

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**PUCP**

**ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS LEAN PARA SU APLICACIÓN**  
**EN UNA EMPRESA DE TRANSPORTE DE CARGA**

**Trabajo de investigación para obtener el grado académico de Bachiller**  
**en ciencias con mención en Ingeniería Industrial**

**AUTOR**

Marcelo Tino Rivera Laos

**ASESOR:**

Jonatan Edward Rojas Polo

Lima, abril de 2021

## Resumen

El presente proyecto de investigación se basó en el análisis de herramientas Lean para su aplicación en una empresa de transporte de carga pesada. En el contexto actual, la mayoría de empresas de transporte de carga son negocios familiares o unipersonales, considerados medianamente formales, si es que no, informales. Por lo que no cuentan con estándares de calidad ni optimización de procesos que se encuentren a la vanguardia de las empresas de transporte de clase mundial.

Este proyecto tiene como objetivo exponer aquellas herramientas útiles para incrementar la productividad y eficiencia de una empresa de transporte de carga pesada. Estas herramientas pertenecen a la filosofía Lean (Estandarización, 5's y Kaizen) aplicables a un contexto como el que se plantea. Para entender mejor la aplicación y beneficio de dichas herramientas, se optó por analizar experiencias anteriores que verificaran su eficiencia. También, se tuvo que analizar el sector de transporte de carga en el Perú y compararlo con otros países para contrastar la situación en la cual se encuentran las empresas de transporte.

El presente trabajo contiene como capítulo primero al marco teórico, en el cual se explican la filosofía Lean y herramientas útiles. Luego, en el segundo capítulo, se presentan tres casos de estudio, en los cuales se implementó de manera exitosa las herramientas Lean a sus respectivos sectores y empresas. En el tercer capítulo, se expone el diagnóstico del sector de transporte de carga pesada, en el Perú y el extranjero.

# ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Filosofía Lean.....	1
1.1.1 Lean Manufacturing.....	1
1.1.2 Lean Service.....	2
1.1.3 Principios Lean.....	2
1.1.4 Concepto de despilfarro.....	4
1.2 Diseño y administración de los procesos de servicio.....	17
1.2.1 Elaboración de un diagrama de servicios.....	17
1.2.2 Diagrama de la experiencia del servicio.....	19
1.2.3 Identificación de puntos fallidos.....	23
1.4. Herramientas Lean.....	24
1.4.1. Las 5s.....	26
1.4.2. Estandarización.....	33
1.4.3. Kaizen.....	36
CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE.....	39
2.1 CASO 1: Mejora de procesos aplicando herramientas Lean Office en un departamento logístico de una empresa de componentes multimedia para automóviles.....	39
2.2 CASO 2: Mejora de la productividad y la calidad en la cadena de valor a través de Lean Manufacturing: un caso de estudio.....	42
2.3 CASO 3: El impacto de la aplicación de herramientas Lean para la mejora de procesos en una empresa plástica: un caso de estudio.....	45
CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO DEL SECTOR TRANSPORTE DE CARGA PESADA.....	48
3.1 El Transporte de Carga en el Perú.....	48
3.2 Empresas de Transporte de Carga en el Perú.....	54
3.3 Transporte de Carga en Latinoamérica y el Mundo.....	63
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
4.1 Conclusiones.....	67
4.2 Recomendaciones.....	68
BIBLIOGRAFÍA.....	69

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Principios de la Filosofía Lean .....	4
Ilustración 2: Tipos de Desperdicio .....	6
Ilustración 3: Blueprint de Recepción de un restaurante .....	21
Ilustración 4: Diagrama de Decisión .....	28
Ilustración 5: Tarjeta Roja de Separación de Objetos Innecesarios.....	29
Ilustración 6: Delimitación de áreas .....	31
Ilustración 7: Gestión del trabajo estandarizado .....	35
Ilustración 8: Información incompleta en el registro .....	40
Ilustración 9: Poka Yoke.....	41
Ilustración 10: Carpetas ordenadas.....	42
Ilustración 11: VSM de la empresa procesadora.....	43
Ilustración 12: Propuesta para el desperdicio .....	44
Ilustración 13: Layout de la planta .....	44
Ilustración 14: Crecimiento de las actividades económicas PBI en el 2019 y 2020 .....	49
Ilustración 15: Cadena Logística .....	50
Ilustración 16: Estadísticas del Número de Empresas de Transporte .....	55
Ilustración 17: Distribución Porcentual de Vehículos Según Departamento ....	59
Ilustración 18: Índice de Desempeño Logísticos .....	64
Ilustración 19: Anitguedad de las empresas de Transporte de cada Pais. ....	65
Ilustración 20: Porcentajes de Participación del Tipo de Carga .....	66
Ilustración 21: Porcentaje de Participación según Tipo de Unidad .....	66
Ilustración 22: Porcentajes de Beneficios .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factores del Proceso de Rueda .....	46
Tabla 2: Factores del Proceso de Parachoques .....	46
Tabla 3: Causas y Propuestas para Ruedas .....	46
Tabla 4: Causas y Propuestas para Parachoques .....	47
Tabla 5: Clasificación de las Mercancías Según el Tipo de Productos.....	55
Tabla 6: Clasificación Según Peso Bruto Vehicular .....	57
Tabla 7: Clasificación Según Peso Bruto Vehicular .....	57
Tabla 8: Tipos de Cargas de Transporte .....	59
Tabla 9: Ranking de las Empresas de Transporte con Mayor Floja en El Perú	61



# **CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO**

En este capítulo, se explica los conceptos y metodologías que serán utilizados en el análisis del servicio de transporte de carga de una empresa. Asimismo, se detalla el procedimiento que siguen las herramientas Lean para la implementación de mejoras en el servicio de la empresa.

## **1.1 Filosofía Lean**

### **1.1.1 Lean Manufacturing**

El mítico Libro “The Machine that Change The World” (Womack, 1990), define a la manufactura esbelta (Lean Manufacturing) como una combinación de lo mejor de la producción en masa y la producción artesanal. Dicha combinación refleja la potencialidad de disminuir costos por unidad y aumentar exponencialmente la calidad. Esto se debe a que Lean Manufacturing sigue un proceso continuo y sistemático que reconoce y suprime partes que no brinden valor al proceso de fabricación, disminuyendo tiempo y costos de producción (SOCCONINI, 2019). En adición a esto, la manufactura esbelta presenta la posibilidad de generar una gama de productos extensa y adaptable a las exigencias cambiantes del mercado actual (Womack, 1990).

Para Lonnie Wilson, escritor de “How to Implement Lean Manufacturing”. Dicha metodología engloba una serie de técnicas que permiten el uso del material, los requerimientos de inversión, el inventario, el consumo espacios y el uso del recurso humano, generando de esta manera un flujo en el proceso productivo que reduce la incertidumbre y caos característica de una fábrica (WILSON L. , 2010).

La manufactura esbelta se presenta como una alternativa mucho más atractiva frente a la producción en masa. En su Libro, Womack menciona que la implementación de esta metodología puede eliminar el gran déficit comercial de vehículos que existen en el país (Womack, 1990). Es decir, incrementar las exportaciones mediante el aumento de productividad de las industrias del motor y, por lo tanto, ofrecer mejores precios. En Europa, se señala que la aplicación



de Lean Manufacturing puede triplicar velozmente la producción del parque automotor y, a su vez, proporcionar empleos mejor remunerados para los integrantes de este sector (Womack, 1990). De esta manera, Lean Manufacturing, más allá del beneficio económico que genera a las empresas, trae consigo beneficios para la el Estado y la sociedad.

### **1.1.2 Lean Service**

Si bien es cierto Lean Manufacturing es una metodología que exclusivamente es usada para la industria manufacturara; sin embargo, en la filosofía Lean, la cual se basa en la eliminación de desperdicio e implementación de mejoras, se encuentra uso en el sector de servicios.

“Lean Service” es la aplicación de la filosofía Lean en empresas de servicios. A diferencia del sector manufacturero, el recurso humano de la empresa desempeña un papel determinante para que las herramientas Lean puedan ser utilizadas apropiadamente. Se necesita de personas comprometidas con su trabajo, personas con ganas de dar “lo mejor de sí”.

En una empresa de servicio, independientemente del tipo que sea, el recurso más utilizado es el personal que, mediante una serie de actividades, brinda un servicio de valor al cliente. Sin embargo, ofrecer un servicio de calidad implica comprender lo que realmente valora el cliente. Lean Service permite que las personas visualicen el proceso, identifique el desperdicio y lo eliminen, obteniendo resultados favorables para la empresa y reduciendo la carga para el trabajador (KEEGAN, 2015).

### **1.1.3 Principios Lean**

Como se muestra en la ilustración 1, los principios básicos de la filosofía Lean son el valor, el flujo de valor, el flujo de materiales y la ejecución de los procesos. La secuencia de estos principios debe estar enlazado con la mejora continua, que generaría como resultado una secuencia perfecta para el cambio constante del producto y organización.

- Valor: Los productos y servicios deben estar orientados de acuerdo a la necesidad del cliente (CUATRECASAS, 2017). Ello involucra las actividades realmente necesarias para conseguir un producto o servicio de valor. Generalmente los productos son creados de acuerdo a la perspectiva del equipo de trabajo, en la cual no se deja chance a la opinión del cliente. Tal es el caso de las economías de escala, las cuales fuerzan al cliente a consumir un producto en beneficio de la organización.
- Flujo de Valor: Involucra el grupo de actividades que permiten la realización del producto o servicio y como estas van generando valor a la vez. Siempre que existan actividades de valor (como las activadas de transformación del producto o ejecución del servicio) y actividades sin valor (movimientos innecesarios, distancias largas, entre otros), el valor no podrá ser generado (CUATRECASAS, 2017). La filosofía Lean, incluso, considera útil la optimización de elementos externos al proceso, como proveedores y distribuidores.
- Flujo de Actividad: Es la implementación física del flujo de valor, en la cual se concentran los esfuerzos por eliminar actividades sin valor o el desperdicio. En la manufactura, se buscará obtener actividades que sean ejecutadas de forma regular, constante y en pequeñas cantidades.
- Pull: Para poder ofrecer el producto o servicio que el cliente necesita y ser eficiente a la vez, es necesario el principio Pull, el cual consiste en producir de acuerdo a una demanda debidamente estudiada y analizada. La única consideración importante para la aplicación del principio pull es tener tiempos de entrega o Lead Time cortos para provisionar los recursos que serán utilizados para generar los nuevos productos que reemplazarán a los escogidos por el cliente.





*Ilustración 1: Principios de la Filosofía Lean*

*Fuente: (CUATRECASAS, 2017)*

*Elaboración Propia*

### **1.1.4 Concepto de despilfarro**

El concepto de despilfarro está estrechamente ligado al valor añadido del producto, aunque en un sentido negativo. El despilfarro es todo aquello que no aporta valor al producto o servicio, o no es necesariamente relevante para su proceso. La materia prima es transformada a través de una serie de procesos y materiales en un bien de mayor valor percibido por el cliente. Dentro del proceso productivo que involucra la transformación, existen ciertas actividades que son estrictamente necesarias para su desarrollo, pero que no aportan valor agregado al producto. Por ello, estos despilfarros tendrán que ser asumidos como parte del proceso de producción. Sin embargo, existe otros despilfarros que si pueden ser eliminados o reducidos para poder mejorar las condiciones de producción (Rajadell, 2010). Los esfuerzos realizados en actividades que no aportan valor al bien final incrementan los costos y decrecen el nivel de servicio de la empresa, por consiguiente, afectan los resultados en la entidad (SOCCONINI, 2019). El desperdicio cumple perfectamente con esta referencia.

En contraste, la definición de desperdicio o despilfarro planteada anteriormente no se ubica en una situación de servicio, pues se explica desde un punto de vista productivo. Si bien es cierto que no acierta del todo esta definición para explicar un desperdicio en el servicio, encuentra una misma esencia en la definición del desperdicio como una actividad del proceso, ya sea de producción o de servicio, que no aporta valor. De este modo, el desperdicio en el servicio son las actividades que no son requeridas por el cliente y no agregan valor (KEEGAN, 2015).

Acercas de los tipos de desperdicios registrados para el proceso productivo, cuando Toyota decidió implementar mejoras en la fabricación de sus vehículos, identificó siete desperdicios potenciales en sus operaciones: sobreproducción, de espera, movimientos innecesarios, procesos innecesarios, de inventario, productos defectuosos y de transporte. Posteriormente, se identificó un octavo desperdicio adicional: de energía y capacidad de las personas.

Dichos desperdicios fueron identificados en una industria manufacturera como la de Toyota; sin embargo, cuando de servicio se habla, no en todas las empresas se encuentran los desperdicios mencionados. Por ejemplo, en una barbería no se identifica el desperdicio de sobreproducción, pues el servicio solo puede ser brindado cuando el cliente está presente. Sin embargo, el servicio de impresión sí podría incurrir en este despilfarro (KEEGAN, 2015).

Por consiguiente, para poder definir los desperdicios identificados por Toyota en una situación de servicio, se tomará como fuente a autores de Lean Manufacturing y Lean Services, que brinden una definición amplia acerca de los tipos de despilfarro. En la ilustración 2, se puede observar los ocho tipos de desperdicios existentes. A continuación, se brindará una explicación más exacta acerca de los ocho despilfarros.



*Ilustración 2: Tipos de Desperdicio*

*Fuente: Página Web Lean Manufacturing Hoy*

### 1.3.1 Desperdicio por sobreproducción

En la manufactura, este tipo de desperdicio es ocasionado por la fabricación de cantidades del producto mayores a las solicitadas. Estas cantidades están estrechamente relacionadas a la capacidad con la que cuenta la planta. Normalmente se cree que, si se tiene una tasa de producción mayor a la requerida, se deberá utilizar toda su capacidad con la finalidad de aprovechar al máximo. Sin embargo, este es un aspecto engañoso que muy fácil puede pasar desapercibido por la empresa. La sobreproducción implica el consumo ineficiente de la materia prima, incrementa el transporte de los productos terminados y acapara el espacio disponible de los almacenes, además de un tiempo perdido en la fabricación de productos que no son requeridos por los clientes (Rajadell, 2010).

La sobreproducción se debe en su mayoría a las reservas de producción planificadas, es decir, una producción que sirve como un stock de seguridad o resguardo para una demanda no prevista. Sin embargo, es muy frecuente que esta producción planificada al final del periodo debe ser eliminada y, con ello, recurso, tiempo y procesos que fueron utilizados para obtener el producto.

La sobreproducción está caracterizada por una serie de circunstancias:

- Gran cantidad de stock
- Equipos con capacidad superior a la requerida
- Flujo de producción no nivelado
- Desconocimiento de la sobreproducción como un problema
- Acumulación de productos y materiales en el piso
- Ambiente de trabajo inseguro
- Fabricación antes de los pedidos
- Espacio insuficiente en el almacén
- Lotes de producción muy grandes
- Materiales obsoletos

En la mayoría de casos de sobreproducción, se identifican las siguientes causas:

- Producción adelantada
- Falta de comunicación entre departamentos
- Automatización de máquinas sin previo análisis
- Cambios y reajustes ineficientes
- Programación ineficiente
- Previsión de ventas demasiado altas
- Procesos poco controlables

En contraste con la manufactura, la sobreproducción en el servicio puede reflejarse en proyectos innecesarios, exceso de informes, códigos y funciones que el cliente no usará. Es decir, la actividades o herramientas del servicio que fueron creadas para el cliente pero que están de más, pues no son utilizadas (KEEGAN, 2015).

### 1.3.2 Desperdicio por tiempo de espera

En la manufactura, el desperdicio por tiempo de espera es el tiempo que se pierde como consecuencia de un proceso incorrectamente ejecutado. En este desperdicio, es muy frecuente que haya operarios trabajando con una frecuencia constante y operarios que no trabajen por alguna razón. Las razones por la cual un operario no esté trabajado pueden ser diversas: esperar que la máquina termine su trabajo, esperar materiales, herramientas o instrucciones. Lo recomendable en este tipo de situaciones es estudiar cómo es que se puede abordar los tiempos de espera o, también, como eliminarlos (SOCCONINI, 2019).

El desperdicio por tiempos de espera está caracterizado por una serie de circunstancias:

- La máquina hace esperar al operario para termine el procesamiento.
- El operario hace esperar a la máquina para terminar lo que está haciendo.
- La máquina hace esperar al operario durante el cambio de producto o la preparación de la misma.
- Un operario está a la espera que otro operario termine.
- Espera de instrucciones, de un programa o materiales por parte del operario y la maquina
- Paros de emergencia
- No se presta atención a las fallas de los equipos.
- Colas de material excesivas
- Tiempo de sobra para ejecutar otras tareas

En la mayoría de casos, el desperdicio por tiempos de espera involucra las siguientes causas:

- Producción mal programada
- Producción poco controlada
- Desequilibrio en la capacidad y operaciones
- Demasiado personal en el proceso



- Demasiada especialización y trabajos por departamentos
- Falta de capacitación del personal
- No hay maquinas apropiadas
- Falta de capacitación para que la persona sea multifuncional
- Grandes lotes de producción
- Métodos de trabajo ineficientes

A diferencia de la manufactura, el desperdicio por tiempos de espera de un servicio se refiere a los tiempos que existen entre las etapas del servicio como, por ejemplo, la espera exagerada de un código a ser revisado por un jefe, la cual genera la acumulación de tareas y, por ende, una baja calidad. La baja proactividad de los empleados también genera tiempos de espera, pues prolongan más el tiempo de prestación servicio (KEEGAN, 2015).

### **1.3.3 Desperdicio por movimientos incensarios**

En la manufactura, el desperdicio por movimientos innecesarios, es el desplazamiento del personal de un lugar a otro dentro del área de trabajo, sin que ello sea indispensable para generar valor al producto. El personal puede estar en movimiento ya sea para buscar alguna herramienta o material, o para operar otra máquina. Sin embargo, estos movimientos son innecesarios y consumen un tiempo que podría ser ocupado en otras actividades. Generalmente, este desperdicio es pasado por alto pues el operador se encuentra en movimiento y se ve ocupado. Sin embargo, son movimientos innecesarios ya sea porque hay una mala distribución de las máquinas y equipos, y los traslados pueden ser disminuidos; o porque no hay un diseño apropiado de estaciones de trabajo y esto genera que los operarios se estén moviendo más de lo necesario (WILSON L. , 2010).

