



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA

**TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**

# **DISEÑO DEL PROCESO DE REVISIÓN DE LAS ESTRATEGIAS FUNCIONALES EN LA FACTORÍA FORD DE ALMUSSAFES**

AUTOR: ALFREDO MÁS MORÁN

TUTOR: FAUSTINO ALARCÓN VALERO

**Curso Académico: 2015-16**



## ***AGRADECIMIENTOS***

---

En primer lugar, quisiera mostrar mi agradecimiento al tutor de este Trabajo Fin de Grado, tutor también de las Prácticas en Empresa y profesor de la asignatura “Gestión por procesos de negocio, implantación, desarrollo y simulación”, Faustino Alarcón, porque fue él quien me sugirió la realización del presente Trabajo, por sus valiosas observaciones y sugerencias que me han guiado durante la realización del mismo y por su gran disposición para resolver dudas.

Del mismo modo, agradecer también a todos los profesores que me han impartido clase durante estos años, porque de todos ellos he podido aprender cosas útiles. Muchos de ellos quedaran siempre en mi recuerdo.

No quisiera olvidarme tampoco, de mi tutor en Ford, Rafa Sánchez, ni de mi compañero de prácticas, Sergio Montejano, por todo lo que aprendí de ambos y por ayudarme a implantar en la empresa las mejoras y soluciones planteadas en este Trabajo Fin de Grado.

Agradecer también a mis compañeros de piso por su apoyo cada vez que ha sido necesario, pero sobre todo por hacer de la convivencia una cosa tan sencilla durante estos cuatro años y por todos los momentos inolvidables que hemos vividos juntos.

Quisiera mostrar mi agradecimiento a mis compañeros de clase, en especial destacar a Antonio Gírbés y Omar Górriz, por todas las prácticas realizadas junto a ellos, por todos los momentos vividos en estos cuatro años y por su apoyo.

A mis amigos/as, en especial a Francisco Hernández por ayudarme con la parte informática del Trabajo.

Y para terminar, a mis padres, hermana, abuelos y resto de familiares, que desde niño, pero sobre todo en estos cuatro años de estudio del Grado, me han apoyado en los momentos complicados y de los cuales he aprendido muchísimas cosas que me han ayudado a crecer como persona y ser el que soy en la actualidad.

A todos, muchas gracias. Sin su apoyo este Trabajo Fin de Grado nunca se hubiese realizado.

---



## ***RESUMEN***

---

El presente Trabajo Fin de Grado tiene por objeto mejorar el proceso mediante el cual se revisan las estrategias definidas para cumplir con los objetivos de las distintas áreas en la factoría Ford de Almussafes.

Para ello, se realiza en primer lugar una descripción de la situación actual del proceso con su correspondiente modelado. Posteriormente, se analizan y se identifican las ineficiencias del proceso actual, indicando los aspectos mejorables. Por último, se plantean soluciones que permitan automatizar y estandarizar en la medida de lo posible, la manera en la que se revisan las estrategias. Todo ello desde una perspectiva de la Gestión por Procesos de Negocio y utilizando la metodología de mejora denominada AS-IS/TO-BE.

Palabras clave: Gestión por procesos de negocio, automatizar, modelado, estrategias, objetivos, indicadores.

---



## ***RESUM***

---

El present Treball Fi de Grau té per objectiu mitjorar el procés mitjançant el qual es revisen les estratègies definides per a complir amb els objectius de les diferents àrees a la factoria Ford d'Almussafes, avaluats a la vegada amb diferents indicadors.

Per a això, es realitza en primer lloc una descripció de la situació actual del procés amb el seu corresponent modelat. Posteriorment, s'analitzen i s'identifiquen les ineficiències dels processos i els aspectos millorables. Per últim, es plantegen solucions que permeten automatitzar i estandaritzar, en la mesura possible, la forma en la qual es revisen les estratègies. Tot això des d'una perspectiva de la Gestió per Processos de Negoci i utilitzant la metodologia de millora anomenada AS-IS/TO-BE.

Paraules clau: Gestió per processos de negoci, automatitzar, modelat, estratègies, objectius, indicadors.

---





## ***ABSTRACT***

---

The aim of this Final Project is to improve the process by which the strategies defined to expire with the aims of the different areas of the factory Ford in Almussafes, are checked. These strategies at the same time are evaluated with different indicators.

For these reasons, firstly is realized a description of the current situation of the process by his appropriate shaped. Later, the current situation is analyzed and there are identified the inefficiencies of the process and the improvable aspects. Finally, a variety of solutions are proposed to allow to automate and to standardize, as far as possible the way in which the strategies are checked. All of this from a perspective of Process management of Business and using the methodology of improvement named AS-IS/TO-BE.

Key words: Process management, automate, shaped, strategies, aims, indicators.

---



## DOCUMENTOS CONTENIDOS EN EL TRABAJO FIN DE GRADO

- MEMORIA
- ANEXOS

### ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. OBJETIVO.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
2.1. Justificación técnica .....	2
2.2. Justificación académica.....	3
3. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	4
4. ANTECEDENTES.....	4
4.1. Descripción de la empresa.....	4
4.1.1. <i>Historia de Ford Motor Company</i> .....	4
4.1.2. <i>Visión, misión y valores</i> .....	6
4.1.3. <i>Información financiera</i> .....	6
4.1.4. <i>Posición global de Ford dentro del sector a nivel mundial</i> .....	7
4.1.5. <i>Planta de Almussafes</i> .....	9
4.1.6. <i>Organigrama de la Planta de Almussafes</i> .....	11
4.2. Gestión de Procesos de Negocio .....	11
4.3. Lean Manufacturing .....	12
5. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA .....	14
5.1. Breve descripción del proceso.....	14
5.2. Ineficiencias o aspectos mejorables del proceso .....	14
6. LÍNEAS DE ACTUACIÓN.....	15
7. METODOLOGÍAS PARA LA MEJORA DE PROCESOS .....	15
7.1. BPI (Business Process Improvement) o Metodología de Harrington.....	15
7.2. BPR (Business Process Reengineering).....	17
7.3. Metodología AS-IS/TO-BE.....	19
7.4. CMP (Ciclo de Mejora de Procesos).....	20
7.5. Seis Sigma .....	20
7.6. Benchmarking .....	22
8. APLICACIÓN METODOLOGÍA DE MEJORA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
8.1. Definición del ámbito de actuación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
8.2. Modelo AS-IS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

8.2.1. Formación equipo de trabajo .....	¡Error! Marcador no definido.
8.2.2. Descripción del proceso .....	¡Error! Marcador no definido.
8.2.3. Identificación de los objetivos e indicadores de medida .....	¡Error! Marcador no definido.
8.2.4. Clasificación del proceso .....	32
8.2.5. Modelado del proceso .....	33
8.2.6. Análisis Modelo AS-IS. Identificación ineficiencias o aspectos a mejorar .....	34
8.2.7. Fase creativa, generación y selección de soluciones .....	39
8.3. Modelo TO-BE.....	43
8.3.1. Identificación de objetivos e indicadores de medida.....	43
8.3.2. Clasificación del nuevo proceso.....	43
8.3.3. Modelado del nuevo proceso.....	44
8.3.4. Cuantificación de mejoras (comparativa AS-IS y TO-BE).....	45
8.3.5. Fase de implementación .....	51
8.3.6. Presupuesto .....	54
9. DISEÑO APLICACIÓN INFORMÁTICA .....	56
9.1. Análisis.....	56
9.1.1. Sistema de avisos .....	56
9.1.2. Método de reporte .....	56
9.1.3. Administración de las respuestas .....	57
9.1.4. Actualización información en Master Schedule automáticamente.....	57
9.1.5. Control de avisos .....	59
9.1.6. Documento Excel.....	59
9.2. Resumen acciones .....	59
9.3. Esquema funcionamiento básico aplicación informática .....	60
9.4. Beneficios de la aplicación en el proceso.....	61
10. CONCLUSIONES.....	62
11. BIBLIOGRAFÍA.....	¡Error! Marcador no definido.

## ANEXOS

ANEXO I. FORMATO DOCUMENTOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO .....	69
ANEXO II. INSTRUCCIONES PARA LA MEDICIÓN DEL DPMO .....	75
ANEXO III. RESULTADOS ESTUDIO GAGE R&R SISTEMA DE MEDIDA DPMO.....	76
ANEXO IV. APLICACIÓN INFORMÁTICA .....	77

## ***MEMORIA***

---



## **1. OBJETIVO**

En este Trabajo Fin de Grado, se pretende mejorar el proceso de *revisión de las estrategias funcionales* en la Factoría Ford de Almussafes. Con tal fin, después de analizar la situación inicial del proceso, se buscarán soluciones con las que automatizar y estandarizar el mismo, realizando un nuevo diseño del proceso y haciéndolo así, más eficiente, todo ello mediante la aplicación de la metodología de mejora AS-IS/TO-BE.

El proceso de *revisión de las estrategias funcionales*, se basa en la realización de una reunión denominada “Leadership Transformation”, a la que asiste la gerencia, los responsables de cada área o departamento y el coordinador FPS. En esta reunión, se presentan determinados documentos que contienen los objetivos de la compañía y de cada área en concreto, además de las estrategias definidas para lograrlos. El principal objetivo de esta reunión, no es otro que revisar cual es la situación de estos objetivos y estrategias en comparación con lo planificado.

Este proceso pues, posee una gran importancia para la organización, debido a que sirve de ayuda a la toma de decisiones por parte de la gerencia.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La justificación de este Trabajo Fin de Grado se puede explicar desde dos puntos de vista:

### 2.1. Justificación técnica

El 7 de Enero del 2016 dieron comienzo las prácticas en empresa realizadas en la Factoría Ford de Almussafes, con una duración de 6 meses. Durante este periodo, tuve la oportunidad de trabajar junto al coordinador FPS (Ford Production System), apoyándole en sus tareas, entre las cuales se encuentran:

- Coordinación entre departamentos FPS.
- Gestión de las culturas Lean manufacturing y 6 Sigma (Certificado Black Belt).
- Gestión Standardized Work.



Ilustración 1. Ford Production System (Fuente: Ford.com)

El presente trabajo se va a centrar en el proceso de revisión de las estrategias funcionales de la factoría, ya que la mayor parte del trabajo en prácticas estuvo relacionado con el mismo.

Junto con el coordinador FPS y el compañero en prácticas, se detectó un mal funcionamiento del mismo, lo cual, abrió la puerta a plantear el presente Trabajo Fin de Grado como vía para mejorar el proceso citado anteriormente.

Es importante destacar, que no solamente este proceso afecta a la totalidad de los departamentos de la factoría, siendo necesaria una visión global de la misma, sino que además



el proceso en sí mismo es parte fundamental de la cultura Lean, la cual está muy arraigada en esta organización.

Asimismo, la cultura Lean, la Mejora Continua, la Gestión por Procesos de Negocio, las Metodologías de Mejora y los Sistemas de Información, son temas muy importantes y pilares básicos para el futuro de un estudiante del grado en ingeniería de organización industrial.

