



Universidad de Valladolid



Escuela de Ingenierías Industriales

IMPLANTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN UNA EMPRESA DEL SECTOR SERVICIOS

Trabajo Fin de Master



Autor: Naroa Arriola Arruti

Tutor: Angel Manuel Gento Municio

Fecha de presentación: Julio 2018



ABSTRACT

The main objective of this project is to introduce Lean in a service sector company, analyzing the company and performing the most useful tools.

Due to the limited time of two and a half months, the aim is to embrace the importance and the improvements that can be obtained with it, with the beginning of the use of the tools.

In order to fulfil the main objective a strategic plan has been developed to set goals and action plans to achieve those objectives. For this it is essential to have a scenario of the current situation, SWOT (strengths, weaknesses, opportunities and threats) tool has been used for it.

Once the company has been analyzed, in response to their needs; 5S, TPM (Total Productive Maintenance) and the ILU board tools have been implanted.

At this moment and as a result of this project, the organization dispose of a medium-term strategic plan and the mentioned tools, which have already begun to use them.

RESUMEN

El principal objetivo del presente proyecto es implantar Lean en una empresa del sector de servicios, analizando la empresa y desempeñando las herramientas de mayor utilidad.

Al tener un plazo de tiempo limitado de dos meses y medio, lo que se quiere conseguir es interiorizar la importancia y las mejoras que se pueden obtener con ella, con el comienzo de uso de las herramientas.

Para cumplir con el objetivo principal, se ha desarrollado un plan estratégico para establecer objetivos y planes de acción para alcanzarlos. Para ello, es esencial tener un escenario de la situación actual, se ha utilizado la herramienta DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades).

Una vez se ha analizado la empresa, en respuesta a sus necesidades; se han implantado las herramientas; 5S, TPM (Mantenimiento Productivo Total) y el tablero ILU.

En este momento y como resultado de este proyecto, la organización dispone de un plan estratégico a medio plazo y de las herramientas mencionadas que en el futuro deberán ir modificando y mejorando según sus necesidades.



ÍNDICE

ABSTRACT	I
RESUMEN	I
ÍNDICE.....	II
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VI
1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	7
1.2 OBJETIVOS.....	7
1.3 ALCANCE	8
1.4 ESTRUCTURA	8
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	9
3. ENFOQUE DEL PROYECTO	22
3.1 HISTORIA DE LEAN.....	22
3.1.1 TAYLOR PRODUCCIÓN EN MASA.....	22
3.1.2 FORDISMO.....	22
3.1.3 TOYOTA	22
3.2 LOS CINCO PRINCIPIOS DE LEAN	24
3.2.1 DEFINIR VALOR:.....	24
3.2.2 FLUJO DE VALOR:	25
3.2.3 FLUJO CONTINUO.....	26
3.2.4 SISTEMA PULL.....	27
3.2.5 MEJORA CONTINUA	28
3.3 LEAN EN EL SECTOR SERVICIOS.....	28
3.4 ESTRATEGIA DE LEAN	29
3.5 HERRAMIENTAS LEAN	30
3.5.1 5S.....	31
3.5.2 TOTAL PLANNING MANTENIMIENTO	32
3.5.3 EL PLANNING DE FORMACIÓN ILU.....	33
3.5.4 QC STORY.....	33
4. DESARROLLO DEL PROYECTO	36
4.1 HERRAMIENTAS LEAN EN VIAJAR POR ESCOCIA.....	41
4.1.1 5 S.....	41



ÍNDICE

4.1.2 TPM	50
4.1.3 TABLERO ILU	64
4.1.3 GESTIÓN VISUAL	69
5. MEMORIA ECONÓMICA	72
6. CONCLUSIONES Y LINEAS FUTURAS	77
6.1 CONCLUSIONES	77
6.2 LINEAS FUTURAS	79
7. BIBLIOGRAFÍA	81



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Reino Unido e Irlanda	9
Figura 2. Logos de la empresa.....	9
Figura 3. Ubicación de las oficinas y el almacén.....	10
Figura 4. Ubicación de las oficinas	11
Figura 5. Evolución de la cantidad de los clientes	11
Figura 6. Distribución mensual de los clientes durante el año 2017	12
Figura 7. Distribución de la empresa	13
Figura 8. Mapa del itinerario del tour a lago ness	15
Figura 9. Mapa del itinerario del tour a Stirling.....	15
Figura 10. Mapa del itinerario del tour a Glasgow y lagos de escocia.....	15
Figura 11. Mapa del itinerario del tour a Rosslyn.....	16
Figura 12. Mapa del itinerario del tour a Oban	16
Figura 13. Mapa del itinerario del tour a Dune	16
Figura 14. Mapa del itinerario del tour de 3 días a Skye	17
Figura 15. Mapa del itinerario del tour de 8 días.....	17
Figura 16. Mapa del itinerario del tour de 2 días a Lago Ness.....	17
Figura 17. Mapa del itinerario del tour de 3 días a Oban	18
Figura 18. Demanda de los tours 2017	18
Figura 19. Modelo Konbi.....	19
Figura 20. Modelo mercedes vito	20
Figura 21. Modelo Ford.....	20
Figura 22. Modelo Bova 55 plazas	20
Figura 23. Modelo turismo	20
Figura 24. Modelo temsa	20
Figura 25. Principios de la metodología TPS.....	23
Figura 26. Objetivo Lean	24
Figura 27. Ejemplo de definición de valor.....	25
Figura 28. Descripción gráfica de los 3 enemigos de Lean	26
Figura 29. Flujo discontinuo Vs flujo continuo.....	27
Figura 30. Comparativa Push y Pull.....	28
Figura 31. La casa TPS o la casa Lean	30
Figura 32. Diagrama de flujo Seiri	31
Figura 33. Metodología plan estratégico.....	36



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 34. Distrubición del almacén.....	42
Figura 35 Planificación proyecto 5S	43
Figura 36. Tarjeta para el material innecesario	44
Figura 37. Tarjeta para el material necesario	44
Figura 38. Tarjeta para el material en duda.....	44
Figura 39. Distribución de las tablas	47
Figura 40. Distribución del Stock	47
Figura 41. Etiqueta fuentes de suciedad.....	48
Figura 42. Diagrama de flujo estandarización	49
Figura 43. Nueva ubicación señalada para las llaves	50
Figura 44 La oficina antes del proyecto 5S	50
Figura 45 La oficina despues del proyecto.....	50
Figura 46. Gantt de la implantación TPM	51
Figura 47. Ejemplo de la base de datos de un vehículo.....	54
Figura 48. Resumen de resultados.....	55
Figura 49. Pantalla inicial análisis de incidencias.....	56
Figura 50. Formulario de incidencias	57
Figura 51. Análisis de incidencias.....	58
Figura 52. Criterio para establecer nivel de gravedad	58
Figura 53. Diagrama de flujo para los accidentes	60
Figura 54. Ejemplo de listado de teléfonos.....	62
Figura 55. Seguimientos incidencias AB.....	63
Figura 56. Procedimiento formación de los Guías	65
Figura 57. Diagrama de flujo formación guías	66
Figura 58. Tablero ILU Viajar por Escocia.....	68
Figura 59. Análisis Guías.....	69
Figura 60. Tablero visual viajar por Escocia	71
Figura 61. Fases de desarrollo.....	72



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de la evolución anual de clientes	12
Tabla 2. Tours de salida por Edimburgo	14
Tabla 3. Características por vehículo	19
Tabla 4. Comparación entre la gestión tradicional y gestión Lean	24
Tabla 5. Niveles ILU	33
Tabla 6. Análisis de mejoras de las herramientas	35
Tabla 7. DAFO de la empresa	38
Tabla 8. Objetivos, planes de acción e indicadores	40
Tabla 9. Listado de materiales innecesarios	45
Tabla 10. Listado de materiales necesarios	45
Tabla 11. Materiales pendientes de clasificar	45
Tabla 12. Planificación fase 2	46
Tabla 13. Lista de fuentes de suciedad	48
Tabla 14. Mantenimiento de los vehículos	52
Tabla 15. Procedimiento general en caso de avería	61
Tabla 16. Criterios para el establecimiento de nivel ILU	67
Tabla 17. Costes del equipo de profesionales	73
Tabla 18. Coste amortización equipo informático	73
Tabla 19. Coste de amortización furgoneta Ford	74
Tabla 20. Costes del material consumible	74
Tabla 21. Costes indirectos	74
Tabla 22. Análisis del tiempo dedicado en cada departamento	75
Tabla 23. Cálculo del coste del proyecto	76

1. INTRODUCCIÓN

1.1 MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto tiene por objeto principal implantar la filosofía Lean en una empresa del sector servicios partiendo de una explicación detallada de la misma. La elección del tema responde a dos circunstancias: el uso de la metodología por parte de las empresas en la actualidad, más adelante se explicará el porque; la segunda el interés del alumno para conocer e interiorizar la metodología en un área no tan conocida como es la industria, es decir, habitualmente los usuarios de la metodología son empresas del sector industrial, tanto la filosofía como las herramientas cambian para las empresas que proporcionan servicios.

En la actualidad la competitividad es trascendente para el éxito de cualquier empresa, la filosofía Lean permite gestionar de forma exitosa los retos relacionados con costos, calidad y tiempos de entregas, en conjunto con una serie de principios, métodos y herramientas integrales. Es por eso que se decide implantar ciertas herramientas en la empresa donde se va a desarrollar el proyecto.

Es una empresa que está en crecimiento desde sus orígenes y la gestión de la empresa no ha ido evolucionando con ello y en ocasiones la falta de gestión les ha llevado a circunstancias desagradables. Por esta razón se ve necesario realizar un cambio en la gestión de la empresa, en otras palabras, para tener el control de la demanda.

Su elección se debe, en definitiva, al hecho de que se trata de un tema interesante, de actualidad, de una metodología común en empresas industriales, pero no tanto en empresas de servicios, lo que hace que se pueda añadir valor en este sector. Al ser una metodología muy conocida se va a poder disponer de información relativamente fácil y al ser un proyecto real los resultados serán extrapolables a otras empresas del mismo sector.

1.2 OBJETIVOS

El principal objetivo de este proyecto es implantar Lean en una empresa del sector de servicios, analizando la empresa y desempeñando las herramientas de mayor utilidad. A pesar de tener un tiempo límite de dos meses y medio se quiere conseguir interiorizar la importancia y las mejoras que se pueden obtener con ella, con el comienzo de uso de las herramientas. Para ello se deberá proceder a cumplir con los siguientes sub-objetivos:

- ✓ Conocer la empresa y su evolución para determinar que herramienta son más fáciles de aplicar a la misma
- ✓ Hacer entender a la compañía la necesidad de la implicación y lograr la motivación de la dirección y de los empleados, creando una ambiente motivación hacia la mejora continua
- ✓ Implantar las herramientas (5S, TPM, Tablero ILU) en departamentos claves de la empresa para poder extenderlo al resto de la empresa
- ✓ Identificar las necesidades de la empresa y en base a ello desempeñar un panel visual para poder identificar el estado de los recursos en todo momento de una manera sencilla.

Además de los mencionados, conseguir este objetivo trasversal:



INTRODUCCIÓN

- ✓ Interactuar óptimamente en la empresa, colaborando con el resto de las personas de su entorno y demostrar alto nivel de resolución y autonomía en el desarrollo del Trabajo Fin de Master.

1.3 ALCANCE

La metodología Lean es una metodología que al implantarla los resultados se obtienen a largo plazo y las mejoras se logran paso a paso. Por este motivo y considerando el límite temporal para el desarrollo del proyecto, se ha seleccionado un departamento, el de Logística, como el más adecuado para la implantación inicial de la metodología, y se ha puesto especial énfasis en que la empresa interiorice la necesidad de tener objetivos establecidos y comunes con un plan estratégico y desde ahí desarrollar las herramientas Lean.

La compañía debe hacer uso progresivo de los documentos desarrollados durante el proyecto, y darle continuidad posterior en otros departamentos, y con las mejoras que se detecten en cada momento.

1.4 ESTRUCTURA

Para la resolución de este proyecto se ha dividido la memoria en seis capítulos. En el primer capítulo (capítulo actual), se han explicado; la motivación y justificación del proyecto, los objetivos, el alcance, es decir, hasta donde se va a desarrollar el proyecto y finalmente la estructura que va a llevar el proyecto.

En el capítulo dos se ha descrito la empresa donde se ha desarrollado el proyecto. Los puntos trabajados en este capítulo han sido; la ubicación de la empresa, el sector, clientes, el producto que vende, la demanda y para finalizar, los recursos utilizados para hacer frente a la demanda.

Una vez focalizada la empresa, en el capítulo tres se han explicado todos los términos a entender para el desarrollo de este proyecto; historia, principios y estrategia de la metodología Lean, su uso en el sector servicios y para finalizar, las herramientas a implantar en la empresa, que son; 5S, TPM (Total planning mantaince), tablero ILU y 8QC.

Tras interiorizar todos los términos en el siguiente capítulo, capítulo cuatro, se han explicado las tareas realizadas para la implantación de Lean, se ha comenzado con el establecimiento del plan estratégico de la empresa, posteriormente se ha explicado el procedimiento seguido para la implantación de las herramientas mencionadas en el punto anterior junto a los resultados.

El capítulo cinco es la memoria económica. En este capítulo se ha realizado un análisis de los recursos que se han utilizado durante el desarrollo del proyecto, para obtener su coste total y contrastar con los beneficios que se obtienen con su implantación, con el fin de poder concluir si el proyecto resulta rentable o no.

En el capítulo final se recogen las conclusiones del proyecto y lo más importante: las líneas futuras que se recomiendan que debe observar la empresa para mantener el camino la mejora iniciado.



2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La organización donde se va a desarrollar el proyecto se encuentra en Edimburgo, Escocia. La compañía se dedica a proporcionar tours por diferentes lugares de este país. En la Figura 1 se representa el mapa de Reino Unido y República de Irlanda. Escocia se encuentra al Norte de Reino Unido, es la isla que se encuentra a la derecha. Al sureste de Escocia se encuentra Edimburgo. Edimburgo está ubicada en la costa este de Escocia y en la autoridad unitaria local de la Ciudad de Edimburgo. Es la capital de Escocia desde 1437, pero no es la ciudad más grande de Escocia, pues este lugar lo ocupa Glasgow. A continuación, se pueden ver las ubicaciones de cada isla, Escocia y Edimburgo.



Figura 1. Mapa Reino Unido e Irlanda

La empresa se llama *Viajar por Escocia*, fue creada por españoles afincados en Escocia en 2010. Se dedica a realizar tours en español e italiano, aunque los tours en español son la mayor actividad y la principal fuente de financiación. La empresa se mueve en el sector turístico, sus clientes son los turistas que llegan a Edimburgo con intención de conocer Escocia. La empresa se diferencia por su experiencia en tours y el contenido de ellos en cuanto a la historia escocesa. Hace uso de dos logos, uno en español y otro en italiano. Ver Figura 2.



Figura 2. Logos de la empresa

La empresa empezó en 2010 con una oficina en el centro de la ciudad realizando tours andando por Edimburgo. Hoy en día consta de tres oficinas diferentes:

1. **Oficina Fish Market:** La oficina se encuentra en el centro de la ciudad, es la que se utiliza como atención al cliente. Disponen de toda la información de todos los tours que organiza la empresa y también organizan todas las salidas de los tours. Todos tours tienen como punto de salida la oficina de Fish Maarket.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2. **Oficina de George Bridge:** Esta oficina acaba de ser sustituida por una oficina vieja. En ella trabajan; dirección, informáticos, recursos humanos, marketing... La oficina se utiliza para el desempeño de todas las reuniones laborales. Consta de dos cuartos, una para el uso las reuniones y el otro para el desempeño del trabajo.
3. **Almacén de vehículos:** Dispone de un almacén para los vehículos al aire libre al sur de Edimburgo. Es un terreno donde tienen el espacio suficiente para almacenar todos los vehículos propios. También disponen de una mini oficina donde se encuentran todos los recursos necesarios para el mantenimiento de los vehículos y un ordenador a disponibilidad de los conductores. En esta oficina se encuentra el departamento logístico de la empresa, hoy en día disponen de dos empleados para el desarrollo de este puesto de trabajo.

Las oficinas y el almacén se encuentran en diferentes lugares de Edimburgo. Las dos oficinas están en el centro de la ciudad, sin embargo, de las oficinas al almacén hay una distancia de 18 Kilómetros. En Figura 3 se han indicado las ubicaciones reflejados en el mapa de Edimburgo (números correspondientes a la descripción anterior).

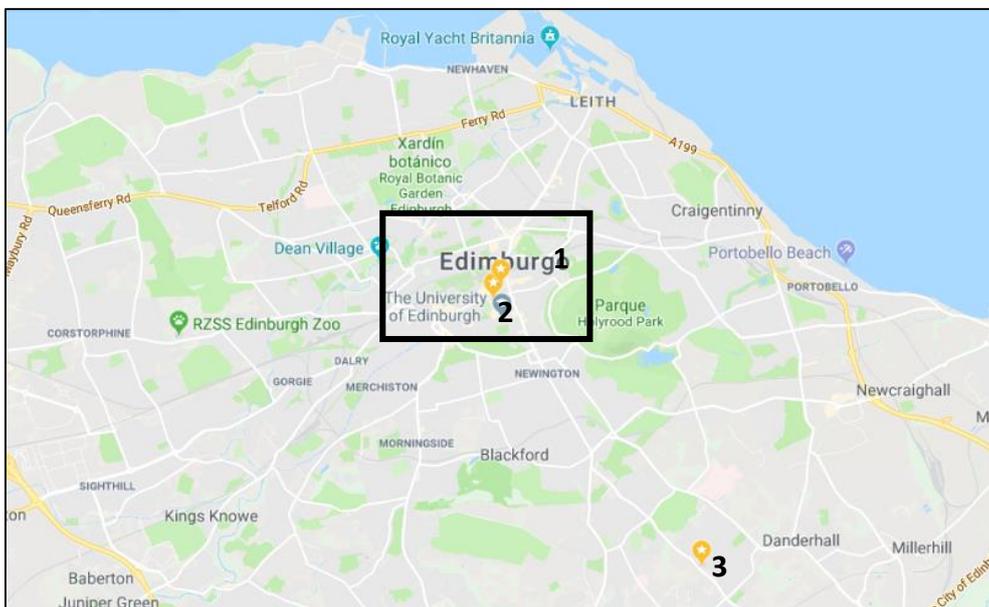


Figura 3.Ubicación de las oficinas y el almacén

El centro de Edimburgo se divide en dos zonas, la ciudad vieja y la ciudad nueva. Las dos oficinas se encuentran en la ciudad vieja. En la Figura 3, se ha hecho un zoom (en la figura anterior se ha señalado la sección correspondiente a la Figura 4) para mostrar la ubicación de las oficinas de las dos oficinas con el fin de entender sus ubicaciones en la ciudad.



Figura 4. Ubicación de las oficinas

En cuanto a los volúmenes de clientes, la compañía ha ido creciendo anualmente de una manera exponencial hasta conseguir ser líderes en turismo español en Escocia. En 2013 proporcionaban tours para 20.000 personas y en 2017 llegaron a 70.200 clientes. En la Figura 5 se ve el crecimiento anual de la empresa desde el 2013.

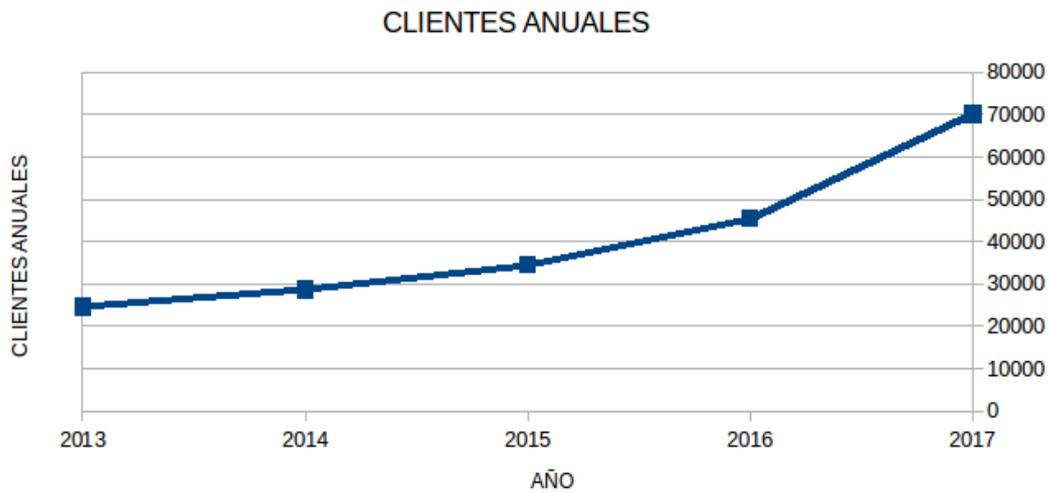


Figura 5. Evolución de la cantidad de los clientes

En la Tabla 1 se puede ver el porcentaje del aumento que ha tenido anualmente en cuanto el año anterior.

**Tabla 1.** Porcentaje de la evolución anual de clientes

AÑO	%
2013	--
2014	+16.95%
2015	+20.02%
2016	+31.91%
2017	+54.09%

La demanda no es regular todos los meses. Los meses de estacionalidad son julio y agosto, por los turistas que deciden visitar Escocia en verano. Semana Santa también es un punto importante para esta empresa. En la Figura 6 se puede apreciar un ejemplo del año 2017 con la demanda que tuvo la empresa mensualmente.

**Figura 6.** Distribución mensual de los clientes durante el año 2017

La empresa en temporada baja tiene una plantilla de 52 empleados, en cambio, en temporada alta (julio y agosto) sube la plantilla a alrededor de 70 empleados. En estos meses la compañía contrata guías y conductores para hacer frente a la demanda. Los puestos de trabajo son los siguientes:

- ✓ **Dirección:** Este cargo lo ocupan tres personas, 2 socios y un coordinador. Cada uno es responsable de diferentes áreas de la empresa. El primero coordina lo relacionado con la contabilidad de la empresa, el segundo es responsable de la web y de los trabajos informáticos y por último el tercero es que controla todos los tours.
- ✓ **D. Logística:** Responsables del mantenimiento de los vehículos y la subcontratación de ellos en caso de que sea necesario. Este puesto de trabajo está ocupado por dos empleados, son los únicos que trabajan en el almacén.
- ✓ **Servicio de atención al cliente:** Atender a las peticiones de los clientes que van a la oficina a preguntar sobre el servicio que ofrece la empresa o a comprar el servicio. Son 8 empleados los que son responsables de desempeñar este puesto de trabajo. La oficina está abierta todos los días de la semana por lo que suelen ir rotando 4 empleados por día.
- ✓ **Contabilidad:** Responsables de toda la gestión financiera (nóminas, pagos...). Cada vez hay más carga en este puesto de trabajo y son dos empleados los que ocupan este puesto de trabajo, se está pensando en contratar un nuevo apoyo.



DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

- ✓ **Comercial:** Son los que tratan con los hoteles para los tours de más de un día y atienden a las necesidades del cliente (peticiones de hoteles, dudas del tour...). Este puesto tiene mucho trabajo y hay varios trabajadores desempeñando este trabajo, exactamente 8, las tareas que realizan son:
 - Búsqueda de hoteles disponibles en las zonas determinadas
 - Seguimiento de los pagos de los hoteles de clientes
 - Adaptar la disponibilidad del hotel con la cantidad de clientes
- ✓ **Recursos humanos:** Este puesto de trabajo se basa en dos actividades principales, la primera, contratación de los guías, evaluación de ellos y seguimiento. La segunda, realizar el planning de tour/ conductor/guía para la demanda de los tours a realizar.
- ✓ **B to B:** (business to business) de negocia a negocio, es el responsable de contactar con agencias externas.
- ✓ **Informáticos:** Son dos los responsables del desempeño de este puesto de trabajo. Consiste en resolver problemas informáticos que surgen diariamente, seguimiento de programas, seguimiento de la página Web...
- ✓ **Guías:** Guiar los tours y atender a las peticiones del cliente, hoy en días son 19 guías españoles y 8 italianos
- ✓ **Conductores:** Conducen los diferentes modelos de vehículos, como objetivo de la empresa se quiere conseguir que los conductores sean capaces de realizar el trabajo de un guía. 12 conductores y 8 de ellos capaces de realizar ciertos tours en español y uno en italiano.