El desperdicio por movimientos innecesarios está caracterizado por una serie de circunstancias:

- Exceso de movimientos y manipulación de materiales
- Se gasta bastante tiempo en ubicar los materiales y herramientas.

- Movimientos incensarios al caminar o agacharse
- Existe un sobreesfuerzo por parte del operario para obtener una herramienta.

En la mayoría de casos, el desperdicio por movimientos incensarios involucra las siguientes causas:

- Distribución de planta (Layout) mal diseñada
- Pésima organización en el área de trabajo
- Metodología de trabajado no estandarizada
- Lotes de producción enormes
- Falta de control en la producción

En contraste con la manufactura, el desperdicio por movimientos incensarios son los movimientos que están demás durante la prestación del servicio. Un caso específico en empresa de servicio es el desplazamiento constante de un equipo para mantenerse comunicado cuando esta actividad la pueden realizar teléfono o vía e-mail. Otros casos son las reuniones físicas de equipos, cuando estas pueden darse por medio de videoconferencias y ganar tiempo. Otro ejemplo, son los autobuses programados en un horario donde no haya viajeros (KEEGAN, 2015).

### **1.3.4 Desperdicio por procesos innecesarios**

En la manufactura, el despilfarro por procesos innecesarios es la consecuencia de agregar más valor al producto de lo que espera o considera valioso el cliente. De este modo, este tipo de procesos pueden ser considerados absurdos en la prestación del servicio. A veces, este desperdicio puede originarse por la malinterpretación de lo que desea el cliente, y, en ciertos casos, el ingeniero diseña el producto o servicio con procesos que para el cliente realmente no supondrán un beneficio. También, la elección de equipos deficientes puede generar este tipo de despilfarro. El control adecuado de este tipo de desperdicios puede involucrar su combinación con procesos que generen valor, su eliminación, su disminución o hasta simplificarlo. Por lo general, los ingenieros

aplican el ECRS (Eliminación, Combinación, Reducción, Simplificación) cuando se encuentra este tipo de despilfarro (SOCCONINI, 2019).

El desperdicio por procesos innecesarios está caracterizado por una serie de situaciones:

- No hay estandarización en el procedimiento.
- Máquinas con diseño defectuoso y capacidades incorrectas
- Procesos redundantes y procesos burocráticos
- Información innecesaria que nadie utiliza
- Falta de capacitación del trabajo
- Falta de herramientas a prueba de errores
- Proceso con cuello de botella

En la mayoría de casos, el desperdicio por procesos innecesarios involucra las siguientes causas:

- Los procesos a desarrollar no son claros.
- Tecnología mal utilizada
- Niveles inadecuados toman decisiones
- Políticas y procedimientos incorrectos
- Falta de información de lo que desea el cliente
- Los procesos productivos no están definidos.
- Cambios en la ingeniería sin cambios de proceso

Al igual que para la manufactura, el despilfarro por procesos innecesarios en los servicios se define como aquel proceso que no aporta valor o que no es apreciado por el cliente. Por ejemplo, los procesos burocráticos que a menudo existen entre un jefe y un practicante podrían extender la duración del servicio, pues el practicante primero tendrá que pasar una serie de aprobaciones para, recién, llegar a comunicar lo que desea al jefe. Del mismo modo, las actividades de seguimiento excesivas en un servicio no añaden valor. Los procesos muy complejos puede prologar los tiempos de un servicio que podría ser realizado con mayor prontitud (Rajadell, 2010).

### **1.3.5 Desperdicio por exceso de inventario**

En la manufactura, definimos al desperdicio por exceso de inventario como la acumulación excesiva de materiales, productos en procesos y productos terminados para cumplir con la demanda del mercado. Dicho despilfarro es considerado uno de los más importantes a la hora de identificar desperdicios pues tiene como consecuencias problemas críticos. Los japoneses la han titula al inventario como la raíz de todos los males, haciendo referencia a su similitud con una gripe de modo que presenta características que perjudican las operaciones de la fábrica. Algunos argumentos que se utilizan para asignar esta denominación al stock son:

- El inventario actual imposibilita la visión de stocks obsoleto, caducados, rotos, entre otros.
- Tener stocks en un almacén implica una serie de condiciones como ser cuidadoso, realizar mantenimiento y vigilancia, y llevar una gestión de inventarios.

La acumulación de inventario antes y después de un proceso hace referencia a que hay un exceso de stock y que el flujo de producción no es constante. Para ello, se plantea como solución la monitorización de actividades intermedias con la finalidad de reconocer los problemas y aplicar soluciones. Una condición importante para deshacerse de exceso de inventario es el cambio de mentalidad de los empleados y la gestión de producción (Rajadell, 2010).

El desperdicio por exceso de inventario está caracterizado por una serie de situaciones:

- Tiempo prolongado de conservación del producto en inventarios
- Costos relativamente altos de traslado y gestión de stock
- Gran cantidad de equipos de manipulación (montacargas, carretillas, tortugas)
- Grandes cajas de almacenamiento
- Producción desequilibrada

- Cálculo incorrecto pronósticos
- Desconocimiento de la capacidad de producción
- Producir más para aumentar la eficiencia de los equipos
- Grandes tiempos de preparación de máquinas o cambios de producto

En la mayoría de casos, el desperdicio por exceso de inventario involucra las siguientes causas:

- Poca capacidad de producción
- Desconocimiento de cuellos de botella.
- Pronósticos de demanda errados
- Toma de decisiones por parte de la gerencia
- Problemáticas ocultas
- Proveedores con capacidad insuficiente

Para los servicios, el despilfarro por exceso de inventario está relacionado al almacenamiento de recursos e información innecesarios que ocupan espacio dentro de la empresa. Un ejemplo son las cajas de folletos que quedaron tras una campaña publicitaria de un consultorio médico. Su servicio básico es la atención médica, por lo cual los folletos descontinuados fueron desechados. Otro ejemplo, es la mala administración de almacenamiento de datos compartidos. En este caso se recomienda, ordenar las carpetas en vez de eliminar los datos (KEEGAN, 2015).

### **1.3.6 Desperdicio por productos defectuosos**

En la manufactura, el desperdicio por productos defectuosos se refiere a productos que no son consumibles por el cliente, debido a que los resultados no son los esperados. La falta de resultados no solo hace referencia a una pieza inservible, sino, también, a la pérdida de material, tiempo de maquinaria y tiempo del personal. Estos recursos fueron procesados para obtener un producto; sin embargo, no se logró producir el resultado deseado, sino un producto defectuoso que no cumple con las expectativas del cliente. Como contingencia a este tipo de despilfarro, algunas empresas diseñan procesos que reconozcan errores para



obtener productos de alta calidad y, a su vez, eliminar el reproceso e inspecciones adicionales. Otra sugerencia es la de la gestión de calidad en tiempo real con la finalidad de reconocer un producto defectuoso cuando aparezca, disminuyendo de este modo el número de especímenes a ser inspeccionadas (Rajadell, 2010).

El desperdicio por productos defectuosos está caracterizado por una serie de circunstancias:

- Pérdida de tiempo, recursos, materiales y dinero
- Mala planificación del proceso
- Calidad en duda
- Complicado flujo de procesos
- Mano de obra extra para operaciones de inspección y procesos repetidos
- Máquinas ineficiencia
- Operarios con una baja confianza
- Inventario de productos a reprocesar
- Disminución de la ganancia por costos extras al reproceso

En la mayoría de casos, el desperdicio por procesos incensarios involucra las siguientes causas:

- Ineficiencia en los procesos
- Gran variación en los procesos productivos
- Procesos fuera de control
- Errores de los operarios no son controlados.
- Capacitación ineficiente
- Niveles elevados de inventario
- Condiciones ambientales reprochables
- Falta de capacitación de la calidad
- No se reconocen los problemas existentes
- Maquinas inadecuadas

En los servicios, el despilfarro por productos defectuosos está relacionado al manejo de información insuficiente o faltante para la implementación de una

actividad. De este modo, el desconocimiento exacto de la actividad a realizar puede ocasionar que la actividad sea repetida más de una vez e incurrir en tiempo perdido para el personal y recursos mal utilizados (KEEGAN, 2015).

### **1.3.7 Desperdicio de transporte**

El despilfarro por transporte de materiales y herramientas es el traslado de recursos de un lugar a otro dentro de la fábrica que no brinda valor al sistema productivo. Es este sentido, mover los productos no expresa un cambio importante en la transformación del producto final; es más, ello implica un costo y riesgo del estado del producto. Cabe mencionar que este despilfarro guarda similitudes con el desperdicio por movimientos incensarios, pero encuentra su diferencia en que los de transporte se refieren al traslado de productos, mientras que los movimientos incensarios pueden abarcar traslados, pero, también, involucrar actividades como búsquedas de herramienta (SOCCONINI, 2019).

El desperdicio por transporte está caracterizado por una serie de situaciones:

- Gran cantidad de equipos de transporte
- Gran presencia de medios de transporte como tuberías, rampas y fajas de transporte
- Muchos lugares de almacenamiento
- Amplio número de racks para materiales
- Pésima gestión de inventario
- Flujo de transporte saturado por la gran cantidad de personal
- Distancias prolongadas entre el área de proceso y almacén

En la mayoría de casos, el desperdicio por procesos incensarios involucra las siguientes causas:

- Lotes de producción grandes
- Grandes cambios de material y productos entre el proceso
- Programas de producción faltantes
- Mala distribución de los departamentos

- Cambios en el diseño sin haber realizado cambios en los procesos
- Horas extras de producción sin un programa definido

Para los servicios, el despilfarro por transporte está relacionado al movimiento de artículos más de lo requerido, resultado en una pérdida de esfuerzo y tiempo, además, de un incrementar los costos. Por ejemplo, el traslado de cheques desde un banco priorizando su llegada hacia la oficina central antes que las sucursales implican el transporte extra de este espécimen para poder ser cobrado (KEEGAN, 2015).

### **1.3.8 Desperdicio de energía y capacidad de las personas**

De modo general para la manufactura y los servicios, este desperdicio aborda la energía y capacidad no utilizada de los empleados por parte de la empresa. En este sentido, los empleados son infrautilizados, pues no se aprovecha su verdadero potencial de trabajo, no se utiliza su conocimiento previo, ni su creatividad, ni sus talentos (KEEGAN, 2015). Muchas veces el potencial de un trabajador está relacionado con la influencia de un líder en el equipo de trabajo, pues es este quien tiene la capacidad de comprender al cliente y a los miembros del equipo, y orientar la conducta o el desenvolvimiento del personal hacia procesos de valor para el cliente (SOCCONINI, 2019). De este modo, se puede ejemplar que un servicio de atención al cliente, debe haber un líder que influya y guie al equipo de operadores para una apropiada prestación del servicio.

El desperdicio de energía y capacidad de personas está caracterizado por una serie de situaciones:

- Puestos no definidos para el personal
- Personal incompetente
- Desconocimiento del producto por parte del personal
- Paupérrimo desempeño operacional y financiero

En la mayoría de casos, el desperdicio de energía y capacidad incensarios involucra las siguientes causas:

- Falta de calidad ética y profesional en los líderes
- Organización poco integrada
- Personal poco preparado para la toma de decisiones.

## **1.2 Diseño y administración de los procesos de servicio**

Los procesos del servicio son extremadamente importantes para que este pueda ser ejecutado correctamente, pues indican la metodología y el flujo que se debe seguir. Los procesos funcionan como un sistema de operaciones que combina diferentes recursos para generar una propuesta de valor para el cliente (LOVELOCK, 2009).

Una cualidad bastante importante entre los diversos servicios que se brindan hoy en día es el grado de participación que tiene el cliente en la creación y entrega del servicio. Es en los servicios de alta interacción en los cuales el cliente forma parte indispensable de las operaciones y en el que el proceso se vuelve parte de su experiencia. La perspectiva del cliente es la clave para identificar las partes del proceso que generan valor al servicio (ZEITHAML, 2018). Los empleados también cuentan con un papel bastante relevante en los procesos de diseño y desarrollo del servicio. Su participación proactiva puede aumentar la probabilidad de éxito del servicio; además, los empleados pueden identificar problemas organizacionales que deben ser manejados apropiadamente para apoyar al servicio brindado al cliente. Por ello, la interacción entre el cliente y los empleados se transforma en un servicio producido, consumido y creado conjuntamente a tiempo real por ambas partes (WILSON A. , 2016).

### **1.2.1 Elaboración de un diagrama de servicios**

Para la implementación de Filosofía Lean en las empresas de manufactura, antes de comenzar con el proceso de mejora, se debe tener claro el proceso por el cual pasa la materia prima hasta convertirse en un producto terminado y, es entonces, cuando se utiliza la herramienta Mapa de Cadena de Valor o Value Stream Mapping (VSM). Esta consiste en esquematizar el flujo de materiales, información y actividades de manera visual y sencilla para identificar las

actividades que no aportan valor al negocio, eliminarlas y aumentar la eficiencia (Rajadell, 2010).

Al igual que para la industria manufacturera se utilizar el VSM, para el sector de servicios se hace uso la herramienta Diagrama de Servicios o Service Blueprinting. Esta consiste en una representación precisa de los procesos de prestación del servicio, involucrando simultáneamente el contacto existente con el cliente, los roles de los empleados y clientes, y elementos visuales en el servicio (WILSON A. , 2016). Para la descripción de los procesos para continuar con el desarrollo de un Service Blueprinting, este proyecto de investigación tomará como referencia el capítulo 8 del Libro “Marketing de Servicios” de Christopher Lovelock y Jochen Wirtz, el libro “Services Marketing” de Alan Wilson y “Marketing de Servicios” de Marcos Cobra.

Para la elaboración de un diagrama de servicios es necesario identificar las actividades básicas que permiten la creación y desenvolvimiento del servicio. Se necesita esclarecer los vínculos existentes entre las actividades. En principio, es recomendable definir las actividades del servicio más importantes de manera generalizadas; posteriormente, estas, las cuales fueron definidas de manera amplia, será descompuestas en actividades más precisas y específicas (LOVELOCK, 2009). De esta manera, se logra visualizar lo que realmente experimenta el cliente durante el servicio, las actividades que llevan a cabo los empleados y los procesos de apoyo que no son identificables a la vista del cliente.

Un diagrama de servicio construido apropiadamente permite analizar el modo en que deben relacionarse los empleados y los clientes, y el cómo el sistema y las actividades de apoyo no visuales para el cliente deben estar conectadas con el servicio (WILSON A. , 2016). Además, este brinda la facilidad de reconocer puntos de riesgo para el servicio; es decir, pasos en cuales existen posibilidades de error y disminución de calidad de servicio. El diagrama de servicio permite que los gerentes puedan adoptar medidas preventivas, elaborar planes de contingencia, estandarizar actividades, definir tiempos máximos de



espera entre tareas, y crear libretos para simular las interacciones entre el personal y el cliente.

### **1.2.2 Diagrama de la experiencia del servicio**

La experiencia del servicio debe seguir pautas claras para el buen desarrollo de esta. Es, entonces, cuando el diagrama define un libreto específico que describa los procesos del servicio y permita identificar los problemas existentes (LOVELOCK, 2009). El libreto servirá como una guía para que los actores del servicio puedan identificar pasos faltantes, sugerir modificaciones en el procedimiento, comentarios sobre la tecnología utilizada, o los cambios que podría realizarse. Esto conllevará a la mejora de prestación de servicio, aumento de productividad y mejora de la naturaleza de la experiencia del cliente. Un diagrama de servicio debe presentar los siguientes componentes:

- Definición de los estándares para cada actividad.
- Evidencia física y de cualquier otra índole de las actividades.
- Acciones relevantes del cliente
- Línea de interacción
- Acciones ejecutadas por los empleados que mantienen contacto con el cliente
- Acciones no visualizables por el cliente realizadas por los empleados
- Línea de visibilidad
- Procesos de soporte que involucran a otras personas del equipo
- Procesos de soporte que implican tecnología de información

Los procesos del servicio pueden segmentarse en tres partes: la etapa previa a la prestación del servicio, la ejecución misma del servicio y la etapa posterior de la prestación del servicio. Para una mejor comprensión, se realizará la explicación de las etapas del proceso del servicio, poniendo como caso de estudio el servicio en un restaurante de lujo (LOVELOCK, 2009).

- 1) Primera etapa: escenas de apertura e introducción

Por un lado, por encima de la línea de visibilidad, el servicio y sus actores están en contacto directo con el cliente. Los primeros pasos del servicio son la primera percepción que experimenta el cliente. Dicha percepción involucra el contacto con algún empleado o sistema, que bien puede ser cara a cara, vía telefónica, vía email o vía internet. Para este sentido, existe la posibilidad de establecer estándares que permitan el desempeño de un buen servicio. Este debe estar desarrollado en un plan que cumpla con las expectativas del cliente. Por otro lado, por debajo de la línea de visibilidad, el procedimiento de realización del servicio debe tener en cuenta pasos clave que permita asegurar que las actividades, en la línea de visibilidad, satisfagan las expectativas de los clientes.

En el caso del restaurante de lujo, en la primera etapa, las actividades por encima de la línea de visibilidad son la conversación entre el cliente y el empleado vía telefónica para la reservación, la atención en el valet parking, la recepción de abrigos en el guardarropa, el disfrute de alguna bebida en el área del bar mientras está a la espera de alguna mesa y la atención de la persona que los escolta a la mesa.

En la ilustración 3, se muestra el diagrama de servicio para esta situación. Se observa que, de modo general, la línea de visibilidad segmenta el servicio en acciones en el escenario y acciones detrás del escenario.

Las acciones en el escenario están segmentadas por la línea de interacción, en la cual por encima de esta se encuentran las acciones estándares con libretos de servicio, y evidencia física; por debajo de la línea de interacción, se encuentran las personas de contacto y las actividades visibles que realizan.

Las acciones detrás del escenario están segmentadas por la línea interna. Por encima de esta línea, se encuentran las personas de contacto y sus acciones no visibles; por debajo, se encuentra la interacción física con

los procesos, actividades de apoyo e interacción IT (Inteformación technology).