La mejora de Procesos de Negocio tiene como objetivo modificar y mejorar los procesos de forma que sean más eficientes, eficaces y flexibles. Junto a esto, en la actualidad el cumplimiento de la norma ISO 9001 y el hecho de que muchas organizaciones optan por la implementación de un sistema de gestión de la calidad, obliga a documentar y mejorar los procesos, para asegurar que se van a satisfacer las necesidades del cliente o lo que sería lo mismo, ofrecerle la calidad esperada.

Por estos dos motivos el estudio de los procesos de negocio y la mejora de los mismos es de real importancia en la actualidad.

Ante la necesidad de competir y sobrevivir de las organizaciones en la actualidad, el análisis y mejora de procesos no es opcional, sino que resulta imprescindible (Auliso, Miles y Quintillán, 2002).

## **2.2. Justificación académica**

Han sido muchas las asignaturas, que durante los estudios del Grado en Ingeniería de Organización Industrial, han tratado entre otros, temas relacionados con la Gestión por Procesos de Negocio, con el Lean Manufacturing, con la Mejora Continua, con las Metodologías de Mejora, con los Sistemas de Información, con los Sistemas de Gestión de calidad, apareciendo todos ellos en el presente Trabajo Fin de Grado.

Asignaturas como; “Sistemas Integrados de la Información”, “Creación y Dirección de Equipos de Alto Rendimiento”, “Sistemas de información y Gestión del Conocimiento”, “Control estadístico de la calidad”, “Gestión de la calidad total” y por supuesto “Gestión por Procesos de Negocio, Implantación, Desarrollo y Simulación” entre otras.

Por lo que a la hora de realizar el presente Trabajo Fin de Grado se han debido de poner en práctica simultáneamente gran parte de los conocimientos adquiridos en el Grado.

Además con la realización del presente Trabajo Fin de Grado, también se pretende alcanzar objetivos como; poner en práctica conocimientos sobre aplicaciones informáticas y estadísticas, analizar datos, establecer objetivos e indicadores en los procesos y también la búsqueda y documentación de información de una manera autónoma.

### **3. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Lo que se pretende conseguir con este Trabajo Fin de Grado es mejorar el proceso de *revisión de las estrategias funcionales*, en la factoría Ford de Almussafes, automatizándolo y estandarizándolo en la medida de lo posible.

En cuanto al ámbito de aplicación y en lo que a departamentos afectados se refiere, el proceso objeto de estudio, involucra a todas las áreas o departamentos de la empresa, tratándose de un proceso de soporte de un proceso estratégico, la toma de decisiones por parte de la gerencia. En este proceso intervienen distintos participantes, entre los que se encuentran la gerencia, la persona secretaria de la gerencia, el coordinador FPS, la responsable de la impresora y los responsables de cada área o OS (Operating System).

Una vez estudiado el proceso y planteadas e implementadas las soluciones, el proceso debe estar controlado y englobado dentro del sistema de mejora continua.

Además pese a que este proceso se encuentra en la factoría de Almussafes, en Valencia este Trabajo Fin de Grado podría extenderse a procesos similares de gestión de la información para la posterior toma de decisiones.

### **4. ANTECEDENTES**

En este apartado del presente Trabajo Fin de Grado, se va a realizar una descripción de la Empresa, de la Gestión por Procesos de Negocio y del Lean Manufacturing.

#### **4.1. Descripción de la empresa**

El presente Trabajo Fin de Grado como ya se ha comentado, surge ante la oportunidad de mejorar un proceso durante la estancia en prácticas en la factoría Ford de Almussafes, en Valencia. A continuación se incluye una descripción de Ford Motor Company, incluyendo en ella apartados sobre su historia, su visión, misión y valores, la información financiera de los últimos años, su posición global dentro del sector y por último información sobre la planta de Almussafes.

##### ***4.1.1. Historia de Ford Motor Company***

Ford Motor Company, es una empresa estadounidense con base en Dearborn (Michigan), la cual fue fundada en 1903 por Henry Ford. Pertenece al sector de la automoción y su actividad consiste principalmente en la fabricación de automóviles.

Ford Motor Company y en especial Henry Ford provocaron un giro drástico en la vida de muchísimas personas mediante el uso de líneas de montaje móviles y las técnicas de

producción en masa, lo que convirtió a Ford durante la primera mitad del siglo XX en el estándar a nivel mundial de la industria con unos coches prácticos y económicos.

En la Ilustración 2, se muestra una de las primeras líneas de montaje móvil en Ford.



Ilustración 2. Fabricación en línea de montaje móvil de Ford (Fuente: UNAM, Universidad Nacional Autónoma México)

El primer gran éxito que consiguió marcar una nueva etapa en el transporte de personas, fue el Ford T, en 1908.

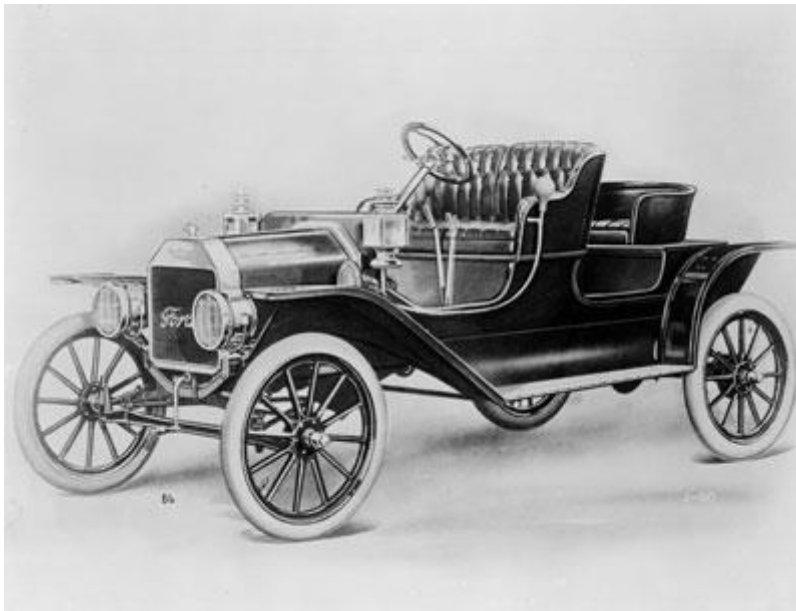


Ilustración 3. Modelo Ford T año 1908 (Fuente: Ford.com)

#### 4.1.2. Visión, misión y valores

Como empresa global, para Ford es de real importancia tener definidos unos estándares que permitan, por un lado poder juzgarse a sí mismos, y por otro, que también los puedan juzgar los demás.

Estos estándares tal y como se definen en su página web son su visión, misión y valores.

- Visión: convertirse en la empresa líder de productos y soluciones del sector de la automoción.
- Misión: formar una familia con diversidad global, con un legado orgulloso, comprometida apasionadamente en proporcionar productos y servicios de primera calidad.
- Valores: hacer lo correcto para nuestra gente, nuestro entorno y nuestra sociedad, pero sobre todo para nuestros clientes.

#### 4.1.3. Información financiera

A continuación en la Ilustración 4, se puede ver la evolución de la facturación de Ford España desde el 2003 hasta el 2014.

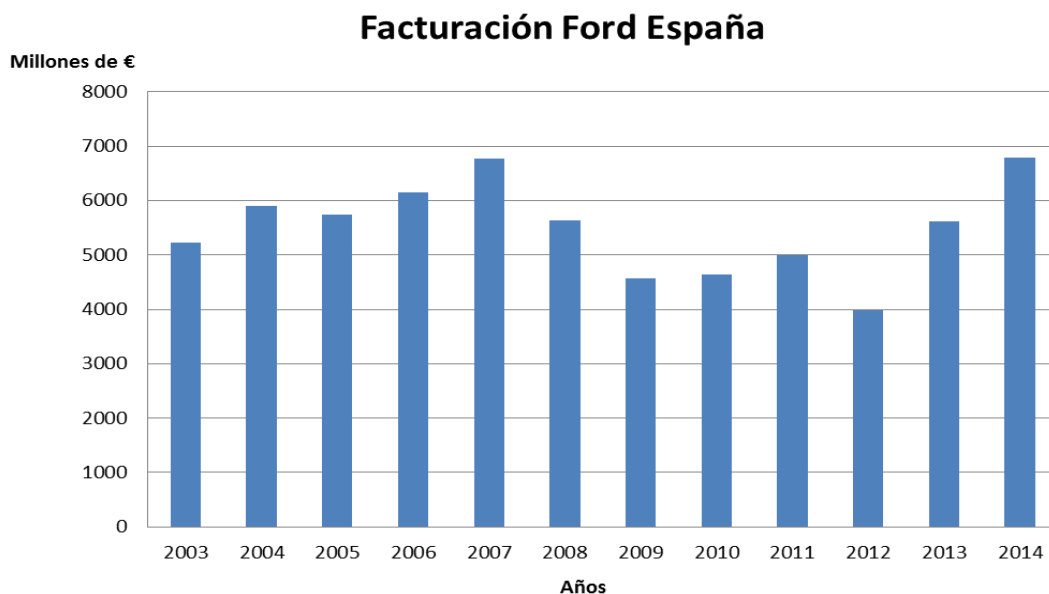


Ilustración 4. Evolución facturación Ford España (Fuente: Elaboración propia acorde con datos del SABI)

Observando la Ilustración 4, en el 2007 se aprecia una facturación de 6.775 M€ seguida de una brusca caída hasta el 2012 debido la crisis económica mundial. Posteriormente en el 2014 se puede apreciar una facturación máxima de 6.785 M€.

#### 4.1.4. Posición global de Ford dentro del sector a nivel mundial

En la Ilustración 5, aparece el ranking mundial de productores de vehículos en el año 2014. Ford se encuentra en la 5ª posición global teniendo en cuenta todos los tipos de vehículos, coches, vehículos comerciales ligeros, vehículos comerciales pesados y autobuses. Su posición solamente en cuanto a vehículos comerciales se refiere es mejor, ya que se puede observar que solo se encuentra por detrás de General Motors y FIAT, en 3ª posición.