En la Figura 7 se representa la distribución de la empresa por departamentos:

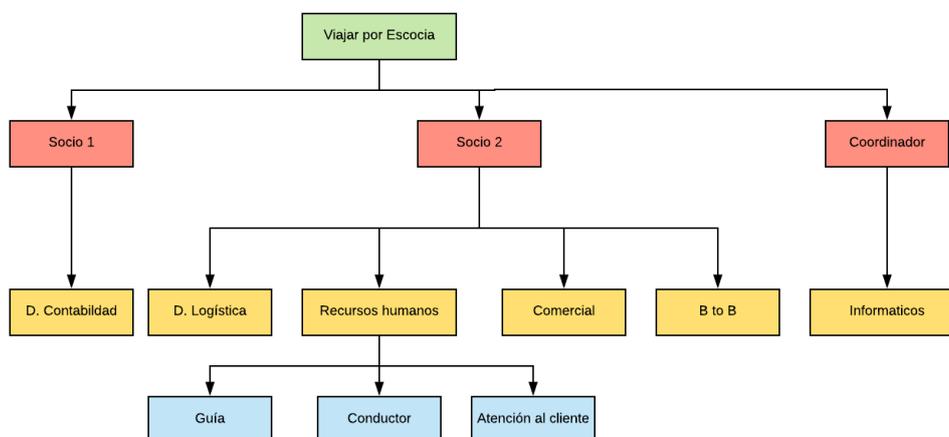


Figura 7. Distribución de la empresa

El servicio que la empresa ofrece al cliente son los tours en español e italiano. Los tours se diferencian en cuatro tipos, tours andando por la ciudad, tours de un día desde Edimburgo, tours de más de un día por Escocia y los tours privados, que se trata de los mismos tours, pero en este caso los clientes compran un tour solo para ellos. A continuación, se va a explicar en qué consiste cada tipo de tour:

TOURS ANDANDO POR LA CIUDAD:

- ✓ **Visita Guiada por Edimburgo (£ 10):** Es un paseo de tres horas para entender por qué Edimburgo es Patrimonio de la Humanidad y Ciudad de la Literatura por la UNESCO.
- ✓ **Tour de Fantasmas (£19):** Visita de cementerios y callejones, se conocen leyendas e investigaciones científicas sobre los misterios de la ciudad.



DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

- ✓ **Tour de Cerveza y el Whisky (£10):** Visita a cuatro pubs escoceses para rastrear la historia de la cerveza en Escocia.
- ✓ **Entrada al castillo de Edimburgo (£27):** Recorrer siglos de Historia con una visita al edificio más antiguo de Edimburgo, la capilla de Santa Margarita; disfruta del cañón de la 1 en punto y de las impresionantes joyas de la corona.
- ✓ **Visita guiada Ciudad Subterránea (£15,50):** Visita la ciudad subterránea de Edimburgo en las profundidades de la “Old Town” y pasea por este laberinto de calles subterráneas del siglo XVII.
- ✓ **Cena típica escocesa (£67):** una cena típica escocesa con espectáculo en Edimburgo en la mansión Preston Field, permite experimentar el auténtico estilo británico, el folclore y la gastronomía escocesa.

TOURS CON SALIDA DESDE EDIMBURGO Y TOURS DE MÁS DE UN DÍA:

Estos tours llegan a los sitios más relevantes de Escocia, en la Tabla 2 se ven los diferentes tours que realiza la empresa desde Edimburgo junto su duración en días y el coste.

Tabla 2 Tours de salida por Edimburgo

NOMBRE DEL TOUR	DURACIÓN(Días)	COSTE
Excursión de Lago Ness, Valle de Glencoe y Tierras Altas	1	£49,00
Excursión a Stirling, destilería y Saint Andrews	1	£49,00
Excursión a Glasgow, Lagos de Escocia y Castillo de Doune.	1	£45,00
Excursión a la capilla de Rosslyn y Muro de Adriano	1	£45,00
Excursión de Oban, Kulchuirn Castle e Inveraray	1	£45,00
Excursión a los castillos de Escocia	1	£45,00
Excursión Harry Potter	1	£45,00
Tour de 3 días a la Isla de Skye y Tierras Altas	3	£245,00
Tour de 8 días: Conocer escocia por completo	8	£930,00
Tour de 2 días: Lago Ness y Stirling e Inverness	2	£139,00
Tour de 3 días: Oban, Isla de Mull y la Isla de Iona	3	£270,00
Tour de 3 días Harry Potter e isla de Skye	3	£350,00

El itinerario de estos tours es el siguiente:

- ✓ **Excursión de Lago Ness, Valle de Glencoe y Tierras Altas**(Figura 8): Edimburgo-Kilmahog-Valle de Glencoe, Fort August, Lago Ness, Fort August, Commando Memorial- Pitlochry.

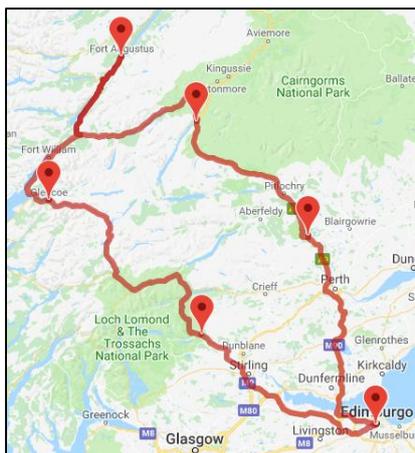


Figura 8. Mapa del itinerario del tour a lago ness

- ✓ **Excursión a Stirling, destilería y Saint Andrews**(Figura 9): Como el propio nombre lo indica el itinerario de esta excursión es; Desde Edimburgo – Stirling – Destilería - Saint Andrews - Fiordo del Forth.

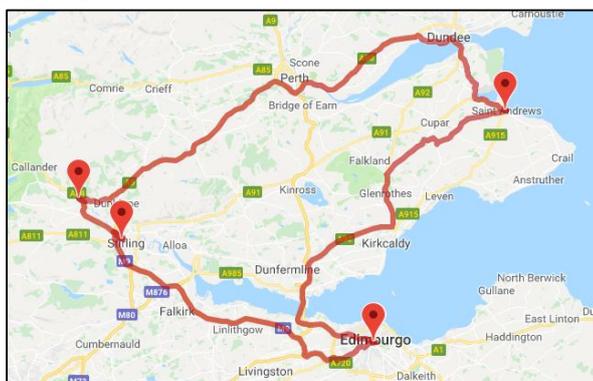


Figura 9. Mapa del itinerario del tour a Stirling

- ✓ **Excursión a Glasgow, Lagos de Escocia y Castillo de Doune**(Figura 10): El itinerario de este tour es, The Kelpies – Castillo de Doune – Lago Katrine – Aberfoyle – Balloch – Loch Lomond- Glasgow



Figura 10. Mapa del itinerario del tour a Glasgow y lagos de escocia

- ✓ **Excursión a la capilla de Rosslyn y Muro de Adriano**(Figura 11): Rosslyn – Jedburgh – Muro de Adriano – Vindolanda – Gretna Green

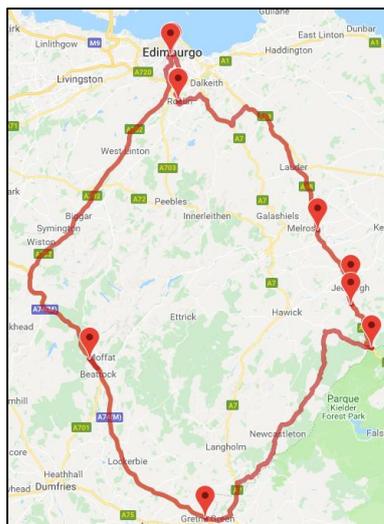


Figura 11. Mapa del itinerario del tour a Rosslyn

- ✓ **Excursión de Oban, Kulchuirn Castle e Inveraray**(Figura 12): Edimburgo – Luss- Kilchurn Castle- Oban-Inveraray – Balloch – Edimburgo



Figura 12. Mapa del itinerario del tour a Oban

- ✓ **Excursión a los castillos de Escocia**(Figura 13): North Queensferry – Castillo de Glamis – Stonehaven – Castillo de Dunnottar – Dundee.



Figura 13. Mapa del itinerario del tour a Dune



- ✓ **Tour de 3 días a la Isla de Skye y Tierras Altas**(Figura 14): El primer día de este Tour: Edimburgo – Valle de Glencoe – Fort William – Eilean Donan – Skye Segundo día del tour– Lago Ness – Inverness – Pitlochry – Hermitage

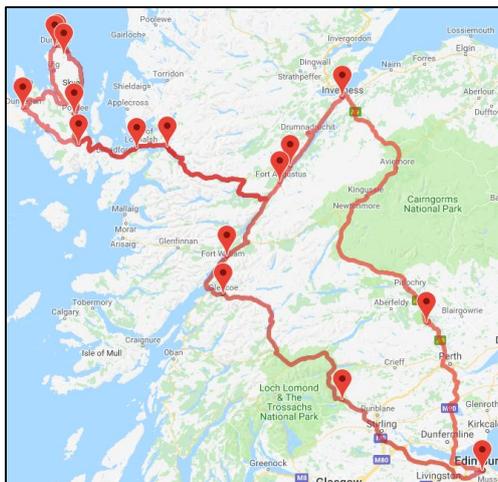


Figura 14. Mapa del itinerario del tour de 3 días a Skye

- ✓ **Tour de 8 días**(Figura 15):

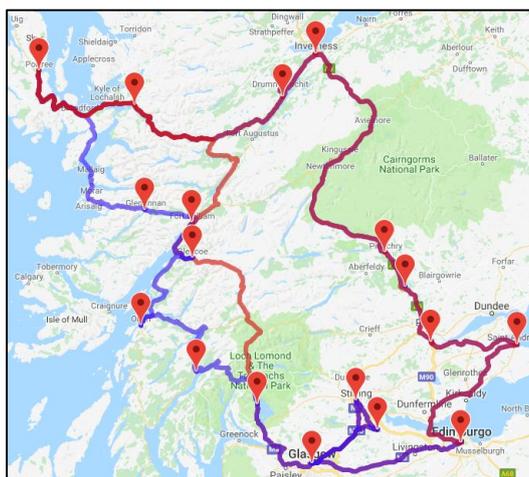


Figura 15. Mapa del itinerario del tour de 8 días

- ✓ **Tour de 2 días: Lago Ness y Stirling e Inverness** (Figura 16): Día 1: Edimburgo – Stirling – Fort William – Inverness Día 2: Lago Ness – Dunkeld – Edimburgo



Figura 16. Mapa del itinerario del tour de 2 días a Lago Ness

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

- ✓ **Tour de 3 días Oban, Isla de Mull y la Isla de Iona**(Figura 17): El primer día comienza en Edimburgo – Glasgow – Lago Lommond – Inveraray – Castillo de Kilchurn – Oban. El segundo día comienza desde Oban– Isla de Mull – Castillo Duart – Isla de Iona –3 Tobermory – Killin – Callander – Culross – North Queensferry.

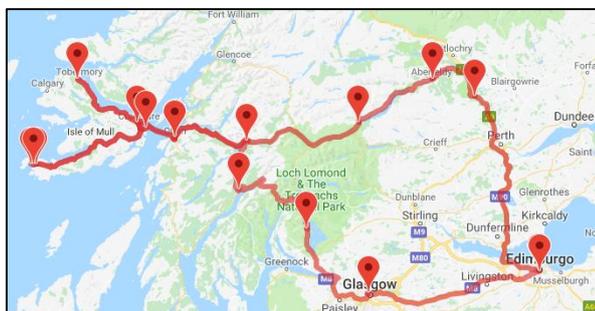


Figura 17. Mapa del itinerario del tour de 3 días a Oban

El servicio más demandado es el de Lago Ness (Loch of Ness) con un (31.2%) de la demanda. El tour sale todos los días y normalmente en vehículos de 33 o 55 plazas. En la Figura 18 se puede ver la demanda de cada tour en el año 2017. Siguiendo a Lago Ness se encuentran los tours andando de los fantasmas (WT Ghost Tour) y de la ciudad (WT Edinburgh) con unos porcentajes de (13.1% y 11.8%).

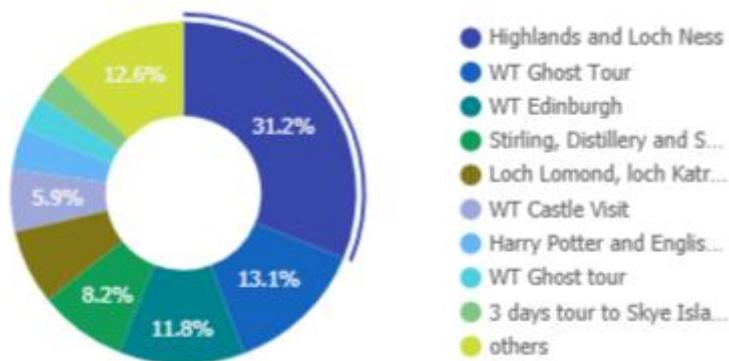


Figura 18. Demanda de los tours 2017

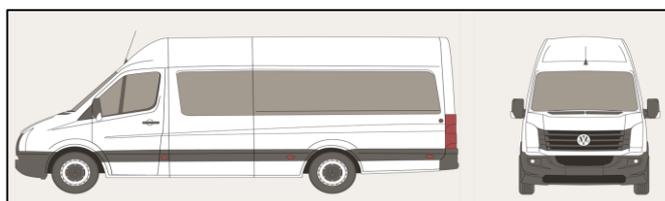
Una vez entendido a lo que se dedica la empresa, se va a explicar los recursos necesarios para el desempeño de este trabajo. El recurso fundamental es el vehículo. La empresa dispone de 20 vehículos propios que se encuentran en el almacén. Todos los días después de finalizar el tour el vehículo se lleva al almacén para prepararlo para el tour del día siguiente. En la Tabla 3 se puede ver el listado de vehículos de la empresa junto a las plazas, el modelo, medidas y peso.

Tabla 3. Características por vehículo

Vehículo	Plazas	Modelo	Altura(m)	Ancho(m)	Longitud(m)	Peso(Kg)
BU18YMZ	55	Bova	3,65	2,49	12,04	12.570
SN11AEZ	55	Tourismo	3,56	2,49	12,75	12.940
BV66GYK	55	Bova	3,65	2,49	12,14	13.184
BN17JVD	55	Tourismo	3,65	2,49	12,14	13.184
YJ17DDX	39	Temsa	3,33	2,40	9,38	9.570
YN16BRZ	29	Iveco	3,00	4,41	8,49	4760
YN17CBF	29	Iveco	3,00	4,41	8,49	4.760
YN18CNA	29	Iveco	3,00	4,41	8,49	4.760
YN18COA	29	Iveco	3,00	4,41	8,49	4.760
RF17CKU	19	Kombi	2,80	1,99	7,34	3.420
RX67ORP	19	Kombi	2,80	1,99	7,34	3.420
PF65JFU	16	Ford	2,80	1,99	7,36	3.120
DE13EZV	9	Mercedes Vito	2,75	1,95	4,75	2.122
KX14MMV	9	Mercedes Vito	2,75	1,95	4,75	2.122
MJ13OVD	9	Mercedes Vito	2,75	1,95	4,75	2.122
SK14KXD	9	Mercedes Vito	2,75	1,95	4,75	2.122
KS14SFZ	9	Mercedes Vito	2,75	1,95	4,75	2.122
SK14MMV	9	Mercedes Vito	2,75	1,95	4,75	2.122

En las figuras (Figura 19, Figura 20, Figura 21, Figura 22, Figura 23 y Figura 24) se ve en imágenes los modelos mencionados en la tabla anterior.

- ✓ Modelo Kombi. 19 plazas

**Figura 19.** Modelo Kombi

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

- ✓ Mercedes Vito. 9 plazas

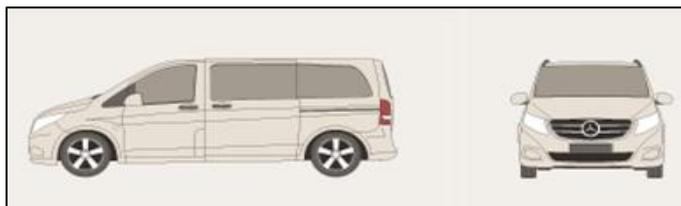


Figura 20. Modelo mercedes vito

- ✓ Ford mini bus. 16 plazas

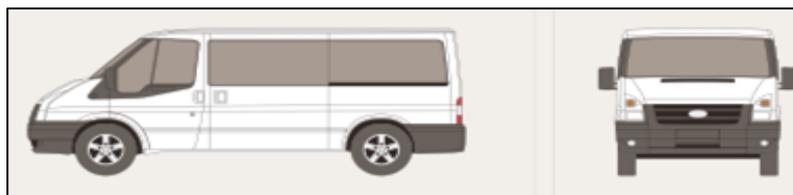


Figura 21. Modelo Ford

- ✓ Modelo Bova. 55 plazas

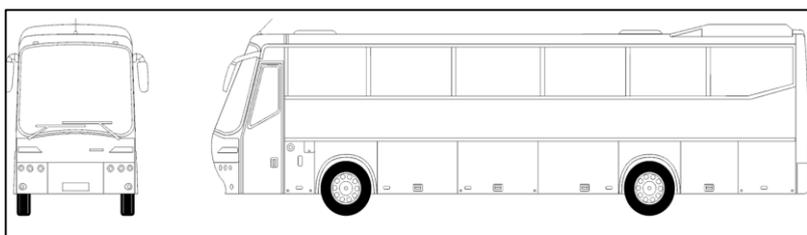


Figura 22. Modelo Bova 55 plazas

- ✓ Turismo. 55 plazas

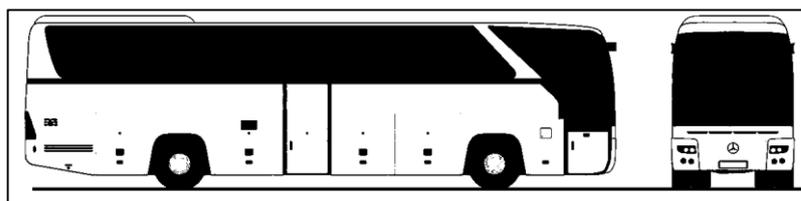


Figura 23. Modelo turismo

- ✓ Temsa. 39 plazas

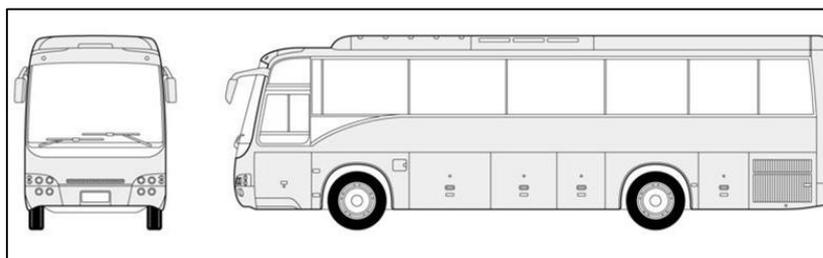


Figura 24. Modelo temsa



DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

En estacionalidades como en semana santa, julio y agosto la demanda suele ser mayor a los vehículos que dispone la empresa, por lo que se ven obligados a subcontratar vehículos a otra empresa. La manera de trabajar con esta empresa consiste en que cada vez que se necesite un vehículo se le avisa un día antes y la misma empresa le proporciona el vehículo y el conductor. El nombre de la empresa es Charlotte travel, a continuación, una breve descripción de la misma.

- ✓ **Charlotte travel:** Es un negocio familiar de 21 años con sede en Midlothian, Edimburgo ofrece servicios de transporte personal, alquiler de minibuses privados con una gama de vehículos cómodos.

El porcentaje del uso de recursos propios es de un (88%) en el 2017, hoy en día (2018) el porcentaje ha subido a un (94%), el objetivo de la empresa es hacer uso completo de recursos propios para abastecer la demanda del cliente. Se ha analizado la cantidad de vehículos propios externos utilizados tanto en temporadas altas como en las bajas. Considerando temporada baja de 1 de enero al 1 de marzo del 2018 y temporada alta del 1 de Julio a 1 de septiembre del 2017(datos más recientes). Ver Figura 25 y Figura 26.



Figura 25. Uso de vehículos propios en temporada baja



Figura 26. Uso de vehículos propios en temporada alta

Para la limpieza de los vehículos la empresa subcontrata a una empresa llamada Mitie Clean. Opera servicios de limpieza comerciales sostenibles casi todos los sectores, incluidos el comercio, la venta minorista, los eventos y el ocio, el transporte, la atención médica y la fabricación de alimentos. Como el uso de los vehículos se realiza durante el día, la limpieza se realiza durante la noche, normalmente de 21:00 a 01:00 dependiendo los vehículos a limpiar. La tarea de esta empresa básicamente se base en limpiar los vehículos que se han utilizado ese día y lo dejan en condiciones perfectas para el uso del día siguiente. Semanalmente también se encargan de limpiar el almacén, tanto la oficina como el contenedor.

La compra de las piezas para reponer en los vehículos directamente se realiza a los modelos que corresponde cada vehículo. Es decir:

- ✓ Modolo Combi
- ✓ Mercedes Vito
- ✓ Ford
- ✓ ModeloBova
- ✓ Turismo
- ✓ Temsa



3. ENFOQUE DEL PROYECTO

En este proyecto se va a implantar las herramientas de la metodología LEAN en la empresa que se ha descrito en el capítulo anterior. En este apartado se va a explicar de donde viene este término, en que se basa este principio, Lean en el sector del servicio y para finalizar, las herramientas que se van a implantar en la empresa.

3.1 HISTORIA DE LEAN

El origen de Lean Manufacturing surge a partir de la cultura de las empresas japonesas que tenían como objetivo aplicar mejoras en plantas de fabricación, aunque no fueron los primeros en trabajar en la mejora de la producción y la rentabilidad de las empresas. La cadena de metodologías antes de Lean Manufacturing es la siguiente; Taylor y la producción en masa, Fordismo, Toyoda, Toyota y junto a Toyota surge la filosofía Lean. (1)

3.1.1 TAYLOR PRODUCCIÓN EN MASA

A principios del siglo XX surge el Taylorismo, la finalidad de esta filosofía era aumentar la productividad, y lograr un control en los tiempos destinados para cada actividad, es decir, se enfocaba en la especialización del trabajador por puesto de trabajo y la reducción del tiempo. Este concepto viene de Frederick Windows, de donde surge el famoso término de **producción en masa**. Este sistema de trabajo no estaba enfocado a la motivación del trabajador por lo que empezó una huelga de protesta por ello. En resumen, el modelo de producción en masa se caracteriza por los siguientes aspectos.

- ✓ **Optimización de procesos:** Se enfocaba a la mejora de los procesos independientes, sin tener en cuenta el equilibrio global.
- ✓ **Producción en grandes lotes.**
- ✓ **Producción PUSH.** Se producía lo máximo posible, con la máxima capacidad. Se comenzaba a producir y una vez terminado un proceso se lanzaba el lote al siguiente puesto de trabajo, así hasta llegar hasta el cliente.
- ✓ **Mantenimiento en base a las incidencias.** No hay ningún plan de mantenimiento, es decir, no existe el mantenimiento preventivo.
- ✓ Los trabajadores estaban altamente especializados en su puesto de trabajo, solo se dedicaban a producir, sus ideas no se tenían en cuenta en ningún momento.
- ✓ **El control de calidad se realizaba en el último puesto de trabajo.** Al detectar una anomalía se echaba a perder todo el producto.