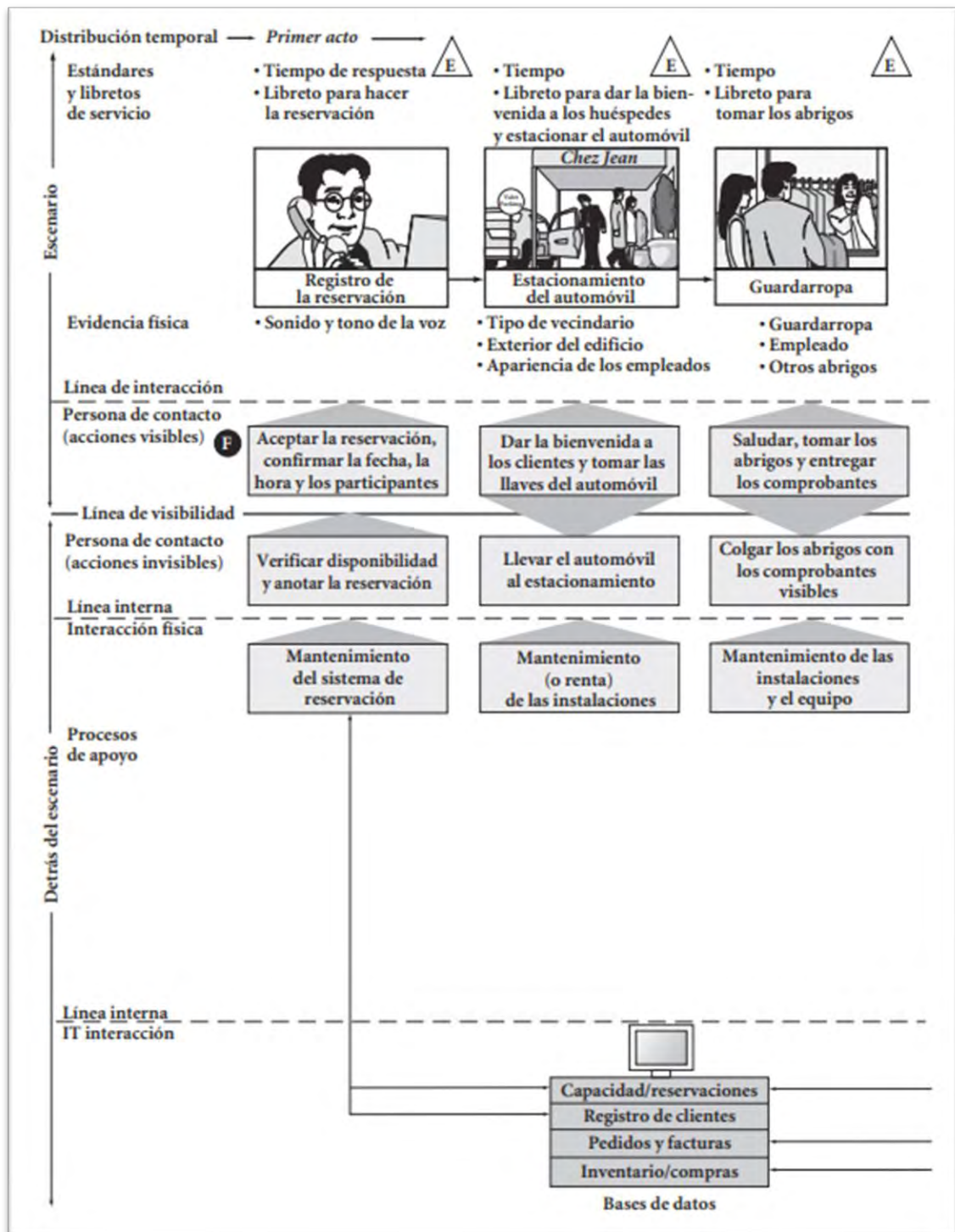


Ilustración 3: Blueprint de Recepción de un restaurante

Fuente: (LOVELOCK, 2009)

## 2) Segunda etapa: entrega del producto básico

Durante esta etapa, es cuando el cliente experimenta el servicio básico por el cual paga. Es por eso que las expectativas del cliente deben ser satisfechas, sino podría incurrirse en graves dificultades. También, es importante tener en cuenta la información que brinda el cliente cuando solicita el servicio. Esta debe ser transmitida correctamente hacia los empleados que brindaran el servicio básico, sino podría generar errores. En las acciones posteriores a esta etapa, se puede evaluar importantes dimensiones del servicio como la calidad, la rapidez y el estilo. La estructura del diagrama para esta etapa es la misma que para la primera. Es por eso que no se incurrirá en explicaciones de estructura del diagrama.

Sin embargo, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior, existen diferentes consideraciones a tener en cuenta en esta etapa. En el caso del restaurante, el servicio básico involucra cuatro pasos: la orden de comida y vino, el servicio de vinos, el servicio de comida, y el consumo de la comida. Dichas actividades involucran, por ejemplo, para la orden de comida y vino, la sugerencia del camarero y el modo en cómo lo haga este. Como ya se mencionó, la transferencia de información determina la calidad del servicio, pues, en este caso, si el cliente recibe un platillo que no ordeno, se estará incurriendo en una falta grave que probablemente ocasione que el cliente no vuelva al restaurante.


## 3) Tercera etapa: el drama concluye


Esta etapa debe ser breve de ser posible, puesto que el cliente ya consumió el servicio básico y ya no siente la necesidad de seguir realizando una espera. Por ello, los siguientes pasos deben ocurrir de manera seguida, veloz y satisfactoria. En el caso del restaurante, las expectativas posteriores al consumo de la comida serán la obtención de una cuenta bien definida y entendible, el manejo del pago de modo agradable y sin dificultades, el agradecimiento de la visita por parte del



personal, la limpieza de los servicios higiénicos, la atención del personal en el guardarropa, la recepción del vehículo velozmente a la salida del cliente y en las mismas condiciones que lo dejo.

### 1.2.3 Identificación de puntos fallidos

Un diagrama correctamente estructurado debe permitir identificar las acciones del servicio en donde se tenga mayor posibilidad de incurrir en errores. Las acciones más problemáticas en cuestión a cometer errores están identificadas con una . Dichas acciones imposibilitan la accesibilidad al consumo del producto básico. En el caso del restaurante, la acción “aceptar la reservación, confirmar la fecha, la hora y los participantes” puede ser que impida realizar el servicio, pues si es que el empleado no llega a atender la llamada, el cliente no puede hacer la reservación, y, por lo tanto, no se realiza el servicio.

El servicio, como tal, se realiza en un lapso de tiempo. Sin embargo, este tiempo puede verse incrementado, en el mayor de los casos, por retrasos en las acciones, las cuales hacen que el cliente espere más de lo proyectado. El diagrama de servicio identifica a estas circunstancias de espera con una . Los tiempos de espera exageradamente prolongados irritan al cliente, por lo cual, deben ser evitados. En el caso del restaurante, un cliente que llama al restaurante para realizar la reservación no espera que línea estará ocupada durante un tiempo tan prolongado, por lo cual decide esperar, pero si esta espera se torna increíblemente larga, el cliente probablemente desista querer reservar en ese restaurante y opte por otras opciones.

Los diagramas de servicio ayudan a los gerentes a comprender la naturaleza de lo que esperan los consumidores. La entidad prestadora de servicio debe diseñar estándares en cada paso del mismo, los cuales le permitan cumplir con las necesidades de sus clientes e superarlas ampliamente; caso contrario, de no ser posible cumplir con sus expectativas, se deben tratar de modificar para que el cliente pueda aprobar el servicio.



Un punto muy importante a comprender acerca de los servicios es que la primera impresión es sumamente importante, pues la percepción inicial del cliente puede alterar las evaluaciones de calidad luego de haberse realizado el servicio. A pesar de que es cierto que se tiene que tener un especial cuidado en la etapa inicial del servicio, no se debe permitir que los estándares de desempeño decrezcan hacia la finalización del servicio (LOVELOCK, 2009).

Finalmente, se tiene que tener en cuenta que el caso del restaurante es el de un servicio de alto contacto y, por ende, existe gran importancia en las actividades que involucran el contacto entre el cliente y los empleados. Sin embargo, para servicios con un menor grado de interacción, este contacto no será tan relevante y, en vez de eso, las actividades detrás del escenario tomarán un mayor protagonismo.

#### **1.4. Herramientas Lean**

Lean Manufacturing cuenta con ciertas herramientas que permiten el desarrollo y aplicación de los principios Lean dentro de la empresa. De igual modo que las herramientas Lean son aplicables al sector manufacturero, algunas de ellas pueden ser aplicadas para los servicios. En los siguientes párrafos, se realiza una pequeña descripción de las herramientas Lean; y, en puntos posteriores, se profundiza en la explicación de herramientas potencialmente aplicables para los servicios.

- Las 5S:

Esta herramienta permite la implementación de mejoras en el área de trabajo a través de la estandarización de conductas de orden y limpieza. El desarrollo de esta herramienta implica la distribución de recursos y la cultura laboral. En el punto 1.4.1, se realizará una explicación con más detalle (SOCCONINI, 2019).

- Heijunka

También conocida como producción nivelada, Heijunka es una herramienta que busca la eficiencia de la producción, fabricando las

cantidades exactas del producto demandado por el cliente. Esto es posible mediante la conexión de la producción con toda la cadena de valor, que inicia con los proveedores continua hasta los clientes. Heijunka consiste en la producción de pequeños lotes de diversos productos con bajo grado de deficiencia y lapsos de tiempo cortos (Rajadell, 2010).

- **Kanban**

Asociado al termino Just in time (JIT), Kanban es un sistema que involucra a todos los actores del proceso productivo mediante tarjetas o señales, que permiten controlar la producción en base a la demanda del cliente. En el proceso, dichas señales sirven de guía para el abastecimiento de las cantidades de productos o recursos exactos que fueron retiradas cuando se realizó un pedido. Este sistema permite el flujo constante de producción, mantiene niveles de inventarios pequeños y apoya grandemente la programación de producción (Rajadell, 2010).

- **SMED**

Single Minute Exchange of Die (SMED) es una técnica diseñada por Shigeo Shingo, consultor de Toyota durante los años cincuenta, que consiste en la reducción de tiempos de producción, utilizando menos tiempo para el cambio de herramientas. La aplicación de esta herramienta trae como consecuencia la posibilidad de obtener lotes pequeños y, por ende, disminuir sus recursos o productos en stock. Es un sistema flexible, pues permite versatilidad en cuestión a la demanda (SOCCONINI, 2019).

- **JIDOKA**

Es un sistema que consistente en disponer al operario de autoridad para realizar paros en la línea de producción, cuando este se percate de la aparición de algún error o pieza defectuosa. De este modo, JIDOKA busca la eliminación de unidades defectuosas mediante la inspección del operario. Este sistema es considerado parte de proceso de calidad, pues

busca minimizar los errores en la producción y disminuir los productos con defecto (Rajadell, 2010).

- **POKA YOKE**

Son dispositivos de control de calidad que detectan errores durante el proceso y alertan al operario de estos. Estos dispositivos evitan que los operarios comenten errores en las inspecciones, pues si alguno de ellos no se percata que determinada línea de producción está fabricando piezas defectuosas, el poka yoke le avisara. De este modo, el poka yoko es un sistema de inspección al 100% que permite detectar todos los defectos que se presenten (SOCCONINI, 2019).

- **TPM**

El mantenimiento productivo total (TPM) es un método de mejora que permite el flujo constante del proceso, mediante el buen funcionamiento de equipos y maquinarias. Características básicas de esta metodología son la prevención, eliminación de defectos por parte de máquinas, prevención de accidentes y una participación total del personal, desde un gerente de alto rango hasta un operario (SOCCONINI, 2019).

- **Estandarización**

El trabajo estandarizado busca la excelencia de las operaciones, mediante la definición eficiente de los métodos de trabajo. En el punto 1.4.2, se explicará detalladamente esta herramienta.

- **Kaizen**

Como definición la palabra Kaizen significa mejora continua y tiene mucho sentido pues esta filosofía es el acumulado de una serie de acciones graduales y sucesivas por parte del equipo. En el punto 1.4.3, se realizará una explicación más amplia sobre este concepto.

#### **1.4.1. Las 5s**

A partir de los 80s, la aplicación de las 5s se ha ido extendiendo en las industrias y empresas de servicios, trayendo consigo mejoras a números

entidades. Las 5s es la aplicación progresiva de una serie de pasos que busca la estandarización de tendencias de orden y limpieza en la organización para obtener resultados facticos como un mejor ambiente laboral, mejoras en el área de trabajo y seguridad. Esta herramienta no realiza distinción de lugares, pues es aplicable a ambientes como almacenes, áreas de producción, áreas de uso cotidiano, oficinas, taller, vehículos, portafolios e incluso el propio hogar (SOCCONINI, 2019).

Los pasos que involucra la implementación de las 5s son seiri (clasificar), seiton (organizar), seiso (limpiar), seiketsu (estandarizar) y shiketsuke (disciplina), y cada uno de ellos, por encima de su significado literal como palabra, engloban conceptos con determinadas características. Hay que tener en cuenta que la aplicación de las 5s no solo debe mostrar resultados físicos y visibles como ambientes ordenados y limpios, sino debe ser un cambio funcional a largo plazo dentro de la empresa que permita aumentar la productividad (LOCHER, 2017). Es por eso que cada “s” debe ser implementada apropiadamente. A continuación, se realiza la explicación pasos de la herramienta con sus respectivos beneficios.

a) Clasificar (Seiri)

En simples palabras, la primera S involucra el proceso de clasificar y eliminar los elementos incensarios en el área de trabajo. Es decir, identificar elementos necesarios e innecesarios para distribuirlos a espacios de mayor conveniencia. Esta S busca controlar el flujo de materiales y herramientas, segregando estorbos y cualquier otro tipo de elemento que produzca desperdicios. Para poder implementar correctamente esta S, se sigue el siguiente procedimiento.

En primer lugar, debe haber un líder de grupo con conocimiento previo que guíe a los demás. El grupo debe registrar con imagines la situación actual del espacio a implementarse las 5s.

En segundo lugar, se debe separa todos los artículos de trabajo que no estén en uso o no sean indispensables para el trabajador.

En tercer lugar, se deben establecer criterios de decisión de los elementos separados. En la ilustración 4, se muestra un diagrama para la decisión.

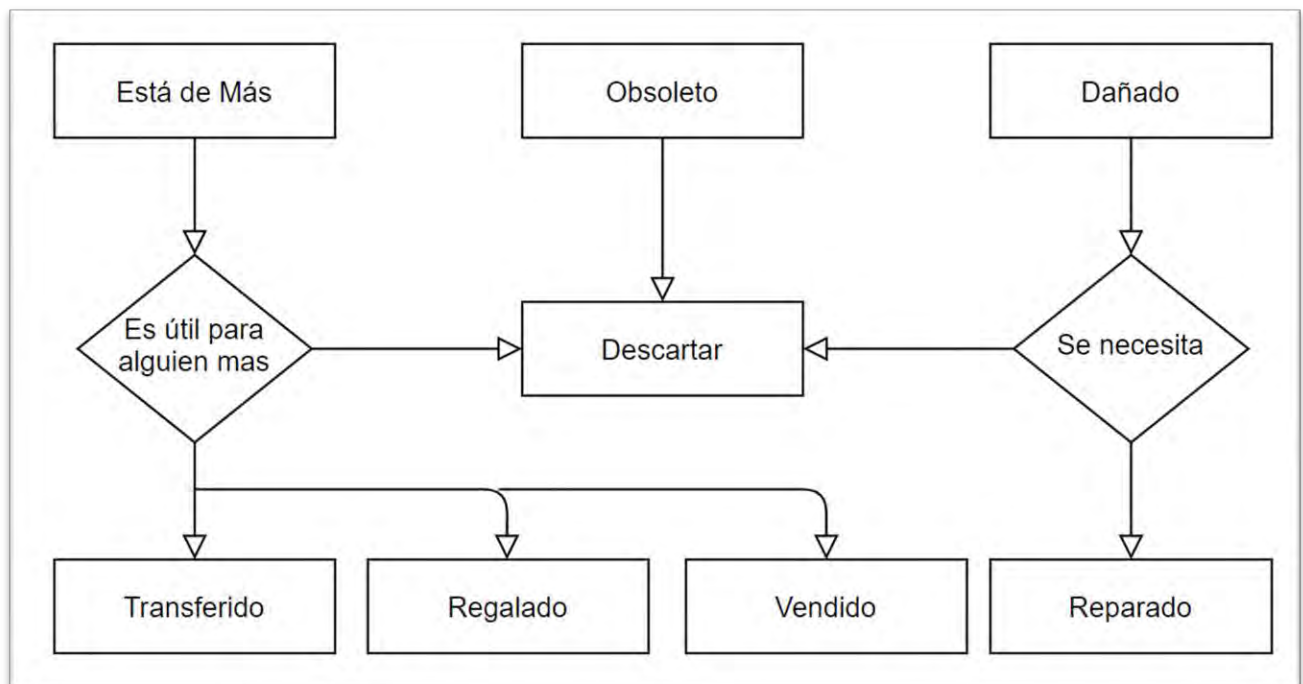


Ilustración 4: Diagrama de Decisión

Fuente: (SOCCONINI, 2019)

Elaboración propia



En cuarto lugar, se hace uso de la herramienta de control “tarjeta roja” para separar los elementos innecesarios. A continuación, en la ilustración 5, se muestra la tarjeta roja.

Ilustración 4: Tarjeta Roja

Ilustración 5: Tarjeta Roja de Separación de Objetos Innecesarios

Fuente: Pagina Web Wordpress

En quinto lugar, se realiza una lista de objetos necesarios en el lugar de estudio.