#### WORLD RANKING OF MANUFACTURERS

Year 2014

Rank	GROUP	Total	CARS	LCV	HCV	HEAVY BUS
	<b>Total</b>	<b>90,717,246</b>	<b>72,068,994</b>	<b>14,656,805</b>	<b>3,707,905</b>	<b>283,542</b>
1	TOYOTA	10,475,338	8,788,018	1,405,072	277,159	5,089
2	VOLKSWAGEN	9,894,891	9,766,293	128,598		
3	G.M.	9,609,326	6,643,030	2,951,895	10,875	3,526
4	HYUNDAI	8,008,987	7,628,779	280,684	84,387	15,137
5	FORD	5,969,541	3,230,842	2,643,854	94,845	
6	NISSAN	5,097,772	4,279,030	796,992	21,750	
7	FIAT	4,865,758	1,904,618	2,812,345	102,997	45,798
8	HONDA	4,513,769	4,478,123	35,646		
9	SUZUKI	3,016,710	2,543,077	473,633		
10	PSA	2,917,046	2,521,833	395,213		
11	RENAULT	2,761,969	2,398,555	363,414		
12	B.M.W.	2,165,566	2,165,566			
13	SAIC	2,087,949	1,769,837	265,087	52,715	310
14	DAIMLER AG	1,973,270	1,808,125	165,145		
15	CHANGAN	1,447,017	1,089,179	262,797	95,041	
16	MAZDA	1,328,426	1,261,521	66,905		
17	DONGFENG MOTOR	1,301,695	745,765	201,667	340,955	13,308
18	MITSUBISHI	1,262,342	1,199,823	61,302	1,217	
19	BAIC	1,115,847	538,027	278,949	293,055	5,816
20	TATA	945,113	614,247	11,399	304,829	14,638
21	GEELY	890,652	890,652			
22	FUJI	888,812	888,812			
23	GREAT WALL	730,570	610,023	120,547		
24	FAW	623,708	391,079	37,195	193,261	2,173
25	IRAN KHODRO	586,725	493,585	90,301	2,839	
26	MAHINDRA	552,912	372,637	2,562	176,478	1,235
27	ISUZU	541,068		44,724	493,779	2,565
28	BRILLIANCE	520,228	235,115	219,093	66,020	
29	CHERY	468,287	449,333	18,954		
30	JAC	467,597	196,777	93,478	164,766	12,576
31	BYD	433,718	433,718			
32	SAIPA	401,962	346,914	50,732	4,307	9
33	AVTOVAZ	392,920	381,964	10,956		
34	CHONGQING LIFAN MOTOR CO.	235,894	148,452	24,000	63,442	
35	GUANGZHOU AUTO INDUSTRY	174,169	161,334	12,330		505
36	CHINA NATIONAL HEAVY DUTY TRUCK	170,641		542	168,940	1,159
37	HUNAN JIANGNAN	167,522	167,522			
38	PACCAR	144,667			144,667	
39	PROTON	111,840	93,840	18,000		
40	SHANNXI	107,377	109	554	106,458	256
41	ASHOK LEYLAND	96,556	430	458	75,887	19,781
42	HAIMA CARS	93,934	93,934			
43	GAZ	93,217		63,945	19,827	9,445
44	XIAMEN KING LONG	89,645		50,206		39,439
45	NAVISTAR	77,935			77,935	
46	GUIHANG YOUNGMAN LOTUS	63,724	63,724			
47	ZHENGZHOU YUTONG	59,346		7,217		52,129
48	SOUTH EAST (FUJIAN)	58,221	56,256	1,965		
49	RONGCHENG HUATAI	54,079	54,079			
50	UAZ	51,289	25,356	25,933		

Ilustración 5. Ranking mundial de producción de vehículos en 2014 (Fuente: Organización Industrial Construcción Automóviles, OICA)

Además, tal y como publicó Ford en su página web, en el 2015 logro la mayor cuota de mercado en 20 años en lo que a vehículos comerciales se refiere, convirtiéndose en número uno de la gama de vehículos comerciales en Europa impulsado por la demanda de la renovada y ampliada gama Transit.

A continuación, en la Ilustración 6, aparece la distribución de todas las plantas de Ford Motor Company alrededor del mundo.



Ilustración 6. Distribución mundial de las plantas de Ford en el año 2016 (Fuente: Ford.com)



#### 4.1.5. Planta de Almussafes

Tal y como muestran numerosos artículos periodísticos del ABC, a principios de los años sesenta, Ford compró alrededor de 650 huertos en Almussafes, una superficie que sobrepasaba las 250 hectáreas donde construir la factoría, la cual comenzó a construirse el 18 de octubre de 1976. Este hecho, supuso una revolución tanto en el municipio como en Valencia, ya que por aquel entonces la industria no se encontraba apenas desarrollada.



Ilustración 7. Reportaje en ABC sobre la compra de terrenos por parte de Ford en Almussafes (Fuente: <http://mca-ugtpv.org/>)

En la actualidad, en Almussafes, se fabrican alrededor de unos 1800 coches al día y hay que destacar que, en contraste con la primera idea de fabricación en masa de Henry Ford, en el presente todo se fabrica contra pedido. Existe una gran variedad en cuanto a los modelos que se fabrican, un total de 5 modelos distintos, los cuales son el Kuga, la Transit Connect, el

Mondeo, el S-Max y la Galaxy. Además, Almussafes es la primera fábrica española y la primera fábrica de Ford en Europa que produce un vehículo híbrido: el Mondeo Híbrido.

En la planta de Almussafes trabajan alrededor de 8000 trabajadores, en el total de Ford España SL, son 9800 trabajadores aproximadamente según el SABI, (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos).

La planta de Almussafes es una de las plantas de fabricación de automóviles más complejas tanto de Ford como de cualquier fabricante a nivel mundial. Esto es debido a la importancia del parque industrial de proveedores Juan Carlos I, creado en 1996 y ubicado junto a la factoría.

Los novedosos planteamientos logísticos del Parque Industrial de Almussafes, hacen que sea pionero a nivel mundial. Entre estos novedosos planteamientos logísticos cabe destacar los tres túneles que conectan la factoría Ford con el Parque Industrial y a través de los cuales, diez empresas envían automáticamente por electrovías las piezas secuenciadas a las líneas de montaje de Ford.

En la Ilustración 8, se observa la planta de Almussafes, el parque industrial Juan Carlos I y señalizados los tres túneles que conectan ambas superficies.



Ilustración 8. Vista aérea de la Planta de Almussafes y del Parque Industrial Juan Carlos I (Fuente: Appi, Asociación propietarios y usuarios del parque industrial Juan Carlos I)

La mayor parte de las empresas que conforman el parque, un total de 120, pertenecen al sector del automóvil y son proveedoras directas de Ford, lo cual ha convertido a esta área empresarial en uno de los principales centros logísticos a nivel mundial.



#### 4.1.6. Organigrama de la Planta de Almussafes

En la Ilustración 9, aparece el organigrama de la Planta de Almussafes, el cual fue realizado acorde con las aportaciones del coordinador FPS.

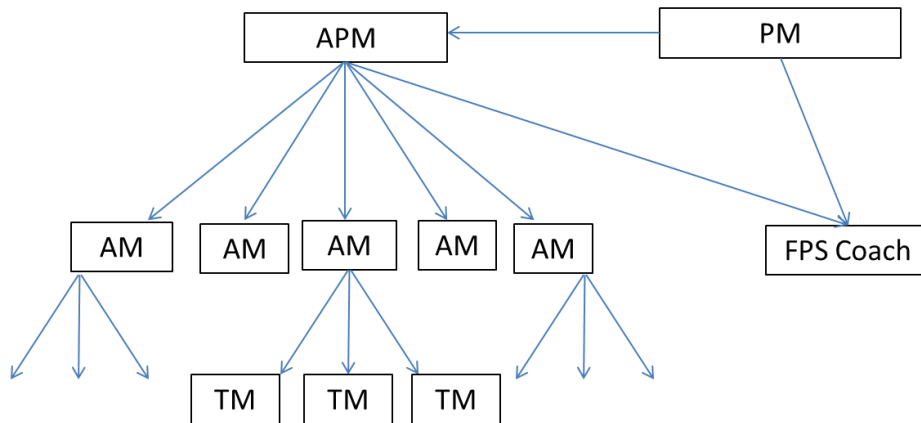


Ilustración 9. Esquema organigrama Planta de Almussafes (Fuente: Elaboración Propia)

En el primer nivel se encuentran tanto el Plant Manager como el Assistant Plant Manager.

Sobre estos tienen que responder tanto el FPS coach o Coordinador FPS como los Area Managers, existiendo un total de 7 áreas o OS (Operating Systems) como se verá en puntos más avanzados del presente Trabajo Fin de Grado.

Los Area Managers tienen a su cargo a los Team Managers. Pese a que en la imagen no aparecen, los Team Managers tienen por debajo a los Process Coach y estos a los Team Leaders.

En el último nivel, se encuentran los integrantes del equipo de trabajo, los cuales tienen que responder ante el Team Leader.

## 4.2. Gestión de Procesos de Negocio

Llamamos proceso, a la transformación de unos inputs en unos outputs a través de una serie de actividades que aportan valor añadido al resultado obtenido.

La Gestión de Proceso de Negocio o Business Process Management (BPM), es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías que se utilizan con el fin de analizar, representar, y controlar los procesos de una organización. Se trata de un enfoque basado en los procesos con el objetivo de mejorar el rendimiento de la organización y de sus procesos, siendo necesaria una colaboración entre las personas y las tecnologías para lograr procesos de negocio que resulten efectivos, ágiles y sean visibles. Además el BPM reúne personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios (Garimella, K., et al, 2008).

La tecnología BPM está considerada como una estrategia para la gestión de procesos de negocio mediante el modelado, ejecución y medición de los mismos. Aunque también puede considerarse o comprenderse como una filosofía de gestión.

Algunas ventajas de aplicar la tecnología BPM, son las siguientes:

- Mayor rentabilidad en las inversiones de tecnología e información.
- Mayor sensibilidad ante las demandas del mercado a un menor coste.
- Mayor integración de personas, procesos y tecnología.
- Mayor agilidad y flexibilidad en la gestión de los procesos de la organización.
- Incremento de rendimientos y de la productividad.
- Procesos más sencillos.
- Aumento calidad y eficiencia en los procesos de negocio.
- Reducción de costes.

### **4.3. Lean Manufacturing**

El sistema Lean Manufacturing fue diseñado por la compañía TOYOTA para sus plantas de fabricación de automóviles durante la década de los años 70. Sin embargo, no fue hasta finales de los años 80 que el término Lean Manufacturing cobró fuerza, gracias al libro “The machine that changed the world” (James P.Womack, Daniel T., 1990).

Según autores como James P.Womack o Lluís Cuatrecasas, el Lean es una filosofía o sistema de gestión que busca satisfacer las necesidades de la demanda, tanto en producto, como cantidad y tiempo, todo ello reduciendo los desperdicios de cualquier tipo de actividades que no aporten valor al producto.

Además mediante el Lean Manufacturing las organizaciones mejoran en términos de eficiencia, eficacia, flexibilidad, rapidez de respuesta y competitividad de sus procesos (Lluís Cuatrecasas, 2000).

Los principios fundamentales del Lean Manufacturing son los siguientes:

- Perfección, calidad perfecta a la primera: búsqueda de cero defectos, detectando y resolviendo los problemas en el origen.
- Reducción desperdicios: eliminación de todas las actividades que no aportan valor añadido.
- Mejora continua: continua mejora de los procesos.
- Procesos “Pull”: los productos son tirados por el cliente final, no empujados por el final de la producción.
- Flexibilidad: producir rápidamente diferentes lotes de una gran variedad de productos, sin renunciar a la eficiencia debido a volúmenes más reducidos de producción.
- Creación y mantenimiento de una relación a largo plazo con los proveedores.