3.1.2 FORDISMO

En 1920 comienza el Fordismo, cadena de montaje. Esta filosofía sigue la idea de producción en masa, con un nuevo concepto que es cadena de producción. Las cadenas están formadas con un alto número de personas. En esta nueva etapa se realizan los primeros esfuerzos de reducción de costes. Con esta filosofía de cadena de producción era difícil implantar la variedad de modelos, había rigidez en las empresas que apostaban por esta filosofía.

3.1.3 TOYOTA

El modelo de gestión TPS (Toyota Production System) fue impulsado por la familia Toyoda, que era propietario de la compañía automovilística. Todo comenzó cuando Toyoda visitó plantas de ensamblaje y producción de automóviles en Estados Unidos y considero inasumibles las plantas



ENFOQUE DEL PROYECTO

de producción. Todo ello le impulsó a la creación del nuevo modelo de gestión, ahora mundialmente conocido. Los dos pilares que desarrolló tras la visita a Estados Unidos son:

- ✓ Los procesos orientados al valor añadido para el consumidor
- ✓ El desarrollo correcto de las actividades, generando calidad, sin incurrir en actividades innecesarias que sólo generaran desperdicios

Toyota siguió con esta idea, aunque la segunda guerra mundial hizo gran paro en Toyota, generaciones siguientes siguieron intentando implementar este Sistema. Intentaban producir lotes no muy grandes, con un coste bajo y seguir garantizando la calidad exigida por el cliente. Es así como Toyota comenzó a difundir su sistema y metodología de funcionamiento. (2)

Tras la Segunda Guerra Mundial, surge el término TPS (anónimo de Toyota Production System) que se basa en la filosofía de Toyota mencionado anteriormente y es la base de la producción de Lean. El objetivo de este sistema es la eliminación del desperdicio. La metodología que se utiliza TPS es la que se ve en la siguiente Figura 25:

Detección y minimización sistemática del despilfarro	Respeto a las ideas de las personas
Reducción del Lead Time	Implicación de todas las personas

Figura 25. Principios de la metodología TPS

Tras la crisis del petróleo, en la década de los 70s se consolida el TPS y se generaliza en la industria japonesa. En 1975 se emiten las primeras traducciones del TPS en inglés. Junto a los primeros seminarios y conferencias para difundir los métodos Toyota.

Sin embargo, hasta 1990 el término Lean como tal no fue utilizada. En la década de los 90s con el libro *"The machine that changed the world"* comienza el modelo Lean. La primera persona que utilizó este término fue la misma que en siete años después fundaba el conocido "Lean Enterprise Institute" James Womack.

Lean Manufacturing es un camino hacia la satisfacción del cliente y la mejora de la productividad por la vía de la reducción de desperdicio. El objetivo principal de Lean es ser más eficiente alcanzando la satisfacción del Cliente al mínimo coste y apoyándose en el capital humano. En la Figura 26 se ha querido representar de una manera visual lo que significa Lean. Las tres variables a controlar de una empresa son la calidad, el coste y los plazos, es decir, producir con buena calidad con coste precio considerado y en plazos determinados. Lean a lo que quiere llegar es reducir los costes lo máximo posible, reduciendo al mismo tiempo el lead time y al mismo tiempo aumentar la satisfacción del cliente, es decir, cumplir con la calidad y los plazos exigidos. En la Figura 26 se representa el objetivo de la metodología.

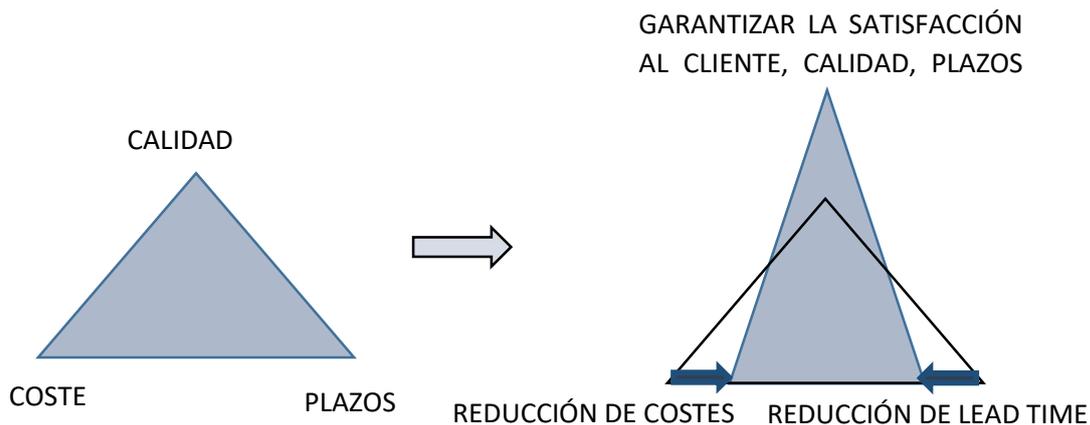


Figura 26. Objetivo Lean

A lo largo del proyecto se va a profundizar el término Lean, pero en resumen el objetivo de este término es ajustar la producción a la demanda. Lean es un modelo de gestión que está enfocado a disminuir despilfarros acercándose lo máximo a las necesidades del cliente. En la Tabla 4 la comparación entre el modelo tradicional y modelo gestión Lean. (3)

Tabla 4. Comparación entre la gestión tradicional y gestión Lean

Modelo de gestión tradicional	Modelo de gestión Lean
Planificación para la máxima capacidad	Planificación para la demanda real del producto
Disposición funcional de trabajo	Disposición de proceso en flujo
Distancias elevadas entre actividades, debido a la independencia entre ellas	Distancias entre actividades reducidas al mínimo
	Operativa a pequeña escala
Operativa a gran escala	Transferencia unidad a unidad
Grandes volúmenes de Stock	Stock mínimo
Personal altamente especializado	Personal polivalente

3.2 LOS CINCO PRINCIPIOS DE LEAN

Lean se basa en cinco principios que se va a explicar detalladamente a continuación. (3)

3.2.1 DEFINIR VALOR

El valor lo define el cliente, el valor añadido hace referencia al valor que se aporta al producto que posean mayor valor que al principio de un proceso productivo que después. Se debe de analizar todas las operaciones y diferenciar cuales añaden valor y cuáles no. Teniendo en cuenta todas las operaciones posibles, el único que añade valor al producto es la operación de **transformación**. Las actividades que no añadan valor se determinarán como despilfarros. En la

Figura 27 se ve de una manera visualizada, un proceso compuesto por actividades que añaden valor y otros que no.

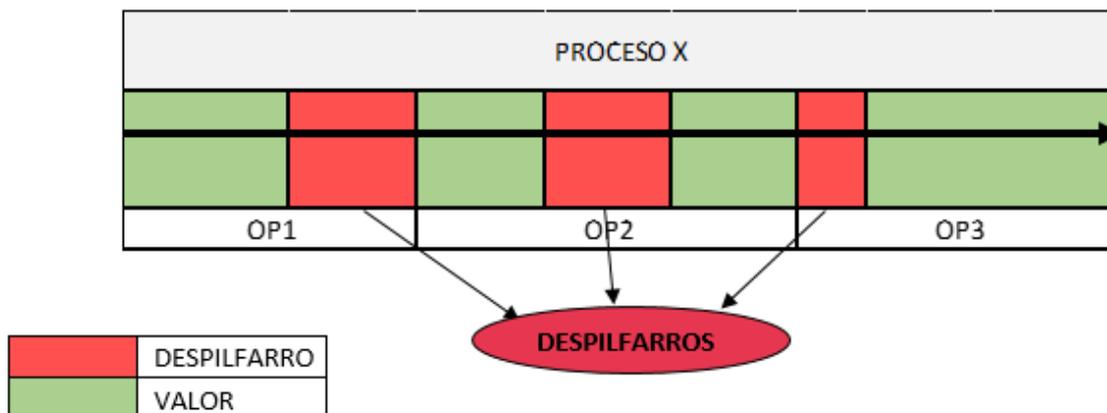


Figura 27. Ejemplo de definición de valor

De este concepto se deriva el siguiente, el flujo de valor. Este principio se basa en que el valor del producto/servicio vaya aumentando conforme esté vaya pasando por todas las actividades. Se debe tener en cuenta que el cliente final sea el usuario, cada proceso y actividad van a tener sus propios clientes internos. Es decir, finalmente los clientes dentro del flujo de valor podrán ser internos o externos y los clientes internos dentro del flujo de valor tienen sus propias exigencias.

3.2.2 FLUJO DE VALOR

Tras saber que actividades añaden valor y cuáles no, hay que realizar estos en forma directa y sin consumir recursos que no añadan valor. Es decir, hay que detectar cuales son los despilfarros de cada operación.

Los principales despilfarros son mura, muri y muda. También son conocidos como los enemigos de LEAN(11). Ver Figura 28.

- ✓ **MUDA:** Es el sinónimo de desperdicio. Se basa en saber cuáles son las actividades que no añaden valor.
- ✓ **MURI:** Sinónimo de sobre carga, es producir al ritmo del cliente, es decir, no producir más de la demanda exigida por el cliente.
- ✓ **MURA:** Reducir la variabilidad significa mejorar la confianza, reduciendo costes mejorar la calidad.

En el siguiente gráfico se ha detallado lo que significa gráficamente cada uno de estos términos y el objetivo de Lean, carga regular del trabajo.

MUDA, MURA Y MURI

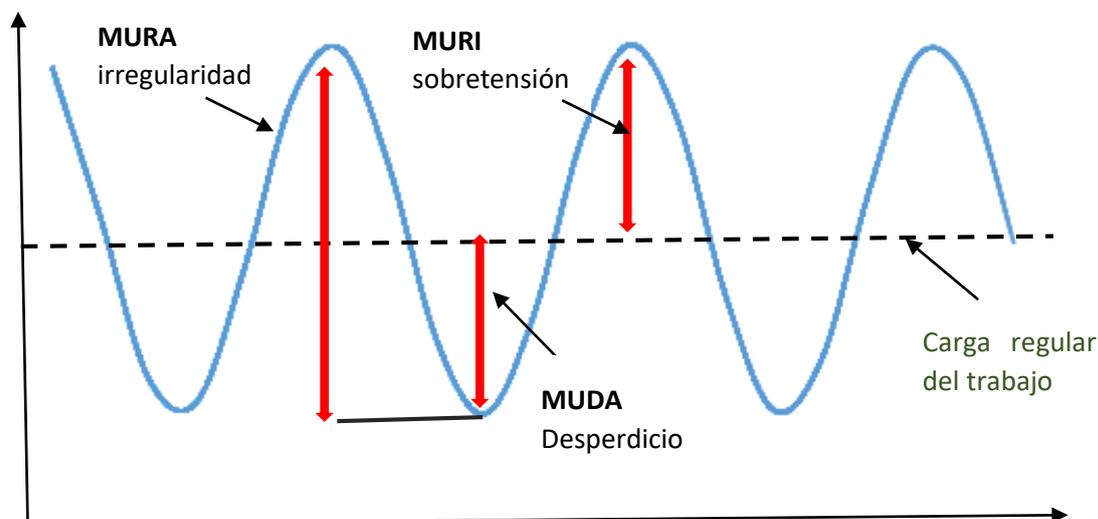


Figura 28. Descripción gráfica de los 3 enemigos de Lean

El objetivo es trabajar al ritmo a la carga regular del trabajo, eliminando los tres enemigos de LEAN.

Tal y como se ha mencionado MUDA es el sinónimo de despilfarro y uno de los grandes enemigos de LEAN. La eliminación de estos despilfarros es fundamental para que la organización logre con los objetivos de esta metodología. Los siete despilfarros que se definían al principio son (5):

- ✓ **Sobreproducción:** Producir demasiada cantidad o demasiado rápido
- ✓ **Transporte:** Movimientos entre procesos
- ✓ **Inventarios:** Todo lo que hay en exceso sobre lo mínimo requerido conlleva nuevas áreas.
- ✓ **Esperas:** Esperar para actuar hasta que otra persona termina su ciclo de trabajo
- ✓ **Procesamiento en exceso:** Más pasos de los requeridos
- ✓ **Re-trabajos:** Solucionar problemas de calidad o errores
- ✓ **Movimiento:** Cada movimiento resta valor y añade costes.

Aunque al principio los despilfarros definidos por esta metodología son siete, se han sumado otros dos, que son:

- ✓ **Talento:** deficiente utilización e personas: Cuando no se utilizan adecuadamente las capacidades de las personas, no existe la comunicación entre personas, no se invierte en formación. Estos desperdicios pueden provocar desmotivación, bajo desarrollo e las personas, absentismo presencia.
- ✓ **Burocracia:** No se forma al empleado de la cultura lean, o cuando se les presentan ideas se comportan con el razonamiento y esto puede provocar pérdida de capacidad en reacción o inflexibilidad en la persona. Exceso papeleo o de controles

3.2.3 FLUJO CONTINUO

El mayor error que puede hacer una organización si quiere llegar a ser competitivos es producir en grandes lotes, en operaciones plenamente independientes y altos niveles de stock, a esto se le llama **flujo discontinuo**.

ENFOQUE DEL PROYECTO

Si solo se enfoca la producción a una operación, puede parecer que es la forma más productiva de trabajar en grandes lotes, pero puede que la siguiente operación esté en espera hasta que este termine, generando despilfarro. Este es una fuente de despilfarros de tiempo de productividad. Es por ello que *Lean management* apuesta siempre por un flujo continuo.

El flujo continuo es fabricar uno y mover uno, con el mínimo stock posible. Tener las operaciones debidamente conectadas, cercas físicamente, con el producto avanzando en pequeñas cantidades (uno a uno como ideal) y con la mayor frecuencia posible.

Operar en flujo continuo es una de las principales fuentes de la eliminación de despilfarros:

- ✓ Eliminación de números de manipulaciones en el producto
- ✓ Eliminación en los transportes de materiales necesarios entre puesto y puesto
- ✓ Eliminación del desplazamiento de personas que intervienen en los procesos
- ✓ Eliminación de material acumulado entre diferentes procesos (stock)
- ✓ Eliminación de esperas entre puesto y puesto
- ✓ Eliminación de no calidad, ya que, si el producto se desplaza uno a uno, se facilitará enormemente el control de las actividades.

En la Figura 29 se ha querido representar de una manera visual las diferencias entre un flujo discontinuo y un flujo continuo. La producción del ejemplo esta creado por tres puestos de trabajo donde en el flujo discontinuo se trabaja en lotes de 25 y entre puesto y puesto se necesita una carretilla para desplazar los productos.

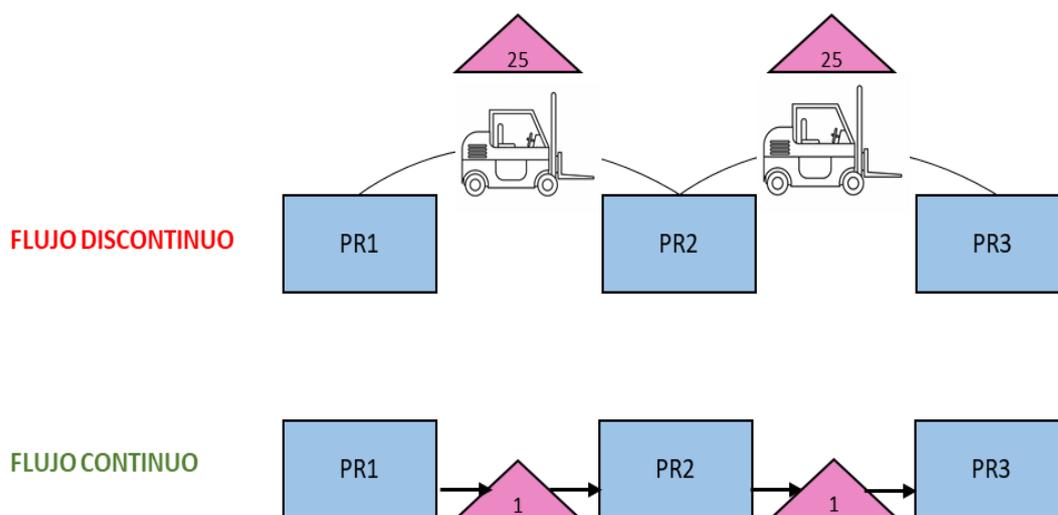


Figura 29. Flujo discontinuo Vs flujo continuo

3.2.4 SISTEMA PULL

Este principio se basa en que el movimiento de los productos se ajuste directamente a la demanda del cliente en todo el momento. En cambio, el flujo push, es el que se utiliza en la gestión tradicional como se ha antedicho. El ritmo del flujo push se basa en previsiones o estimaciones de la demanda. El método push puede traer problemas como sobre producción, es decir, despilfarros, enemigos de Lean. Para implementar esta operativa siempre se tratará de que la demanda sea la que programe que hay que producir. A continuación, en Figura 30 se refleja la comparativa entre los dos sistemas. (4)

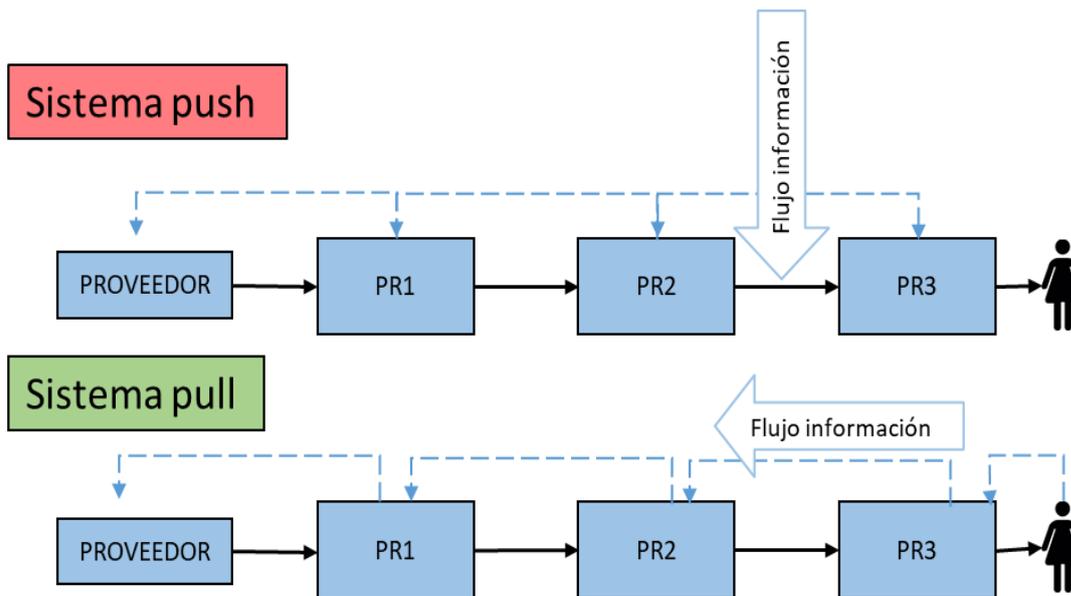


Figura 30. Comparativa Push y Pull

3.2.5 MEJORA CONTINUA

El último principio es la mejora continua. Lean busca el progreso a pequeños pasos para que las inversiones no sean muy elevadas. Para buscar estos progresos se basa en los conocimientos convencionales. Los cambios de mejoras que se realizan necesitan ser gestionados y que tengan una continuidad. Se debe seguir detectando los despilfarros y desarrollando la capacidad y la implicación de las personas para identificarlos y resolver problemas.

3.3 LEAN EN EL SECTOR SERVICIOS

Una vez se ha interiorizado lo que es Lean y de donde viene, se va a explicar como funciona en el sector de servicios. Aunque la mayor parte de su uso sea en empresas que se dedican a la producción del producto, esta metodología también se puede utilizar el sector de servicios. Teniendo en cuenta que le empresa en la que se basa este proyecto, proporciona tours, es decir, es una empresa que se dedica al sector de servicios se va a detallar las diferencias que marca la implantación en este tipo de sector. (6)

Hasta ahora Lean se ha implantado en el sector industrial, pero hoy en día el sector de servicios es un área donde cada vez aparecen más las herramientas de LEAN. El objetivo siempre va a ser acercarse lo máximo al cliente y eliminar los despilfarros.

La primera diferencia en una empresa de servicios son los despilfarros, en este caso se pueden definir de la siguiente manera:

- ✓ Retrasos y esperas de los clientes.
- ✓ Duplicación: Volver a introducir los mismos datos más de una vez.
- ✓ Movimientos innecesarios. No realizar movimientos que no añadan valor al cliente.
- ✓ Comunicación confusa: La comunicación debe de ser clara y precisa entre trabajadores y cliente/ proveedor.
- ✓ Fallos en la operación del servicio
- ✓ Oportunidad perdida, un cliente perdido.

Los cuatro principios de Lean Service son:



ENFOQUE DEL PROYECTO

1. Los trabajadores serán específicos en cuanto al contenido, la secuencia, el tiempo y el resultado
2. Cada conexión cliente- proveedor tiene que ser directa.
3. El camino de todos los servicios, simple y directo
4. Cualquier mejora debe hacerse de acuerdo al método científico

3.4 ESTRATEGIA DE LEAN

El Sistema de Gestión de Lean parte de la concepción de una estrategia pensada y preparada para transmitir la mejora continua en toda la organización. El objetivo es desarrollar la Estrategia Lean de forma efectiva que se formalice en unas líneas estratégicas básicas, que permitan el desarrollo de objetivos a toda la organización y la realización de planes de acción reales y efectivos. (7)

- ✓ **Misión:** Definir cuál es el labor o actividad de la empresa en el mercado, también se puede añadir al mercado que va dirigido. Para definir la misión ayuda responder algunas de las siguientes preguntas:
 - ¿Qué se hace?
 - ¿Cuál es el negocio?
 - ¿A qué se dedica?
 - ¿Cuál es la razón de ser?
 - ¿Quiénes son el público objetivo?
 - ¿Cuál es la ventaja competitiva?
 - ¿Qué le diferencia de los competidores?
- ✓ **Visión:** Definir las metas de la empresa que se quiere conseguir en el futuro. Estas metas tienen que ser realistas y alcanzables, ya que la visión tiene que tener un carácter inspirador y motivador. Las preguntas que se suelen hacer para la definición de este término son:
 - ¿Qué se quiere lograr?
 - ¿dónde se quiere estar en el futuro?
 - ¿para quién se quiere hacer?
- ✓ **Valores:** Son principios éticos sobre los que se asienta la cultura de la empresa, y permiten crear las pautas de comportamiento. Los valores, son la personalidad de la empresa y no pueden convertirse en una expresión de deseos de los dirigentes, sino que tienen que plasmar la realidad.
- ✓ **Plan estratégico:** Es lo que define aquello que se quiere conseguir y como lo vas a conseguir, es decir, convertir los objetivos en acciones.

El objetivo en un plan estratégico es trazar un mapa que deje claro cuáles son los principales objetivos y la acciones a realizar para conseguir el objetivo final. Es muy importante que el plan estratégico lo conozcan todos los empleados.