De esto modo, la primera S permite la liberación de espacios que previamente fueron ocupados por elementos innecesarios, se reducen los tiempos de acceso a materiales, pues se identifican con mayor prontitud, e incrementa la seguridad del área de trabajo, mediante la eliminación de objetos obstructores de paso.

b) Organizar (Seiton)

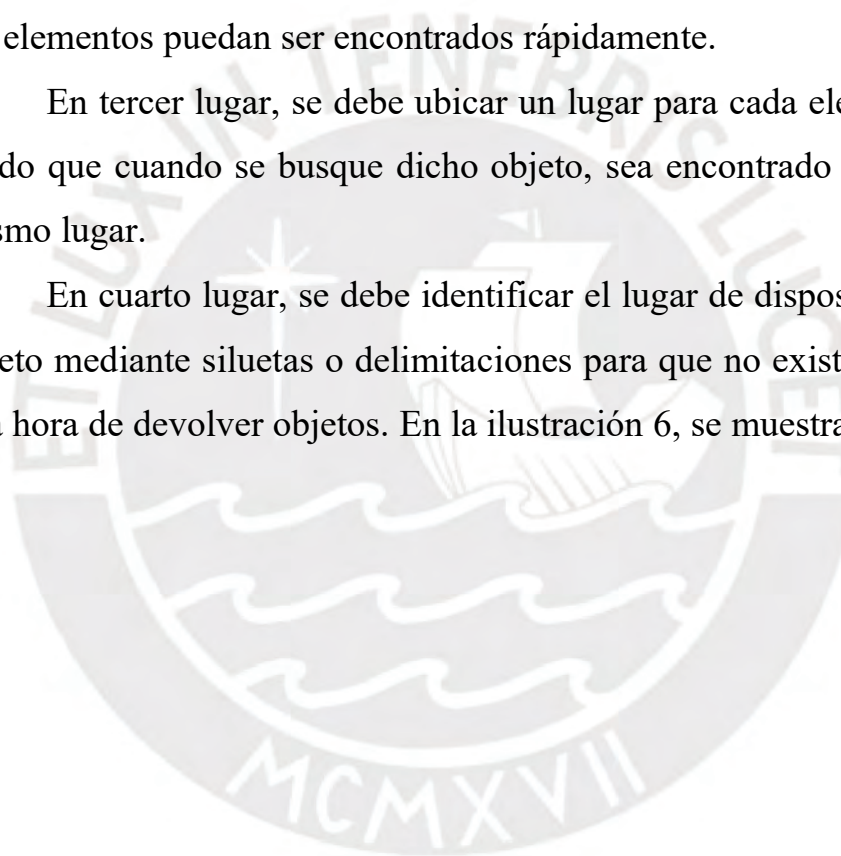
Esta S se encarga de la ubicación de los elementos necesarios en espacios estratégicos para ser más accesibles y de uso más eficiente (SOCCONINI, 2019). Estos espacios deben permitir encontrar y devolver el elemento que se busca rápidamente, ahorrando tiempo en movimientos innecesarios. Para poder implementar correctamente esta S, se necesita seguir el siguiente procedimiento.

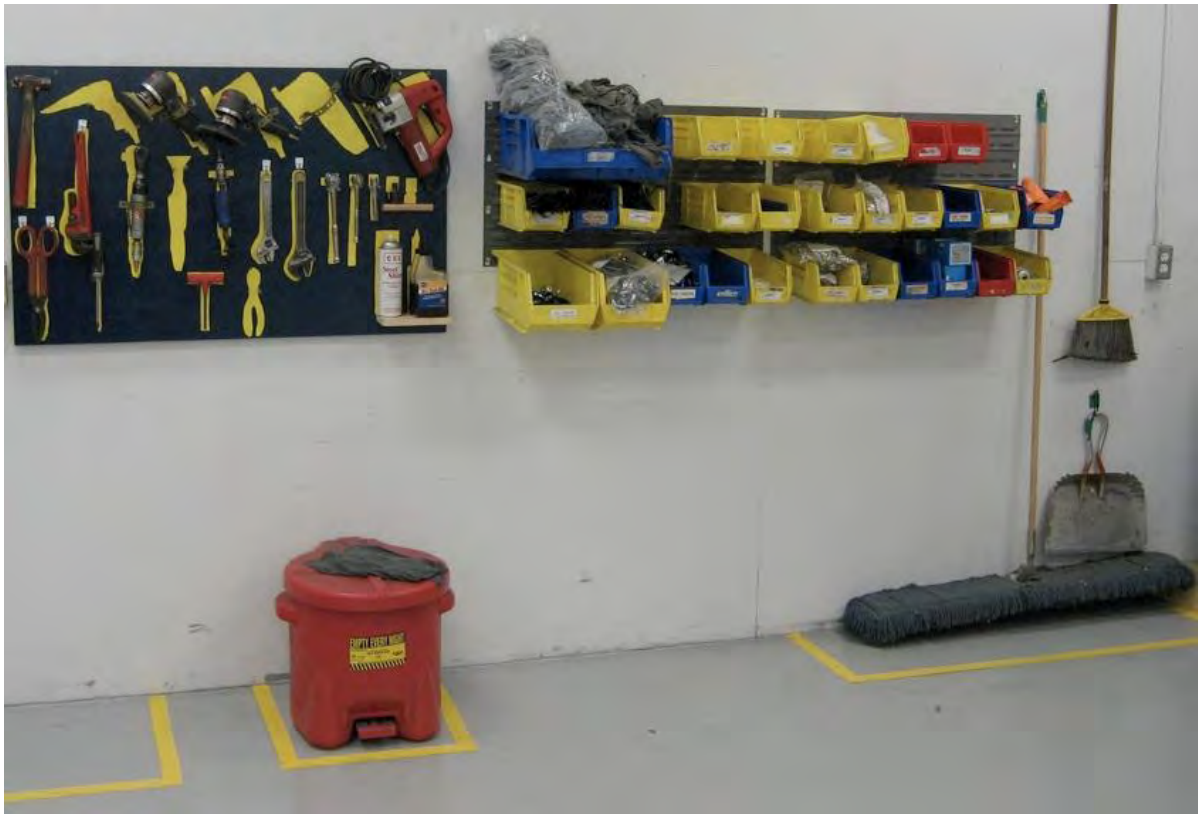
En primer lugar, se organiza el área de trabajo de tal manera que todo sea visible.

En segundo lugar, se debe crear una guía de ubicaciones para que los elementos puedan ser encontrados rápidamente.

En tercer lugar, se debe ubicar un lugar para cada elemento, de tal modo que cuando se busque dicho objeto, sea encontrado siempre en el mismo lugar.

En cuarto lugar, se debe identificar el lugar de disposición de cada objeto mediante siluetas o delimitaciones para que no exista confusiones a la hora de devolver objetos. En la ilustración 6, se muestra un ejemplo.





*Ilustración 6: Delimitación de áreas*

*Fuente: Pagina Web Arrizabalagaurarte Consulting*

De este modo, la segunda S permite la ubicación de las herramientas necesarias rápidamente, se mejora la productividad, se aumenta la seguridad y la información se torna más ordenada.

### c) Limpiar (Seiso)

La tercera S consisten en limpiar el área de trabajo, de tal modo que sirve como método de inspección para encontrar desperdicios o errores, y eliminarlos. Este paso es ideal para encontrar defectos, pero, también, interiorizar la actividad de la limpieza como parte del día a día y encontrar las verdaderas causas que generan la suciedad (Rajadell, 2010). Para poder implementar correctamente esta S, se necesita seguir los siguientes pasos.

En primero lugar, se definirá las actividades de limpieza en un procedimiento.

En segundo lugar, se inculcará el trabajo de limpieza al personal.

En tercer lugar, se distribuirá el trabajo de limpieza.

En cuarto lugar, se realizará un cronograma de limpieza.

En quinto lugar, se listarán los materiales a utilizar.

De este modo, la tercera S disminuirá las posibilidades de accidente, aumentará el tiempo de vida de los equipos, disminuirá la cantidad de errores y generará hábitos de limpieza.

#### d) Estandarizar (Seiketsu)

La cuarta s consiste en estandarizar todos los pasos previos, de tal modo que se elabora un procedimiento definido de cómo es que se debe realizar las demás s, interiorizando la organización y el orden. La estandarización permite conocer el lugar determinado de los objetos y los pasos para desarrollar la actividad de limpieza e inspección (WILSON L., 2010); para ello, es necesario que los trabajadores entiendan la importancia de la estandarización. Para poder implementar correctamente esta S, se procede con lo siguiente.

Primero, se refuerza la implementación de las demás S, mediante procedimientos o manuales de estandarización para mantener el flujo constante; dichos manuales pueden incluir estandarización de colores, codificación, y reglamentos, entre otros.

En segundo lugar, se debe evaluar los resultados obtenidos de las demás S; para ello, los datos registrados previamente y la situación actual evidenciarán el avance de las 5s e influirán en la cultura de la empresa.

De este modo, la cuarta S permitirá ampliar el conocimiento especializado del ambiente de trabajo, la aparición de hábitos de limpieza, y evitar errores en el desarrollo de las actividades.

#### e) Disciplina (Shiketsuke)

La quinta S consiste en la interiorización de las demás S en la cultura laboral de la empresa. Los empleados deben desarrollar comportamientos de autodisciplina para poder seguir con la mejora



continua de la metodología. Por eso, su comportamiento debe estar conducido por parámetros establecidos que guíen el cumplimiento de las 5s, ejecutando actividades uniformemente y sin desperdicios. Un aporte fundamental de esta S son las auditorias periódicas que ayudan en la autoevaluación de cada individuo. Para poder implementar correctamente esta S, es relevante los pasos que se muestran a continuación.

En primer lugar, se debe reconocer el avance.

En segundo lugar, debe realizarse seguimiento al avance.

En tercer lugar, el personal debe continuar capacitándose.

En cuarto lugar, se debe realizar reuniones periódicas entre los participantes para las autoevaluaciones.

De este modo, la quinta S permite la interiorización del sentido de respeto y atención por los recursos; mejora el ambiente laboral, interiorizando conceptos de moral.

#### **1.4.2. Estandarización**

El trabajo estandarizado es una metodología que secuencia los pasos de un proceso para su ejecución con la mayor eficiencia y eficacia posible. El trabajo estándar implica conocer el tiempo de cada paso y los elementos involucrados en el proceso, de tal modo que se estable una línea base para la evaluación y administración del procedimiento, y se valúa el rendimiento (SOCCONINI, 2019).

La estandarización logra sistematizar el proceso, y con ello, permite el reconocimiento de pasos que no son parte del trabajo estándar. De esta manera, aquellas actividades fuera de sí pueden ser corregidas o mejoradas dada la situación que se presente. El líder juega un papel muy importante en el trabajo estándar, pues es influyente en las mejoras que pueden realizarse. El líder debe tener la capacidad de conducir por el camino correcto a los empleados con los mejores métodos o técnicas. El trabajo estándar está estrechamente relacionado con el incremento de la calidad y la disminución de los costos, pues la



estandarización permite que los procesos estén controlados, disminuyendo posibles variaciones y evitando errores (LOCHER, 2017).

### **Elementos**

- El “qué” sirve para definir las actividades a ejecutar. Estas actividades deben ser descritas, evaluadas y agrupadas de tal manera que permitan una secuencia óptima.
- El “cómo” sirve para describir el procedimiento de un proceso; es decir los pasos a ejecutar. Este procedimiento debe abarcar detalle, pero tampoco tanto, pues el trabajador debe estar familiarizado con el proceso. El trabajo estándar debe permitir al empleado ejecutar su labor de una manera eficaz.
- El “por qué” es lo que le da el sentido al trabajo estándar. Un empleado puede querer aplicar una metodología diferente a la planteada por el trabajo estándar; sin embargo, este ha sido definido de tal manera por alguna razón, pues considera no solo el tiempo, sino errores y otras variables.
- La duración es parte del trabajo estandarizado, pues en el diseño de esta se prevé un estimado de tiempo para las actividades. De este modo, la variación fuera de los límites normales alerta la posibilidad de alguna circunstancia imprevista o falta de formación por parte del trabajador.

### **Procedimiento para la creación del trabajo estándar**

La creación del trabajo estandarizado no es posible para todas las actividades. Este debe ser implementado en aquellas actividades que son claves para la organización como las de larga duración o de gran repercusión al cliente (LOCHER, 2017). La creación del trabajo estándar sigue una serie de pasos descritos a continuación. En la ilustración 7, se muestra un ejemplo de estandarización .

1. Identificación de actividades clave del proceso
2. Clasificación de las actividades clave de acuerdo a su importancia

3. Creación de un equipo conocedor de la actividad
4. Reconocimiento de las diferencias entre las formas de hacer una actividad e identificación de oportunidades
5. Decidir la forma óptima del trabajo
6. Documentar el procedimiento de forma simple y visual
7. Capacitar a los trabajadores en el nuevo trabajo estandarizado
8. Control de la productividad, percances y la buena practica

Gestión diaria del trabajo estandarizado				
Rol: Servicio al Cliente				
		Frecuencia		
Tarea (con puntos clave)	Duración	Diaria	Semanal	Mensual
1.- Registrar los pedidos a lo largo del día de recepción del pedido para asegurar que los plazos de entrega publicados se puedan cumplir	5 a 10 minutos por pedido	Todo el día		
2.- Generar Informes Semanales de entrada de pedidos para controlar la demanda actual	5 minutos		Viernes a las 3:30 pm	
3.- Generar informes mensuales para que la dirección controle el comportamiento de las ventas	10 minutos			Último viernes del mes

Ilustración 7: Gestión del trabajo estandarizado

Fuente: (LOCHER, 2017)

Elaboración propia

## Beneficios

Según Locher (2017), la implementación del trabajo estándar en ambientes de oficina y servicios puede generar beneficios como la disminución de curvas de aprendizaje en hasta un 25%, aumentar la productividad entre 10% a 15%, mejorar la flexibilidad ante escenarios cambiantes externos e internos, mejorando la experiencia del cliente.

### **1.4.3. Kaizen**

Kaizen es el cambio constante con resultados facticos hacia las mejores prácticas en una organización o metodología (Rajadell, 2010). Es una metodología que es aplicada gradual y ordenadamente; su éxito resulta del trabajo en grupo de todas las áreas de una empresa y bajo grado de inversión.

#### **Significado y Origen**

Kaizen proviene de las palabras Kai y Zen de la etimología japonesa, cuyo significado es cambio y mejora, respectivamente; en su conjunto se puede entender como el cambio para mejorar, también entendido como mejora continua (SOCCONINI, 2019). A diferencia de la innovación, que implica el cambio abrupto o grandes pasos en el proceso o “modus operandi” de una organización, Kaizen es la combinación de pequeños esfuerzos, pero que al ser números cambios, resulta de manera significativa en la organización.

Según Taiichi Ohno, el recurso humano es la pieza clave que mayor valor aporta en un sistema de mejora continua, pues su capacidad solucionadora puede ampliarse infinitamente cuando tienden a pensar.

#### **Importancia**

La importancia de Kaizen recae en la combinación de pequeños esfuerzos, cambios, por parte de todo el personal de la organización, que constituye como resultado ventajas significativas en los procesos, orden, calidad, y eficiencia a mediano y largo plazo.

La aplicación de Kaizen mantiene una visión amplia en cuanto a soluciones de distintos problemas, debido a su versatilidad. Sus principales resultados afectan de manera positiva y progresiva los factores como

- La calidad
- La distribución de áreas
- La reducción de tiempo en los procesos
- Tiempos de respuesta más corto

- Reducción de gastos y costos
- Ambiente de trabajo organizado y limpio
- Control de la variabilidad de resultados
- Eficiente uso de los recursos disponibles

### **Consideraciones**

Para la implementación de la metodología Kaizen, se debe tener claro ciertas características del personal, ambiente de trabajo y procedimientos.

- Se debe tener una mente abierta a cambios.
- Debe crearse un ambiente positivo en pro a cambios de la organización.
- Las ideas deben ser debatidas para encontrar el mejor camino.
- Se debe crear un ambiente de trabajo en equipo, colaboración y respeto.
- No se debe restar importancia a un colaborador por su nivel jerárquico.

### **Procedimiento**

El el proceso de ejecución de la metodología Kaizen se puede dividir en tres etapas (SOCCONINI, 2019): el antes, el durante y el después.

- El antes: se planifica la estrategia para encontrar los problemas latentes de la organización, la cual sigue el siguiente proceso:
  - Cada integrante de la organización propone algún problema y oportunidad de mejora.
  - Se forman un equipo con un líder capaz de llevar a cabo el procedimiento
  - Se selecciona al patrocinador del equipo, cuya persona tiene la capacidad de tomar decisiones para dar visto bueno a las propuestas del equipo.
  - Es importante que el grupo este conformado por 7 a 10 miembros de todas las áreas de la organización, ya sea internos o externos, clientes.
  - Se crean los lineamientos del proceso a seguir (reuniones, entregas, fechas, comunicación)

- El durante: El planteamiento de propuestas de mejora y ejecución de las mismas.
  - En el primer día, se da a conocer a la agenda propuesta, en la cual el director explica la razón de la mejora y su necesidad de cambio; el líder presenta al equipo seleccionado y los objetivos que desea alcanza; se explica la mejora a nivel general y las herramientas que serán utilizadas; se analiza la situación actual; se visita el área donde se propone la mejora; y, se identifican las oportunidades mediante una lluvia de ideas.
  - Las ideas propuestas serán clasificadas en 3 niveles: A, B y C, las cuales se diferenciarán en el periodo de tiempo de aplicación: 1 a 4 días, 1 a 2 semanas y de 2 a menos meses, respectivamente. Las ideas serán implementadas e identificadas debidamente en el área de trabajo constatando tarjetas de identificación en sus lugares de descubrimiento.
  - Los problemas identificados trataran de ser resueltos con las ideas y mejoras que ataquen todos los frentes posibles. Las ideas deben ser debidamente documentadas y de ser de conocimiento público para la organización en lugares visibles.
  - Tras la implantación de las propuestas, se realiza una presentación a los altos mandos con participación de todo el equipo kaizen, en ella se describe la situación previa a la mejora, las acciones tomadas y los resultados obtenidos.
- El después: Es una parte importante del proceso, pues se encarga de sostener aquellas mejoras que fueron eficientes y se desean conservar a futuro en la organización.

### **Sistema de Sugerencias**

Es un sistema que se utilizara para tomar todas las opiniones del personal respecto a posibles mejoras identificadas de problemas. Es aplicable en todas las



áreas de la organización y necesita de ciertas condiciones para que logre implementar de manera eficiente. A continuación, se muestra la guía para el sistema de sugerencias indicado.

- El sistema de sugerencias es absolutamente irremplazable o revocable en un proceso de mejora continua, pues permite identificar las posibles soluciones, a la vez que ayuda en la motivación del personal al sentirse escuchados por la organización.
- El sistema de sugerencias debe ser integrado completamente al sistema gerencial para medir el desempeño.
- Debe haber una persona responsable que se encargue de explicar el sistema de sugerencias en medida de que no es impuesto ni obligatorio, si no parte del compromiso con la organización.
- Se debe reconocer solamente las ideas implementadas. Es decir, no solo deben ser propuestas, sino también ejecutadas.
- Se debe premiar y reconocer debida y rápidamente a las personas que han propuesto mayor cantidad de ideas o logros en términos de ahorro y eficiencia.
- Los formatos de sugerencia deben ser simples y fáciles de utilizar.