El Lean Manufacturing se apoya sobre los siguientes dos pilares fundamentales:

- El Just In Time, «producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan».
- Jidoka: se basa en no permitir que un defecto pase a la siguiente operación y separar al operador de la máquina.



Ilustración 10. Casa Lean Manufacturing (Fuente: Lean Solutions)

Sin olvidar que, el mayor problema que surge al implantar en las organizaciones esta cultura de mejora, es la falta de implicación de los directivos de la misma (Zayko, M. J., et al, 1997).

Existiendo además una relación fundamental entre el éxito de la implantación de la cultura Lean Manufacturing y el compromiso por parte de los trabajadores de la organización (Gagnon y Michael, 2003).

## **5. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA**

### **5.1. Breve descripción del proceso**

Tal y como ya se ha citado anteriormente en varias ocasiones, el presente Trabajo Fin de Grado se centra en el proceso de revisión de las estrategias funcionales en la factoría Ford de Almussafes. Se trata de un proceso complejo, debido a que en el intervienen diversos factores y numerosas personas en la gestión de la información necesaria para la realización de una reunión semanal, denominada “Leadership Transformation”.

Sin entrar en el detalle todavía, en esta reunión se presentan a la gerencia los documentos que contienen el estatus de cada estrategia definida para cumplir con los objetivos y se compara con lo planificado. El objetivo principal de esta reunión es facilitar y mejorar la toma de decisiones a la gerencia.

### **5.2. Ineficiencias o aspectos mejorables del proceso**

Algunas de las ineficiencias más importantes detectadas en el proceso objeto de estudio son:

- Mala programación del calendario de reuniones, sin tener en cuenta festivos ni la disponibilidad de los datos a revisar.
- El aplazamiento o la suspensión de la reunión en algunas ocasiones debido a motivos con mayor prioridad o urgencia.
- Retraso en la actualización de los documentos requeridos para la reunión o directamente la no actualización de los mismos.
- Errores de información en los documentos requeridos.
- No asignación de responsables para realizar la actualización de los documentos.
- Falta de estandarización en la forma de actualizar los documentos.
- Método de presentación de la reunión, ya que añade dificultad al proceso debido a la necesidad de imprimir los documentos y colocarlos en la sala de la reunión.

## **6. LÍNEAS DE ACTUACIÓN**

En cuanto a las líneas de actuación que se plantean para resolver los problemas mencionados cabe indicar que, inicialmente, se revisarán las metodologías para la mejora de procesos, al objeto de disponer de una herramienta de trabajo que guíe los pasos a seguir para lograr el objetivo del presente Trabajo Fin de Grado, que no es otro que el de mejorar el proceso de *revisión de las estrategias funcionales* en la factoría Ford de Almussafes.

Una vez aplicada la herramienta y propuestas las soluciones a los problemas identificados, se realizará el diseño del nuevo proceso, para a continuación realizar una comparativa entre la situación del proceso inicial y el nuevo proceso, pudiendo así cuantificar las mejoras logradas. Para terminar, se procederá a la elaboración de la fase de implantación de estas mejoras y el presupuesto del proyecto.

## **7. METODOLOGÍAS PARA LA MEJORA DE PROCESOS**

Existen numerosos procesos en las organizaciones, desde los más simples a los más complejos. Por lo que, ante esta situación y ante la necesidad de una mejora continua de los procesos para obtener una ventaja competitiva, cobran un papel muy importante las Metodologías de Mejora. Con este tipo de metodologías se pretende hacer que los procesos se ejecuten de una forma más ágil y eficiente, haciendo a las organizaciones más competitivas reduciendo los costes y las ineficiencias de los procesos.

En la actualidad, existen numerosas Metodologías de Mejora, a continuación se explicarán de una forma breve las más importantes, con sus principales características, y se explicarán los motivos por los cuales, en este Trabajo Fin de Grado, se va a aplicar la metodología de mejora AS-IS/TO-BE al proceso objeto de mejora.

### **7.1. BPI (Business Process Improvement) o Metodología de Harrington**

Se trata de una metodología con la que normalmente se consigue una mejora incremental y no radical cómo será el caso de otras que se explicaran a continuación. J. H. Harrington dice que cualquier actividad siempre se puede hacer de un modo mejor y según él, la mejora de procesos está compuesta por cinco fases:

- 1ª Fase: Organización para la mejora.
- 2ª Fase: Compresión del proceso.
- 3ª Fase: Racionalización del proceso.
- 4ª Fase: Medidas de control.
- 5ª Fase: Mejora continua.

Algunos de los patrones principales de esta metodología, que se aplican en la tercera fase, son los siguientes:

- Simplificación: Se busca eliminar redundancias y esfuerzos duplicados. Para ello es necesario modelar el proceso y para cada actividad existente cuestionarse su necesidad.
- Análisis del valor añadido: Eliminación de todas las actividades que no añaden valor al cliente.

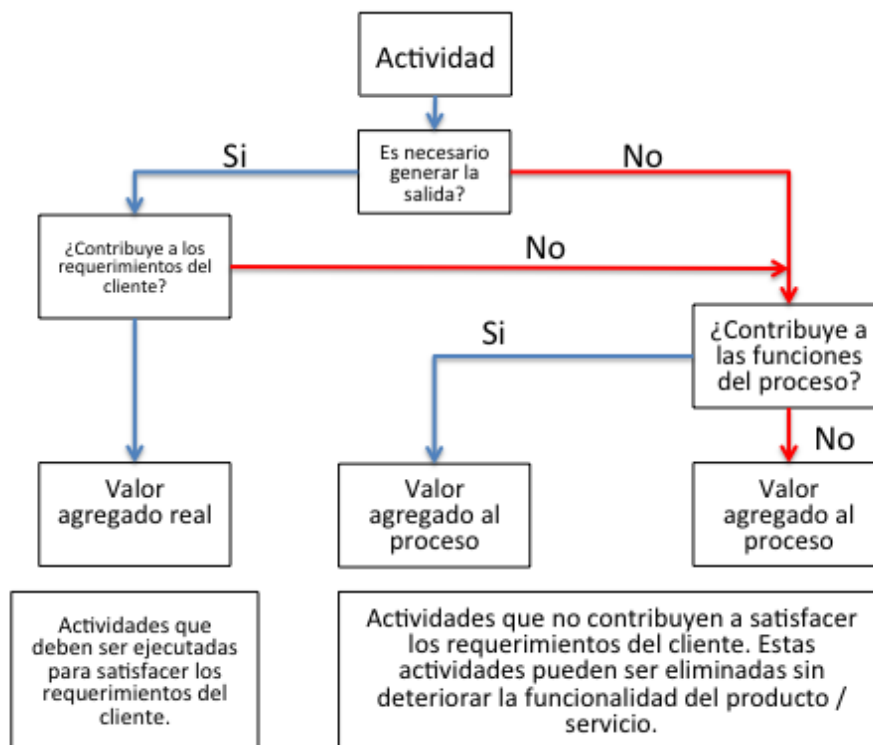


Ilustración 11. Evaluación del valor añadido (Fuente: Business Process Improvement, Harrington H. J.)

Se puede decir que un proceso añade valor cuando cumple con estos tres criterios:

1. El proceso transforma un producto o servicio.
2. El cliente pagaría por dicha transformación.
3. El proceso se lleva cabo bien a la primera.

- Reducción de “Gaps”: Aparecen problemas cuando la información o los materiales pasan entre departamentos o grupos funcionales, estos problemas deben ser reducidos. Es necesario identificar la mala coordinación, analizar las causas y tratar de eliminarlas.

## **7.2. BPR (Business Process Reengineering)**

La Reingeniería de Procesos o BPR como tal surgió a partir de los trabajos de Michael Hammer, James Champy, Davenport y Short.

El BPR es una metodología, que consiste en la revisión fundamental y el rediseño radical de los procesos de una organización, con el fin de obtener unas mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, como costes, calidad, servicio y rapidez (Hammer y Champy, 1993).

Se trata de una metodología de mejora que consiste en diseñar de nuevo los procesos de la organización, prescindiendo de los procesos actuales. Por lo que es necesaria la búsqueda de nuevas formas de obtener resultados y no tanto oportunidades para la mejora de los procesos actuales.

The Boston Consulting Group, gracias a sus años de experiencia en la consultoría relacionada con la Reingeniería, estima en doce los principios clave en los que se basa la BPR:

1. Es necesario el apoyo de la gerencia.
2. Estrategia de la empresa acorde con los programas de la BPR.
3. El principal objetivo es añadir valor para el cliente.
4. Centrarse en los procesos.
5. Son necesarios equipos de trabajo bien formados y capacitados.
6. Identificación de las necesidades del cliente y de su nivel de satisfacción.
7. Flexibilidad en cuanto a los planes de actuación.
8. Distinto programa de reingeniería para cada organización y negocio.
9. Implantación de buenos sistemas de medición del grado de cumplimiento de los objetivos.
10. Valorar el factor humano, para reducir la resistencia al cambio.
11. La metodología BPR debe entenderse como un proceso de mejora continua.
12. La comunicación se constituye como un aspecto esencial.

Las fases o etapas de la reingeniería de procesos según (Manganelly y Klein, 1995), son las siguientes:

- Fase 1: Preparación del cambio.
- Fase 2: Planeación del cambio.
- Fase 3: Rediseño.
- Fase 4: Ejecución y evaluación el cambio.

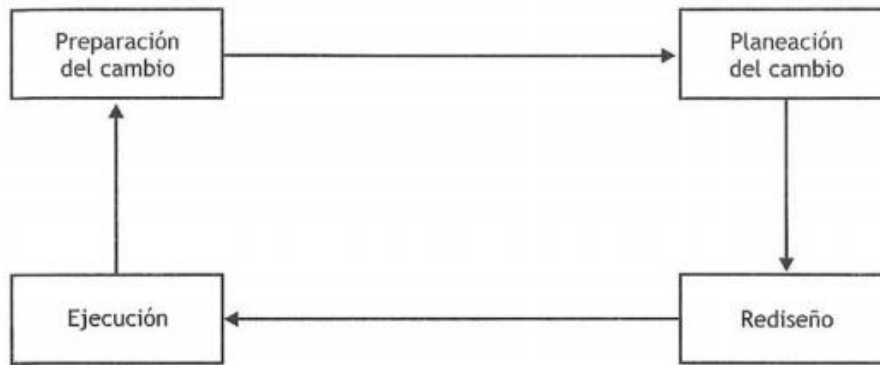


Ilustración 12. Etapas del Proceso de Reingeniería

En cuanto al procedimiento y aplicación de la metodología, consta de 2 etapas:

- 1ª etapa: Replanteamiento estratégico. Se trata de una etapa preliminar. Existen tres pilares básicos en esta etapa:
  1. Identificar y analizar las premisas cambiantes del entorno, como pueden ser el mercado, los clientes, competencia...
  2. Competencias clave, el activo más importante de cualquier empresa.
  3. Misión-visión.
  