3.5 HERRAMIENTAS LEAN

Lean Manufacturing consta de varias herramientas que ayudan a eliminar o reducir todas las operaciones que no añaden valor al producto/servicio, es decir, los despilfarros. Estas herramientas constituyen la base de la metodología y ayudan a alcanzar los objetivos, esto se representa en el sistema TPS con una casa que se debe construir desde la base. En la base de la casa como se va a ver a continuación se encuentran las herramientas Lean. Las herramientas dan la estabilidad a partir de una cultura de empresa orientada al largo plazo, una gestión que permite que todos los implicados tengan la información adecuada, unos procesos capaces y realizados según el mejor estándar conocido, y una carga de trabajo nivelada. Para entender que efecto tienen las herramientas Lean en la empresa se ha definido lo que es la casa Lean o casa de TPS, la casa se compone de cuatro elementos (8):

- ✓ **Cimientos:** Se basa en la cultura de una filosofía Lean con la ayuda de las herramientas. Todos los empleados deben de disponer de la información adecuada y tras la implantación de las herramientas tener los procesos y operaciones estandarizadas y confiables.
- ✓ **Corazón:** Gracias a las herramientas y la motivación de los empleados se reducen los despilfarros y las incidencias consiguiendo una mejora continua, que viene a ser el corazón de la casa.
- ✓ **Pilares:** La casa Lean se representa por dos pilares, “Just in Time” (fabricar los que se necesita en la cantidad que se necesita y cuando se necesite) y “Jidoka” (uso de técnicas para detectar y corregir los defectos de la producción utilizando para ello los procedimientos y mecanismos necesarios que avisen de las anomalías).
- ✓ **Tejado:** En el tejado se representa lo que se consigue gracias a lo que se ha trabajado durante la construcción de la casa. (calidad, costes, plazos...). El objetivo es lograr un Lead Time más bajo con la mejor calidad y el coste más bajo.

En la Figura 31 se representa la casa con las herramientas que forman su base, se han redondeado las herramientas que se han trabajado durante el proyecto, se puede decir que son las herramientas operativas y de seguimiento, que llegan a ser; 5S, TPM y la gestión visual. A pesar de estas herramientas se ha implantado el tablero ilu que entraría en la fase de estandarización de los 5S.

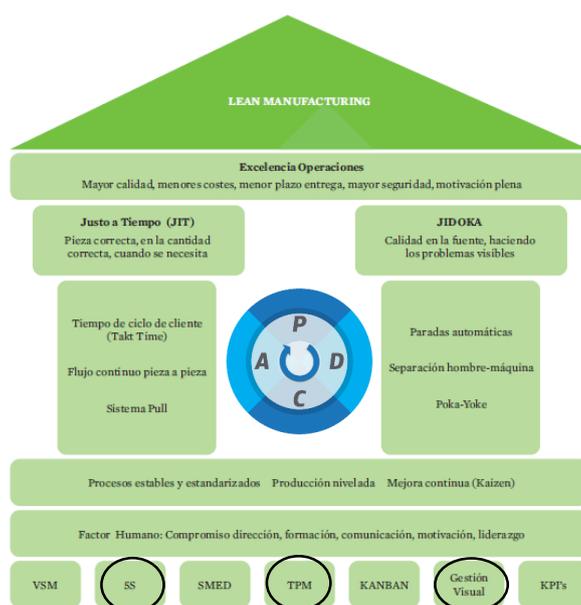


Figura 31. La casa TPS o la casa Lean



3.5.1 5S

Una de las herramientas más utilizadas de Lean son las 5 S. Es una metodología para organizar el trabajo de una manera que minimice los desperdicios mencionados, siempre asegurándose que las zonas de trabajo están sistemáticamente limpias y organizadas, mejorando la productividad, la seguridad y proveyendo las bases para la implementación de procesos. (9)

Las 5 S está compuesta en 5 fases, es una mejora para la organización en orden, limpieza, disciplina y estandarización que favorecerán en el ahorro de los recursos. El nombre de esta herramienta viene compuesto por cinco palabras japonesas, que serán las cinco fases a desarrollar:

1. **Seiri (Clasificar):** Es esta etapa se retira todos los elementos que no son útiles para las operaciones de la organización. Normalmente los empleados están rodeados de cosas que a la hora de realizar la operación no lo utilizan. Estos elementos se convierten en desperdicios en los puestos de trabajo (MUDA). El siguiente diagrama de flujo representa el orden a seguir para alcanzar este proceso de clasificación.

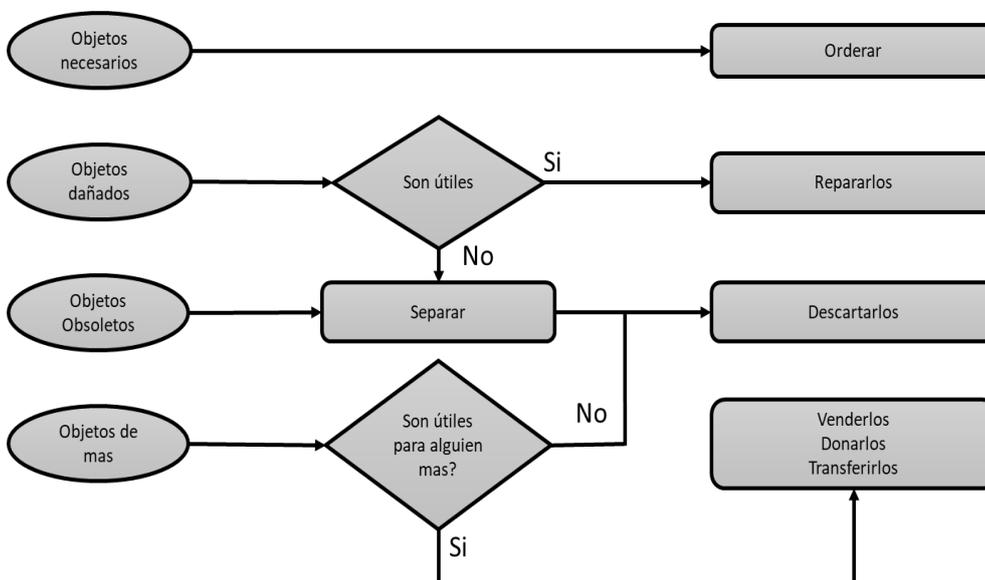


Figura 32. Diagrama de flujo Seiri

2. **Seiton (Ordenar):** Los elementos que finalmente quedan en el puesto de trabajo tras el primer paso deben de ser ordenados. Se optimiza la ubicación de estos elementos y se identifican, así quien lo necesite lo pueda encontrar fácilmente.
3. **Seiso (Limpiar):** Identificar y eliminar las fuentes de suciedad. El objetivo es que los puestos de trabajo estén permanentemente limpios.
4. **Seiketsu (Estandarización):** El objetivo es formalizar las mejores prácticas del momento obtenidas de las fases anteriores, reducir las dispersiones. La operación estándar es la mejor práctica del momento, que debe de ser mejorada permanentemente. Los métodos de trabajo de cada uno de los procesos que conforman el flujo de actividades deberán estar debidamente estandarizados, para asegurar su correcta aplicación. Este paso ayudará en la polivalencia de los trabajadores. Esta operación estándar r debe ser:
 - ✓ Común a todos
 - ✓ Estar libre de ineficiencias, irregularidades e irracionalidad.
 - ✓ Que se pueda dominar con el entrenamiento y la práctica



ENFOQUE DEL PROYECTO

✓ Que lo apliquen tanto las nuevas incorporaciones como los veteranos.

5. **Shitsuke (Mantener):** Esta es diferente a las 4 primeras Ss en el sentido de que no es visible y no puede medirse. La filosofía Lean se basa en la mejora continua por ello no tiene sentido aplicar medidas de manera puntual, que no se contienen con el tiempo. Se consigue realizando verificaciones periódicas en el espacio de trabajo y replicando cualquier de las técnicas cuando sea necesario.

3.5.2 TOTAL PLANNING MANTEINCE

Las siglas TPM corresponden a Total Productive Maintenance o mantenimiento productivo total. Esta herramienta permite asegurar la disponibilidad de las operaciones y equipos, mediante la aplicación de diferentes conceptos como; prevención cero defectos, y participación y motivación de las personas. La metodología nació en Estados Unidos, y tiene sus principales antecedentes en los años cincuenta. (10)

El TPM se basa en ocho pilares imprescindibles que con su cumplimiento se logra el total cumplimiento del TPM. A continuación, se va a explicar brevemente cada uno de sus pilares.

1. **Mantenimiento autónomo:** Este mantenimiento está relacionado con el mantenimiento que tiene que realizar el operario. Este pilar engloba el conjunto de actividades que tienen que realizar los operarios diariamente para que el trabajo se pueda en un entorno limpio. Estas actividades se deben de realizar siguiendo estándares previamente preparados. Lo puede realizar cualquier operario no tiene por qué ser el del mantenimiento.
2. **Mantenimiento preventivo:** Consiste en actividades de revisión parcial de forma planificada, realizar el mantenimiento necesario para que la maquinaria no produzca ningún defecto.
3. **Mantenimiento planificado:** Es un conjunto de actividades programadas a los efectos de acercar a la planta al objetivo de: cero defectos, cero averías, es decir, cero despilfarros.
4. **Mantenimiento de la calidad:** Se basa básicamente en realizar acciones de mantenimiento orientadas al cuidado del equipo para que este no genere defectos de calidad, así prevenir defectos de calidad con el certificado que la maquinaria cumple los 0 defectos.
5. **Mejoras enfocadas:** Consiste en llegar a los problemas desde la raíz y con una previa planificación. Esto aporta llegar a la raíz de los problemas y solucionar para que se elimine el origen del problema. Lo normal de las mejoras enfocadas hace que se adopten ciclos de mejora continua tales como el PHVA (Planear - Hacer - Verificar - Actuar), como modelos transversales de la metodología de mejora que adopte la organización.
6. **Entrenamiento:** La metodología TPM requiere la participación de todo el personal, un personal capacitado y polivalente. Formar a los empleados para la realización del mantenimiento. El objetivo es aumentar las capacidades y habilidades de todo el personal, dando instrucciones de los equipos.
7. **Seguridad y Medio ambiente:** Consiste básicamente en actividades para reducir la contaminación en el ambiente que genera la realización del trabajo.
8. **Actividades de Departamentos Administrativos y de Apoyo:** Mejorar las funciones mejorando la organización.

En una empresa de servicios no todos los pilares tendrán el mismo peso, incluso puede haber ciertos pilares que no se deben tener en cuenta porque no estos están más enfocados a las empresas que quieren implantar Lean Manufacturing.



ENFOQUE DEL PROYECTO

Como resultado nace un plan de mantenimiento relacionado a las mejoras incrementales. Las ventajas de implementar esta herramienta son las siguientes:

- ✓ **Mejora de calidad:** Maquinas en buen estado capaces de producir a 0 defectos.
- ✓ **Mejora de productividad:** Aumento de tiempo disponible, 0 paradas por averías de maquinaria.
- ✓ **Aprovechamiento del personal:** **Aprovechar** la capacidad de cada empleado para la realización de las actividades asignadas.
- ✓ **Reducción de costos operativos**

3.5.3 EL PLANNING DE FORMACIÓN ILU

ILU es una herramienta que ayuda a tener de una manera organizada la capacidad de cada operario para desarrollar una operación. Es una tabla fácil de interpretar y se puede resumir de manera visual las capacidades de los operarios. Se trata de una tabla de doble entrada. En el horizontal se colocan todos los operarios que trabajan en la sección a analizar. En vertical las operaciones que se realizan en la sección.

ILU se divide en tres niveles según la capacidad del empleado. Es importante definir y utilizar la expresión concreta para establecer los niveles. En la Tabla 5 se puede ver cada nivel junto a su criterio.

Tabla 5. Niveles ILU

Nivel	Criterio
I	Capacidad de ejecutar la operación en condiciones normales y siguiendo las instrucciones
L	Capacidad de ejecutar la operación enteramente solo
U	Capacidad de instruir a los otros

La finalidad de esta herramienta es tener todas las operaciones de la organización junto a todos los operarios involucrados a las operaciones y definir a cada uno de ellos el nivel que ocupa según el criterio que se ha establecido en la tabla. Así tener las operaciones de una manera planificada, anticipada y asegurar la polivalencia de los trabajadores.

La polivalencia que debe tener un operario es de una capacidad de cada nivel al menos en tres puestos de trabajo. Y para que un puesto de trabajo funcione también tienen que ser tres personas capaces de desempeñar.

3.5.4 QC STORY

QC se refiere a Control de Calidad y Story a historia. QC story “Es un método de resolución de problemas, basado en la observación de los hechos y la cuantificación de datos, donde el problema está causado por varios elementos”. Esta herramienta puede llegar a ser un medio de comunicación y un método básico que facilitará la obtención de información que interesa. Esta metodología está basada en nueve etapas (11):

1. Definir el problema: Identificar el problema, según los objetivos QCD del sector por un QQDCCP



ENFOQUE DEL PROYECTO

2. Explicar las razones de la elección: Explicar gráficamente la importancia y la urgencia del problema en el contexto global del sector.
3. Comprender la situación actual: Observar el problema bajo todos los ángulos según las 4M, observar los puestos, recoger las opiniones de los operarios, confirmarlas, cuantificarlas, plantearse todas las cuestiones concernientes al problema, estratificar los datos para revelar las relaciones.
4. Establecer/Confirmar objetivos: Explicar gráficamente el objetivo que debe ser alcanzado y la trayectoria prevista a seguir.
5. Analizar: Esta etapa consiste en identificar claramente las causas raíces de los desvíos detectados en la etapa 3
6. Poner en marcha medidas correctivas; Esta etapa consiste en identificar los planes de acción en relación directa con las causas raíces validadas en la etapa 5.
7. Confirmar los efectos: Retomar los gráficos de la etapa 4, comprobar que cada acción aporta las ganancias deseadas en las trayectorias previstas sin degradar ningún indicador secundario.
8. Estandarizar: Identificar y realizar todas las acciones de estandarización, transversalización y de capitalización para perennizar la performance
9. Sintetizar y planificar las acciones futuras: Esta etapa consiste en auto-criticarse sobre la práctica del QC Story para encontrar vías de mejora continua

Normalmente esta herramienta se suele utilizar en un A3 básico. Esta herramienta puede ser muy útil para encontrar la causa raíz de un problema. Sigue el pensamiento PDCA, por lo que empuja directamente a la mejora continua.

Como se ha visto en esta sección son tres las herramientas que se van a implantar en la empresa, a pesar de que las herramientas Lean son numerosas. Lo primero que se ha hecho a una tabla con las herramientas junto a la mejora que se puede obtener de cada uno de ellos.



Tabla 6. Análisis de mejoras de las herramientas

MEJORAS	Herramientas LEAN			
	5S	TPM	ILU	PC STORY
Estandarización	Mejora directa	Mejora indirecta	Mejora directa	Mejora indirecta
Mejora de calidad	Mejora indirecta	Mejora directa	Mejora indirecta	Mejora indirecta
Identificación de desperdicios	Mejora directa	No mejorado	Mejora indirecta	Mejora indirecta
Mantenimiento	Mejora indirecta	Mejora directa	Mejora indirecta	Mejora indirecta
Seguridad	Mejora indirecta	Mejora directa	Mejora indirecta	Mejora indirecta
Comunicación	Mejora directa	Mejora directa	Mejora directa	Mejora directa
Gestión visual	Mejora directa	Mejora indirecta	Mejora directa	Mejora directa
Flexibilidad	Mejora indirecta	Mejora indirecta	Mejora indirecta	Mejora indirecta



4. DESARROLLO DEL PROYECTO

La organización no dispone de un plan estratégico ni tiene definidos la misión y visión de la empresa. El Sistema de Gestión de Lean parte de la concepción de una estrategia pensada y preparada para transmitir la Mejora continua en toda la organización. El objetivo es desarrollar la Estrategia Lean de forma efectiva que se formalice en unas líneas estratégicas básicas, que permitan el desglose de objetivos a toda la organización y la realización de planes de acción reales y efectivos.

Para establecer el plan estratégico de la empresa se ha seguido una metodología que consiste en, primero establecer la misión y valores de la empresa, junto a los ejes estratégicos. Seguido con un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades), con el análisis se crea un escenario de la situación actual de donde se puede conseguir una visión real. Una vez englobada la situación inicial de la empresa, se definen los objetivos de la empresa y las acciones a seguir para su obtención. Con todo esto se consigue un plan estratégico detallado y un enfoque real de la empresa para comenzar con la implantación de LEAN (12). En la Figura 33 se ve el flujograma de la metodología.

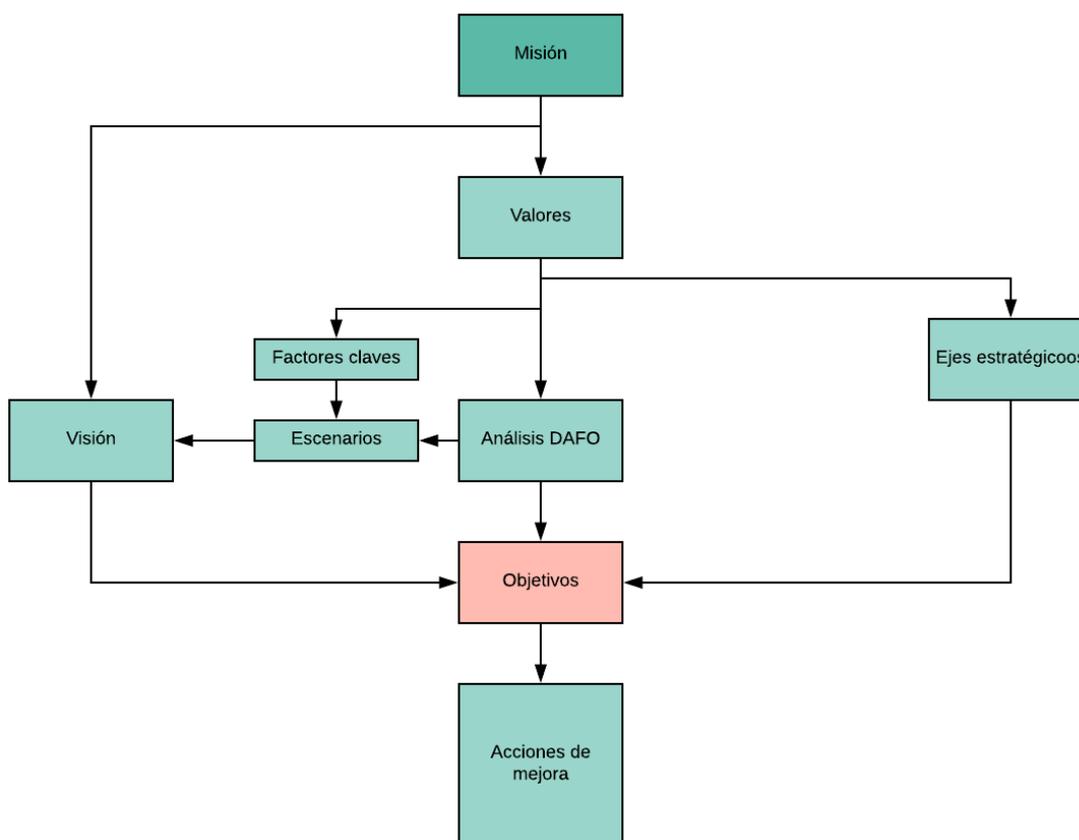


Figura 33. Metodología plan estratégico

El primer paso es definir la misión y los valores de la empresa. Es imprescindible que la directiva tome parte en el desarrollo de las definiciones de estos conceptos. La misión de la empresa se ha definido como:



DESARROLLO DEL PROYECTO

- ✓ **Misión:** Ofrecer tours personalizados de calidad y confiabilidad en español e italiano por Escocia, a través de una formación excelente de los guías de la empresa, con un detallado diseño de los tours, a precios accesibles para el turismo que satisfacen las necesidades y expectativas del cliente.

Valores de la empresa:

- ✓ **Puntualidad.** Este valor es la clave para un negocio como Viajar por Escocia. El tiempo es dinero y los clientes han pagado por un tour con un horario establecido, por lo que la empresa asegurará el cumplimiento del horario establecido.
- ✓ **Escucha.** El valor de escuchar al cliente. Viajar por Escocia hace un gran trabajo en escuchar al cliente, sus necesidades y su satisfacción en cuanto a los tours. Con una finalidad de mejora continua basándose en la opinión de sus clientes.
- ✓ **Pasión:** Pasión por el trabajo, por conocer la historia escocesa, y pasión a la hora de contarle al cliente. Conseguir que el mismo cliente sienta interés por la historia escocesa dentro del Tour.
- ✓ **Diferencia:** Los únicos que proporcionan tours con salida garantizada en todos los días del año.
- ✓ **Transparencia.** En un entorno social donde cada vez es menos frecuente, Viajar por Escocia integra transparencia hacia sus clientes. Transparencia implica transmitir confianza al cliente.

Antes de definir la visión de la empresa se ha realizado un análisis del estado actual en la que se encuentra la empresa para poder tener una visión real y establecer objetivos al respecto. Para el análisis se ha utilizado la herramienta DAFO, que consiste en análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la empresa. DAFO es una herramienta que permite al empresario analizar la realidad en la que se encuentra la empresa y ayuda a tomar decisiones de futuro. DAFO puede ser un buen comienzo para la implantación de las herramientas Lean. El análisis de datos se divide en dos partes:

- ✓ **Análisis interno** (Fortaleza y debilidades): En esta fase se realiza una fotografía de la situación de la empresa considerando sus fortalezas y debilidades.
- ✓ **Análisis externo** (Amenazas y oportunidades): Las amenazas y oportunidades pertenecen al mundo exterior a la empresa.

En la Tabla 7 se han determinado las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa:



Tabla 7. DAFO de la empresa

FORTALEZAS INTERNAS	OPORTUNIDADES EXTERNAS
Experiencia de los empleados	Definir el plan estratégico de la directiva
Capacidad de adaptación	Aplicación de las herramientas de LEAN
Motivación de los empleados	Posibilidades de formación
Interés por la historia escocesa	Mejoras con el uso de las herramientas de LEAN
Motivación y sentimiento de pertenencia	Uso de redes sociales para darse a conocer
Empresa pequeña y familiar	Nuevas actividades a realizar por Edimburgo
Única empresa con salida diaria garantizada	Nuevas actividades a realizar por Escocia
Uso de los recursos propios	Aumento del mercado español
DEBILIDADES INTERNAS	AMENAZAS EXTERNAS
Falta de planificación	Nuevas competencias
Falta de comunicación entre departamentos	Compras realizadas por otras páginas de webs
Falta de gestión en formación de guías/conductores	Cambios de normativas respecto a los vehículos
Falta de gestión de mantenimiento	
Falta de seguimiento de datos	
Exceso uso de vehículos externos	
Falta de organización en el almacén	

Tras el análisis con la herramienta DAFO se ha definido el escenario donde se encuentra la empresa:

ESCENARIO ACTUAL DE LA EMPRESA

Es una organización pequeña y eso hace que los empleados se sientan parte de la misma y estén motivados para adquirir nuevas competencias. Uno de los pilares de la empresa es la formación de los guías/conductores respecto al contenido de cada tour.

Hoy en día, aunque el % de recursos propios utilizados sea mayor que los externos, este punto resalta más como una debilidad de la empresa, ya que se quiere lograr el mínimo uso de recursos externos.



DESARROLLO DEL PROYECTO

La plantilla está muy preparada para las altas exigencias del cliente, pero cojea en el área de gestión y análisis de los datos. Se puede decir que trabajan detrás de la demanda sin saber donde se dirigen con falta de planificación, gestión de formación y análisis de datos. Para cubrir estas debilidades, la empresa puede enfocar su sistema a las herramientas Lean, definiendo desde un principio un plan estratégico. Así estar preparados para el aumento de la demanda, sobre todo en el mercado español.

El aumento de los turistas españoles en Edimburgo es una oportunidad que la empresa debe tomar en cuenta y aprovechar la posibilidad de establecer nuevas rutas por escocia.

Es imprescindible tener todo lo mencionado en control para hacer frente a la competencia, la empresa tiene que seguir diferenciándose del resto para seguir siendo líderes en su actividad. La última amenaza que sufre la empresa son las compras realizadas a través de páginas externas que supone un 25% de pérdida de la venta.

Después de analizar la situación actual de la empresa se ha definido la visión:

- ✓ **Visión:** Seguir apostando por el mercado español hasta crecer un 20% respecto al año 2017, con la confianza y seguridad que ofrece la empresa, prestando 2 servicios nuevos en español y promoviendo un ambiente de buenas relaciones y obteniendo la mayor satisfacción de los clientes, siempre apostando a la mejora continua con el nuevo uso de las herramientas Lean.