## **CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE**

El segundo capítulo presentará tres casos de estudio en los cuales se han implementado exitosamente la filosofía Lean.

### **2.1 CASO 1: Mejora de procesos aplicando herramientas Lean Office en un departamento logístico de una empresa de componentes multimedia para automóviles**

#### **2.1.1 Sector**

El estudio se ubica en el área de logística de una empresa de componentes multimedia para automóviles. Dicho departamento maneja programas informáticos como el “Master in Industrial Engineering and Management”, en el cual se aplican las mejoras.

## 2.1.2 Situación actual

La empresa presenta tres problemas que están impactando en el funcionamiento de sus operaciones. A continuación, se mencionan.

1. Fecha incompleta en el documento de negociación: Se realizaron una serie de investigaciones que determinaron la falta de estándares en el proceso de registro de datos. Los analistas se percataron que no se llenaba la información completamente y esto generaba malestar en otras áreas cuando necesitaban acceder a esta información.
2. Información no registrada en informes: La falta de información del problema previo impedía que los demás empleados pudieran hacer consultas, análisis y mediciones de rendimiento proyectados a futuro. Lo cual era una traba bastante grande para la mejora continua.

Consi contracts 2015									
Material	Description	Vendor	Supplier	MRP	Planner	ABC	Turnover	Process closed?	Remarks CW17_2015
9618005126	TOUCH SCREEN CONTRL CONS; Touchpanel 7"	56734	HOSIDEN EUROPE GMBH	154	Vilaça, Isabel	A	25 642,70 €	YES AND ACCEPTED	
8928908448	IC CHIP; Pbfree; DS90C124QVSK; LVDS Dese	83809	Texas Instruments/Harte-Hanks	222	Silva, Paula	A	25 372,65 €	NO	still under discussion with our business unit from Texas
8637101953	DEVICE CAP; mont u. gelasert	58759	Sunningdale Precision Industries Lt	263	Henriques, Fatima	B	23 489,28 €		
8328800142	RADIO TRANSMISSION MODULE; Pbfree; UGKZ2	32940	ALPS ELECTRIC EUROPE GMBH	200	Ferreira, Luiz	A	21 595,89 €	YES AND REFUSED	

Ilustración 8: Información incompleta en el registro

Fuente: (J. Monteiro, 2017)

3. Información digital desorganizada: La información disponible se encontraba desorganizada, lo cual generaba tiempos incensarios para la búsqueda de información, además de generar confusión entre el personal.

## 2.1.3 Propuestas

Las propuestas fueron formulas por un equipo de trabajo que estaba involucrado con esta labor. En los siguientes párrafos, se explican las mejoras que se propusieron.

1. Reuniones diarias de mejora continua: Estas reuniones consistían en la evaluación de los estándares existentes y formulación de propuestas de

mejora; implementación de las propuestas; medición y adaptación del proceso; y el monitoreo continuo de procesos.

2. Revisión y creación de estándares: Se crearon cronogramas para la actualización del documento y comunicar a todos el cambio utilizando el trabajo estándar. Para ello, se hizo uso de herramientas como el poka yoke en el documento de “consignación”.

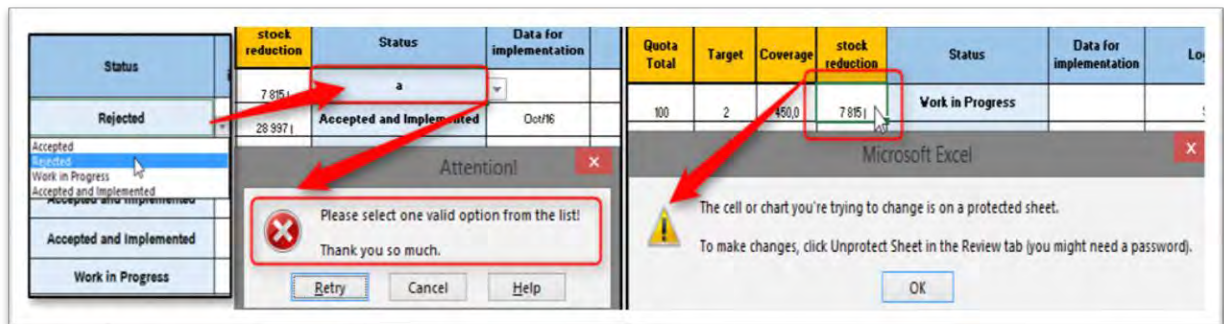


Ilustración 9: Poka Yoke

Fuente: (J. Monteiro, 2017)

3. Implementación de 5S electrónico: Se hizo uso de las 5s en un entorno virtual para identificar carpetas innecesarias y reubicarlas. Asimismo, se estandarizaron las carpetas para la facilidad en su búsqueda y se definieron cronogramas para el mantenimiento de las mismas. Finalmente, se crearon auditorias para el cumplimiento de las practicas.

#### 1.1.4 Resultados

Dicho estudio obtuvo un impacto económico en la organización, con un ahorro anual de € 6,245.00, pero también obtuvo impactos en la carga de trabajo de los empleados como la reducción del tiempo de procesamiento en puntos muertos y pérdidas de producción en 84% y 66%, respectivamente (J. Monteiro, 2017). Se pudo mejorar la seguridad de trabajos analizados; y se obtuvo espacios electrónicos mejor organizados.

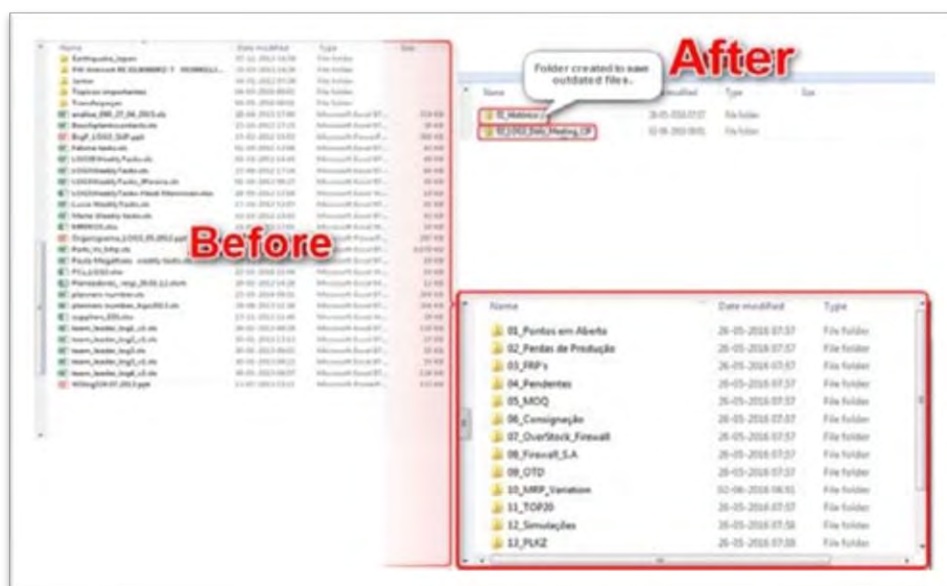


Ilustración 10: Carpetas ordenadas

Fuente: (J. Monteiro, 2017)

## 2.2 CASO 2: Mejora de la productividad y la calidad en la cadena de valor a través de Lean Manufacturing: un caso de estudio

### 2.2.1 Sector

Este caso abarca la implementación de las mejoras en una empresa procesadora y comercializadora de pescado y mariscos. En los años 2015, 2016 y 2017, la empresa ha disminuido su beneficio económico a 42.58%, 38.07% y 32.54%, respectivamente.

### 2.2.2 Situación actual

Para la evaluación de la actual situación de la empresa se elaboró un VSM, que permitiera identificar el procedimiento y los factores involucrados en la producción. En la ilustración 11, se muestra el VSM del procesamiento y comercialización de pescado y mariscos.

El VSM permitió identificar que del total de las tareas que se realizaban para el procesamiento y comercialización, el 37.37% de ellas están asociadas a deficiencias en la configuración de la maquinaria de la planta, excesivos movimientos y cuellos de botella que se origina a partir de la etapa de fileteado.



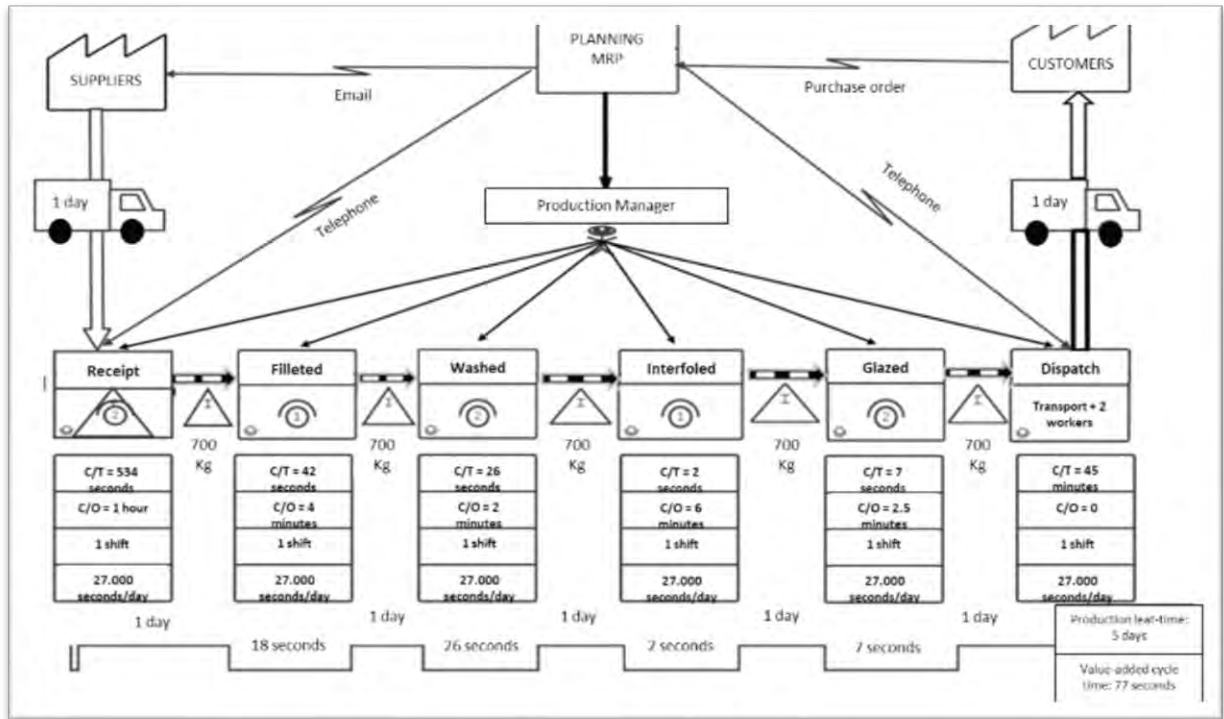


Ilustración 11: VSM de la empresa procesadora

Fuente: (GENETT JIMENES, 2019)

### 2.2.3 Propuesta

El lanzamiento de propuestas está fuertemente relacionado con las MUDAS encontradas en la etapa de análisis del VSM. Cada propuesta está en función de los desperdicios encontrados en cada parte del proceso; en la ilustración 12, se muestra la tabla de propuesta para cada desperdicio. Por otro lado, para mejorar la distribución de planta, se realiza un Layout que tiene un impacto una reducción esperada en movimientos y tiempos de 40% y 44.2%, respectivamente. En la ilustración 13, se presenta el diagrama que evidentemente mejora la distribución y permite el flujo continuo de las actividades.



Process stage	Muda type	Causes	Lean manufacturing tools	Expected results
Receipt / Filleted / Washed / Interfoled / Glazed / Dispatch	Transport	Excess of transport to the weighing area	Continuous flow, improvement of layout	Reduction of travel distances Reduction of travel times Improvement in the health and safety of workers Reduction of accident risks Reduced tool search times Productivity increase
	Unnecessary movement	Excess of movement around the plant to search for tools necessary for the process	5 'S	Organized processes Disposal of waste Development of good and better habits Better image of the company and the area
Filletted	Wait	Bottleneck	Heijunka	Continuous flow in the processes Minimization of overproduction in processes
	Inventory	Excess of inventories in process		Implementation of a pull system Minimize inventories in processes Minimize production costs
Filletted / Washed / Interfoled / Glazed / Dispatch	Defects	Non-conforming products (does not meet specifications)	Jidoka	Leveling of production Decrease in existing quality problems Quality becomes everyone's responsibility and not just a department
		Non-conforming material rows (poor product quality)		The staff becomes aware of the importance of inspection in the process Reduction of costs for guarantees or returns Disposal of waste

Ilustración 12: Propuesta para el desperdicio

Fuente: (GENETT JIMENES, 2019)

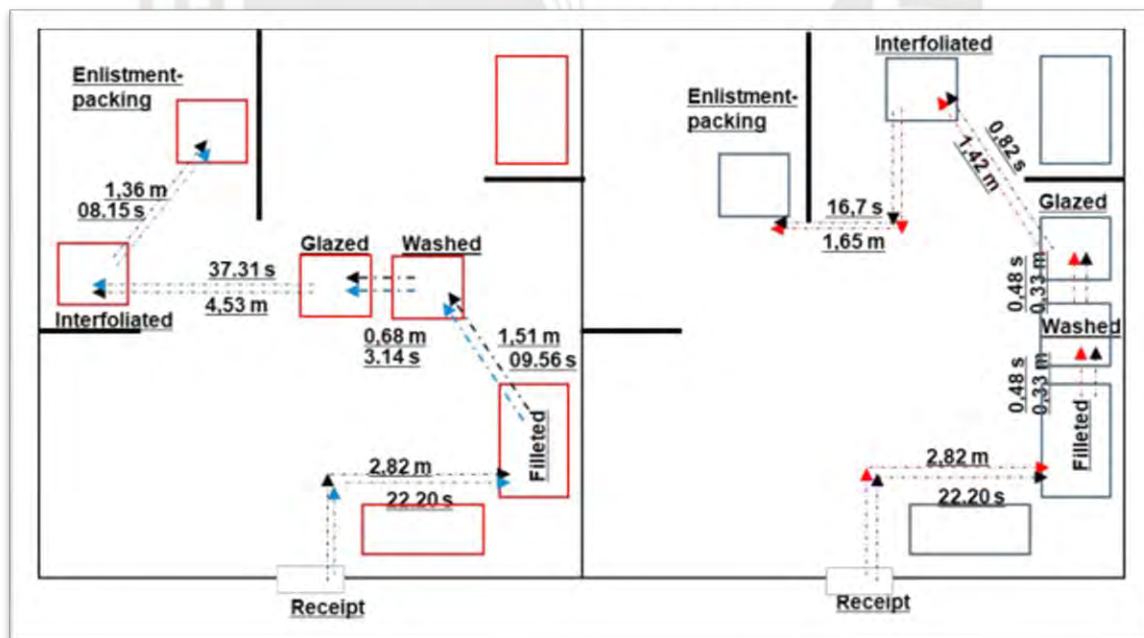


Ilustración 13: Layout de la planta

Fuente: (GENETT JIMENES, 2019)

Por último, la implementación de la herramienta Heijunka en el simulador de procesos job-shop, permitió identificar la actividad cuello de botella, y proponer algunas mejoras para aumentar la capacidad de producción como la revisión del estado y mantenimiento de las herramientas de corte y la capacitación del personal para mejorar los métodos de trabajo y la rapidez en el fileteado de los productos.

## **2.3 CASO 3: El impacto de la aplicación de herramientas Lean para la mejora de procesos en una empresa plástica: un caso de estudio**

### **2.3.1 Sector**

El estudio se realizó en una fábrica de productos de plástico. El principal cliente de la empresa, con un 70% de participación en las ventas, cada vez era más exigente con respecto a los productos que recibía, por lo cual la empresa decidió implementar este estudio. El análisis y las mejoras se concentraron en dos productos en particular: Paragolpes delanteras y Cubiertas de rueda, pues son los productos principales que consume el dicho cliente.

### **2.3.2 Situación Actual**

Para el análisis de la circunstancia de la empresa, se utilizó la metodología “Investigación-Acción”, cuyos pasos son cinco: diagnosticar, planificar acciones, implementar acciones, evaluar acciones y conclusiones; que permiten identificar problemas y encontrar soluciones a estas. A partir de la aplicación de la metodología, se pudo encontrar que existía un gran número de defectos en la fabricación, incumplimientos de plazos, movimientos innecesarios y falta de competencias en algunos trabajos, entre otros.

En una auditoría realizada por el cliente debido a reclamos por ruedas defectuosas, se encontró que aproximadamente se rechazaban el 12% de estas y que el 40% de los defectos en las ruedas eran causados por el proceso de inyección. Paralelamente, se encontró que el nivel de rechazos en los parachoques delanteros era de 5% y 57% se debía a sus impurezas en el proceso de pintado. Por ello, en base a la data histórica, se elaboraron dos tablas, una para

las ruedas en los procesos de inyección y pintado, y otra para el parachoques en el proceso de pintado. Se evaluaron los siguientes factores: Índices de Disponibilidad, Ingresos, Calidad y OEE.

Tabla 1: Factores del Proceso de Rueda

Procesos	Disponibilidad	Ingresos	Calidad	OEE
Inyección	63%	57%	85%	31%
Pintado	80%	73%	88%	51%

Fuente: (P. Ribeiro, 2019)

Elaboración Propia

Tabla 2: Factores del Proceso de Parachoques

Procesos	Disponibilidad	Ingresos	Calidad	OEE
Pintado	53%	63%	95%	32%

Fuente: (P. Ribeiro, 2019)

Elaboración Propia

En base al OEE calculado, herramienta que permite determinar la eficiencia global de los equipos, con un 31% y 51% en los procesos de inyección y pintado para las ruedas, y un 32% en el proceso pintado para los parachoques, se pudo comprobar la baja eficiencia operativa.

### 2.3.3 Propuesta

En las siguientes tablas, para el producto ruedas la 3 y para el producto parachoques 4, se enuncian las causas de los problemas y las propuestas para cada una de ellas.