- 2ª etapa: Etapas operativas.
  1. Definición del proyecto: Se pretende conseguir el compromiso total de los directivos, realizar una clara definición de responsabilidades y de las tecnologías necesarias. Además de concienciar y eliminar el miedo al cambio que la reingeniería pueda despertar.
  2. Identificación y selección de los procesos: Es importante comenzar la reingeniería por los procesos operativos importantes.
  3. Búsqueda de la solución ideal: Es una de las fases más complicadas puesto que es una etapa creativa para la que es necesario tener una mente muy abierta.
  4. Propuesta de la solución final y preparación de la organización para dicha propuesta.
  5. Diseño del nuevo proceso.
  6. Implementación: Esta fase es la decisiva y se debe hacer un seguimiento de la misma día a día.



Algunos de los beneficios de esta metodología son los siguientes:

- Los procesos son más sencillos y por tanto más fáciles de administrar y controlar.
- Disminución de costes
- Aumenta la satisfacción del cliente
- Mejor clima organizacional, debido a que los empleados cobran mayor responsabilidad y autoridad.

### **7.3. Metodología AS-IS/TO-BE**

Esta metodología consiste en analizar la situación inicial de un determinado proceso, describiendo el proceso tal como se realiza actualmente. Es a esto a lo que se le denomina Modelo AS-IS, que una vez definido, se debe analizar, identificando los problemas e ineficiencias.

Estas ineficiencias o problemas se deben corregir, por lo que se plantean soluciones. El modelo con las mejoras y sin los problemas que existían anteriormente es el denominado TO-BE.

Es necesario definir un plan de actuación para pasar del modelo AS-IS al modelo TO-BE.

Esta metodología digamos que se encuentra a medio camino entre las metodologías anteriores BPI y BPR, puesto que no plantea un cambio tan radical como ocurre en el BPR, pero tampoco son mejoras incrementales como en el BPI.

La metodología consta de ocho etapas, que siguen el siguiente orden:

- Formación inicial de los equipos de trabajo.
- Definición del ámbito de actuación: es importante definir qué proceso o que procesos se van a tratar, y se suelen definir una serie de criterios para llevar a cabo la elección del proceso, como puede ser el impacto en el cliente, oportunidad de mejora, etc.
- Modelo AS-IS: consta de una primera descripción del proceso, con la identificación de los objetivos e indicadores de medida, la clasificación del proceso y el modelado del mismo.
- Análisis del Modelo AS-IS: con la identificación de las ineficiencias o aspectos mejorables.
- Modelo TO-BE: en esta etapa se realizan los mismos pasos que en la etapa del Modelo AS-IS, pero sobre el nuevo proceso, teniendo en cuenta las soluciones a implantar.
- Cuantificación de las mejoras: se realiza una comparativa entre ambos modelos.
- Fase de implementación.
- Presupuesto.

#### **7.4. CMP (Ciclo de Mejora de Procesos)**

Esta metodología consta de 8 etapas:

- **Sensibilización:** es importante justificar el cambio, para ello es recomendable exponer discrepancias con la actitud actual, crear disconformidad, crear la necesidad de algo nuevo y cambiar los patrones de conducta.
- **Identificación:** en esta etapa se identifica cual es el proceso o los procesos que deben mejorarse primero.
- **Planificación:** se determina el que y el cómo de las fases posteriores del proyecto. Se despliega la visión de la mejora de procesos, poniendo el proyecto en conocimiento de toda la organización para vencer resistencias al cambio.
- **Análisis:** es necesario conocer cómo funciona el proceso en la actualidad y encontrar las ineficiencias y aspectos a mejorar.
- **Diseño:** en esta etapa se define todo el detalle del nuevo proceso, como especificaciones técnicas, organizativas y funcionales. Aquí se define la solución a los problemas encontrados.
- **Implantación:** consiste en poner en marcha el nuevo proceso.
- **Control:** es necesario tomar medidas que garanticen que el rendimiento del nuevo proceso sea el esperado y que se mantenga estable.
- **Capacitación:** lograr que la empresa este habilitada para realizar una gestión eficiente de los procesos mejorados.

Este modelo promueve una innovadora cultura de gestión en las organizaciones, cultivando el uso eficiente de las TIC y el diseño de arquitecturas organizativas y modelos de negocio más competitivos y eficientes.

#### **7.5. Seis Sigma**

Es una metodología, que fue creada por Motorola sobre los años 80, a partir de teorías sobre calidad como son el TQM (Total Quality Management o Sistema de Calidad Total) o SPC (Statistical Process Control o Control Estadístico de Procesos). Aunque fue más adelante cuando fue teniendo más impacto en la cultura, operaciones y en la rentabilidad de algunas empresas punteras como puede ser el caso de General Electric, Black & Decker, Sony, Samsung o Texas Instruments (C. M. De Benito, 2000).

El Seis Sigma, es una metodología sistemática y cuantitativa, que está basada en herramientas y pensamientos estadísticos, con el objetivo principal de mejorar los resultados de los procesos en tres ámbitos: satisfacción del cliente, reducción del tiempo de ciclo y disminución de los defectos (Gutiérrez y Vara, et al, 2009).

Pero más allá de la definición de esta metodología, se debe comprender en qué consiste exactamente.

Según (C. M. De Benito, 20000), el Seis Sigma se trata de un proceso basado en dos transformaciones básicas:

- 1. Transformar un problema práctico en un problema estadístico, para el cual se debe encontrar una solución estadística.
- 2. Transformar dicha solución estadística en una solución práctica e implantarla.

Es una metodología basada principalmente en la reducción de la variabilidad de los procesos, que pretende reducir o eliminar los defectos en la entrega de un producto o servicio al cliente.

Es casi impensable no hablar del Lean Manufacturing al hablar del Seis sigma, puesto que comparte muchos de sus objetivos y principios, por lo que ambos son complementarios para la mejora de procesos en las organizaciones.

El seis sigma se basa en el ciclo DMAIC, el cual consta de 5 etapas (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar):

- Definir los requerimientos del cliente para el proceso o servicio.
- Medir el rendimiento actual y compararlo con los requisitos del cliente.
- Analizar los procesos existentes.
- Mejorar el proceso.
- Controlar los resultados y asegurar que se mantiene el nuevo rendimiento del proceso tras las mejoras.

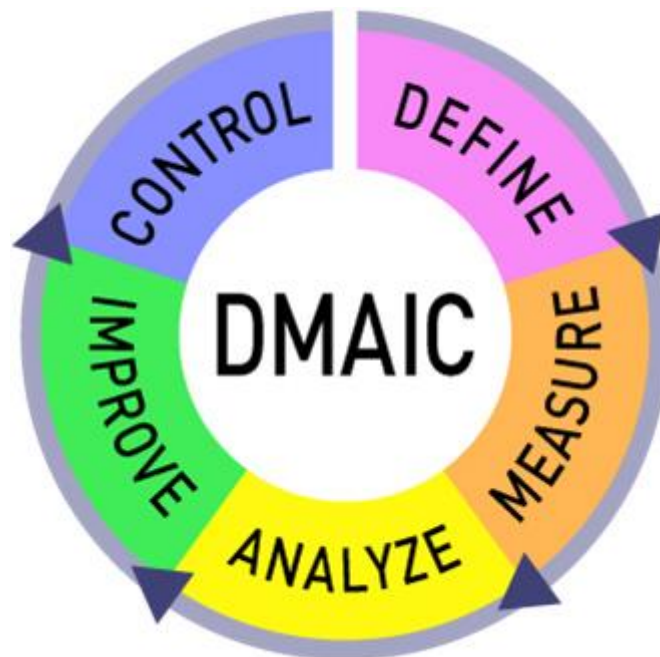


Ilustración 13. Ciclo DMAIC (Fuente: <http://www.biz-pi.com>)

El ciclo DMAIC, es una versión más ampliada y completa del ciclo de Deming PDCA (Planificar, Desarrollar, Comprobar y Actuar) el cual es la base de la mejora continua o Kaizen.

El Seis Sigma se apoya en una serie de herramientas estadísticas para mejorar la calidad de los procesos, como pueden ser el diagrama de flujo de proceso, diagrama causa-efecto, diagrama de Pareto, histograma, gráficos de control y modelos de regresión, entre otras.

Además, en las empresas que tienen implantada esta metodología de mejora, se lleva a cabo la formación del personal, con el objetivo de que los candidatos obtengan el conocimiento y características necesarias para guiar y dirigir la implantación de la metodología en la empresa.

A la hora de llevar a cabo un proyecto Seis Sigma, existen varios niveles de capacitación:

- **Champion:** suelen pertenecer a la alta gerencia y son quienes sugieren y apoyan los proyectos.
- **Master Black Belt:** son expertos con una dedicación a tiempo completo, capacitados en las herramientas y tácticas de Seis Sigma, siendo los responsables del desarrollo e implantación de la estrategia de Seis Sigma.
- **Black Belt:** son líderes de equipos responsables de medir, analizar, mejorar y controlar procesos que afectan la satisfacción del cliente.
- **Green Belt:** son los ayudantes del Black Belt.

## **7.6. Benchmarking**

Según David Kearns, el Benchmarking es un proceso continuo de evaluación de los productos, servicios y métodos, en comparación a los de los competidores líderes.

Esta metodología se basa en la búsqueda del modelo a seguir. Los dos motivos principales para utilizar el Benchmarking son el establecimiento de metas y el desarrollo de proceso, aunque con él también se introducen mejoras ya que se utilizan procesos y técnicas ya probadas con éxito en otras empresas.

Esta técnica tiene a su favor también que aumenta las prestaciones de la empresa en su conjunto, ya que si todas las empresas la llevaran a cabo, mejorarían continuamente sus procesos.

Existen tres tipos habituales de Benchmarking:

- **Benchmarking competitivo:** se basa en la comparación y medición directa frente a los competidores, intentando mejorar los procesos propios haciéndolos mejores que los de los competidores. Se trata del tipo de Benchmarking más difícil de todos.
- **Benchmarking cooperativo:** se establecen relaciones con empresas mejores en los procesos objeto de mejora y que no son competencia directa de la empresa. Al no realizarse con competidores directos, este tipo de Benchmarking resulta más sencillo.

- **Benchmarking interno:** la propia empresa emplea métodos de actuación del mejor proceso o departamento existente en la empresa y trata de difundirlo internamente al resto de procesos y departamentos.

El Benchmarking se basa en cuatro fases:

1. Planificación: se prepara el plan del Benchmarking, se elige el proceso o producto a comparar, se selecciona el mejor modelo con el que llevar a cabo la comparación o se determinan métodos de recogida de datos.
2. Obtención de datos: el principal objetivo de esta fase es obtener los datos para realizar la comparación.
3. Análisis: se trata de identificar los puntos fuertes del modelo o patrón de comparación y en función de la propia empresa, realizar una evaluación.
4. Acción: se define y desarrolla la estrategia, los objetivos y los planes de acción necesarios para acercarse al modelo elegido como patrón y reducir la diferencia con nuestra empresa.

## **8. APLICACIÓN METODOLOGÍA DE MEJORA**

A la hora de llevar a cabo la mejora del proceso objeto de estudio en este presente Trabajo Fin de Grado, se estudió qué metodología emplear.