Una vez realizado el análisis, es necesario definir una estrategia que lleve a potenciar las fortalezas, superar las debilidades, controlar las amenazas y beneficiarse de las oportunidades. Para ello se han definido unos objetivos específicos y se les ha añadido un plan de acción junto a un indicador para controlar el cumplimiento de los objetivos. Ver Tabla 8.

**Tabla 8.** Objetivos, planes de acción e indicadores

OBJETIVO	PLANES DE ACCIÓN	INDICADOR
Garantizar en todo el momento la seguridad y satisfacción del cliente priorizando siempre por sus intereses. Cumplir con el 95% de la satisfacción del cliente en sus valoraciones en Tripadvisor	Al finalizar cada tour se va a recalcar la importancia que tiene la evaluación por Tripadvisor.	Calificación de los clientes en Tripadvisor.
	Seguimiento de las valoraciones	
	Obtener conclusiones de estas valoraciones	
Formar un equipo de trabajo profesional para asegurar el éxito en todos los tours	Crear el tablero ILU	Resultados de los exámenes que se realizan a la hora de formar a un guía
	Crear un procedimiento para la formación de los empleados	
Formación continua para los guías y conductores, así asegurarse el poder de aplicar en todo momento, las técnicas y los conocimientos más avanzados existentes en este mercado.	Actualización continua del tablero ILU	Cumplimiento del tablero ILU (SI/NO)
	Reuniones	Cumplimiento del tablero ILU (SI/NO)
Garantizar la calidad en todos los servicios, la mejor calidad-precio en los y garantizar la satisfacción de nuestros clientes.	Trabajar en la formación de los trabajadores (Tablero ILU, seguimiento calificaciones en Trip advisor, análisis de datos)	Calificación clientes en Tripadvisor (calidad/precio)
Maximizar las compras realizadas a través de la página web de la empresa, disminuyendo las compras por webs externas	Trabajar en la página Web	Núm. de compras por la página web Núm. de compras por páginas externas
Aumentar el uso de vehículos propios hasta un 94 %	Comprar vehículos nuevos	% vehículos propios
Uso eficiente de las herramientas LEAN, seguimiento y mejora continua.	Crear documentos sencillos y útiles para que todos los empleados lo entiendan.	Cumplimiento del tablero LEAN
Obtener conclusiones claras de los análisis de datos	Crear cuadro de mandos de interés de la empresa.	Cumplimiento del cuadro de mando (SI/NO)
Seguir siendo líderes en el mercado español	Seguir apostando por el mercado español y seguir trabajando en todas las fortalezas de la empresa	Estado de la empresa VS estado de la competencia
Facilitar el manejo de los recursos y mejora de ambientes laborales en el almacén	Implantar la herramienta 5S en el almacén	Tablero 5S
Maximizar la efectividad total de los vehículos obteniendo un control total del mantenimiento de ellos	Desarrollo de la herramienta TPM	Cumplimiento de los requisitos de la herramienta (Si/No)



4.1 HERRAMIENTAS LEAN EN VIAJAR POR ESCOCIA

Tras tener un enfoque global de la situación de la empresa se va a proceder a implantar las herramientas Lean. Las razones por las que se ha decidido implantar dechas herramientas son las siguientes:

- ✓ **5S:** Una de las actividades más importantes de la organización es el mantenimiento de los vehículos. El almacén donde realizan esta actividad no se encuentra ordenado, ni los materiales tienen ubicación establecida. El tiempo dedicado a operaciones de búsqueda, almacenamientos, comunicaciones y desplazamientos puede reducirse significativamente gracias a las 5S.
- ✓ **TPM:** Si el mantenimiento de un vehículo no se realiza bajo control, puede tener consecuencias graves si llega a afectar a la conducción. Por lo que es necesario implantar TPM para tener todo el mantenimiento de los vehículos bajo control.
- ✓ **ILU:** Una de las debilidades de Viajar por escocia, es que no se realiza ningún seguimiento de las competencias de los empleados, por lo que se ha decidido desarrollar el tablero ILU de los conductores y guías de la compañía.

Los despilfarros que se puede llegar a reducir gracias a la implantación de las herramientas son:

- ✓ **El tiempo de espera de los clientes:** El tiempo de espera en este tipo de trabajo puede surgir por dos causas principales; la primera, la espera por falta de planificación en el itinerario de los tours. La segunda, la espera por causa de un accidente que hace que el vehículo no pueda seguir con el trayecto del tour. Para darle solución a este posible problema la herramienta relacionada es el TPM, que más adelante se explicará lo que se ha desarrollado en su implantación.
- ✓ **La duplicación de tareas en búsqueda de datos:** Los empleados de la empresa tardaban en decidir el conductor/guía que se iba a establecer por tour por que la información que tenían estaba almacenada en diferentes documentos y documentos no muy claros. Con la herramienta del tablero ILU, se reduce este tiempo ya que en u solo documento y de una manera visual se puede detectar las capacidades de todos los empleados.
- ✓ **Tiempo de búsqueda del material:** Como ya se ha comentado el tiempo de búsqueda de las herramientas que se sitúan en el almacén se reduce con la implantación de las 5S.

4.1.1 5 S

Es uno de los pilares de las herramientas Lean. Se ha decido desarrollar en el almacén de los vehículos, es lo más urgente y de donde más beneficio se pude obtener. La distribución del almacén es bastante sencilla, se encuentra al aire libre, luego dispone de una oficina pequeña y un contenedor donde almacenan todos los recursos necesarios para el mantenimiento de los vehículos. Para la implantación de la herramienta se ha dividido el almacén en tres áreas, la oficina, el contenedor y el espacio que se encuentran los vehículos. En la Figura 34 se ha plasmado la distribución de las áreas en un lay out sencillo del almacén:

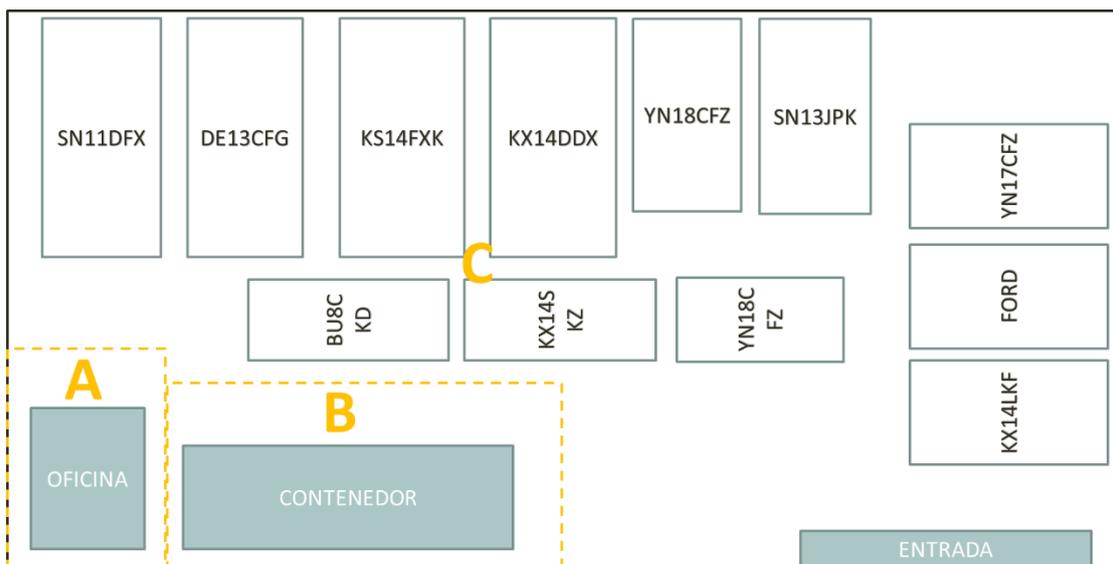


Figura 34. Distribución del almacén

Lo primero que se va a hacer es un planning de este proyecto 5S. La implantación de la herramienta se divide en cinco fases, las últimas dos fases de la herramienta se han planificado como una sola fase; separar lo innecesario, organizar y ordenar, suprimir suciedad y estandarización y mejora continua. Ver Figura 35.



PLANIFICACIÓN PROYECTO 5S										
	FASE	jun-18	jun-19	jun-20	jun-21	jun-22	jun-25	jun-26	jun-27	jun-28
Separar lo innecesario	Reunión lanzamiento									
	Prepreación									
	Acción									
	Análisis y mejora									
Organizar y separar	Normalización									
	Prepreación									
	Acción									
	Análisis y mejora									
Suprimir suciedad	Normalización									
	Prepreación									
	Acción									
	Análisis y mejora									
Estandarización y mejora continua	Normalización									
	Prepreación									
	Acción									
	Análisis y mejora									
	Normalización									

Figura 35 Planificación proyecto 5S



DESARROLLO DEL PROYECTO

Todas las fases siguen el procedimiento PDCA, se han preparado con antelación los pasos que van a darse, así como qué personas del almacén se harán cargo de ellas. A continuación, se va a explicar las tareas realizadas en cada fase en el área B, contenedor, que es donde se encuentra el Stock.

1S SEIRI (Clasificar):

Planificación de la primera fase: Siguiendo el procedimiento de PDCA (Planificación, Acción, Análisis y Mejora, Estandarización) se han preparado con antelación los pasos que van a darse, así como qué personas del almacén se harán cargo de ellas. Es esencial esta primera tabla, para saber cual es el correcto orden de implantación, así como qué debe prepararse cuando se vaya a llevar a cabo la clasificación.

FASE 1: SEPARAR	Área		LEAN SERVICIOS
	Contenedor		
FASE	QUIÉN	CUANDO	OBSERVACIONES
PLANIFICACIÓN-P			
Definiciones de las tareas	Narora	18/06/2018	
Indicadores, Factores de éxito, formatos	Narora	18/06/2018	
Distribución de tareas, panel, etiquetas	Narora	18/06/2018	
ACCIÓN-D			
Tomar fotos	Narora	18/06/2018	
Identificar y listar	Narora	18/06/2018	
ANÁLISIS Y MEJORA – C			
Decidir innecesarios – completar listados	Narora	19/06/2018	
Ejecutar decisiones innecesarios	Narora	19/06/2018	
Tomar fotos	Narora	19/06/2018	
ESTANDARIZACIÓN-S			
Realizar procedimiento/Instrucción/ficha	Narora	19/06/2018	
Completar panel 5S	Narora	19/06/2018	

Para la clasificación de los materiales se han creado tarjetas para que el responsable de clasificarlos lo haga de una manera visual.

LEAN SERVICIOS	Nº
ESTADO: MATERIAL NECESARIO	
Descripción:	
Cantidad:	

Figura 36. Tarjeta para el material necesario

LEAN SERVICIOS	Nº
ESTADO: MATERIAL INCESARIO	
Descripción:	
Cantidad:	

Figura.37 Tarjeta para el material innecesario

LEAN SERVICIOS	Nº
ESTADO: DUDA	
Descripción:	
Cantidad:	

Figura 38 Tarjeta para el material en duda



DESARROLLO DEL PROYECTO

Una vez se ha clasificado todo el material del almacén en base a su utilidad se ha creado un listado por estado. Es decir, un listado por materiales necesarios, otro por materiales no necesarios y por último los que están pendientes por clasificar. En el caso de los materiales innecesarios se ha determinado la decisión que se va a llevar a cabo (**T= Tirar, V=Vender, R= Reubicar**). En el caso de los materiales necesarios se ha definido sus necesidades máximas, mínimas, la frecuencia de uso y la ubicación exacta. (Ver Tabla 9,Tabla 10,Tabla 11)

Tabla 9. Listado de materiales innecesarios

LISTA DE MATERIALES INNECESARIOS	ÁREA	EQUIPO	LEAN SERVICIOS	
	Contenedor	Apoyo logístico		
N	Descripción	Cantidad	Ubicación	Decisión
1	Retrovisores dañados	3	Balda Iveco	Tirar
2				
...

Tabla 10. Listado de materiales necesarios

LISTA DE MATERIALES NECESARIOS	ÁREA	EQUIPO				LEAN SERVICIOS
	Contenedor	Apoyo logístico				
N	Descripción	FRECUENCIA	Cantidad	Max	Min	Ubicación
1	Liquido Wash	ALTA	7	3	20	Limpieza
2	Retrovisores(2)	MEDIA	(3*6)	24	6	Balda 1.2
3	Flash	ALTA	(6*1)	12	6	Ballda 1.1
4	Papel de limpieza	ALTA	14	15	5	Balda 2.1
5	Mann filter	MEDIA	(4*6)			Balda 3.2
...

Tabla 11. Materiales pendientes de clasificar

MATERIALES PENDIENTE CLASIFICAR	ÁREA	EQUIPO	LEAN SERVICIOS	
	Contenedor	Apoyo logístico		
N	Descripción	Cantidad	Fecha	Observaciones
1	Llaves vehículos	20	16/06/2018	
2	Llaves repuesto	20	16/06/2018	
...

Una vez completados las tres tablas se puede pasar al siguiente paso, ordenar.



2S SEITON (ORDENAR)

Una vez se han identificado los distintos elementos de carácter necesario, estos deben de ser ubicados e identificados de la manera óptima posible. En primer lugar, se va definir la ubicación y se va a señalar correctamente. En segundo lugar, planificar y ejecutar las acciones planificadas y para finalizar, registrar acciones y comunicar con el panel 5S. Las actividades realizadas en esta tarea se van a planificar de la misma manera que se desarrollado el punto anterior.

Tabla 12. Planificación fase 2

FASE 2S: ORGANIZAR Y ORDENAR	Área		LEAN SERVICIOS
	Contenedor		
FASE	QUIÉN	CUANDO	OBSERVACIONES
PLANIFICACIÓN-P			
Definición de las tareas	Narora	20/06/2018	
Distribución de tareas, panel, etiquetas	Narora	20/06/2018	
ACCIÓN-D			
Tomar fotos	Narora	20/06/2018	
Identificar y listar	Narora	20/06/2018	
ANÁLISIS Y MEJORA – C			
Consensuar identificación y ubicación	Narora	21/06/2018	
Planificar acciones identificación - ubicación	Narora	21/06/2018	
Ejecutar acciones	Narora	21/06/2018	
Recopilar y registrar indicadores	Narora	21/06/2018	
ESTANDARIZACIÓN-S			
Realizar procedimiento/Instrucción/ficha	Narora	21/06/2018	
Completar panel 5S	Narora	21/06/2018	

Los materiales se ordenarán según la utilidad y frecuencia que se le ha dado en la fase anterior, es decir, cuanto más importante sea más a manos se pondrá el material. Lo primero que se ha hecho es la identificación general de la posición de cada una de las herramientas del puesto. Cada herramienta tendrá su sitio.

El contenedor consta de ocho baldas de cuatro niveles, teniendo en cuenta que la empresa trabaja con seis modelos de vehículos y se ha decidido utilizar seis baldas para cada modelo del vehículo y los otros dos para los productos de limpieza. En la Figura 37 se ve la distribución de las baldas.

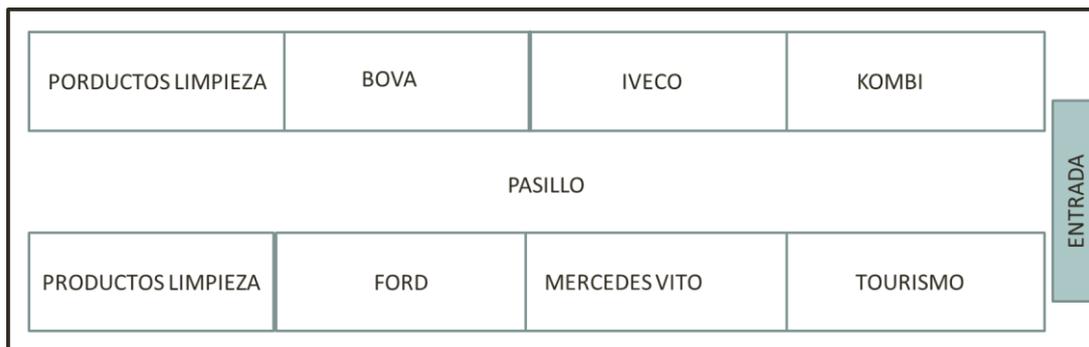


Figura 37. Distribución de las tablas

Todos los elementos de las baldas van a ir identificados con etiquetas y su ubicación se va a distribuir según el uso que se realiza de aquel material. En la siguiente imagen se ve la distribución de los elementos almacenados del modelo Sprinter.

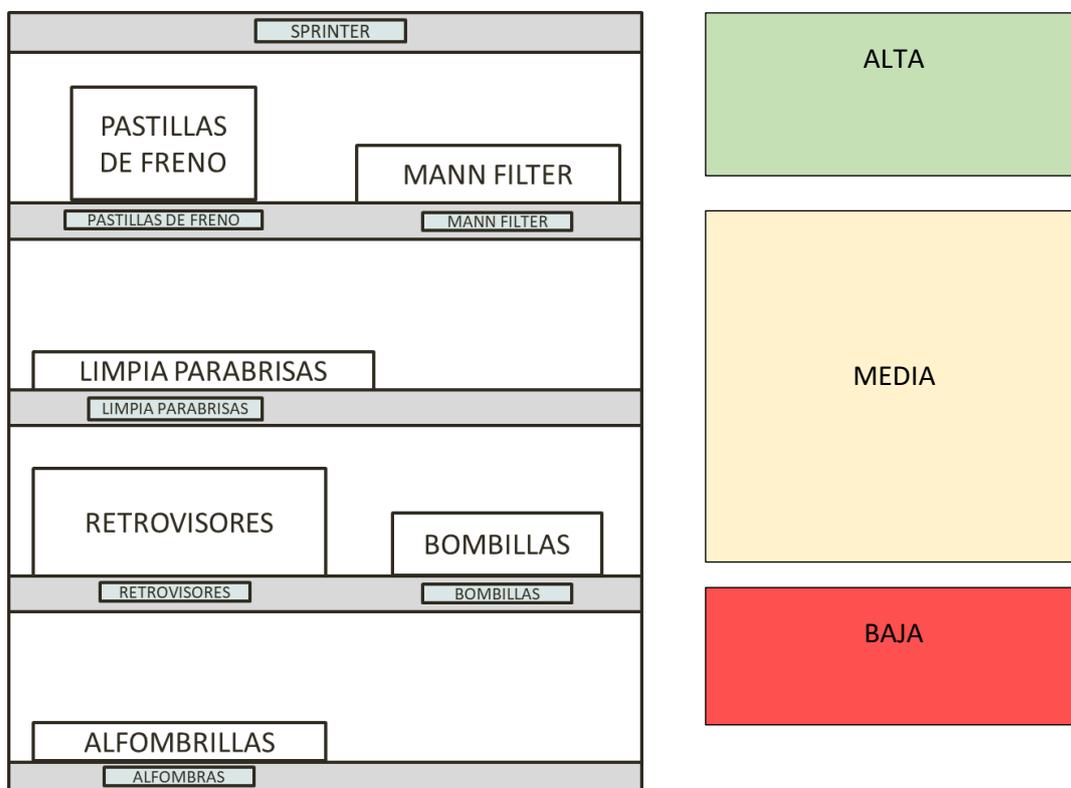


Figura 38. Distribución del Stock

3S SEISO (LIMPIAR):

El principio es atacar las anomalías para disminuir de forma significativa las suciedades y mantener los puestos de trabajo.

Igual que se ha llevado a cabo en la primera fase de clasificación, todo aquello que finalmente sea considerado como un foco de suciedad o una anomalía se deberá de ser listado y analizado, de cara para poder corregirlo y eliminarlo. Todos los focos de suciedad y las anomalías serán identificados con su correspondiente etiqueta.



LEAN SERVICIOS	SUPRIMIR SUCIEDAD
Fecha: N	
o Fuente suciedad	o Material dañado
o Lugar difícil	o Parche

Figura 39. Etiqueta fuentes de suciedad

A continuación, se representa la tabla a completar cuando se detecte una fuente de suciedad en el contenedor. En el momento que se ha ejecutado el proyecto no se ha encontrado ninguna fuente de suciedad, en caso de detectar deberán anotar en el listado Ver Tabla 13:

Tabla 13. Lista de fuentes de suciedad

LISTA FUENTE DE SUCIEDAD	ÁREA	EQUIPO	LEAN SERVICIOS	
	Contenedor	Apoyo logístico		
N	Descripción	Cantidad	Donde	Solución

4S ESTANDARIZACIÓN:

En esta cuarta parte se pretende estandarizar todos los cambios llevados a cabo hasta ahora en el almacén. La limpieza de los vehículos y del almacén está subcontratada, por lo que no se ve necesario hacer un protocolo de limpieza. Con las etiquetas implantadas se detecta de una manera visual cada elemento. Por lo que este paso ha sido bastante sencillo de desarrollar. Tan solo deben de mantener cada herramienta donde la etiqueta lo indique. Se ha creado un diagrama de flujo con los pasos a seguir en caso de que un material este fuera de lugar o se compre un elemento nuevo para el almacén. Ver Figura 40.

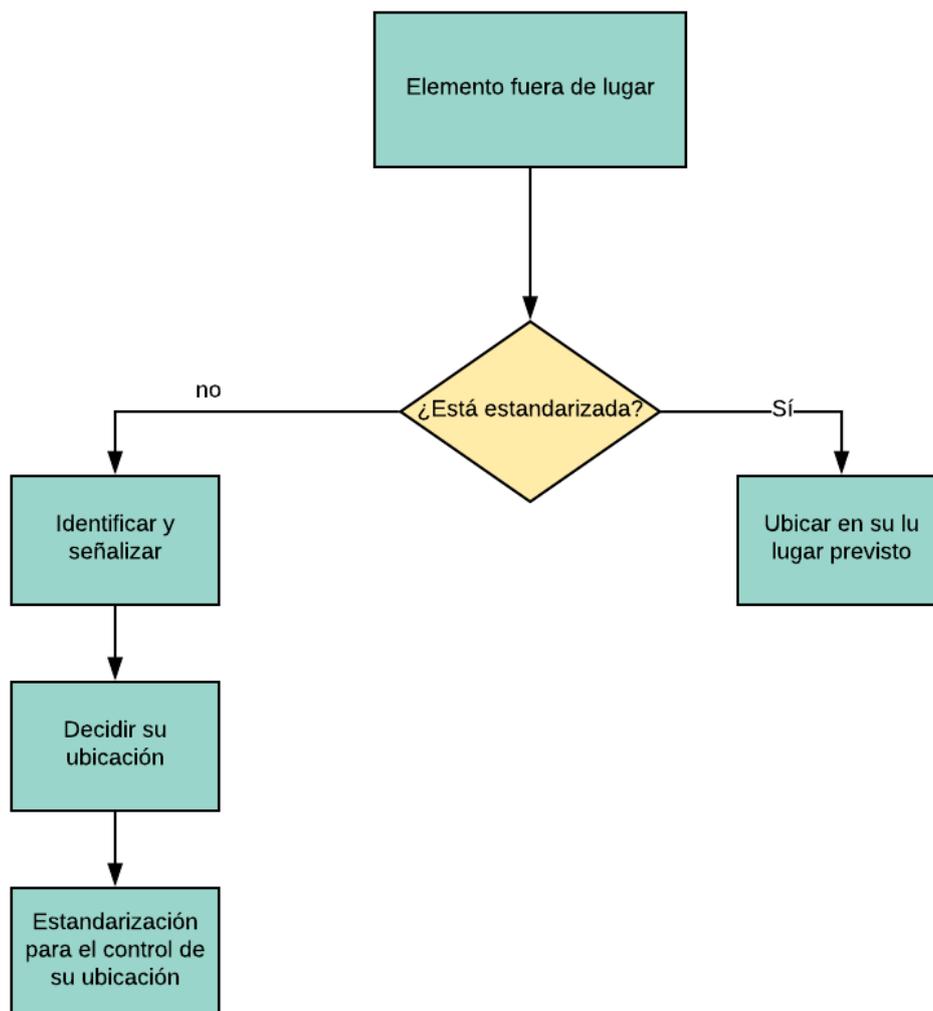


Figura 40. Diagrama de flujo estandarización

5S MEJORA CONTINUA

Es el punto de la perseverancia, ya que una vez llegados a este punto no hay que caer en saco roto y pensar que ya está todo realizado y se puede dar por finalizado. Es en este punto donde reside la dificultad de la técnica de las 5S, ya que se puede considerar como algo puntual cuando en verdad es una labor a largo plazo que se tiene que ir realizando cada día por todos los integrantes de la empresa, en este caso de los usuarios de los laboratorios de fabricación. La empresa deberá de realizar las siguientes funciones.