Tabla 3: Causas y Propuestas para Ruedas

Causa	Propuestas
Políticas de Mantenimiento Correctivo	Implementación de planes de corrección preventiva en máquinas y moldes
Inestabilidad de los equipos en el área de pintura	Formación, 5s, Trabajo Estándar, Gestión Visual
Pérdidas por cambio de Lote	SMED

Fallos en el control de calidad debido al color de la inyección	Agregar colores nuevos al programa para mejorar la detección
Desorden en el stock de latas de barniz	5s

Fuente: (P. Ribeiro, 2019)

Elaboración Propia

Tabla 4: Causas y Propuestas para Parachoques

Causa	Propuestas
Necesidad de capacitaciones para los operadores	Rotación de tareas y formación de trabajadores más experimentados
Fallas en el proceso de montaje	Estudio de formas de montaje
Diseño problemático	Redefinición del diseño
Contaminación de operaciones debido a impurezas resultantes en la remoción	Área con base de succión automática
Mejora del proceso de remoción	Alteración en la eliminación de arenilla

Fuente: (P. Ribeiro, 2019)

Elaboración Propia

### 2.3.4 Resultados

Se lograron resultados increíbles a partir de las propuestas. A continuación, se muestran los resultados que se obtuvieron de la aplicación de estas. En primer lugar, la implementación del mantenimiento preventivo en moldes y maquinas logro mejorar el estado general de los equipos y disminuir de 12% a 5% las paradas no planificadas. En segundo lugar, la implementación de la herramienta SMED en moldes de intercambio, logro la reducción de fallas por creación de procedimientos y la reducción del tiempo inicial en 36.79%. En tercer lugar, la implementación del trabajo estándar, logro una mayor estabilidad en los procesos y genero una mayor autonomía en los empleados, lo cual redujo en un 90% la diferencia de defectos por turno. En cuarto lugar, la implementación de las 5s logro mejorar las condiciones laborales generales, reduciendo en un 65% el tiempo de búsqueda de materiales. En quinto lugar, la implementación de la gestión visual ayudo a transmitir la información relevante de una manera sencilla, lo cual género que el empleado pueda realizar sus tareas con una mayor autonomía y facilidad. En sexto lugar, la redefinición del diseño permitió que se



podieran ejecutar las operaciones de una manera más sencilla y, además, se redujeran los tiempos de envío en un 70%.

Además, la combinación de mejoras permitió que el OEE de inyección y pintado para las ruedas, y el OEE de pintado para los parachoques aumente en 18% y 16% la productividad de los procesos de inyección y pintado para las ruedas, y 17% para los parachoques. En conclusión, la aplicación de las herramientas Lean pueden traer resultados favorables a la empresa que decide implementarla; sin embargo, acompañarlas con otras como la metodología “Investigación-Acción”, Gestión Visual y Redefinición del diseño potencian su impacto en los beneficios para la empresa.

## **CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO DEL SECTOR TRANSPORTE DE CARGA PESADA**

### **3.1 El Transporte de Carga en el Perú**

Según INEI, en el 2019, el PBI del Perú alcanzó la cifra de 546,161 millones de soles y tuvo un crecimiento del 2.2% con respecto al año anterior. El sector transporte, almacenamiento, correo y mensajería tuvo una participación del 5.6% en el PBI del 2019, registrándose la cifra de S/ 25,213 millones de soles.

En adición, la Guía de Orientación al Usuario del Transporte Terrestre nos muestra que el transporte de carga es una consecuencia del intercambio comercial, pues existe la necesidad de transportar las mercancías que se comercializan. Es por eso, que el crecimiento de transporte se ha dado paralelamente con el PBI del Perú. En la ilustración 14, se puede observar el crecimiento del PBI total y el PBI de la sección de transporte en millones de soles.

En el Perú y el mundo, el transporte es una actividad que agrega valor al producto, pues permite que estos lleguen a las manos de los consumidores. En especial manera, el transporte de carga es muy importante, pues es utilizado en muchos ámbitos de comercio, como las exportaciones para llevar productos



desde las fábricas hacia los puertos o aeropuertos. Asimismo, en el caso de las importaciones, el transporte de carga permite que los productos del exterior puedan ser distribuidos hacia los consumidores. De este modo, el transporte de carga, es parte integral de la cadena logística que involucra desde la producción hasta el consumo del bien. Para un mejor entendimiento del transporte de carga en la cadena logística, se muestra la ilustración 15, en ella se observa el caso de una cadena logística y la participación de diferentes tipos de transportes.

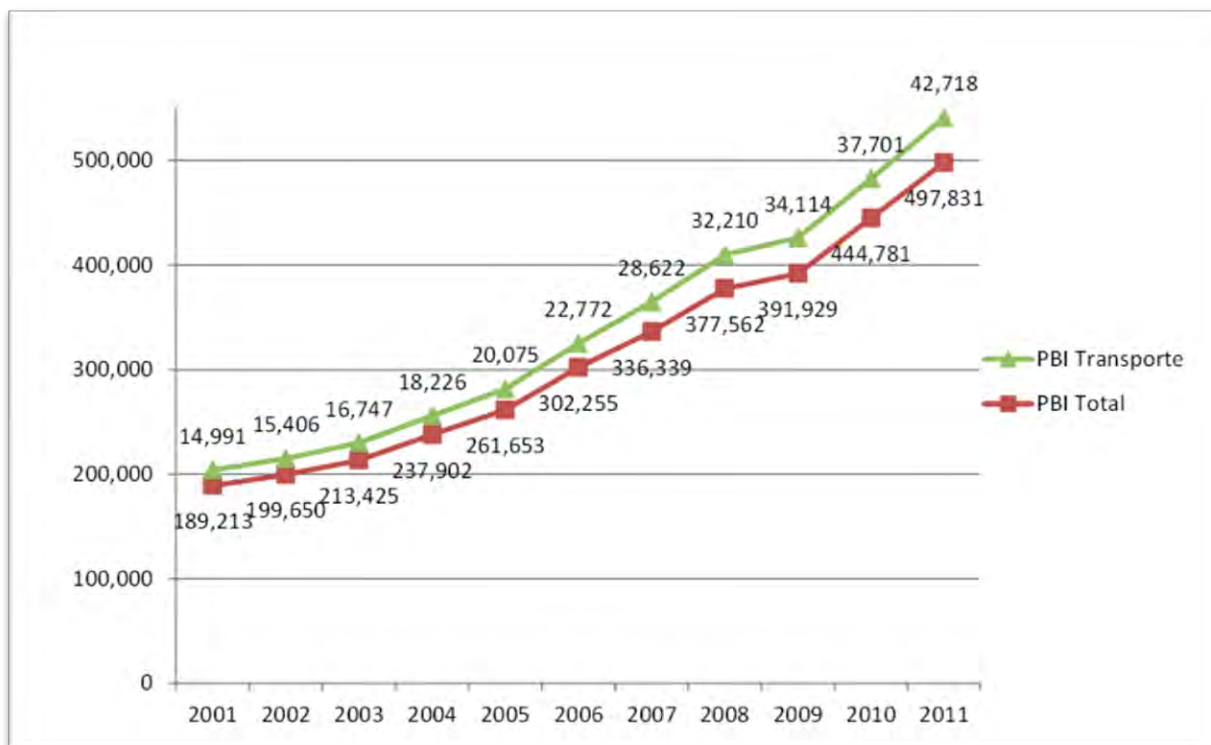


Ilustración 14: Crecimiento de las actividades económicas PBI en el 2019 y 2020

Fuente: INEI

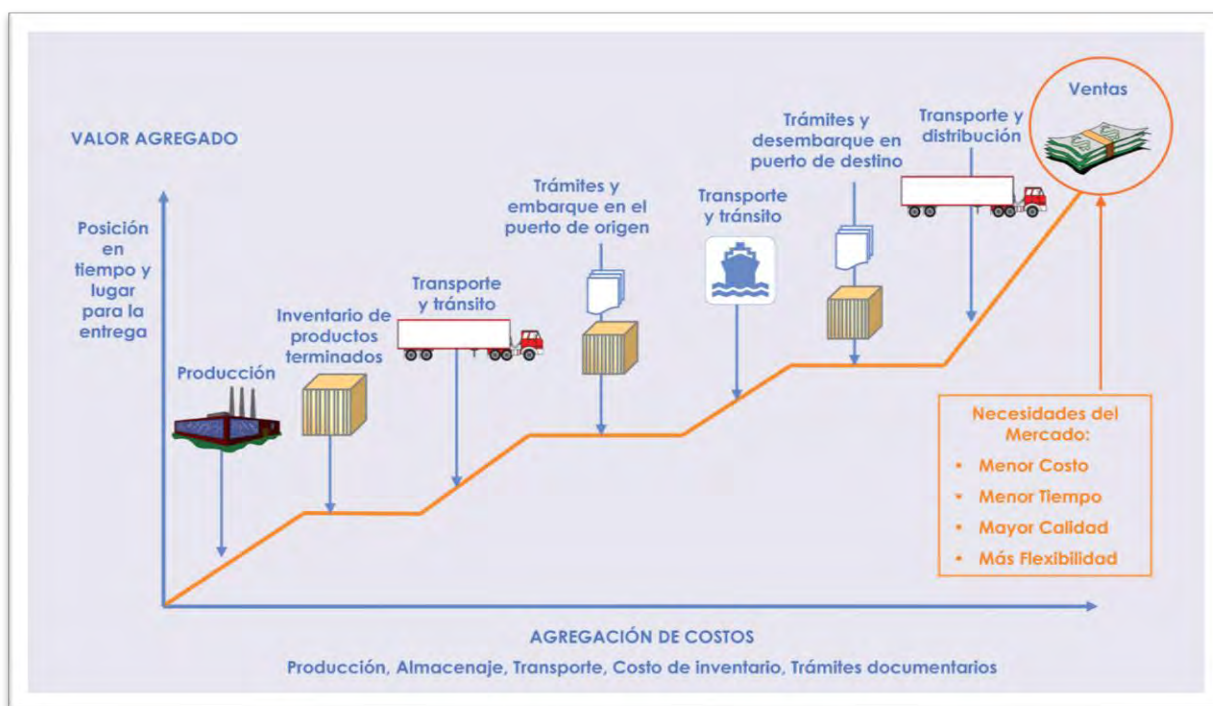


Ilustración 15: Cadena Logística

Fuente: INEI

En el Perú, los movimientos de carga en el sector del transporte cubren las 54.2 TM anuales, de las cuales el de carretera cuenta con un 73.8% de participación. El costo promedio de este subsector de transporte es de 0.043 US\$/ton-km y presenta una clara ventaja al costo de transporte del subsector ferroviario con un 0.045 US\$/ton-km. Estos hechos se deben a la gran versatilidad del transporte por carretera, pues combina factores como la rapidez, alta disponibilidad, servicio puerta a puerta, flexibilidad, costos y buena cobertura geográfica.

Según el Plan Estratégico Sectorial Multianual 2018-2023 del Sector Transporte y Comunicaciones, el Perú cuenta con una calificación en carreteras de 3.2, mientras que Chile, con 5.2. Esto se debe al mal estado de las vías, puentes, estructuras integrales o viaductos. En el Perú, se organiza a la red vial en tres niveles: nacional, departamental y vecinal. Luego del suceso del “Niño Costero”, la Red Vial Nacional pavimentada en buen estado paso a representar el 87% del total. Mientras que, en el caso de la Red Vial Departamental la representación de vías en buen estado fue de 20%, debido al bajo presupuesto

que manejan los gobiernos regionales. Del mismo modo pasa con la Red Vial Vecinal, pues el 78% de sus vías se encuentran en mal estado.

### **Aspectos Legales y Normativos**

Como ya se mencionó, el transporte de carga terrestre es un sector bastante importante para la logística del país. Por ello, se han establecido estrategias que puedan contribuir con su desarrollo de este sector y el del país. Las estrategias para el caso del transporte terrestre giran alrededor de la tecnología, la calidad, la competitividad, el profesionalismo, la normativa, la integración de servicio y la fiscalización. Mediante las estrategias, se pretende mejorar el sector de transporte y alcanzar niveles de calidad como el de países desarrollados. A continuación, se mencionan algunas de las estrategias más importantes para el sector de transporte terrestre.

- Mejorar los sistemas de supervisión, fiscalización y seguimiento del transporte de pasajeros y carga, con la finalidad de que se brinde el servicio con los lineamientos técnicos propuestos y los estándares en el servicio.
- Creación de facilidades que permitan el reforzamiento y constitución de las empresas, a su vez consolidando el sector e impulsando la competitividad.
- Impulsar una cultura de educación y seguridad vial alineados a las instituciones encargadas.
- Crear lineamientos técnicos apropiados para los vehículos y controlar mediante la implementación de acciones de supervisión.
- Establecer estándares técnicos para los vehículos que circulan con el objetivo de aumentar el nivel de seguridad y disminuir las emisiones de gases.
- Incentivar a las empresas de transporte a modernizar sus unidades con nueva tecnología.

En el transporte de carga, existen entidades encargadas de proponer, crear, aplicar y controlar normativas y estrategias para este sector. Entre ellas, se encuentran:

- **Ministerio de Transporte y Comunicaciones:** Es el organismo máximo en el sector del transporte y tránsito. A través de tres entidades, la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles (DGCD), la Dirección General de Transporte Terrestre (DGTT) y Provias Nacional; se encarga de controlar la calidad del transporte, de la normativa en dicha materia y la preservación de la infraestructura, respectivamente.
- **Gobiernos Locales:** Respalda con las funciones del Reglamento Nacional de Administración de Transporte, es el ente con la potestad de gestionar y fiscalizar el transporte terrestre dentro del ámbito regional, esto incluye la supervisión de mercancías y transporte de personas; además de proponer normar aplicables dentro de su jurisdicción, siempre y cuando no interfiera a los demás reglamentos.
- **Gobiernos Provinciales:** Se encuentra respaldada con la autoridad del Reglamento de Administración de Transporte, se encarga de gestionar y fiscalizar el transporte de carga dentro de las provincias; además de proponer normar aplicables dentro de su jurisdicción, siempre y cuando no interfiera a los demás reglamentos.
- **Policía Nacional del Perú:** Actúa como un ente auxiliar en los procesos de fiscalización; además de ofrecer funciones de tránsito.
- **Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Producción de la Propiedad Intelectual – INDECOPI:** Ente que se encarga de la accesibilidad del mercado, una competencia libre y la defensa de los derechos del consumidor, entre otros.
- **Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías (SUTRAN):** Es la entidad encargada de normar, sancionar,

supervisar y fiscalizar el servicio de transporte de carga, personas y mercancías, así como servicios complementarios.

Como ya fue mencionado, algunas de las entidades anteriores se encargan de crear y supervisar la normativa en materia del transporte de carga y pasajeros. Dicha normativa involucra algunos temas como la libertad de competencia, la seguridad y protecciones. A continuación, en base a la Guía de Orientación del Usuario del Transporte Terrestre se presentan algunas de las normas vigentes más relevantes que buscan mejorar las condiciones del transporte.

- Ley 27181: Ley General de Transporte y Tránsito, la cual busca tres aspectos. En primer lugar, regular la actuación del estado, impulsando la libre competencia y el rol del Estado; además de incentivar la inversión privada, la interiorización y alineación de los gastos y modo de uso de las construcciones y caminos. En segundo lugar, busca enumerar y explicar los Reglamentos Nacionales para la implementación de la Ley. En tercer y último lugar, se encarga de regular las infracciones y sanciones, los seguros obligatorios, la responsabilidad civil, y el registro vehicular, entre otros.
- DS 033-2001-MTC: Es el Reglamento Nacional de Tránsito, el cual se encarga de la regulación de las vías públicas, la cual involucra la definición de las reglas y obligaciones de la actuación del conductor. Así también, se encarga de establecer normas para el Registro Vehicular, los accidentes de tránsito y seguros obligatorios.
- DS 047-2001-MTC: Busca establecer los Límites Máximos Permisibles (LMP) de contaminantes que son emitidos por el parque automotor dentro de la red vial.
- DS 058-2003-MTC: El Reglamento Nacional de Vehículos establece los requerimientos y lineamientos técnicos que debe poseer los vehículos a motor para que puedan transitar y operar, además de ingresar, registrar y retirarse del Sistema Nacional de Tránsito Terrestre.



- DS 009-2004-MTC: El Reglamento Nacional de Administración de Transporte se encarga de disponer los lineamientos de entrada y operatividad para las personas naturales y empresas que deseen la autorización de ofrecer sus servicios.
- Ley 29237: Esta Ley crea el Sistema Nacional de Inspecciones Vehiculares, al cual consisten en autorizar formalmente una licencia de función y mantenimiento para los vehículos y el cumplimiento de los lineamientos técnicos con la finalidad de primar la seguridad y condiciones ambientales.

Por otro lado, las empresas de transporte necesitan de ciertos documentos obligatorios establecidos por la normativa para poder prestar sus servicios de transporte. Entre ellos se encuentra la tarjeta de propiedad, el seguro, la inspección técnica, el SOAT, la licencia de conducir del conductor y las guías de remisión debidamente llenadas.

### **3.2 Empresas de Transporte de Carga en el Perú**

El servicio de transporte como ya se mencionó, es de mucha importancia para el comercio internacional y nacional; sin embargo, este no sería posible sin las empresas de transporte o los operadores logísticos. En esta sección, se abordarán algunas estadísticas y características de las empresas de transporte en el Perú.

Según las estadísticas del MTC, en el 2018, se registraron 123,746 empresas autorizadas del transporte de carga. Con 8,590 empresa de transporte adicionales en el 2017, alrededor de 7.46% más que el año pasado, las empresas de transporte de carga han ido aumentando con una media de 12.78% desde el 2007 al 2018. En la ilustración 16, se puede observar un gráfico con el desarrollo de las empresas durante los años antes mencionados y su porcentaje de crecimiento año a año y variación.