Se tomó la decisión de aplicar la metodología de mejora AS-IS/TO-BE, ya que se trata de una metodología intermedia entre la metodología BPR, más adecuada para reinventar procesos con problemas importantes y proponer cambios radicales, y la metodología BPI, más adecuada para procesos que funcionan moderadamente bien y que buscan mejoras incrementales. De esta forma, mediante la metodología AS-IS/TO-BE se busca un cambio organizacional suave, permitiendo a su vez un análisis en profundidad y sistemático. Además, mediante esta metodología es posible implementar los nuevos procesos mientras los antiguos siguen funcionando, algo de gran importancia para Ford.

También ha sido un criterio importante a la hora de seleccionar esta metodología de trabajo el hecho de conocerla previamente y haber obtenido buenos resultados al aplicarla en el marco de la asignatura “Gestión por procesos de negocio, implantación, desarrollo y simulación”, durante el cuarto curso dentro de la titulación de GIOI.

### **8.1. Definición del ámbito de actuación**

En este apartado, se trata de seleccionar según los criterios que se definan, el proceso o los procesos sobre los cuales llevar a cabo el estudio y diseño de las mejoras de entre los procesos que se desarrollan en la empresa. Estos criterios de elección podrían ser por ejemplo margen de mejora existente o los tiempos y costes que impliquen el proceso de mejora.

Para ello se puede utilizar tanto el método de los factores ponderados como la matriz de urgencia-importancia.

En el presente Trabajo Fin de Grado, no se considera necesario aplicar ninguno de estos métodos ya que el autor de este trabajo ha estado contratado en prácticas y dedicó la mayor parte de su tiempo al proceso de *revisión de las estrategias funcionales*, planteándose así pues desde el principio, un único proceso objeto de mejora.

## **8.2. Modelo AS-IS**

### ***8.2.1. Formación equipo de trabajo***

- La formación del equipo de trabajo es la siguiente:
- Líder: Alfredo Más Morán.
- Promotor: Tutor del Trabajo Fin de Grado, Faustino Alarcón Valero.
- Equipo directivo: Gerencia.
- Equipo de Procesos: Alfredo Más Morán, Sergio Montejano, Faustino Alarcón y tutor prácticas en empresa, Rafa Sánchez.
- Dueño del proceso: Rafa Sánchez.

### ***8.2.2. Descripción del proceso***

Para llegar a comprender completamente el proceso, es necesario definir antes algunos conceptos como pueden ser, entre otros; los participantes de la reunión, los documentos que se tratan en ella, la información que recoge cada archivo y la forma en la que se programan las reuniones.

#### **8.2.2.1. Participantes**

Existen 5 participantes en el proceso:

1. **La Gerencia:** como ya se ha explicado anteriormente, participan en la reunión con el fin de conocer la situación de los objetivos de la organización y de si existe algún retraso sobre lo planificado en las estrategias definidas para cumplir dichos objetivos. Esta información es muy valiosa puesto que ayuda a la gerencia a una

adecuada toma de decisiones. La gerencia la conforman, tanto el Plant Manager (PM) como el Assistant Plant Manager (APM).

2. **Coordinador FPS:** es el encargado de asegurar que los documentos que son necesarios para la reunión están actualizados con los últimos datos y el último estatus disponible de cada estrategia. Además de asegurarse que los documentos quedan impresos y colocados en la sala de la reunión.
3. **Responsables de cada área o OS (Operating System):** son los encargados de coordinar que en su área la información se reporte en el documento correcto y esté disponible para el día de la reunión. En algunos departamentos son ellos mismos quienes reportan y en otros son quienes definen a alguien como responsable de esta tarea. Existen 7 áreas o OS (Operating System) distintos: Safety, Quality, Delivery, Cost, Maintenance, People y Environment.
4. **Persona Secretaria de la gerencia:** es quien se encarga de convocar a los participantes de las reuniones mediante avisos por correo electrónico.
5. **Responsable impresora industrial o plotter:** persona que recibe las peticiones de impresión por parte del coordinador FPS, y se encarga de imprimir los archivos requeridos.

De los anteriores participantes del proceso, asisten todos a la reunión excepto la persona secretaria de la gerencia y la persona responsable de la impresora.

#### 8.2.2.2. Reuniones

Cabe destacar que, no en todas las reuniones se revisa un área en concreto, ni tampoco que se revisen todas las áreas en una misma reunión. Como las reuniones se realizan de forma semanal, en un mes normalmente se suelen celebrar cuatro, en cada una de ellas se tratan unas áreas diferentes.

La forma en la que se agrupan las áreas para revisarlas es la siguiente:

- 1ª: Safety (S).
- 2ª: Quality (Q).
- 3ª: Delivery&Cost (D&C).
- 4ª: Maintenance&People&Environment (M&P&E).

Tal y como se puede apreciar, existen cuatro tipos distintos de reuniones, en la primera de ellas se revisa únicamente el área de Safety, del mismo modo en la segunda se revisa Quality, en la tercera se revisan Delivery y Cost conjuntamente y por último, Maintenance, People y Environment que también se revisan en la misma reunión.

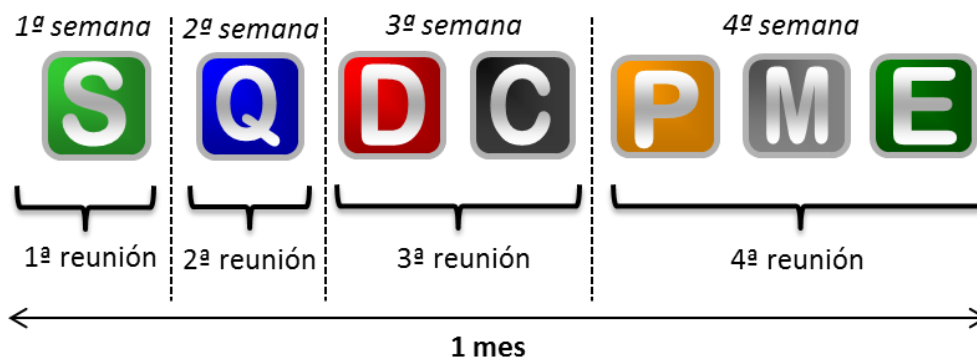


Ilustración 14. Agrupación áreas para realizar las reuniones (Fuente: Elaboración propia)

La reunión se lleva a cabo de forma semanal, los martes a las 16:00 h y tiene una duración de aproximadamente una hora. Cada semana del mes se realiza una reunión distinta, de forma que entre una reunión y la siguiente de la misma área o temática transcurre aproximadamente un mes. Los datos que se revisan en la reunión no son los del mes en curso, sino los del mes anterior.

### 8.2.2.3. Documentos involucrados

En la reunión se revisan principalmente 5 documentos distintos que se encuentran en una sala de reuniones colgados en varias pizarras, por lo que es necesario imprimirlos. En relación a esto último, destacar que cada documento tiene establecido un tamaño de impresión propio.

Como ya se comentó anteriormente, es el coordinador FPS quien debe asegurar que las últimas versiones de los documentos son impresas y colocadas en la sala de la reunión con cierta anterioridad a la misma.

Los cinco documentos involucrados son los siguientes:

- **Scorecard** (Formato de impresión A3 vertical): archivo que contiene los objetivos de la organización, sobre los que se lleva un seguimiento mensual, con un rating para comprobar en cada mes si se está por encima o por debajo del objetivo fijado. Estos objetivos son de cara a 5 años vista, y algunos son impuestos a nivel mundial y otros son añadidos por la propia planta. Este documento a la hora de actualizarlo, es mucho más simple que el resto, puesto que el reporte está centralizado normalmente en una sola persona, la secretaria de la gerencia.
- **Master Schedule** (Formato de impresión A2 horizontal): este documento contiene definidas las actividades de cada estrategia para lograr los objetivos planificados. En él se trazan líneas de seguimiento verticales para remarcar si se va en línea con lo planificado o si existe algún retraso de forma que se pueda ver a simple vista, esta



tarea en principio la debe realizar el responsable del OS o área en cuestión, o la persona que él haya definido como responsable.

- **Work Plan** (Formato de impresión A3 Horizontal): este archivo tiene dos versiones distintas, en una se proponen estrategias o acciones para corregir los objetivos del Scorecard que no van según lo planificado y en la otra para corregir los retrasos del Master Schedule.
- **A3 Strategic Plan** (Formato de impresión A3 horizontal): contiene estrategias propias de cada departamento.
- **Medibles** (Formato de impresión A4 horizontal): gráficos que representan la evolución mensual de los valores de los objetivos del Scorecard. Es el único archivo que no requiere de reporte de ninguna persona puesto que está vinculado al Scorecard y se actualiza de forma simultánea y automática.

En el ANEXO I, se han incluido imágenes con el formato de cada tipo de documento.

Todos los archivos son documentos Excel, excepto el A3 Strategic Plan, que es un PowerPoint.

Partiendo de que en todos los documentos aparece información de cada área, a la hora de imprimirlos, se pueden clasificar en dos tipos de archivos distintos. Por un lado se encuentran los documentos que se tratan como una única unidad, es decir se imprime para cada reunión todo el archivo con todas las áreas y por otro lado se encuentran los archivos en los que se imprimen determinadas partes, donde cada parte se corresponde con el área a tratar en la reunión.

Los archivos que se imprimen en su totalidad son, el Scorecard, el Work Plan y los Medibles. El resto se imprimen por separado para cada OS o área según cual sea la que se vaya a revisar, complicando de este modo el proceso de impresión ya que la persona encargada debe pues seleccionar las partes a imprimir, resultando de todo menos cómodo y rápido.

Pese a que hay 5 documentos, realmente los más importantes de cara a la reunión son el Scorecard y el Master Schedule. El presente Trabajo Fin de Grado se va a centrar sobre todo en el Master Schedule, ya que este es el que interviene y provoca la mayor parte de las ineficiencias del proceso.

En Ford se usa SharePoint, plataforma de colaboración empresarial que se puede utilizar como webhost, donde compartir documentos y donde se puede centralizar y controlar el acceso a la información. Es aquí donde se encuentran las últimas versiones de cada archivo y a la que tienen acceso todos los participantes del proceso.

### **8.2.3. Identificación de los objetivos e indicadores de medida**

Actualmente, en el proceso se contemplan una serie de objetivos e indicadores de medida que tienen en cuenta lo que desea el cliente del proceso, en este caso la gerencia. La gerencia desea tener los archivos requeridos para la reunión “Leadership Transformation” actualizados a tiempo, con la última información disponible y sin errores.

De nada sirve tener los archivos actualizados y que contengan información errónea, es más podría resultar perjudicial para la organización, ya que en ese caso, las decisiones a tomar no se estarían tomando en función de datos ni reales, ni correctos y esto sería igual de malo o peor que no poder tomar decisiones.