- ✓ Ejecución de auditorías
- ✓ Comunicación
- ✓ Indicadores

En la Figura 41 se puede ver una de las mejoras obtenidas con etiquetas. Para las llaves de los vehículos se ha comprado un tablero y cada llave tendrá su lugar señalado con una etiqueta con su matrícula.



Figura 41. Nueva ubicación señalada para las llaves

Se ha desarrollado el mismo procedimiento en la oficina del almacén, a continuación, se muestra en imágenes la mejora obtenida en la oficina:



Figura 42 La oficina antes del proyecto 5S



Figura 43 La oficina después del proyecto

4.1.2 TPM

En la mayoría de los casos la herramienta se utiliza para el mantenimiento de la maquinaria de una empresa con el fin de conseguir 0 defectos. En Viajar por Escocia el mantenimiento se realiza a los vehículos.

Lean hace énfasis en que la alta dirección tiene que estar informado y tiene que apoyar su implantación. Por lo que primero se ha organizado una reunión donde han acudido la dirección, responsable logístico y responsable de la implantación- La finalidad de la reunión ha sido establecer los objetivos de la implantación del TPM.

Los objetivos que se han definido para la implantación de esta herramienta son los siguientes:

- ✓ Tener en un mismo documento todos los datos necesarios para la ejecución del mantenimiento



DESARROLLO DEL PROYECTO

- ✓ Que automáticamente el documento avise los mantenimientos a realizar y fechas correspondientes
- ✓ Incluir todos los datos de cada vehículo de la compañía.
- ✓ Crear un documento fácil de entender

Tras tener el aprobado de la dirección se ha creado un Gantt para el seguimiento de la implantación, se han establecido las actividades principales y se les ha establecido una fecha límite para su realización (Figura 46).

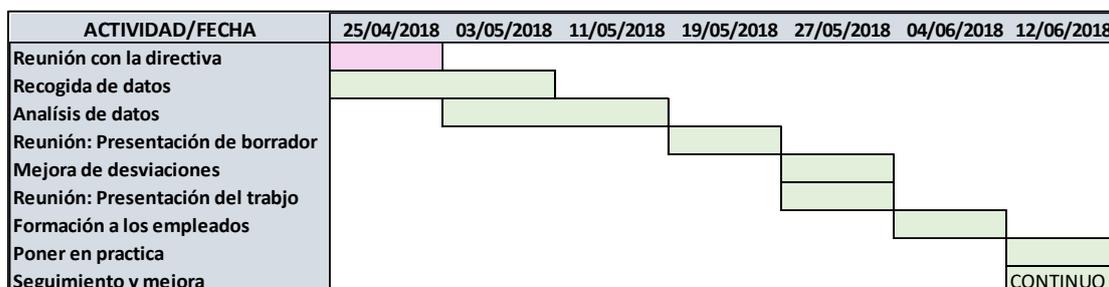


Figura 44. Gantt de la implantación TPM

El objetivo es crear un cuadro de mando de todos los vehículos disponibles de la empresa y que de una forma visual se pueda detectar el mantenimiento a realizar. Tal y como se ha podido ver en la Figura 46, el primer paso ha sido recoger todos los datos necesarios. El mantenimiento que hay que realizar a los vehículos es:

- ✓ **Revisión cada 6 semanas:** Con una frecuencia de seis semanas los vehículos son enviados a una fábrica donde se revisa el estado del vehículo y se asegura que el vehículo esté en condiciones de uso.
- ✓ **Cambio de aceite.** Este mantenimiento trata en el cambio de aceite de un vehículo, cada modelo tiene diferentes límites de aceites, algunos piden el cambio de aceite anualmente, otros en cambio por millas realizados.
- ✓ **MOT (ITV).** Inspección Técnica de Vehículos. Es un tipo de mantenimiento legal preventivo en que un vehículo es inspeccionado de forma periódica (en este caso anual) por un agente certificador. Cada modelo se envía a su planta en Edimburgo para la ejecución de este mantenimiento.
- ✓ **TACHO:** Calibración de tacografía digital. Los vehículos disponen de un tacómetro que cada dos años se debe de calibrar. Un tacómetro que registra la distancia recorrida y la velocidad de un vehículo.

En la Tabla 14 se resume todos los vehículos de la empresa junto al mantenimiento y la frecuencia por cada vehículo.

**Tabla 14.** Mantenimiento de los vehículos

VEHÍCULO/ MANT.	REVISIÓN 6 SEMANAS	CAMBIO DE ACEITE	MOT	TACHO
SN11AEZ	CADA 6 SEMANAS	CADA 15.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
BV66GYK	CADA 6 SEMANAS	ANUAL	ANUAL	ANUAL
YJ17DDX		CADA 30.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
PF65JFU	CADA 6 SEMANAS	CADA 15.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
RF17CKU	CADA 6 SEMANAS	CADA 15.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
RX67 ORP	CADA 6 SEMANAS	CADA 15.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
FORD		CADA 15.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
YN18COA	CADA 6 SEMANAS	CADA 30.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
KS14SFZ		CADA 30.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
KX14MMV		CADA 30.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
YN16BRZ	CADA 6 SEMANAS	CADA 30.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
YN17 CBF	CADA 6 SEMANAS	CADA 30.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
BN17JVD	CADA 6 SEMANAS	ANUAL	ANUAL	ANUAL
DE13EZV		CADA 30.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
SK14KXB		CADA 30.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL
BU18YMZ	CADA 6 SEMANAS	ANUAL	ANUAL	ANUAL
YN18CNA	CADA 6 SEMANAS	CADA 30.000 MILLAS	ANUAL	ANUAL

Una vez recogidos todos los datos, se va a realizar el cuadro de mando en un documento Excel. Se ha creado una pestaña principal que se actualizará automáticamente mientras se introducen los datos en las pestañas establecidas por vehículo. El operario deberá ir rellenando los datos de mantenimiento en la pestaña correspondiente al vehículo. Los datos a introducir básicamente son los mencionados en la tabla anterior. En la Figura 47 se puede apreciar un ejemplo de la base de datos de un vehículo. El documento se divide en dos partes, la primera será los datos del vehículo que una vez modificados no se deberán de modificarlos. El operario deberá de ir introduciendo los datos en la segunda parte de la pestaña. De cada tipo de mantenimiento se registrará la siguiente información.

- ✓ **Revisión de seis semanas:** Fecha de realización y resultado. En caso que el resultado sea negativo se deberá de registrar en el apartado del seguimiento del vehículo, situada en la misma pestaña que la revisión de seis semanas.
- ✓ **Cambio de aceite:** Fecha de realización, kilometraje y a cuantos kilómetros se deberá cambiar el siguiente.
- ✓ **MOT y TACHO:** Solamente se introducirá la fecha de realización del mantenimiento.

En todas ellas se encuentra el dato de la fecha de realización, este dato se visualizará directamente en la pestaña principal. La frecuencia de cada mantenimiento se va a programar de la manera que en la pestaña principal indique el en el que está cada vehículo en cuanto al mantenimiento.



DESARROLLO DEL PROYECTO

De esta manera se almacenarán todos los datos necesarios de un vehículo en la misma pestaña y en caso de que un operario quiera saber las características de un vehículo solo deberá ir a la pestaña correspondiente.

En la Figura 47 se ve el ejemplo de unos de los vehículos de la compañía, SN11. Con el apartado de las características del vehículo y el apartado del mantenimiento.

En la Figura 48 se ha creado un resumen de la pestaña inicial. En ella aparecerán todos los vehículos y el mantenimiento que corresponde a cada uno de ellos. Cada mantenimiento tendrá el registro de la fecha de la última revisión y de la próxima revisión. En resumen, los datos que se van a reflejar por vehículo son los siguientes:

- ✓ Tipo de mantenimiento
- ✓ Última revisión
- ✓ Próxima revisión: A estos datos se le ha añadido un filtro que, si la fecha de revisión es mayor que el día actual se convierta en rojo, así tener el control del mantenimiento que se debe realizar.
- ✓ Año de garantía
- ✓ Kilometraje que ha realizado el vehículo

Arriba a la izquierda (Figura 48) se muestra el ejemplo de un vehículo con los datos previamente detallados. En la tabla se ha realizado un resumen de las desviaciones detectadas en los mantenimientos y la gráfica visualiza los resultados de la tabla. Las desviaciones se han clasificado de la siguiente manera:

- ✓ Inspection (Ins): Fallos detectados en las inspecciones de seis semanas.
- ✓ Bodywork (Bod): Cualquier fallo en la carrocería
- ✓ Mechanic (Mec): Fallos mecánicos detectados
- ✓ Mot (Mot): Desviaciones en las revisiones MOT
- ✓ Tyres (Tyr): Pinchazo



VEHÍCULO	TIPO DE MANTENIMIENTO	Última revisión	Proxima revisión	VEHÍCULO	TIPO DE MANTENIMIENTO	Última revisión	Proxima revisión
BY66	6 SEMANA	02/05/2018	13/06/2018	YJITDDX	6 SEMANA		
	CAMBIO DE ACEITE	02/05/2018	02/05/2019		CAMBIO DE ACEITE	24/05/2018	24/05/2019
	MOT	23/12/2017	23/12/2018		MOT	01/04/2018	01/04/2019
	TACHO	22/12/2017	22/12/2018		TACHO	01/04/2018	01/04/2019
	ESTADO DE GARANTÍA	01/11/2019	IN		ESTADO DE GARANTÍA	01/03/2020	IN
	KILOMETRAJE	7730			KILOMETRAJE	0	
BMTJYD	6 SEMANA	15/05/2018	26/06/2018	YHITCBF	6 SEMANA	14/05/2018	25/06/2018
	CAMBIO DE ACEITE	15/05/2018	15/05/2019		CAMBIO DE ACEITE	14/05/2018	CADA 30.000
	MOT	25/08/2017	25/08/2018		MOT	01/04/2018	01/04/2019
	TACHO	25/08/2018	25/08/2019		TACHO	05/04/2018	05/04/2019
	ESTADO DE GARANTÍA	01/08/2028	IN		ESTADO DE GARANTÍA	01/04/2020	IN
	KILOMETRAJE	34153			KILOMETRAJE	0	
VEHÍCULO	TIPO DE MANTENIMIENTO	Última revisión	Proxima revisión	VEHÍCULO	TIPO DE MANTENIMIENTO	Última revisión	Proxima revisión
RFITCKU	6 SEMANA	10/04/2018	22/05/2018	RX6TORP	6 SEMANA	15/05/2018	26/06/2018
	CAMBIO DE ACEITE	10/04/2018	15.000MILLAS		CAMBIO DE ACEITE	14/03/1905	15.000MILLAS
	MOT	23/06/2017	23/06/2018		MOT	12/10/2017	12/10/2018
	TACHO	04/07/2018	04/07/2019		TACHO	13/10/2018	13/10/2019
	ESTADO DE GARANTÍA	07/2020	IN		ESTADO DE GARANTÍA	10/2020	IN
	KILOMETRAJE	0			KILOMETRAJE	0	

Figura 46. Resumen de resultados

En esto se cierra el apartado de mantenimiento preventivo de los vehículos. Para aquellas incidencias que a pesar de un seguimiento de mantenimiento exhaustivo pueden suceder, se ha creado un documento para que de aquí adelante la empresa pueda realizar un seguimiento y un análisis de las incidencias. Así a posteriori poder tomar decisiones al respecto.

La empresa registraba cada incidencia en una hoja Word, pero de ahí no realizaba ningún seguimiento de ello.

Después de un análisis de opciones para el registro de las incidencias se ha decidido hacer uso de la herramienta Visual Basic Excel. Se ha creado una pantalla con uso de los macros. El formato



que se va a dar al documento va a ser sencilla, nada más abrir el documento el operario tendrá que elegir una de las siguiente dos opciones. Ver Figura 49.

- ✓ Análisis de incidencias
- ✓ Registrar una nueva incidencia



Figura 47. Pantalla inicial análisis de incidencias

Al seleccionar “Registrar una nueva incidencia” se va a abrir un formulario con los datos que se han solicitado para suregistro. Los datos que se van a pedir al operario son los siguientes:

- ✓ **Driver (Conductor):** El empleado que conducía el vehículo a la hora del accidente. En este caso se va a abrir un desplegable (actualizable en una pestaña adicional) con los conductores actuales de la empresa para que luego se pueda filtrar por conductor.
- ✓ **Date (Fecha):** El día que ocurrió el accidente
- ✓ **Hour (Hora):** La hora
- ✓ **Locati3n (Localizaci3n):** Lugar donde ocurrió el accidente
- ✓ **Vehicle:** También es un desplegable donde aparecen todos los vehículos disponibles.
- ✓ **Severity (gravedad):** Aquí se deberá de seleccionar la gravedad de la incidencia, es decir, A: Muy grave, B: Grave, C: Leve, D: Anomalía. Más adelante se explicará el criterio a utilizar para seleccionar el nivel de gravedad.
- ✓ **Responsability (responsabilidad):** El culpable del accidente
- ✓ **Cost(Coste):** A cuanto ha salido el accidente
- ✓ **Camera(cámara):** Se añadirá la imagen del accidente
- ✓ **Description (Descripci3n):** En caso de que se quiera detallar la incidencia.

En la Figura 48 se puede ver el formulario, con tres botones diferentes, el primero “Add” sirve para añadir la incidencia a la lista de incidencias registradas, el botón “ Calcel sirve para borrar lo que se ha registrado de la incidencia hasta enconces y el último botón sirve para salir del formulario, linalize.



Figura 48. Formulario de incidencias

Al darle al segundo botón, análisis de incidencias, se abre un cuadro de mando con diferentes gráficos, los gráficos están directamente vinculados al listado de incidencias que se ha creado con el primer botón.

El usuario de está herramienta tendrá la opción de filtrar los datos a su interés. Los datos que se podrán filtrar son los siguientes:

- ✓ Year(Año): Que fecha se quiere analizar
- ✓ Driver(conductor): Conductor que se quiere analizar
- ✓ Vehicle (vehículo): el vehículo a analizar
- ✓ Gravity (gravedad): La gravedad de la incidencia

El objetivo de este análisis es que la compañía realice un seguimiento de las incidencias que han transcurrido y puedan tomar decisiones al respecto.

El gráfico que se encuentra arriba a la izquierda representa el número de incidencias que ha tenido cada conductor en el año seleccionado. El gráfico que está debajo de este representa el número de averías que ha sufrido cada uno de los vehículos de la compañía. El gráfico circular indica la cantidad de averías graves y leves ocurridas y el último la cantidad de incidencias por año transcurrido. A todos los gráficos se les ha añadido los filtros de fecha gravedad y vehículo para que el usuario lo pueda analizar según su interés. Ver Figura 49.



Figura 49. Análisis de incidencias

Considerar las incidencias como una oportunidad de mejora es una práctica que permite identificar causas y raíces para emprender acciones necesarias para su repetición en el futuro. Hacer el seguimiento necesario a las incidencias es uno de los pilares de la herramienta.

En el formulario se le va a preguntar al usuario el nivel de gravedad de la incidencia, para que todos los usuarios utilicen el mismo criterio se ha definido el criterio estandar a utilizar. En la Figura 52 se definen los criterios para la hora de clasificar una incidencia de un vehículo.

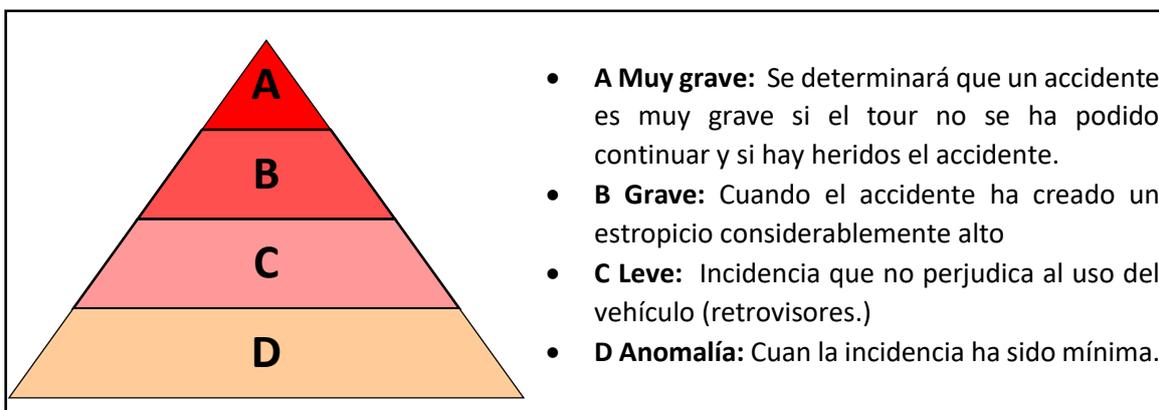


Figura 50. Criterio para establecer nivel de gravedad



INCIDENCIAS TIPO A

Se considerará una incidencia del tipo A cuando el vehículo ha sufrido una avería muy grave y no puede continuar con en el trayecto. Se considerán como tal por el hecho de que es el que tiene una repercusión directa en el cliente. En el momento que un vehículo se quede parado en un Tours los clientes se quedan sin servicio en espera de que el conductor solucione lo ocurrido. Ese tiempo de espera debe de ser lo mínimo posible y para ello se ha trabajado el procedimiento a seguir en caso de una incidencia del tipo A.

Para ello se ha creado un protocolo para la oficina para que desde el primer momento que el conductor llame a la oficina informando del accidente, los empleados de la oficina tarden lo mínimo posible en darles una respuesta.

Hasta ahora este procedimiento era horroroso en la empresa, cada vez que un vehículo se queda a mitad del camino ninguno sabia cual era su tarea y todos se ponian istéricos. Para darle solucion a este tipo de incidencias se han creado dos documentos.

La primera consiste en un diagrama de flujo para el conductor, en ello aparece todos los pasos que tiene que seguir junto a los números que debe llamar en caso de que sea necesario. (Figura 51)

El trabajo de la oficina es más complicado, ya que deben de comprobar varios datos de los vehículos antes de decidir a que número llamar, año de garantía, número de chasis.. Para ello se ha creado un documento con los pasos que deben seguir y un listado de telefonos para cada uno de los vehículos y para cada uno de las ubicaciones posibles de la incidencia. En la Tabla 15 se ve el procedimiento general y en Figura 52 un ejemplo de listado de números de uno de los vehículos.

TIPO B

Para los accidentes de tipo A y Tipo B se ha creado una plantilla de resolución de 8_QC Story, para que la empresa realice un análisis detallado de cada uno de las incidencias . En ello deberán rellenar todos los datos lo más detallado posible para que de ellas se puedan obtener conclusiones y acciones de mejora.o u analice la causa raiz de la incidencia. Ver Figura 53.

TIPO C y D

Registro de la incidencia y seguimiento de ellos. Se ve a anotar en el registro anteriormente mencionado con todos los datos necesarios.

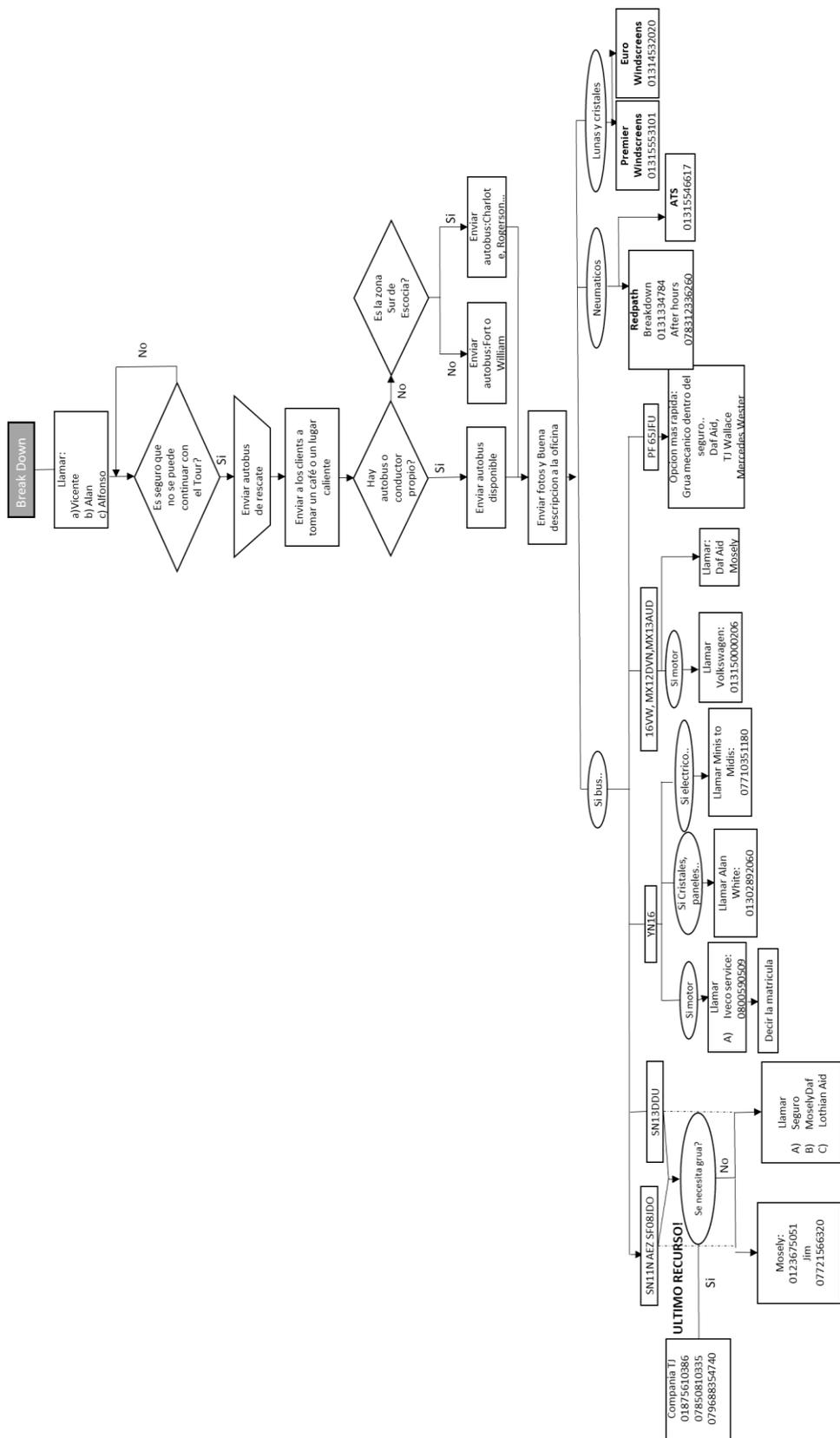


Figura 51. Diagrama de flujo para los accidentes



DOCUMENTO DE PROTOCOLO A SEGUIR EN CASO DE AVERÍA

Tabla 15. Procedimiento general en caso de avería

PROCEDIMIENTO GENERAL BREAK DOWN	
P1	Llamar Vicente, Alan, Alfonso o Jairo.
P2	OFICINA: Dejar de hacer cualquier cosa que no sea urgente. Lo prioritario es gestionar la situación.
P3	<p>Diferenciar entre avería y accidente:</p> <p>AVERÍA: El vehículo no puede continuar y se necesita asistencia mecánica. Si está en garantía, el recovery lo hace la empresa de asistencia del vehículo.</p> <p>ACCIDENTE: Hay otros vehículos implicados. En este caso a los conductores se les indica que den el nombre de la compañía TA Scotland Ltd y el número de teléfono de la misma: 0131 629 0189.</p> <p>El recovery lo hacemos nosotros.</p> <p>IMPORTANTE: <u>No se facilitará el número de la póliza del seguro hasta que veamos como proceder.</u></p>
P4	<p>Preguntar al conductor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si hay heridos llamar número de emergencia 999. 2. Número de pasajeros. 3. Matrícula del vehículo. 4. Localización del vehículo (Localización exacta, mirar el tracker del vehículo). 5. Problema concreto para poder tener la mayor información posible. 6. Pedir fotos del accidente o de la avería. <p>No se informará de ninguna compensación a los clientes al principio. Se resolverá durante la incidencia.</p>
P5	<p>Comprobar si hay vehículo disponible en el Depot.</p> <p>-SI. ENVIAR VEHÍCULO DISPONIBLE.</p> <p>Localizar al conductor que esté de back-up y que vaya al depot en Taxi.</p> <p>OJO!!! No llamar directamente al que esté OFF porque puede afectar a las horas de conducción y descanso del TACÓGRAFO. Consultar con Ester.</p> <p>CONSIDERACIÓN: Esta actuación tiene que ser muy rápida con el objetivo de que los clientes esperen el mínimo tiempo posible.</p> <p>-NO. Llamar a empresas de autobuses. Principales:</p> <p>ROGERSON (0131 564 1122)</p> <p>CHARLOTTE (0131 660 4050).</p> <p>Si es SKYE: Buscar zona en FORT WILLIAM e INVERNESS.</p>