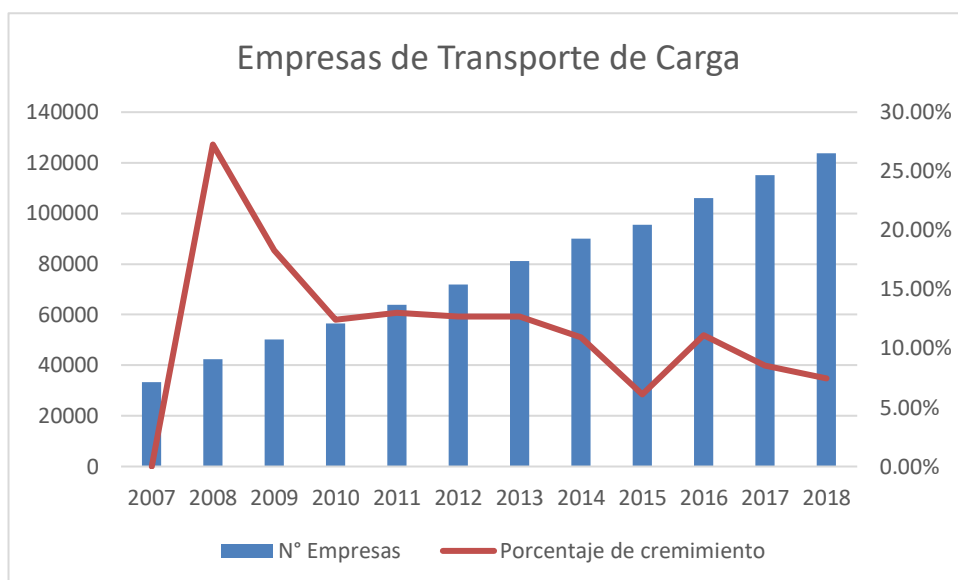


Ilustración 16: Estadísticas del Número de Empresas de Transporte

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

Elaboración propia

Una inferencia lógica, puede ser que el aumento de las empresas de transporte se debe a la demanda de servicios logísticos. Sin embargo, según la Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transporte, existe una sobreoferta con respecto a los servicios ofrecidos, lo cual evidencia que la formación de las empresas no ha estado relacionada directamente con la demanda de estas.

Por otro lado, con respecto a las mercancías que transportan las empresas, se clasificaron a las mercancías en 21 tipo de productos, de los cuales 93% pertenecían a 8 tipos de transporte, principalmente los productos agroalimentarios. En la tabla 5, se observa la clasificación de las marcaciones según el tipo de productos.

Tabla 5: Clasificación de las Mercancías Según el Tipo de Productos

Definición de productos originales	
1	Animales vivos y productos del reino animal
2	Productos del reino vegetal
3	Grasas y aceites o vegetales; productos de su desdoblamiento, grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal
4	Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco, elaborados

<b>5</b>	Productos minerales
<b>6</b>	Productos de las industrias químicas o de las industrias conexas
<b>7</b>	Plástico y sus manufacturas; caucho y sus manufacturas
<b>8</b>	Piel, cueros, palettería y manufacturas de estas materias; artículos de talabartería o guarnecería; artículos de viaje, bolsos de mano (carteras) y continentes similares; manufacturas de tripa
<b>9</b>	Madera, cartón vegetal y manufacturas de madera; corcho y sus manufacturas; manufacturas de espartería o cestería
<b>10</b>	Pasta de madera o de las demás materias fibrosas celulósicas; papel o cartón para reciclar (desperdicios y desechos); papel o cartón y sus aplicaciones
<b>11</b>	Materias textiles y sus manufacturas
<b>12</b>	Calzado, sombreros y demás tocados, paraguas, quitasoles, bastones, látigos, fustas, y sus partes; plumas preparadas y artículos de plumas; flores artificiales; manufacturas de cabello
<b>13</b>	Manufacturas de piedras, yeso freguable, cemento, amianto (asbesto), mica o materiales análogas; productos cerámicos; vidrio y manufacturas de vidrio
<b>14</b>	Perlas finas (naturales) o cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas, metales preciosos, chapados de metal precioso (planque) y manufacturas de estas materias; bisutería; monedas
<b>15</b>	Metales comunes y manufacturas de estos metales
<b>16</b>	Máquinas y aparatos, material electrónico y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido de televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos
<b>17</b>	Material de transporte
<b>18</b>	Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o cinematografía, de medida, de control o precisión; instrumentos y aparatos médico quirúrgicos; aparatos de relojería; instrumentos musicales; partes y accesorios de estos instrumentos o aparatos
<b>19</b>	Armas, municiones, y sus partes y accesorios
<b>20</b>	Mercancías y productos diversos
<b>21</b>	Objetos de arte o colección y antigüedades

*Fuente:* (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y, PLAN DE DESARROLLO DE LOS SERVICIOS LOGÍSTICOS DE TRANSPORTE: PLAN DE MEDIANO Y LARGO PLAZO (PMLP), 2014)

*Elaboración Propia*

Otra parte importante de las empresas son los vehículos o también conocidos como las unidades de transporte. Según la Guía de Orientación del Usuario del Transporte Terrestre, los vehículos para el transporte de carga

resultan de la combinación de dos vehículos independientes: el vehículo motorizado y el tráiler de carga.

Los vehículos motorizados o unidades tractoras son vehículos activados por el uso de una energía. Las características definitivas de este tipo de unidad son que poseen entre uno a dos ejes delanteros de 2 neumáticos y hasta 3 ejes posteriores. Existe toda una clasificación para este tipo de vehículos utilizando la letra N. En la tabla 6, se muestran las clasificaciones de las unidades tractoras.

*Tabla 6: Clasificación Según Peso Bruto Vehicular*

	Clasificación según Peso Bruto Vehicular
Vehículos Pequeños	N1: Vehículos con peso bruto vehicular hasta 3.5 toneladas
Vehículos Medianos	N2: Vehículos con peso bruto vehicular mayor que 3.5 toneladas hasta 12 toneladas
Vehículos Pesados	N3: Vehículos con peso bruto vehicular mayor que 12 toneladas

*Fuente: (MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIO, 2015)*

*Elaboración Propia*

Por otro lado, las unidades de carga o tráiler son vehículos motorizados fabricados para jalar una unidad tractora. En este caso, existen dos tipos de tráileres: Remolque y Semirremolque, en la cual, el primero soporta toda la carga y el segundo, comparte el peso de la carga con la unidad tractora. Al igual que las unidades tractoras, los tráileres cuentan con una clasificación definida por la palabra O. En la tabla 7, se presenta dicha clasificación.

*Tabla 7: Clasificación Según Peso Bruto Vehicular*

	Clasificación según Peso Bruto Vehicular
--	------------------------------------------

Vehículos Pequeños	O1: Vehículos con peso bruto vehicular hasta 0.75 toneladas
	O2: Vehículos con peso bruto vehicular mayor que 0.75 toneladas hasta 3.5 toneladas
Vehículos Medianos	O3: Vehículos con peso bruto vehicular mayor que 3.5 toneladas hasta 10 toneladas
Vehículos Pesados	O4: Vehículos con peso bruto vehicular mayor que 10 toneladas

*Fuente: Guía de Orientación del Usuario del Transporte Terrestre*

*Elaboración Propia*

En el Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transporte, se señala que el 92% de los vehículos de carga pertenecen a empresas que cuentan con 4 vehículos como máximo. Tan solo el 2% de los operadores logísticos cuentan con más de 10 unidades y el 0.3% de las empresas del sector tiene bajo su propiedad 50 camiones de carga. Esto evidencia una clara segmentación entre los transportistas, pues el sector de la Pymes predominan este rubro. También, la estadística muestra que existe una clara concentración de vehículos de carga en el departamento de Lima versus los demás departamentos, representado el 44% del total de vehículos. En la ilustración 17, se presenta un gráfico de barras en el cual, se muestra los porcentajes de vehículos que hay en los diversos departamentos.



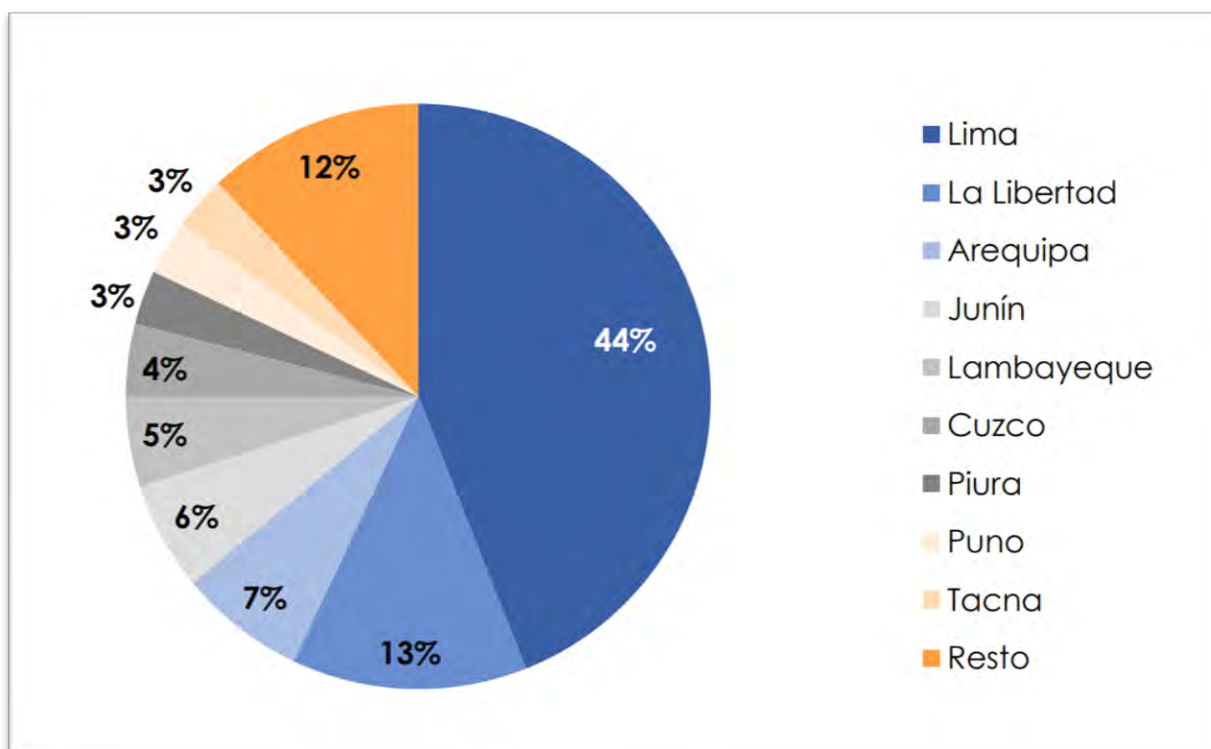


Ilustración 17: Distribución Porcentual de Vehículos Según Departamento

Fuente: (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y, PLAN ESTRATÉGICO SECTORIAL MULTIANUAL, 2019)

En adición a ello, según La Guía de Orientación al Usuario del Transporte Terrestre, el peso y tipo de la unidad a elegir estará condicionado por el tipo de carga. Es decir, este determina si se escogerá un camión de mucha capacidad de carga o uno liviano. En la tabla, se muestra los tipos de carga existente según la guía antes mencionada y el tipo de unidad recomendable para dicha carga. Asimismo, en la tabla 8, se muestra la distribución de los tipos de mercancías con la clasificación de tipo de cargas antes mencionado.

Tabla 8: Tipos de Cargas de Transporte

TIPO DE CARGA	VEHICULO APROPIADO
Carga Ligera	Son productos con alto coeficiente cubico, que utilizaran gran parte del espacio disponible, pero sin menor problema con la capacidad de carga. No es necesario que la unidad tenga motor potente. Por lo que se puede utilizar remolcadores u semitrailer.

Carga Pesada	Cuenta con restricciones que podría dificultar el tránsito. Es conveniente elegir un vehículo que permita distribuir el peso de la carga en los ejes. Un semitrailer es apropiado para este tipo de carga.
Carga Mixta	Es la combinación de ambas cargas. Para ello, es necesario balancear las cargas de tal modo que las dimensiones y límites se encuentren dentro de los límites permitidos. Se recomienda, para este tipo de cargas, que la unidad tenga un elevador hidráulico que brinde velocidad para poder ordenar la carga.
Carga de Alto Valor	Es una carga que cuenta con riesgo de seguridad, para ello se elige un vehículo de chasis o carrocería especial. Se suele incluir equipos antirrobo para controlar el peligro como GPS, alarmas o inmovilizadores del motor y, por su puesto, los conductores deben estar entrenados para cualquier robo.
Graneles Líquidos y Sólidos	Se utilizan camiones tanques particularmente contruidos para el tipo de carga o tolvas para graneles. Es importante tener en consideración los mecanismos de carga y descarga, pues algunos vehículos pueden descargar mediante la gravedad y otros mediante dispositivos electrónicos.
Mercancías peligrosas	Se utilizan camiones tanqueros al igual que la carga de graneles, pero se distingue en su riesgo, pues pueden reaccionar químicamente. Por ello, es particularmente importante el material del tanque o forro, y mecanismos de prevención. Este tipo de vehículos cuenta con certificaciones especial y conductores entrenados para la circunstancia.

Mercancía perecible	Se caracteriza por la vida útil de la carga, por lo que la rapidez y las condiciones de conservación son muy importantes. Generalmente, se utilizan camiones frigoríficos para conservar la carga, aunque los productos agroalimentarios también pueden transportarse en condiciones frescas.
Carga frágil	Este tipo de carga es embalada y se utilizan técnicas de carga y descarga para protegerla de golpes o deslizamientos. Los vehículos deben contar con elementos de amarre y aseguramiento para evitar cualquier daño al material.

Fuente: (MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIO, 2015)

Elaboración Propia

Para concluir este punto, según información del 2018 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, se muestra en la Tabla 9 el ranking de las empresas de transporte de carga pesada con mayor flota en el Perú. De ello, se puede observar lo siguiente en contraste con lo señalado por Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transporte, las empresas de esta lista en su mayoría son empresas con estándares de certificación altos y gran cantidad de flota. Sin embargo, la gran mayoría de empresas de transporte o transportistas independientes cuentan con una cantidad menor de unidades.

Tabla 9: Ranking de las Empresas de Transporte con Mayor Flota en El Perú

ORDEN	RAZON SOCIAL	FLOTA
1	RACIONALIZACION EMPRESARIAL SA	1193
2	TRANSPORTES RODRIGO CARRANZA S.A.C.	972
3	RENTING S.A.C.	935
4	TRANSALTISA S.A.	837
5	CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION S.A.	686
6	UNION DE CONCRETERAS S.A.	629
7	TRANSPORTES 77 S.A.	587
8	SAVAR AGENTES DE ADUANA S.A.	560

9	INDUAMERICA SERVICIOS LOGISTICOS S.A.C.	503
10	RANSA COMERCIAL S A	460
11	SERVOSA CARGO S.A.C.	450
12	ZETA GAS ANDINO S.A.	430
13	D.C.R. MINERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.	407
14	MUR - WY S.A.C.	403
15	TRANSPORTES HAGEMSA S.A.C.	353
16	TRANSPORTES ELIO S.A.C.	353
17	TRANSPORTES ZETRAMSA S.A.C.	331
18	SERVICIOS POLUX S.A.C.	331
19	SAN MARTIN CONTRATISTAS GENERALES S.A.	329
20	TRANSPORTES Y COMERCIO SOL DEL PACIFICO E.I.R.L.	317
21	SANTIAGO RODRIGUEZ BANDA S.A.C.	308
22	AREQUIPA EXPRESO MARVISUR EIRL	304
23	ODEBRECHT PERU INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.	302
24	CORPORACIÓN RICO S.A.C.	298
25	TOLMOS ESPINOZA GARCIA S.R.L.	297
26	INGENIEROS CIVILES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.	295
27	TRANSVAN S.A.C.	291
28	GRUPO TRANSPESA SAC	288
29	MOTA-ENGIL PERU S.A.	286
30	CORPORACION DE TRANSPORTES CARLEY SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	286
31	GESTION DE SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.	283
32	TRANSPORTES M. CATALAN S.A.C.	280
33	PETRAMAS S.A.C.	279
34	SERVICIOS GENERALES VIVIANA EIRL	279
35	SERVICIOS GENERALES SATURNO S.A.	276
36	TRANSPORTES MERIDIAN S.A.C.	270
37	EMPRESA DE TRANSPORTES GUZMAN S.A.	266
38	FRANCISCO CARBAJAL BERNAL S.A.	265
39	AMECO PERU S.R.L.	262
40	TRUCKS AND MOTORS DEL PERU S.A. CERRADA	259
41	COMPAÑIA DE SEGURIDAD PROSEGUR S.A.	257
42	TRITON TRANSPORTS S.A.	253

Fuente: Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

Elaboración Propia

### **3.3 Transporte de Carga en Latinoamérica y el Mundo**

#### **3.1 Visión internacional del transporte de carga**

Según (BETANZO, 2014), el transporte por carretera es importante en todas las economías del mundo, pues surge de la necesidad del intercambio y adquisición de bienes de consumo y mercancías para su población. Es, en tal sentido que, según (SANDY, 2019), el crecimiento de una nación está estrictamente relacionado al comercio de productos entre países. Por lo tanto, un sistema logístico eficiente dependerá del tipo del transporte de carga en el país.

La oportunidad para que el sistema de transporte de carga sea exitoso depende de cierto modo de la Política Nacional de Transporte y/o Logística, y las decisiones en el ámbito de planeación, infraestructura, servicios y logísticas. De este modo, en muchos países es el Ministerio el encargado de la planificación y infraestructura, que bajo un segundo y tercer representante se encarga de la implementación y servicios, respectivamente.

En el siguiente punto, se explicarán aquellas medidas que los diferentes gobiernos tomaron y los resultados que se obtuvieron de acuerdo a sus condiciones culturales y circunstanciales.

#### **3.2 Políticas de transporte en otros países**

Una política de transporte es impulsada por el sector privado, pero, sobre todo, por el Estado. Según el Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transporte, el éxito de una política de transporte depende de su grado de planificación, la motivación por la cual se generan estas políticas y la participación de los organismos correctos para su ejecución. Como población de análisis se tomó el caso de los países Corea del Sur, Finlandia, España, Colombia, Túnez y Brasil, en el cual se pudo identificar diferencias y necesidades entre países desarrollados y subdesarrollados.

Corea del Sur fue un país que aumentó grandemente la eficiencia logística mediante los planes que se ejecutaron a lo largo de los años. El primer plan propuso la inversión en las regiones con más potencial de exportador. El segundo



plan se enfocó en el desarrollo de la infraestructura nacional para el transporte; y, en el tercer plan se instauraron estándares internacionales que permitieron el desarrollo nacional. Finlandia, por su lado, implemento una política de soporte a los procesos logísticos para el beneficio de los transportistas. Esto incluía al igual Corea del Sur la mejora de la infraestructura, pero, además, la inclusión de I+D con altos estándares internacionales. En España, también se orientaron políticas similares a las anteriores, pero priorizando el factor ambiental mediante eficiencia energética. Por otro lado, los países en vía de desarrollo como Colombia y Tunes se enfocaron en la implementaron de mejoras en infraestructura. En la ilustración 18, se puede observar el índice de desempeño logístico entre los países antes mencionados, que, aunque los países en vía de desarrollo hayan sido los que implementaron mejoras más significativas, los países desarrollados aún se encuentran por delante comparativamente.

