
- Mejora continua
- Valor para los grupos de interés
- Otros

En base a la breve reseña informativa sobre el sistema Lean ¿cuál podría ser su interés de aplicación?

- Están evaluando su implantación
- No existe posibilidad de que vaya a ser implantado
- NS/NC

¿Cuáles han sido las razones para no implantar el sistema Lean en su organización?

- Resistencia al cambio
- Tipología de producto
- Tamaño de empresa reducido
- Sistema complicado
- Satisfacción con los métodos actuales
- Falta de tiempo
- Falta de recursos
- Desconocimiento de las técnicas de Lean

En caso de ponerlo en marcha, ¿acudiría ayuda externa?

- Sí No

De todas las herramientas que han sido descritas en el dossier de presentación, ¿cuál considera más interesante para su implantación?

- 5S
- Mapa de flujo de valor
- Seis sigma
- Poka-Yoke
- Control Kanban
- Células en U
- Estandarización
- Mantenimiento productivo total (TPM)
- Reducción de tiempos preparación SMED
- Control de calidad total

¿Desea añadir algún comentario adicional?



ANEXO V: Dossier de presentación

Breve resumen Lean Manufacturing

Actualmente la reducción de costes uno de los objetivos principales en muchas empresas, debido, entre otros factores, a la situación económica. Este objetivo puede abordarse de diferentes formas, ya que existen multitud de técnicas de gestión organizativas que pueden ayudar a conseguirlo. Una de ellas es lo que se conoce como Pensamiento Lean (Lean Thinking). Muchos de ustedes habrán oído hablar de él e incluso podrían estar poniéndolo en marcha en su organización, ya que este modelo de gestión es aplicable a cualquier sector económico u organización.

Brevemente, el Pensamiento Lean consiste en “llevar a cabo todo aquello y solo aquello que es preciso para entregar al cliente, lo que éste desea exactamente, en la cantidad que desea y justo cuando lo desea a un precio competitivo” (Cuatrecasas Arbós, 2010); en otras palabras, el sistema Lean busca maximizar el valor de los clientes eliminando las actividades innecesarias –también denominadas residuos–, las cuales no aportan valor para los clientes y, por tanto, desplazan a la empresa de su objetivo principal a la vez que contribuyen al incremento de los costes.

El interés de Pensamiento Lean, por tanto, radica en que puede ayudar a desprenderse de las actividades innecesarias generando a su vez una disminución de los costes y, por consiguiente, provocando una mayor competitividad respecto a los competidores ya que sería posible reducir los tiempos de entrega, incrementar la satisfacción de los clientes, disponer de trabajadores con una mayor motivación, disminuir los tiempos de respuesta al cliente, etc.

Sin embargo, el objetivo final que se debe perseguir con su puesta en marcha es generar una nueva “cultura de la mejora” basada en la comunicación y en el trabajo en equipo; para ello, es indispensable adaptar el método a cada caso concreto. La filosofía Lean no da nada por sentado y busca continuamente nuevas formas de hacer las cosas de manera más ágil, flexible y económica. (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013)

Para finalizar, de manera simplificada se resumen alguna de las técnicas Lean, también consideradas como sus pilares básicos, (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013):

- Las 5S. Técnica utilizada para la mejora de las condiciones de trabajo en la empresa a través de una excelente organización, orden y limpieza en el puesto de trabajo.
- SMED. Sistemas empleados para la disminución de los tiempos de preparación.
- Estandarización. Técnica que persigue la elaboración de instrucciones escritas o gráficas que muestren el mejor método para hacer las cosas.
- TPM. Conjunto de múltiples acciones de mantenimiento productivo total que persigue eliminar las pérdidas por tiempos de parada de las máquinas.
- Control visual. Conjunto de técnicas de control y comunicación visual que tienen por objetivo facilitar a todos los empleados el conocimiento del estado del sistema y del avance de las acciones de mejora.
- Jidoka. Técnica basada en la incorporación de sistemas y dispositivos que otorgan a las máquinas la capacidad de detectar que se están produciendo errores.
- Técnicas de calidad. Conjunto de técnicas proporcionadas por los sistemas de garantía de calidad que persiguen la disminución y eliminación de defectos. Entre las que destaca el Six sigma: “Muchas empresas que han asumido la estrategia Lean Seis Sigma e invertido recursos en su implantación han experimentado mejoras en el funcionamiento de sus procesos, reducción de costes e incrementos notables de la satisfacción de sus clientes, lo que se ha traducido en un aumento de los beneficios empresariales, amortizando en un corto espacio de tiempo las inversiones efectuadas en la implantación de esta estrategia de mejora”.
- Sistemas de participación del personal (SPP). Sistemas organizados de grupos de trabajo de personal que canalizan eficientemente la supervisión y mejora del sistema Lean.



- Heijunka. Conjunto de técnicas que sirven para planificar y nivelar la demanda de clientes, en volumen y variedad, durante un periodo de tiempo y que permiten a la evolución hacia la producción en flujo continuo, pieza a pieza.
- Kanban. Sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en tarjetas.