**MODELO: MERCEDES TOURISMO (55)**

Número de plazas: 55

CHASIS Y ESTADO DE GARANTÍA

	BV66GYK	BN17JVD	BU18YMZ
Chasis	WEB632415230001	WEB63241523001052	WEB41054523001139
Expire guarantee	11/2019	08/2020	05/2021

BV66GYK, BN17JVD, BU18YMZ**a. Dentro de garantía:**

- 24h service 0080 040204020
- Se encargan del recovery!!!!
- Evobus(Aftersales): 0772 021 1530. Mark Ramsden.

b) Si está fuera llamar Llamar [recovery](#) según ubicación.**EDINBURGH**

RECOVERY	
ALPHA RECOVERY LTD	
Ubicación:	Weetslade Industrial Estate, Great Lime Road, Dudley
Código postal:	NE23 7PS
Tel:	0191 2500009
Correo	Info@alpharecovery.net
TYRES	
ATS MORPETH	
Address	Coopies Lane Industrial Estate, Morpeth, NE61 6JRF
Number	01670514627
N de cuenta	CA00947300
GARAGES	
Cramlington Tyres and Repairs	
Address	16, South Nelson Industrial Estate, Cramlington NE23 1WF
Number	Tel: 01670 320032 Mobile: 07429623678
TAXIS	
TARGET TAXIS	
Number	01670712244
Email	bookings@target-taxis.co.uk

Figura 52. Ejemplo de listado de teléfonos

ANÁLISIS DE INCIDENCIAS	
 1. PROBLEMA A ANALIZAR	5. ANALIZAR
2. RAZONES DE ELECCIÓN	2. PONER EN MARCHA LAS MEDIDAS PREVENTIVAS
3. SITUACIÓN ACTUAL	7. CONFIRMAR LOS EFECTOS
4. OBJETIVOS	8. ESTANDARIZAR
	9. SINTETIZAR

Figura 53. Seguimientos incidencias AB

Con esto se finaliza la implantación de la herramienta TPM.

4.1.3 TABLERO ILU

El objetivo principal es que Viajar por Escocia disponga de un cuadro donde pueda analizar la competencia de los empleados por operación y puedan tomar decisiones para sus formaciones. Para su creación se han definido las diferentes operaciones que existen en la empresa.

Al ser una empresa que proporciona servicios, las operaciones no son tan específicas como podrían ser en una cadena de producción. La herramienta se ha implantado en los guías y conductores de la empresa, que son los que más contacto tienen con el cliente. Las operaciones se han dividido en tres áreas, los tours en español, italiano y capacidad de conducir. Las actividades de cada área serán los tours y modelos de buses que dispone la compañía. Es decir, las competencias a analizar serán su capacidad de guiar cada tour y su capacidad de conducir los diferentes modelos de vehículos. Por lo tanto, la información que se va a visualizar en el tablero es:

- ✓ Las diferentes operaciones que desarrolla la compañía
- ✓ Guías y conductores
- ✓ Fecha cuando el conducto obtiene la competencia para desempeñar la operación

Antes de explicar cuál va a ser el criterio para establecer el nivel ILU se va a explicar un par de cosas que se deben de tomar en cuenta.

El procedimiento de formación que se le da a un guía nuevo es relativamente sencillo. Los tours de la compañía tienen un guión establecido y a la hora de formar a un guía para un tour nuevo, se le da el guión para que lo pueda estudiar en un periodo establecido. Una vez lo haya estudiado se asigna una fecha para el examen. En el examen se le preguntará, el contenido del tour, su itinerario y también el horario. El siguiente paso será el *training*. El *training* se divide en dos pasos. En el primero el guía acudirá al tour como observador, como nuevo requisito que se ha establecido con el desarrollo de esta herramienta, el tour deberá estar guiado por un guía de nivel U. El segundo paso será guiar el tour en la supervisión de un guía nivel U, este también forma parte de nuevo requisito. Se ha creado el diagrama de flujo (Figura 54) para tener definido el procedimiento a seguir cada vez de que se quiera formar a un empleado como guía de un tour nuevo.

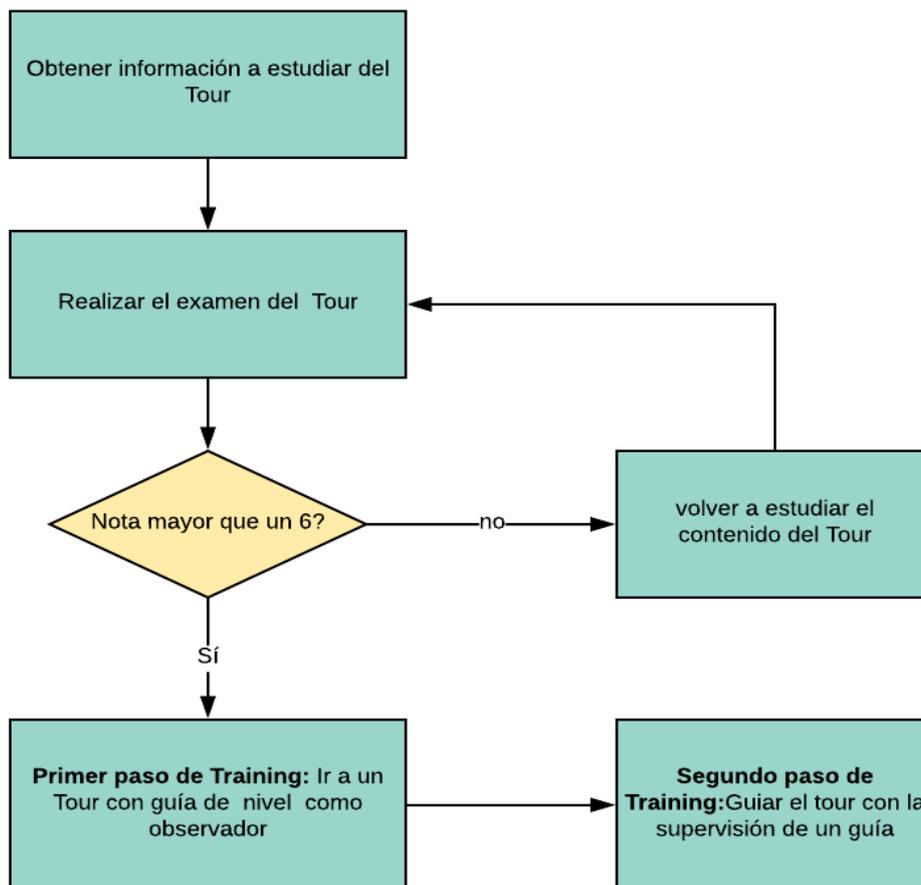


Figura 54. Procedimiento formación de los Guías

El caso de la formación de los conductores es más complejo que el de los guías, Antes de la incorporación a la empresa, se les pide que tengan los requerimientos legales para poder conducir un autobús, que son.

- ✓ **Carnet D:** que no haya expirado.
- ✓ **Curso CAP:** (Certificado de Aptitud Pedagógica) aprobado. Normalmente se hace en las autoescuelas cuando quieren obtener el carnet C (camiones) o D (autobuses).
- ✓ **Tarjeta de tacógrafo:** Ahora los tacógrafos son digitales y se necesita una tarjeta identificativa de cada conductor.

Después de la incorporación hay un proceso de formación: La duración de este suele ser de 3-4 semanas. Se hace una formación específica de la conducción por la izquierda, es decir, adaptación del trabajador a la realidad británica y las normas de circulación británicas, que, aun siendo muy parecidas al resto de Europa, tienen sus diferencias.

Se realiza la misma formación por cada modelo de vehículo, primero se empieza con autobuses de 16 plazas, luego de 29, y finalmente de 39 plazas. El objetivo es que puedan conducir todos los vehículos de la empresa.

Al igual que se ha desarrollado un diagrama de flujo para la formación de los guías, para los conductores también se ha creado uno. Ver Figura 57.

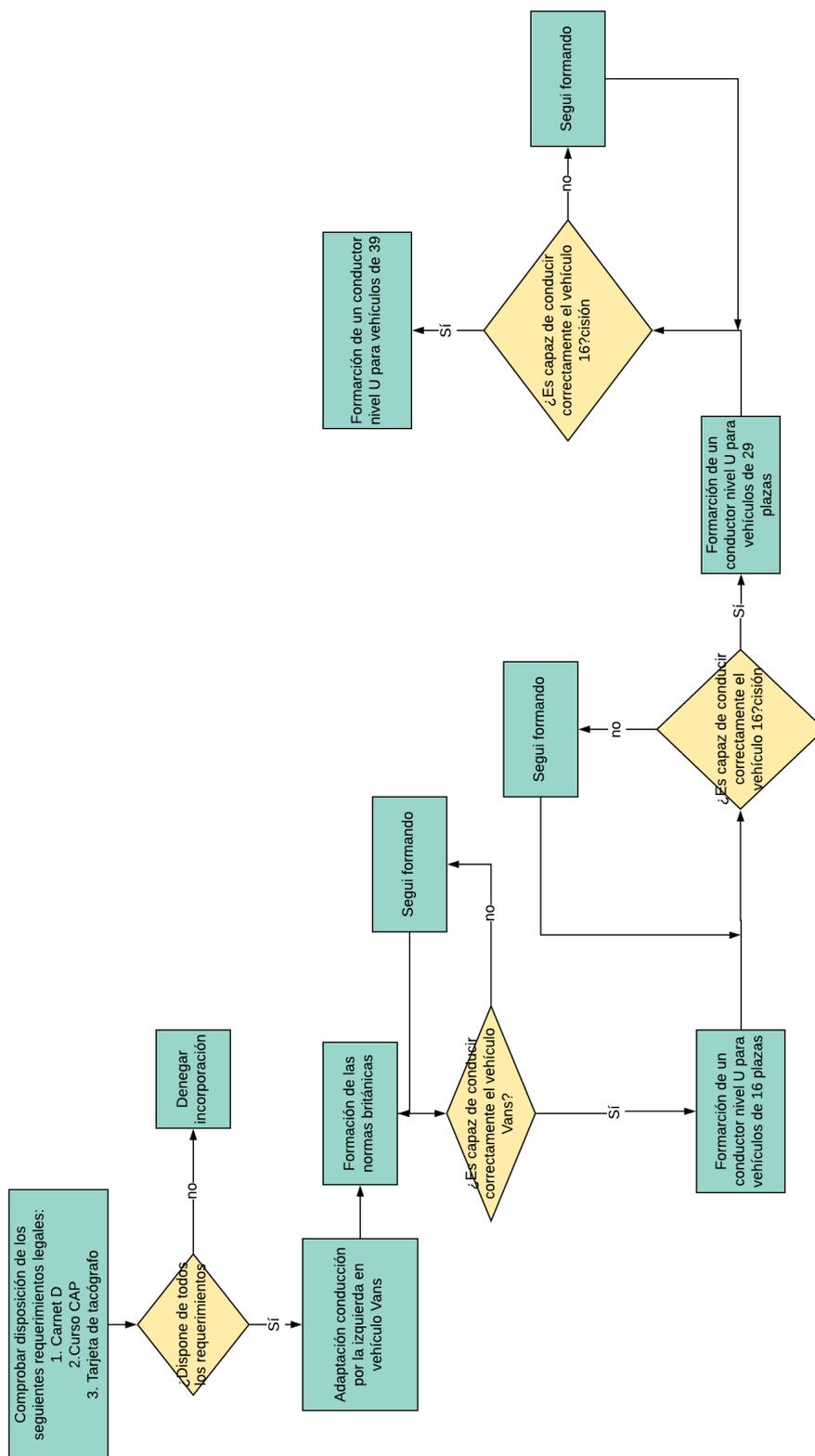


Figura 55. Diagrama de flujo formación guías

DESARROLLO DEL PROYECTO

En el capítulo 3, enfoque del proyecto, se ha explicado el significado de cada uno de los niveles del tablero ILU. En la Tabla 16 se han definido los criterios a seguir para el establecimiento de niveles tanto en caso de guía como en conductor.

Tabla 16. Criterios para el establecimiento de nivel ILU

	GUÍA	CONDUCTOR
Nivel I:	Sabe el contenido del tour, está en el paso uno del training, es decir realiza el tour en la supervisión de un guía nivel U.	No realiza tours con el vehículo, practica con el supervisor.
Nivel L:	Lleva menos de un año realizando este tour por lo que no se considera que esté preparado	Capaz de realizar tours con clientes después del visto bueno del supervisor
Nivel U:	Más de un año de experiencia en el tour	Solo los conductores de más de un año de experiencia que que conducen los vehículos más complejos serán capaces de formar a los otros conductores de otros vehículos a

Teniendo en cuenta los tres áreas y el criterio a seguir, se ha elaborado el tablero. En horizontal se encuentran todos los empleados, guías/ conductores de la empresa, y en vertical las diferentes capacidades.

DESARROLLO DEL PROYECTO

A demás del tablero ILU se ha desarrollado un cuadro con diferentes indicadores y gráficos para que de una forma visual el empleado que vaya a utilizar la herramienta pueda obtener conclusiones claras y pueda decidir los mejores guías y conductores para cada tour. En la Figura 57 se ve la vista general del documento.

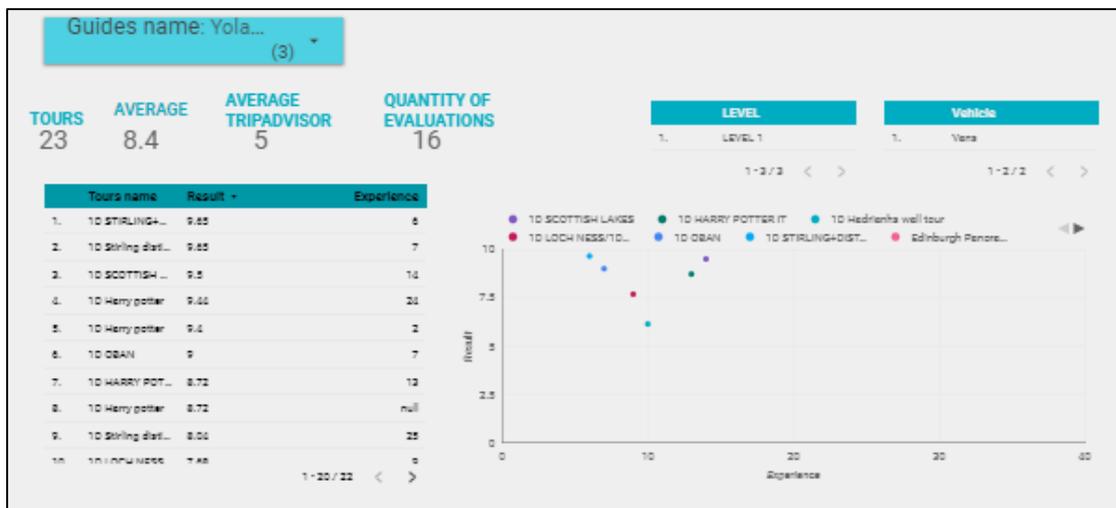


Figura 57. Análisis Guías

La leyenda de los gráficos comenzando de arriba por la izquierda es la siguiente:

- ✓ **Indicador 1:** Cantidad de tours que realiza el guía que se está analizando
- ✓ **Indicador 2:** Promedio de los resultados de los exámenes.
- ✓ **Indicador 3:** Promedio resultados Tripadvisor
- ✓ **Indicador 4:** Cantidad de evaluaciones en Tripadvisor
- ✓ **Indicador 5:** Nivel en la que se encuentra el guía
- ✓ **Indicador 6:** Vehículo capaz de conducir
- ✓ **Tabla 1:** Resumen de los resultados del guía, Los tours que es capaz de realizar, con el resultado y experiencia.
- ✓ **Gráfico 1:** En el eje X la experiencia en el tour y eje Y resultado del examen, así de una manera visual saber en que tour está el guía más preparado.

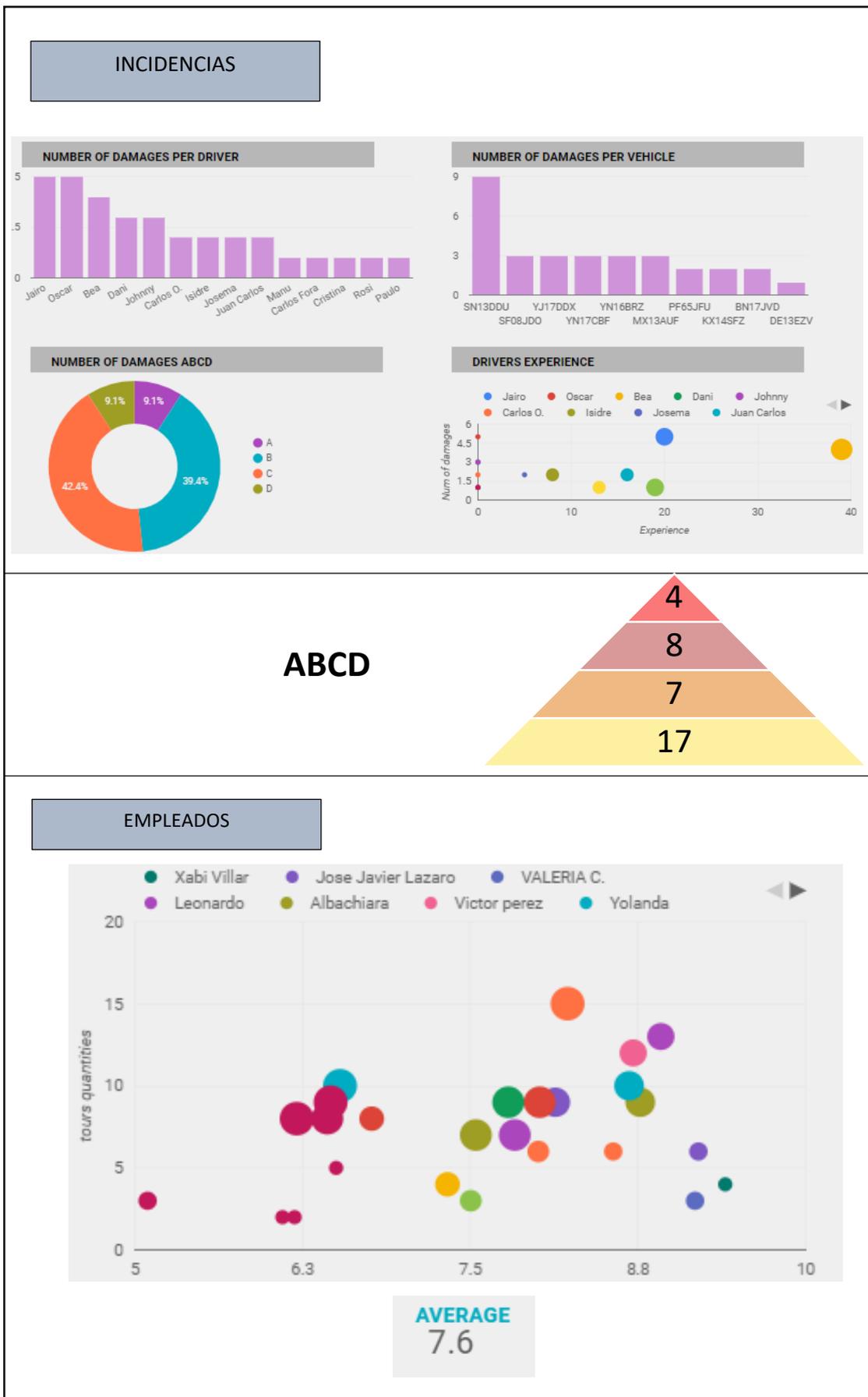
4.1.3 GESTIÓN VISUAL

El objetivo es que de una manera visual el operario pueda interpretar todo lo necesario a saber en cuanto a los vehículos. Se ha diseñado un panel con diferentes gráficos y tablas (12):

- ✓ Estado del mantenimiento de todos los vehículos
- ✓ Incidencias acumuladas durante el año actual
- ✓ Cantidad de tipo de incidencias
- ✓ Tabla de todos los operarios junto a tipo de vehículo que son capaces de conducir

Así de un vistazo el operario podrá saber el estado de mantenimiento, si hay mantenimiento por realizar o cuando es el siguiente mantenimiento. También el número de incidencias sufridas durante ese año y la gravedad de ellas. Por último, un resultado de los guías/conductores actuales y sus capacidades.

El tablero se actualizará semanalmente, ya que el mantenimiento más frecuente es de seis semanas y se quiere realizar todo el mantenimiento en el día correspondiente. Ver Figura 60.



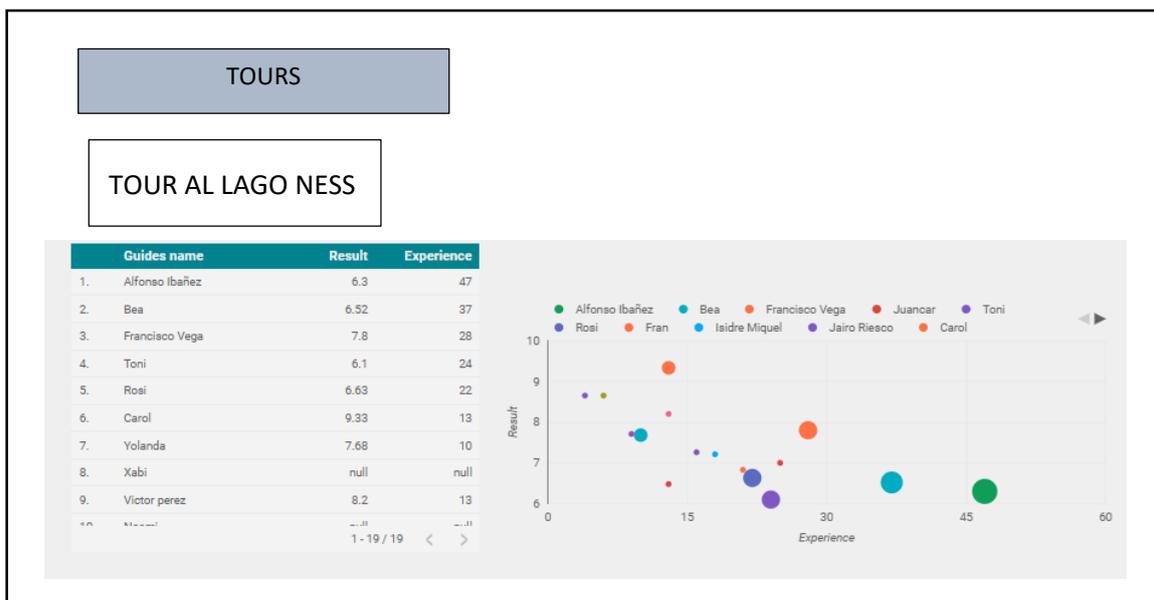


Figura 58. Tablero visual viajar por Escocia

El encargado deberá actualizar el tablero mensualmente y ponerlo en manos de todos los empleados para que tengan acceso a ello. Con esto se finaliza con todas las tareas desarrolladas durante el proyecto.