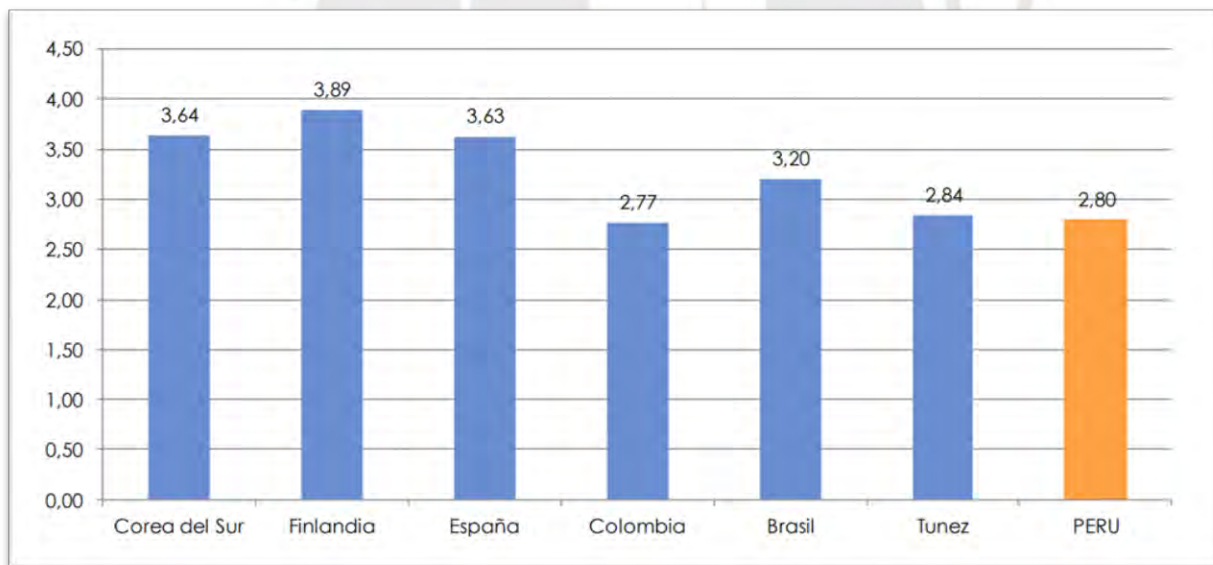


Ilustración 18: Índice de Desempeño Logísticos

Fuente: (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y, PLAN DE DESARROLLO DE LOS SERVICIOS LOGÍSTICOS DE TRANSPORTE: PLAN DE MEDIANO Y LARGO PLAZO (PMLP), 2014)

De las políticas anteriormente mencionadas, podemos identificar que es sumamente relevante la mejora en infraestructura, pues permite ahorrar costos y, sobre todo, tiempo de movilización. También, el factor exportación se mantiene

presente en un contexto donde los países se encuentren globalmente conectados y existe intercambio mercantil. Y, en países desarrollados, persiste, sobre todo, la implementación de I+D (tecnología) que permite aumentar la eficiencia de entrega de mercancías y rutas logísticas.

### 3.3 Comparación de empresas de transporte entre países

Para este punto, se recopiló información de un análisis comparativo entre empresas de los países Bolivia y Colombia. En la ilustración 19, se puede observar que las empresas de Colombia son en promedio más antiguas que las de Bolivia. Ello deja en evidencia la demanda por empresas de transporte en Colombia a un tiempo más temprano que en el de Bolivia.

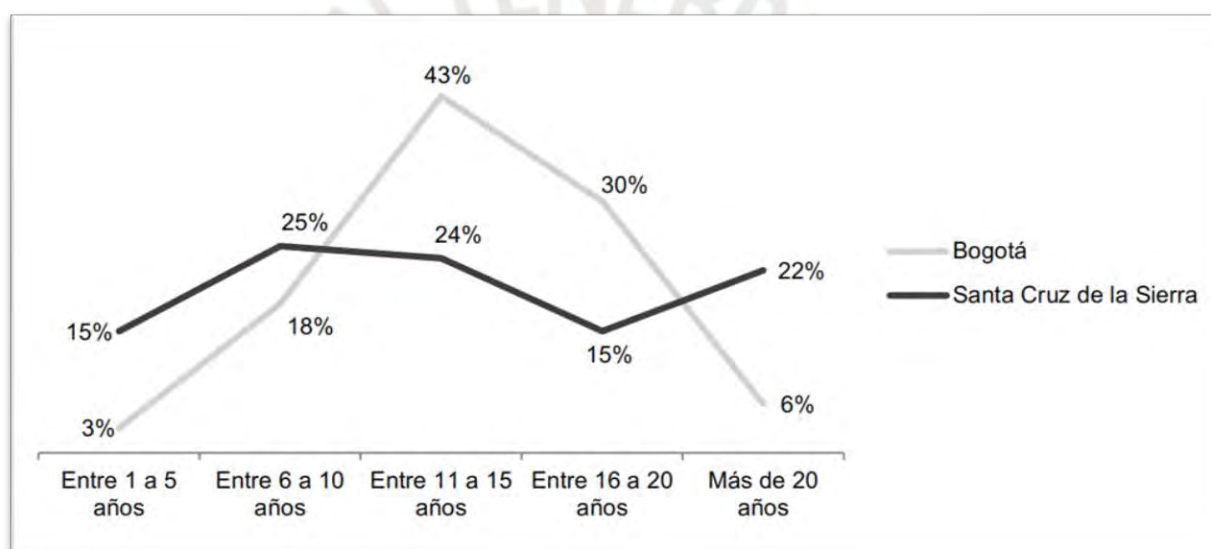


Ilustración 19: Anitguedad de las empresas de Transporte de cada País.

Fuente: (SANDY, 2019)

Segundo, en la ilustración 20, se puede observar que el tipo de carga varía según el país y su demanda. Sin embargo, el de tipo “Peligroso” se mantiene similar para ambos.

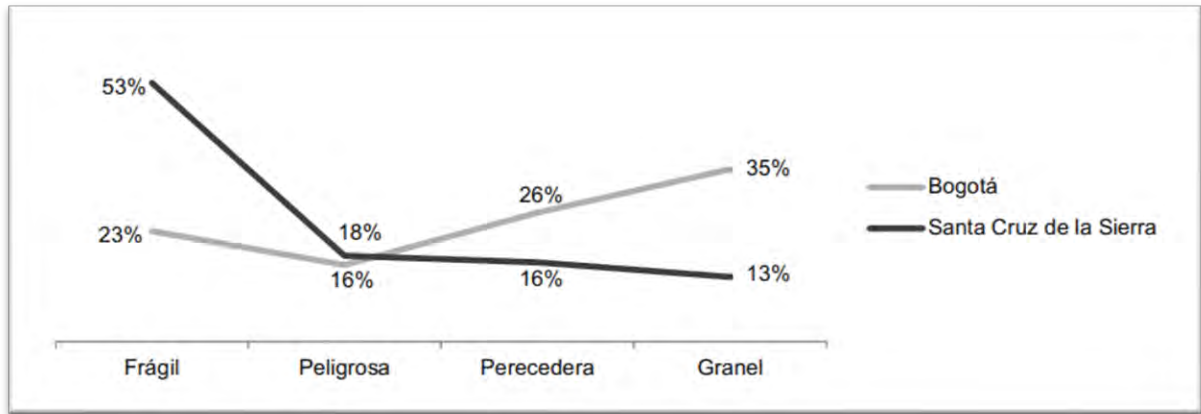


Ilustración 20: Porcentajes de Participación del Tipo de Carga

Fuente: (SANDY, 2019)

Tercero, en la ilustración 21, se puede observar que los vehiculos utilizados en ambos países es el camión Tráiler.

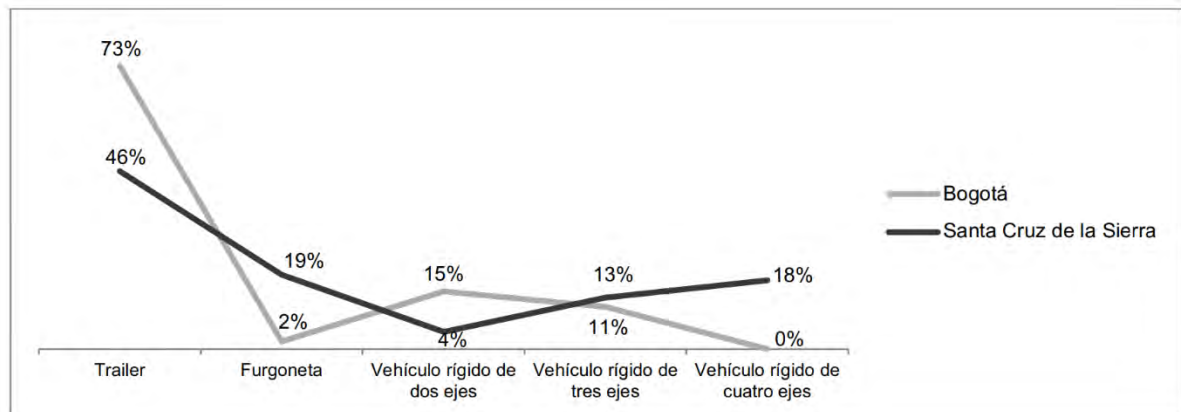


Ilustración 21: Porcentaje de Participación según Tipo de Unidad

Fuente: (SANDY, 2019)

Finalmente, en la ilustración 22, se puede observar que la satisfacción del cliente está relacionada principalmente con el costo/beneficio y, segundo, con la distancia/tiempo independientemente del país.

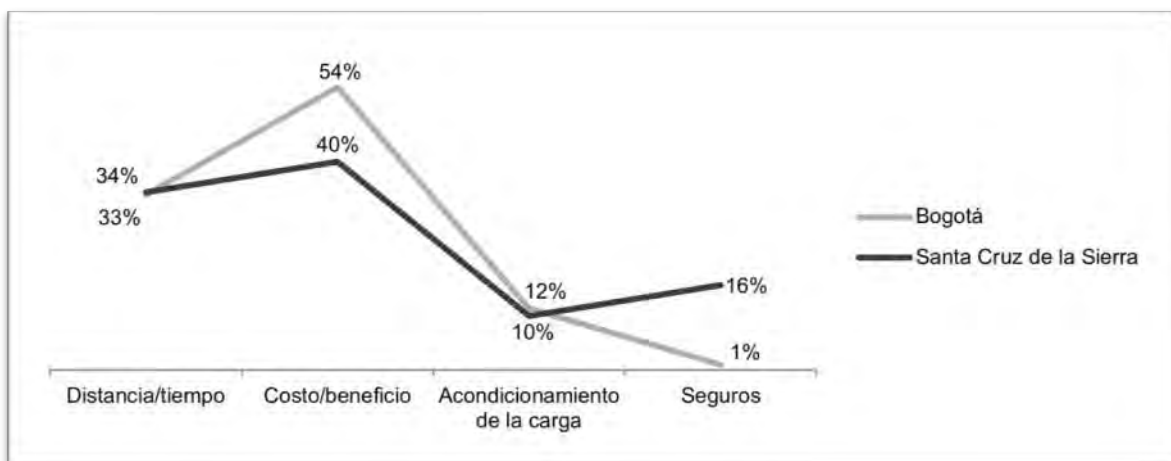


Ilustración 22: Porcentajes de Beneficios

Fuente: (SANDY, 2019)

## CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

El trabajo presentado tiene como fin exponer el análisis de las herramientas Lean para su implementación en una empresa de transporte de carga pesada. Mediante la literatura analizada, se pudo evidenciar que la mayoría de empresas de transporte en el Perú son emprendimientos familiares y unipersonales y mantienen una clara desventaja respecto a sus homólogos de otros países, debido a la informalidad y estándares de calidad en sus procesos de las empresas. Según el Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transporte, el 94% de las empresas de transporte cuentan con no más de 4 unidades.

Así, también, a nivel teórico se puede concluir que las herramientas Lean escogidas por implementar nos permiten, en primer lugar, las 5s, mejorar el ambiente laboral, el área de trabajo y seguridad mediante la estandarización del orden y limpieza en la organización; en segundo lugar, la estandarización, sistematizar el proceso productivo para identificar los pasos que se encuentren fuera de control y mejorarlos, obteniendo, de este modo eficiencia y eficacia; en tercer lugar, kaizen, mediante la combinación de pequeños cambios por parte del personal de la organización, logra incrementar la calidad, reducir tiempos de los

procesos, comprometer al personal con el trabajo y utilizar recursos de manera eficiente, entre otros.

Los estudios de caso concluyen los resultados positivos de la implementación de las herramientas Lean en una organización. Por ejemplo, en una empresa que maneja programas informáticos, se logró obtener un ahorro anual de € 6,245.00, reducir la carga de trabajo para los empleados en un 84% y 66%, y mejorar la seguridad de trabajos y espacios electrónicos. También, en una empresa de fábrica de productos de plástico, el trabajo estándar logro estabilizar los procesos permitiendo reducir en un 90% la diferencia de defectos por turno.

En conclusión, la elección de las herramientas escogidas Lean escogidas (5s, Estandarización y Kaizen) es aplicable al contexto del sector de carga pesada con resultados potencialmente favorables.

#### **4.2 Recomendaciones**

El éxito de la aplicación de las herramientas dependerá del modo en cómo se ejecuten, pero, sobre todo, de la disposición que tenga el personal para llevarlo a cabo. Es recomendable que previo a la implementación de las herramientas, se prepare el terreno; es decir, se cree consciencia en la organización de las mejores que obtendrían a partir de dichos cambios. Para ello, será necesario anunciar públicamente el aspecto teórico, el modo de implementación y los beneficios; así como, involucrar al personal en la participación del proyecto y conversarlos del cambio.

Para la ejecución del diagrama de servicios, se recomienda que se identifiquen correctamente los puntos de falla y de espera excesiva, pues serán los puntos que mayor correlación tendrá con la aplicación de las herramientas. Se deberá analizar de manera general el proceso y comparar las actividades con la finalidad de encontrar las más críticas y perjudiciales para el proceso.

Con respecto a las herramientas, es importante de considerar que para la estandarización, será necesario la opinión de un especialista externo a la organización, pues brindará una visión imparcial y amplia. En el caso de las 5s,



la última s, disciplina, serán de vital importancia para sostener el avance logrado hasta el momento. En el caso de la metodología Kaizen, se recomienda que todos participen con números y simples propuestas, abriendo el debate y la colaboración sin distinción del nivel jerárquico de cada persona.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- COBRA, M. (2000). Marketing de Servicios. Colombia: Lily Solano Arévalo.
- CUATRECASAS, L. (2017). INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PLANTA: Ingeniería Lean. Barcelona: Profit.
- G. F. L. Pinto, F. J. (2019). Continuous improvement in maintenance: a case study in the automotive industry involving Lean Tools. *Procedia Manufacturing*, 10.
- GENETT JIMENES, G. S. (2019). Improvement of Productivity and Quality in the Value Chain through Lean Manufacturing - a case study. *Procedia Manufacturing*, 8.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E, I. (2020). Informe Técnico: Producto Bruto Interno Trimestral. Lima: INEI.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E, I. (2020). PANORAMA de la ECONOMÍA PERUANA: 1950-2019. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- J. Monteiro, A. A. (2017). Processes improvement applying Lean Office tools in a logistic department of a car multimedia components company. *Procedia Manufacturing*, 8.
- KEEGAN, R. (2015). LEAN SERVICE: A PRACTICAL GUIDE FOR SME OWNER/MANAGERS. OAK TREE PRESS.
- LOCHER, D. (2017). LENA OFFICE Metodología Lean en servicios generales, comerciales y administrativos. Barcelona: Profit Editorial.
- LOVELOCK, C. (2009). Marketing de Servicios. Personal, Tecnología y estrategia. Mexico: PERSON EDUCACIÓN.

- MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIO, Y. T. (2015). GUIA DE ORIENTACIÓN AL USUARIO DEL TRANSPORTE TERRESTRE. LIMA: BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERÚ.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y, C. (2014). PLAN DE DESARROLLO DE LOS SERVICIOS LOGÍSTICOS DE TRANSPORTE: PLAN DE MEDIANO Y LARGO PLAZO (PMLP). Lima: Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y, C. (2018). Boletín Estadístico. Lima: Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y, C. (2019). Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transporte. Lima: BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERÚ.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y, C. (2019). PLAN ESTRATÉGICO SECTORIAL MULTIANUAL. Lima: Biblioteca Nacional del Perú.
- P. Ribeiro, J. C. (2019). The Impact of the Application of Lean Tools for Improvement of Process in a Plastic Company: a case study. *Procedia Manufacturing*, 11.
- PALOMINO, Y. (2013). Transporte Terrestre de Carga en el Perú.
- Rajadell, M. (2010). LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad. MADRID: Ediciones Díaz de Santos.
- RIES, E. (2011). THE LEAN STARTUP How Today's Entrepreneus Use Continious Innovation to Create Radically Successful Businesses. New York: Crown Business.
- SOCCONINI, L. (2019). Lean Manufacturing: Paso a Paso. Barcelona: Marge Books.
- V. IYER, A. (2010). Administración de la Cadena de Suministro. Mexico D.F.: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.
- WILSON, A. (2016). Services Marketing. En A. WILSON, Services Marketing (pág. 960). London: McGraw-Hill Education.

WILSON, L. (2010). HOW TO IMPLEMENT LEAN MANUFACTURING. En L. WILSON, HOW TO IMPLEMENT LEAN MANUFACTURING (pág. 335). New York: The McGraw-Hill.

Womack, J. P. (1990). THE MACHINE THAT CHANGED THE WORLD. New York: Macmillan Publishing Company.

ZEITHAML, V. (2018). SERVICES MARKETING: INTEGRATING CUSTOMER FOCUS ACROSS THE FIRM. En V. ZEITHAML, SERVICES MARKETING: INTEGRATING CUSTOMER FOCUS ACROSS THE FIRM (pág. 543). New York: McGraw-Hill Education.