El indicador con el que medir y conocer nuestro rendimiento en función del cumplimiento de los requerimientos del cliente, es el DPMO. El cual consiste en la definición de unas oportunidades de defecto para los documentos más importantes de la reunión, el Scorecard y el Master Schedule, siendo el indicador el porcentaje (%) de esas oportunidades de defecto que realmente lo son respecto al total de oportunidades por millón.

- **Indicador (Defectos por millón de oportunidades):**

$$DPMO = \frac{Defects}{Oportunidades} \times 10^6 \quad (Ec.1)$$

La frecuencia de medición es semanal, puesto que se mide para cada reunión que se debe celebrar.

Es importante destacar que pese a que la reunión se cancele antes de llevar a cabo la medición, esta debe realizarse, porque pese a que no se realice la reunión, es necesario que los documentos sí que estén actualizados.

Además se estableció el momento en el que llevar a cabo la medición del indicador, la medición se realiza todos los martes a las 12:00 de la mañana.

Con el establecimiento de esta fecha límite se logra controlar si la información está disponible a tiempo para la reunión.

Esta fecha límite fue establecida a conciencia, y teniendo en cuenta que la información no solo ha de estar disponible a la hora de la reunión, sino que es conveniente que esté disponible unas horas antes para poder revisar el contenido de los archivos por parte de los asistentes a la misma.

Con este indicador se consigue reflejar tanto la calidad de los informes como si están disponibles a tiempo o no.

- En cuanto a la calidad, en la definición de las oportunidades de defecto, se tienen en cuenta si existen celdas vacías, lo que supone una pérdida de información que el cliente requiere y que queda reflejada en el indicador.

Si cuando se va realizar la medición el archivo no ha sido actualizado todavía, el nivel de defecto sería del 100%. Este indicador además recoge la información tanto del Scorecard como del Master Schedule por separado y por cada departamento. Por lo que se conoce la información por departamento, por documento y también una medida conjunta de ambos documentos y en todos los departamentos ofreciendo una visión global del indicador.

Por tanto se tienen los siguientes indicadores incluidos en el DPMO Global:

- **DPMO Global:**
  - DPMO Master Schedule:
    - *DPMO Quality*
    - *DPMO Safety*
    - *DPMO Delivery*
    - *DPMO Cost*
    - *DPMO People*
    - *DPMO Maintenance*
    - *DPMO Environment*
  - DPMO Scorecard:
    - *DPMO Quality*
    - *DPMO Safety*
    - *DPMO Delivery*
    - *DPMO Cost*
    - *DPMO People*
    - *DPMO Maintenance*
    - *DPMO Environment*

Al comienzo, cuando se llevó a cabo el primer análisis del proceso, el valor del DPMO Global era de 400105, y el objetivo que se pretende al diseñar de nuevo el proceso con una serie de mejoras y soluciones implantadas es lograr una reducción del 50% en el DMPO Global, es decir conseguir un DPMO inferior a 200000.

Existen unas instrucciones para la correcta medición del indicador y que no existan errores de medición, y pueda hacerlo cualquier persona sin necesidad de conocer el documento. Ver ANEXO II.

Se llevó a cabo un estudio Gage R&R, el cual es uno de los MSA (Measure System Analyse) más comunes en la actualidad. Este estudio permite conocer si la variabilidad en el sistema de medida establecido es pequeña en comparación con la variabilidad del proceso. Además, nos informa sobre cuanta de esa variabilidad es causada por el operario o reproducibilidad, y cuanta debida al método de medición en sí mismo o repetitividad.

- Repetitividad: repetición de la medición realizada por el mismo operario con el mismo método de medición.
- Reproducibilidad: medición de diferentes operarios con el mismo método de medición.

Si la variación del sistema de medida es menor al 10%, se trata de un sistema de medida aceptable.

El estudio se realizó en la herramienta informática Minitab con el objetivo de comprobar la fiabilidad de nuestro sistema de medida del indicador. Este estudio se realizó con dos operarios distintos en donde realizaron dos mediciones separadas entre sí a 10 archivos, 5 de cada tipo. El resultado fue de 0,02% por lo que se puede asegurar que se trata de un buen sistema de medida, siendo la variabilidad producida por la reproducibilidad y repetitividad muy inferior al límite del 10%. Los resultados de este estudio se pueden encontrar en el ANEXO III.

Además existen también unos indicadores para medir el seguimiento de la reunión, y tener conocimiento sobre el grado de implicación de las personas, esperando un aumento en dichos porcentajes a medida que transcurran los meses y con una relación directa con las mejoras que se realicen. El objetivo en cuanto a estos indicadores es lograr un aumento de al menos el 20%.

Los indicadores sobre el seguimiento de la reunión e implicación del personal, son:

- **(%) Porcentaje de reuniones que se realizan de las programadas en un mes.** Medida modelo AS-IS de 0,25.

$$\% Realización = \frac{Realizadas}{Programadas} \quad (Ec.2)$$

- **(%) Porcentaje de personas que acuden a la reunión de las convocadas a la misma en un mes.** Medida modelo AS-IS de 0,61.

$$\% Asistencia = \frac{Asisten}{Convocadas} \quad (Ec.3)$$

En la siguiente página se puede ver la TABLA 1, con un resumen de la información correspondiente a cada indicador.

TABLA 1. Resumen información Indicadores (Fuente: Elaboración propia)

Nombre del indicador	Cómo se mide	Quién lo mide	Cada cuánto tiempo	Intervalo aceptación	Acciones valor fuera del intervalo	Responsable de la acción
<b>Global DPMO</b>	$DPMO = \frac{\sum \text{AreasDefects}}{\sum \text{AreasOpportunities}} \times 10^6$	Coordinador FPS	Mensualmente	[<125.000]	Comunicar a la Gerencia y enviar aviso a todos los área managers con los resultados para que lo comuniquen a sus responsables de reportar	Coordinador FPS
<b>DPMO Scorecard</b>	$DPMO = \frac{\sum \text{ScorecardDefects}}{\sum \text{ScorecardOpportunities}} \times 10^6$	Coordinador FPS	Mensualmente	[<310.000]	Comunicar a la Gerencia y enviar aviso a todos los área managers con los resultados para que lo comuniquen a sus responsables de reportar	Coordinador FPS
<b>DPMO Master Schedule</b>	$DPMO = \frac{\sum \text{MasterScheduleDefects}}{\sum \text{MasterScheduleOpportunities}} \times 10^6$	Coordinador FPS	Mensualmente	[<100.000]	Comunicar a la Gerencia y enviar aviso a todos los área managers con los resultados para que lo comuniquen a sus responsables de reportar	Coordinador FPS
<i>DPMO Safety</i>	$DPMO = \frac{\text{Safety Defects}}{\text{Safety Opportunities}} \times 10^6$	Coordinador FPS	Semanalmente, cada reunión	[<50.000]	Enviar aviso al área manager en cuestión	Área Manager
<i>DPMO Quality</i>	$DPMO = \frac{\text{Quality Defects}}{\text{Quality Opportunities}} \times 10^6$	Coordinador FPS	Semanalmente, cada reunión	[<350.000]	Enviar aviso al área manager en cuestión	Área Manager
<i>DPMO Delivery&amp;Cost</i>	$DPMO = \frac{\sum \text{D \& C Defects}}{\sum \text{D \& C Opportunities}} \times 10^6$	Coordinador FPS	Semanalmente, cada reunión	[<75.000]	Enviar aviso al área manager en cuestión	Áreas Manager
<i>DPMO People&amp;Maintenance&amp;Environment</i>	$DPMO = \frac{\sum \text{P \& M \& E Defects}}{\sum \text{P \& M \& E Opportunities}} \times 10^6$	Coordinador FPS	Semanalmente, cada reunión	[<110.000]	Enviar aviso al área manager en cuestión	Áreas Manager
<b>(%) Realización reuniones</b>	$\% \text{ Realización} = \frac{\text{Realizadas}}{\text{Programadas}}$	Persona secretaria dirección	Semanalmente, cada reunión	[>0,5]	Comunicar situación a la gerencia. Además de plantear nuevos cursos de formación	Coordinador FPS
<b>(%) Asistencia reuniones</b>	$\% \text{ Asistencia} = \frac{\text{Asisten}}{\text{Convocadas}}$	Persona secretaria dirección	Semanalmente, cada reunión	[>0,6]	Comunicar situación a la gerencia. Además de plantear nuevos cursos de formación	Coordinador FPS

### ***8.2.3.1. Otros Indicadores interesantes***

Siguiendo con los indicadores, existen algunos indicadores en los que se pensó, pero que finalmente no se establecieron para no tener un exceso de información, pese a que hubiesen sido interesantes:

El % de reuniones con todos los archivos disponibles a tiempo cada mes, sería otro buen indicador, para saber cómo se mejora en cuanto a tener a tiempo los documentos para la reunión, pese a que esta información ya se consigue de cierta manera mediante el DPMO.

También sería interesante un medidor de la satisfacción de la gerencia, cliente del proceso. Este se tomará al final de la última reunión de cada mes para ver si se ha logrado satisfacer las necesidades del cliente. Se podría hacer a modo de una pequeña encuesta o simplemente el coordinador FPS podría consultar directamente lo que opinan del nuevo proceso.

### ***8.2.4. Clasificación del proceso***

El cliente del proceso es la gerencia tal y como se ha dicho anteriormente, por lo que se trata de un cliente interno.

Además el proceso trata de facilitar o de ayudar en la toma de decisiones relacionadas con la estrategia de la organización. Esta toma de decisiones a partir de la reunión es un proceso estratégico ya que los objetivos y estrategias definidos en los documentos están en clara relación con la misión y visión de la organización, involucran a personal de primer nivel (gerencia) y afecta a la organización en su totalidad.

Por lo que se puede concluir que el proceso de preparación de todo lo necesario para la reunión es un claro ejemplo de un proceso de soporte a un proceso estratégico.