5. MEMORIA ECONÓMICA

En este capítulo se va a realizar la descripción detallada de los gastos efectuados con cargo al proyecto. Para ello primero se van a identificar las diferentes fases en la que se divide el proyecto, en segundo lugar, se va a analizar las horas trabajadas junto a los departamentos en las que se ha trabajado en esas horas y para finalizar, todos los diferentes costes que se pueden dar en cada fase, que son; coste personal, amortización, material consumible y costes indirectos. Como resultado se va a obtener un análisis detallado con todos los costes resumidos por fase de proyecto.

El proyecto se ha desarrollado en cinco fases, la elaboración del plan estratégico, análisis de las herramientas a implantar, ejecución de la implantación que consta de tres implantaciones. 5S, TPM y el tablero ILU, desempeño de la gestión visual y para finalizar revisión y difusión en empresa. En la Figura 59 se representa las fases del proyecto en diagrama.

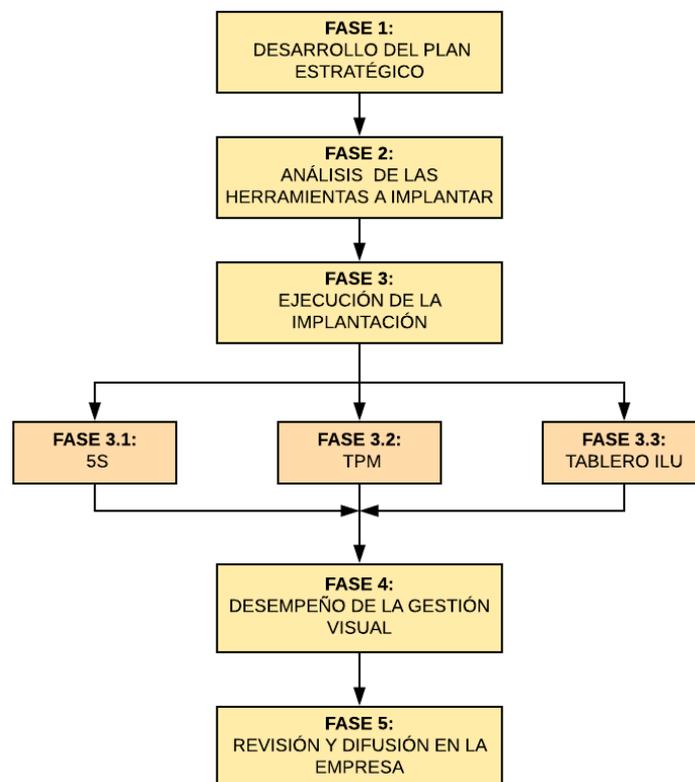


Figura 59. Fases de desarrollo

Durante el desempeño del proyecto se ha trabajado en diferentes puestos de trabajo y el coste del personal varía según el puesto. A continuación, se va a explicar los diferentes puestos en los que se ha trabajado junto a su coste.

COSTE PERSONAL

El coste de personal que se ha tenido en cuenta es el tiempo que la autora ha dedicado al desarrollo del proyecto y el tiempo que los empleados han dedicado a la autora en formación o en ayudar en el desempeño de la tarea. Los puestos de trabajo en los que se ha trabajado:



- ✓ **Departamento de logística:** La mayoría de las horas trabajadas han sido en el departamento de logística, el coordinador de este proyecto pertenece a este puesto de trabajo y todas las herramientas implantadas han sido supervisadas por él.
- ✓ **Recursos humanos:** En este puesto se ha desarrollado el tablero ILU, con la recogida de datos de parte de los empleados de recursos humanos.
- ✓ **Dirección:** Contratar todas las decisiones, elaboración del plan estratégico y revisión de todas las herramientas desarrolladas con el objeto de detectar mejoras y ajustar más las ideas desarrolladas a las necesidades de la empresa.
- ✓ **Administración:** Serán las horas adicionales que se ha dedicado para redactar la memoria.

Los costes del equipo de profesionales son los siguiente:

Tabla 17. Costes del equipo de profesionales

Concepto	Director	R.H.	Logístico	Directora	Administración
Sueldo	£ 41.405,65	£ 19.023,2	£ 21.173,2	£ 14.178	£17.514
Coste horario	£ 24,72	£ 11,4	£ 12,7	£ 8,5	£10,5

El tiempo en la que se ha desempeñado el proyecto ha sido de 9 de abril a 29 de junio, que suponen 60 días laborales, donde se ha trabajado 5 horas por día. Es decir, el proyecto se ha desempeñado en 300 horas.

60 días * 5h/día= **300h totales trabajadas.**

COSTE DE AMORTIZACIONES

A continuación, se va a realizar el cálculo de las amortizaciones para el equipo informático utilizado, para ellos se considera un periodo de amortización de 6 años, con una cuota lineal. El equipo informático utilizado es de un ordenador de software de desarrollo de Linux, dos pantallas, impresora, ratón y teclado. Ver **Tabla 18.**

Tabla 18. Coste amortización equipo informático

Concepto	Coste	Cantidad	Coste total
Zoostorm Evolve Desktop PC	£269,92	1	£269,92
BenQ GL2250HM 21.5	£62,95	2	£125,9
Impresora HP DeskJet 720	£275	1	£275
Linux software	£195	1	£195
Total a amortizar			£865,82
			Anual
			£144,31
			Diaria
			£0,4
			Horaria
			£0,05

Por otro lado, se ha calculado la amortización del vehículo utilizado para bajar al almacén. El vehículo es una furgoneta FORD konbi. Y la amortización de ella se da en 0 años, con cuota lineal(Tabla 19).

**Tabla 19.** Coste de amortización furgoneta Ford

Concepto	Coste	Cantidad	Coste total
Ford Transit Courier Kombi	£10098	1	£10.098
Total a amortizar			£10.098
		Anual	£1.009,8
		Diaria	£2,77
		Horaria	£0,35

COSTE MATERIAL CONSUMIBLE

Para el cálculo de material consumible se ha tenido en cuenta todo el material usado por la por consecuencia de la ejecución del proyecto, se ha obtenido el coste del material consumible para posteriormente obtener el coste total del proyecto .Ver Tabla 20.

Tabla 20. Costes del material consumible

Concepto	Coste	Cantidad	Coste total
Papeles de impresora	£0,02	45	£0,9
Suministros para impresora	£5	1	£5
Bolígrafos	£0,75	3	£2,25
Gasolina viajes al almacén	£3,21	5	£16,05
Bolsas de basura	£0,05	12	£0,6
TOTAL			£24,8
COSTE MATERIAL CONSUMIBLE HORARIO			£0,07

COSTES INDIRECTOS:

Se considerarán gastos que hacen referencia a consumos de electricidad, teléfono, calefacción, alquileres, etc. Se ha tenido en cuenta la media de empleados que trabajan diariamente en la oficina, doce empleados. Los costes representados son anuales. Las tasas de coste calculadas por persona y hora para cada uno de estos conceptos se muestran en la Tabla 21.

Tabla 21. Costes indirectos

Concepto	Coste
Internet	£31,5
Electricidad	£252
Teléfono	£95
Otros	£122
Coste anual	£42
COSTE HORARIO:	£0,14

Una vez calculados los costes se va a proceder a calcular las horas del personal dedicadas a cada fase del proyecto, teniendo en cuenta que la que todo el trabajo ha sido desarrollado por la directora del proyecto y los demás departamentos han sido responsables de la formación, del seguimiento de las tareas, de proporcionar toda la información necesaria. La resolución se representa en la Tabla 23.

**Tabla 22.** Análisis del tiempo dedicado en cada departamento

FASES	PERSONAL					TOTAL
	Dirección	R.R.H.H	D. Log	Adm.	Directora del proyecto	
FASE 1	5			6	38	44
FASE 2				6	23	29
FASE 3.1	2		8	7	33	40
FASE 3.2	2		34	8	69	77
FASE 3.3	2	4		8	24	32
FASE 4	2			7	23	30
FASE 5	4			8	40	48
TOTAL	17	4	20	44	256	300

Teniendo en cuenta todos los costes y las horas que se han trabajado en cada departamento en la Tabla 23 se ha analizado el coste de realización de cada fase, teniendo como resultado el coste total del proyecto.



Tabla 23. Cálculo del coste del proyecto

CONCEPTO		HORAS	COSTE	COSTE TOTAL
FASE1				
Personal	Dirección	5	£24,72	£123,6
	Administrativa	6	£10,5	£63
	Directora del proyecto	38	£8,5	£323
Amortización	Equipo informático	44	£0,05	£2,2
Material consumible	Varios	44	£0,07	£3,08
Costes indirectos	Varios	44	£0,14	£6,16
COSTE TOTAL FASE 1				£521,04
FASE2				
Personal	Directora del proyecto	29	£8,5	£246,5
	Administrativa	6	£10,5	£63
Amortización	Equipo informático	29	£0,05	£1,45
Material consumible	Varios	29	£0,07	£2,03
Costes indirectos	Varios	29	£0,14	£4,06
COSTE TOTAL FASE 2				£317,04
FASE3				
Personal	Dirección	6	£24,72	£148,32
	R.R.H.H.	4	£11,4	£45,6
	Administrativa	23	£10,5	£33,5
	Logística	40	£12,7	£508
	Directora del proyecto	126	£8,5	£1071
Amortización	Furgoneta	10	£0,35	£3,5
	Equipo informático	139	£0,05	£6,95
Material consumible	Varios	149	£0,07	£10,43
Costes indirectos	Varios	149	£0,14	£20,86
COSTE TOTAL FASE 3				£1848,16
FASE4				
Personal	Dirección	4	£24,72	£98,88
	Administrativa	7	£10,5	£73,5
	Directora del proyecto	23	£8,5	£195,5
Amortización	Equipo informático	30	£0,05	£1,5
Material consumible	Varios	30	£0,07	£2,1
Costes indirectos	Varios	30	£0,14	£4,2
COSTE TOTAL FASE 4				£375,68
FASE5				
Personal	Dirección	4	£24,72	£98,88
	Administrativa	8	£10,5	£84
	Director del proyecto	40	£8,5	£340
Amortización	Equipo informático	48	£0,05	£2,4
Material consumible	Varios	48	£0,07	£3,36
Costes indirectos	Varios	48	£0,14	£6,72
COSTE TOTAL FASE 5				£535,36
COSTE TOTAL				£3.597,28



6. CONCLUSIONES Y LINEAS FUTURAS

6.1 CONCLUSIONES

En este último capítulo se exponen las conclusiones a las que se ha llegado tras el exhaustivo estudio de la metodología Lean y la realización del caso práctico. Adelantar que se ha logrado el objetivo principal que es implantar Lean en una empresa del sector de servicio, analizando la empresa y desempeñando las herramientas de mayor utilidad.

Antes del desarrollo de este proyecto la empresa en general no conocía lo que era la metodología Lean Service, y menos su aplicabilidad en el sector de servicios.

Una vez seleccionadas las herramientas se han implantado y están en uso. Con la rápida implantación se ha conseguido que las personas afectadas las conozcan e interioricen su importancia, y también las mejoras que conllevan en los procesos de la empresa. Este factor favorecerá la implicación de las personas para impulsar la evolución del uso de estas metodologías en la organización.

Otra de las debilidades que la empresa sufría era la falta de gestión y de seguimiento de datos. La empresa trabajaba en base a la demanda, pero no tenía establecido un rumbo de actuación en base a información. La implantación ha generado medios para la gestión de los datos de forma visual y fácil de interpretar.

Para el Sector Servicios se necesita cierta flexibilidad desde un nuevo enfoque del Lean tradicional aplicado en procesos industriales. Esta visión flexible ha permitido establecer un paralelismo entre el uso conocido de estas herramientas en procesos industriales, frente al uso innovador en procesos de servicios. En el caso práctico la metodología se ha aplicado al mantenimiento de vehículos en uso y sus incidencias, partiendo de modelos implantados referidos a maquinaria ubicada en empresas de producción industrial.

Las herramientas implantadas han ayudado a borrar o reducir las debilidades que se encontraron en el análisis de la situación de la empresa. Las debilidades eliminadas son las siguientes:

- ✓ Falta de comunicación entre departamentos
- ✓ Falta de gestión en formación de guías/conductores
- ✓ Falta de gestión de mantenimiento
- ✓ Falta de seguimiento de datos
- ✓ Falta de organización en el almacén

El cambio más importante ha venido tras la implantación de la herramienta TPM. La herramienta les ha ayudado a tener toda la documentación necesaria para hacer frente a una avería. Era una tarea pendiente desde hace mucho tiempo; cuando un vehículo quedaba a mitad de camino sin poder moverse, al no tener un protocolo establecido, el tiempo de espera de los clientes solía alargarse hasta que en la oficina solucionaban el problema. Gracias a este proyecto, disponen de todo lo necesario para hacer frente a esta situación y reducir el tiempo de espera del cliente, uno de los enemigos de esta metodología. La gestión y seguimiento estadístico de las incidencias ocurridas también han mejorado, en base a gráficos y tableros visuales para la ayuda de los empleados.

En la última fase del proyecto se ha trabajado en la formación de los empleados que van a utilizar las herramientas, con el objetivo de facilitar y afianzar su uso y la futura adaptación a la



CONCLUSIONES Y LINEAS FUTURAS

evolución de las necesidades. Los destinatarios han sido los trabajadores de los departamentos de Logística y Recursos Humanos, y los empleados de la oficina.

A continuación, se va a explicar las conclusiones referentes a cada una de las herramientas.

En cuanto a la elaboración del **plan estratégico**, el objetivo era formalizar unas líneas estratégicas que permitan el despliegue de objetivos a toda la organización de forma que todas las personas tengan acceso a la información que detalla los planes de acción reales y efectivos.

Los objetivos estratégicos se han definido tras un análisis detallado de la empresa, con el uso de la herramienta DAFO. Uno de los aprendizajes a los que he llegado en este proyecto es que el primer paso para la transformación Lean en cualquier entorno debe ser el conocimiento detallado de la situación previa de la empresa. Para conseguir esta información es indispensable mantener una actitud flexible y abierta, que permita identificar carencias y mejoras. En este proyecto los resultados de este análisis previo han quedado reflejados en la tabla DAFO.

Aunque los objetivos y planes de acción que se han definido son reales y trabajados, tenemos que referirnos a la necesidad de reforzar el apoyo de la Dirección a la puesta marcha de los mismos. El compromiso de la Dirección es clave para la evolución de este trabajo. Se recomienda que en un futuro cercano la empresa aborde un proyecto para normalizar el seguimiento de los indicadores que se han establecido como objetivo, con el correspondiente análisis y establecimiento de planes de acción.

En cuanto a las 5S se ha conseguido el objetivo de implantar la herramienta. La mayor complejidad en el proceso de implantación se ha derivado de la distancia física entre el almacén y la oficina.

El almacén no disponía de muchos materiales y se hace un uso mínimo del stock. A esto se suma que las tareas de limpieza de los vehículos y del almacén se subcontratan, por lo que los operarios solo deben mantener las ubicaciones establecidas de las herramientas. En resumen: el almacén se encuentra ordenado y cada material tiene su lugar, lo que facilita la búsqueda para los empleados.

Los documentos que se han creado para la herramienta **TPM** se han comenzado a utilizar nada más entregados a responsable de logística. La documentación que se ha creado es muy sencilla y de un solo vistazo se puede obtener toda la información referente al mantenimiento de los vehículos. Este documento contiene toda la información necesaria para el seguimiento del mantenimiento, la empresa ha pasado de tener un desorden en la documentación del mantenimiento a tener todo en un mismo documento de una forma visual y fácil de entender.

Del **tablero ILU** se puede concluir que se ha obtenido una mejora significativa en la gestión de la formación, además del procedimiento que se han establecido para la hora de contratación, ahora la empresa dispone de la documentación necesaria para obtener conclusiones de su estado de formación.

Se han logrado los objetivos principales:

- ✓ Se han desarrollado las **herramientas** teniendo en cuenta las necesidades de la empresa y se está haciendo un buen uso de ellas.
- ✓ Se ha definido un **Plan Estratégico** dirigido a que todos los empleados conozcan los objetivos, y a que la Dirección gestione con los indicadores establecidos, confiando en la mejora que puede obtener con ello.



LEAN es una herramienta de resultados a medio y a largo plazo. Después del trabajo realizado la empresa ha mejorado en varios aspectos, si siguen trabajando en esta filosofía pueden llegar a obtener mejoras muy significativas.

6.2 LINEAS FUTURAS

En cuanto a las líneas futuras, se recomienda que la empresa siga haciendo uso de las **herramientas** desarrolladas y que en caso de detectar mejoras las aplique. Para ello deberá establecer un responsable para el control y seguimiento del cumplimiento de las herramientas. Lo ideal sería que esta persona trabajase en el almacén para tener el control diario de las tareas.

Se ha creado un manual de uso de las herramientas para que los empleados lo utilicen. El manual se ha desarrollado de una manera sencilla y detallada para uso de todos los empleados.

En cuanto al **plan estratégico**, la empresa deberá realizar un seguimiento semestral a los indicadores para tener un plano detallado de la situación de la empresa y poder tomar decisiones de mejora. Se ha tratado con la dirección para que anualmente se reúna y establezca nuevos objetivos de un análisis detallado, como el que se ha elaborado en este proyecto.

La directiva debe mentalizarse de que un plan estratégico es imprescindible para que la empresa trabaje en una línea establecida y en todo momento conozca la situación.

Destacar una de las oportunidades que se ha detectado con la herramienta DAFO: **El crecimiento del mercado español**. Tal y como se ha transmitido durante el proyecto el mercado español es el que hace que esta empresa crezca exponencialmente año tras año. Hoy en día se está planteando el cierre del servicio italiano y centrarse solo en el español. Es un proyecto que requiere de un análisis profundo, pero es un hecho que los tours en italiano no ayudan a los números financieros de la empresa y es una decisión que puede cambiar mucho el estado de la empresa.

Mencionar también que se han comprado tres **vehículos nuevos** de 19 plazas que llegarán el mes siguiente, esto ayudará a subir el índice de vehículos propios utilizados. Cumpliendo con el objetivo de reducir el índice de vehículos externos utilizados y eliminando la debilidad de uso de recursos externos.

En el almacén deben de seguir respetando las ubicaciones establecidas durante el proyecto de **5S**. Teniendo en cuenta la carga de trabajo que actualmente tienen en el almacén no están interesados en hacer un control del stock porque no ven el beneficio y solo ven el trabajo que el seguimiento conlleva. En un futuro si la empresa considera interesante contratar a un trabajador para este puesto de trabajo, una tarea a realizar será tener un control de stock de forma programada. Así en temporadas altas, por ejemplo, que es cuando más posibilidades hay de que se rompa un retrovisor, habría que programar un stock más alto de retrovisores y se automatizarían los avisos de falta de material.

Para la herramienta **TPM** en el manual se ha indicado el procedimiento a seguir en caso de que se compre un vehículo nuevo: Registrar el vehículo actualizará automáticamente el panel de mantenimiento de los vehículos.

Para la puesta en valor de la seguridad de las personas y materiales, se ha considerado importante que el listado de teléfonos de urgencias esté actualizado, el responsable de logística será el responsable de llevar el listado al día.



CONCLUSIONES Y LINEAS FUTURAS

El **tablero ILU** se debe seguir actualizando cada vez que un empleado desarrolle una competencia nueva. Igual que se ha hecho con las herramientas previamente mencionadas para ésta también se ha desarrollado un manual para su uso: Es necesario conocer cómo leer un tablero ILU y entender el porqué de cada nivel.

En resumen, si la empresa sigue trabajando en la metodología las mejoras apreciarán en un medio-largo plazo. La empresa debe de trabajar en la elaboración del plan estratégico y creer que con su desarrollo se logra una empresa con una dirección establecida y motivada para alcanzar sus objetivos.



7. BIBLIOGRAFÍA

1. **Trejo, José Othón Quiroz.** Taylorismo, fordismo y administración. [En línea] 2010. [Citado el: 04 de 04 de 2018.] <https://www.educadictos.com/sistemas-de-produccion-i-la-aparicion-de-la-produccion-en-serie/>.
2. **Lean, Progressa.** Progressa . Origen y evolución de lean manufacturing. [En línea] 2017. [Citado el: 03 de 05 de 2018.] <http://www.progressalean.com/origen-y-evolucion-del-lean-manufacturing/>.
3. **Lean manufacturing.** Los cinco principios de Lean Manufacturing. [En línea] 03 de 2018. [Citado el: 17 de 05 de 2018.] <http://leanmanufacturingunal.blogspot.com/2013/11/los-5-principios-del-pensamiento.html>.
4. **Mateo, Manuel.** Dirección de operaciones. Valladolid : LEAN y los Sistemas de Producción, 2017/2018.
5. **ProgressLean.** 7 tipos de despilfarros en una organización. [En línea] 2017. [Citado el: 17 de 06 de 2018.] <http://www.progressalean.com/los-71-tipos-de-despilfarro-en-una-organizacion/>.
6. **Gobierno y gestión de TI.** Lean Service Management. [En línea] 2017. [Citado el: 17 de 05 de 2018.] http://www.gedos.es/servicios-2/lean_it/.
7. **Espinosa, Roberto. Roberto Espinosa.** [En línea] 2014, 2017. [Citado el: 04 de 06 de 2018.] <http://robertoespinosa.es/2012/10/14/como-definir-mision-vision-y-valores-en-la-empresa/>.
8. **Romero, Angel Antonio.** aar management. [En línea] 28 de 04 de 2015. [Citado el: 05 de 07 de 2018.] <http://www.angelantonioromero.com/la-casa-del-tps-o-casa-lean/>.
9. **Mateo, Manuel.** Herramientas Lean 5s. Valladolid : s.n., 2017/2018.
10. **López, Bryan Salazar. ingenieriaindustrialonline.** TPM. [En línea] 04 de 2017. [Citado el: 28 de 05 de 2018.] <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/mantenimiento-productivo-total-tpm/>.
11. **Mateo, Manuel.** QC STORY. Valladolid : s.n., 2017/2.
12. **Cerem International Business School.** Universidad Rey Juan Carlos. [En línea] 21 de 02 de 2018. [Citado el: 24 de 04 de 2018.] <https://www.cerem.es/blog/claves-para-hacer-un-buendafao-o-foda>.
13. **Lean Solutions.** [En línea] 07 de 05 de 2016. [Citado el: 18 de 06 de 2018.] <http://www.leansolutions.co/conceptos/gestion-visual/>.
14. **Solutions, Lean.** Lean Solutions. [En línea] 07 de 05 de 2017. [Citado el: 03 de 05 de 2018.] <https://www.leansolutions.co/conceptos/desperdicios/>.
15. **Ceupe.** [En línea] Centro Europeo de postgrado, 2018. [Citado el: 27 de 04 de 2018.] <https://www.ceupe.com/blog/conceptos-generales-del-lean-manufacturing.html>.
16. **Lean sisproductividad.** [En línea] 2016. [Citado el: 20 de 04 de 2018.] <https://www.leansisproductividad.com/lean-strategy/>.