8.2.5. Modelado del proceso

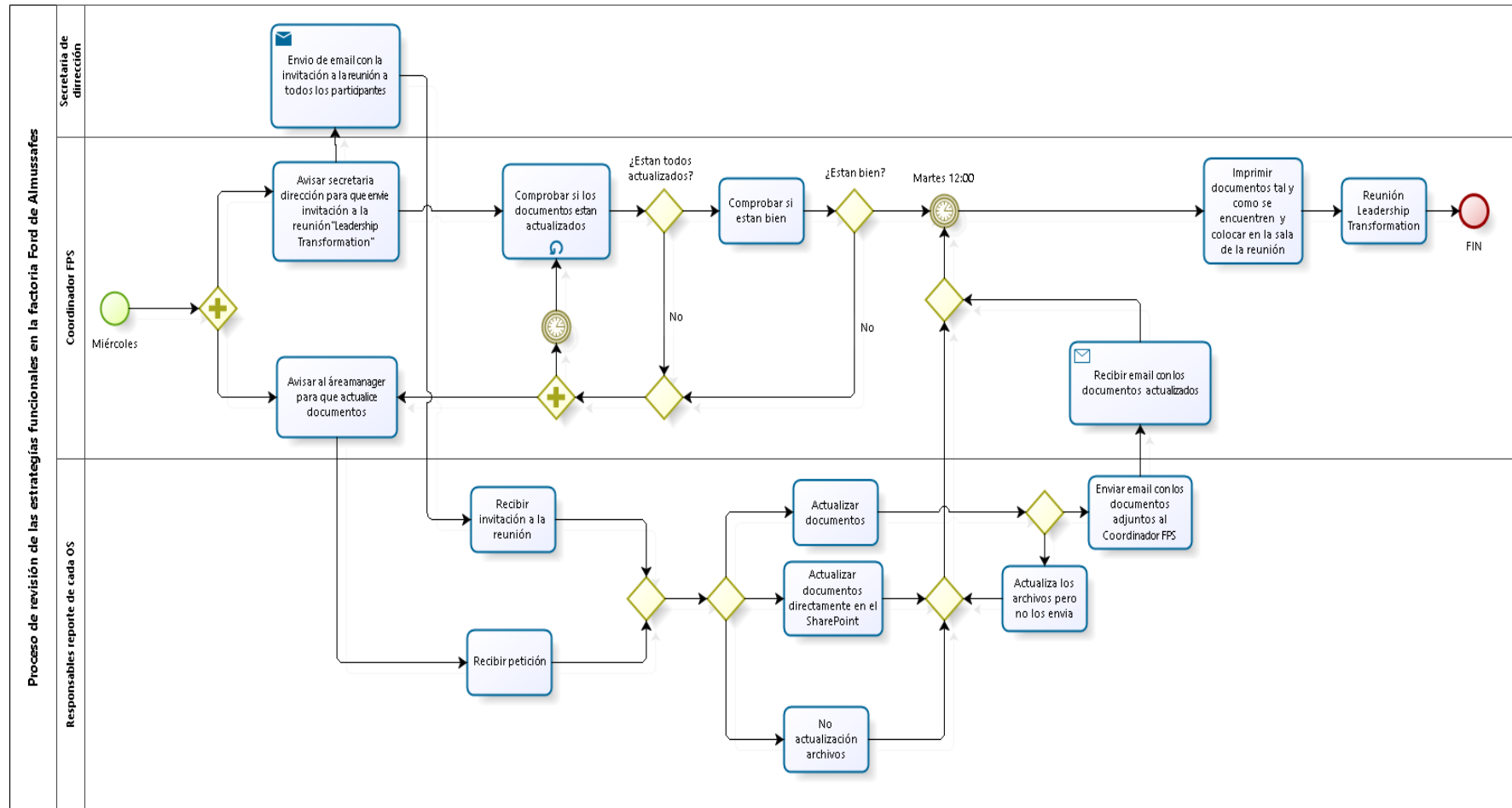


Ilustración 15. Modelado AS-IS del proceso en Bizagui Modeler (Fuente: Elaboración propia)

### **8.2.6. Análisis Modelo AS-IS. Identificación ineficiencias o aspectos a mejorar**

El problema más visible del proceso objeto de estudio y del cual se queja el cliente, la gerencia, no es otro que un retraso en la actualización de los documentos y una mala calidad en la información contenida en los mismos. Este problema es importante, pero tras un análisis detallado del proceso de *revisión de las estrategias funcionales*, se van a enumerar las ineficiencias que contribuyen o causan el retraso y la mala calidad:

#### **1. Incertidumbre respecto a la programación de las reuniones:**

Esporádicamente algunas semanas la reunión no se realiza, por algún motivo de peso, como puede ser una auditoría, visitas externas importantes o simplemente porque la información requerida no está disponible y no tiene sentido que se realice la reunión porque no hay nada que revisar. Esto además también provoca cambios en la programación de las reuniones, creando el problema de no saber con certeza cuál será el área a tratar en la próxima reunión, si se revisara la que no se llevó a cabo o si se continuara según lo programado.

#### **2. Falta de estandarización en el método de reporte que provoca una pérdida de información:**

Tal como ya se ha comentado, los documentos involucrados en el proceso se encuentran todos en un SharePoint, pese a que lo lógico sería que todas las personas que se encargan de reportar, reportasen directamente sobre los archivos del SharePoint y los actualizaran directamente.

La realidad es que actualizan sobre versiones antiguas muchas veces, o sobre la última versión pero en lugar de colgarlo luego en el SharePoint, envían los documentos por correo, teniendo que adjuntar su parte a la última versión de planta o teniendo que colgar a continuación el archivo de nuevo en el SharePoint. Esta falta de estandarización en el método de reporte puede conllevar una pérdida de información, la cual se da en un gran número de ocasiones. Este problema se agrava muchísimo en el caso del Master Schedule.

#### **3. Complejidad de la información a actualizar y reportar:**

Es muy importante resaltar que el proceso de actualización de los informes es más complejo y suele ser más lento en el Master Schedule debido a que reportan más personas.

Este proceso en el Scorecard suele ser más simple tal y como ya se ha dicho anteriormente, debido a que solo suele reportar o actualizar los datos la persona secretaria de la gerencia. Lo que ocurre también, es que en numerosas ocasiones los datos del Scorecard vienen de otras plantas y esta recepción puede suponer una gran espera. En algunos OS (Operating System), los envían antes que en otros, por lo que sería muy interesante plantear un orden de las reuniones según la disponibilidad de estos datos, porque sin ellos no tiene sentido realizar la reunión.



#### **4. Retraso en la actualización de los archivos:**

Lo que interesa es que antes de la realización de cada reunión se dispongan de las últimas versiones de cada documento de los OS o área que se van a tratar ese día, para permitir que los asistentes puedan revisarlos. Esto en la mayoría de ocasiones no es así, y directamente ni se dispone de la información necesaria el día de la reunión o muchas veces lo que ocurre es que en la misma mañana del día de la reunión se comienzan a hacer los cambios hasta prácticamente justo antes del comienzo de la reunión, por lo que se hace realmente complicada la tarea de preparar todo el material necesario para la misma y los participantes acuden sin poder revisar los documentos.

#### **5. Falta de asignación de responsables:**

Como se dijo anteriormente el encargado de asegurar que los archivos para la reunión estén disponibles e impresos es el coordinador FPS. Sus tareas relacionadas con la reunión se pueden separar en 3 bien diferenciadas.

Por un lado, se encarga de los cambios que se piden sobre los archivos de la reunión pasada como: modificar alguna estrategia, redefinir actividades de alguna estrategia, eliminar alguna estrategia... Esto puede hacerlo directamente el o hacerlo algún responsable definido del área o OS en cuestión. Estos cambios una vez realizados pueden estar sujetos a una evaluación por parte de quien los solicita.

Por otro lado, el coordinador FPS se tiene que encargar también de preparar todo lo necesario para la siguiente reunión, que conlleva desde recordarles a los responsables de las actualizaciones que deben hacer, siendo a veces necesario hacerlo reiteradamente y por varias vías en función de la urgencia, hasta imprimirlos y colocarlos en la sala correspondiente. Se detecta una falta de procedimiento y asignación de responsabilidades, ya que, como la responsabilidad final de que todos los documentos estén preparados, radica en el coordinador FPS, es este el que tiene que demandar a los distintos OS la información requerida para tener los documentos solicitados correctamente y en el tiempo requerido.

Y por último, el coordinador se puede encontrar ante la situación ideal, es decir que actualicen los archivos necesarios para futuras reuniones sin haberlos pedido el antes, debe de revisar si le llegan al correo o por el contrario si los actualizan directamente en el SharePoint.

#### **6. Insuficiente concienciación sobre la importancia del proceso en los participantes del proceso:**

Este punto es una de las ineficiencias más importantes de las que se han detectado, puesto que debido a ella surgen muchos de los otros problemas. Los responsables de actualizar los archivos, en ocasiones no realizan esta tarea debido a que se encuentran realizando otros trabajos con una mayor prioridad, pero en otros casos no lo hacen porque no valoran o no conocen la importancia del proceso. Esto supone como se ha dicho, que el coordinador FPS

tenga que recordar una y otra vez a muchos de los responsables que actualicen los documentos.

Pero ya no solo a nivel de los responsables de reportar en cada departamento, sino también a nivel de la gerencia y los altos cargos sería necesaria una mayor implicación en el proceso, puesto que si se conoce de la importancia de la reunión, una visita o una auditoria no debería ser un impedimento para que esta se lleve a cabo, puesto que además las visitas y las auditorias se conocen y se planifican con mucha anterioridad.

Lo cual no quiere decir que alguna semana no se pueda no celebrar la reunión, pero no que como norma o regla general, cada vez que exista una visita o se esté preparando una auditoria la reunión ya no se celebre, porque esto provoca que los encargados de reportar y actualizar la información también acaben restándole importancia a preparar la reunión.

### **7. Complejidad y falta de estandarización en el método de presentación:**

Cuando todos los documentos necesarios están disponibles para la reunión o cuando ya es demasiado tarde para esperar a que se actualicen, los documentos deben imprimirse en la última versión del archivo oficial disponible tal y como este se encuentre.

El tamaño máximo disponible de impresión del coordinador FPS es un A3 por lo que para los documentos con formatos de impresión superiores a este, el coordinador FPS debe ponerse en contacto con el responsable del plotter, que se encuentra en otro edificio. Esto es así debido a que él no tiene acceso de impresión a este plotter.

Teniendo que desplazarse a pie a por ellos la mayoría de las veces, estando a más de 5 minutos de distancia. Esta comunicación normalmente se realiza vía telefónica y posteriormente se le envía un correo, o incluso si se dispone de margen de tiempo y no es muy urgente solamente se envía un correo. Esto refleja una clara falta de estandarización, puesto que no se sigue ningún tipo de patrón.

En ocasiones se adjuntan en el correo los archivos a imprimir y otras se informa de lo necesario y la persona responsable entra personalmente al SharePoint y tiene que buscar los archivos para imprimirlos. El proceso de impresión normalmente no suele ser ni simple ni rápido, puesto que se deben elegir los tamaños, y además como se comentó en cada reunión existen documentos que no es necesario imprimirlos al completo y se tiene que seleccionar las filas o parte del documento que debe imprimir etc...

Además cabe destacar, que en ocasiones el plotter no se encuentra disponible, ya sea por no tener tinta o por estar estropeado y por lo tanto no se pueden imprimir los archivos. Una vez impresos el coordinador FPS debe recoger los archivos, llevarlos a la sala de la reunión, la cual si se encuentra cercana a su despacho, y colocarlos en su lugar correspondiente. Aquí finalizaría el proceso, teniendo una duración limitada en el tiempo de una semana. Este se iniciaría pocos minutos antes de la reunión formulándose el coordinador FPS la pregunta de si se va a celebrar la reunión o no.

### 8.2.6.1. Diagrama de Ishikawa o diagrama causa-efecto

En la siguiente página se encuentra el diagrama de espina de pez, también conocido por diagrama de Ishikawa o diagrama causa-efecto. Este diagrama ayuda a localizar las posibles causas o ineficiencias que provocan o contribuyen al problema del cual se queja el cliente del proceso, en este caso la gerencia.

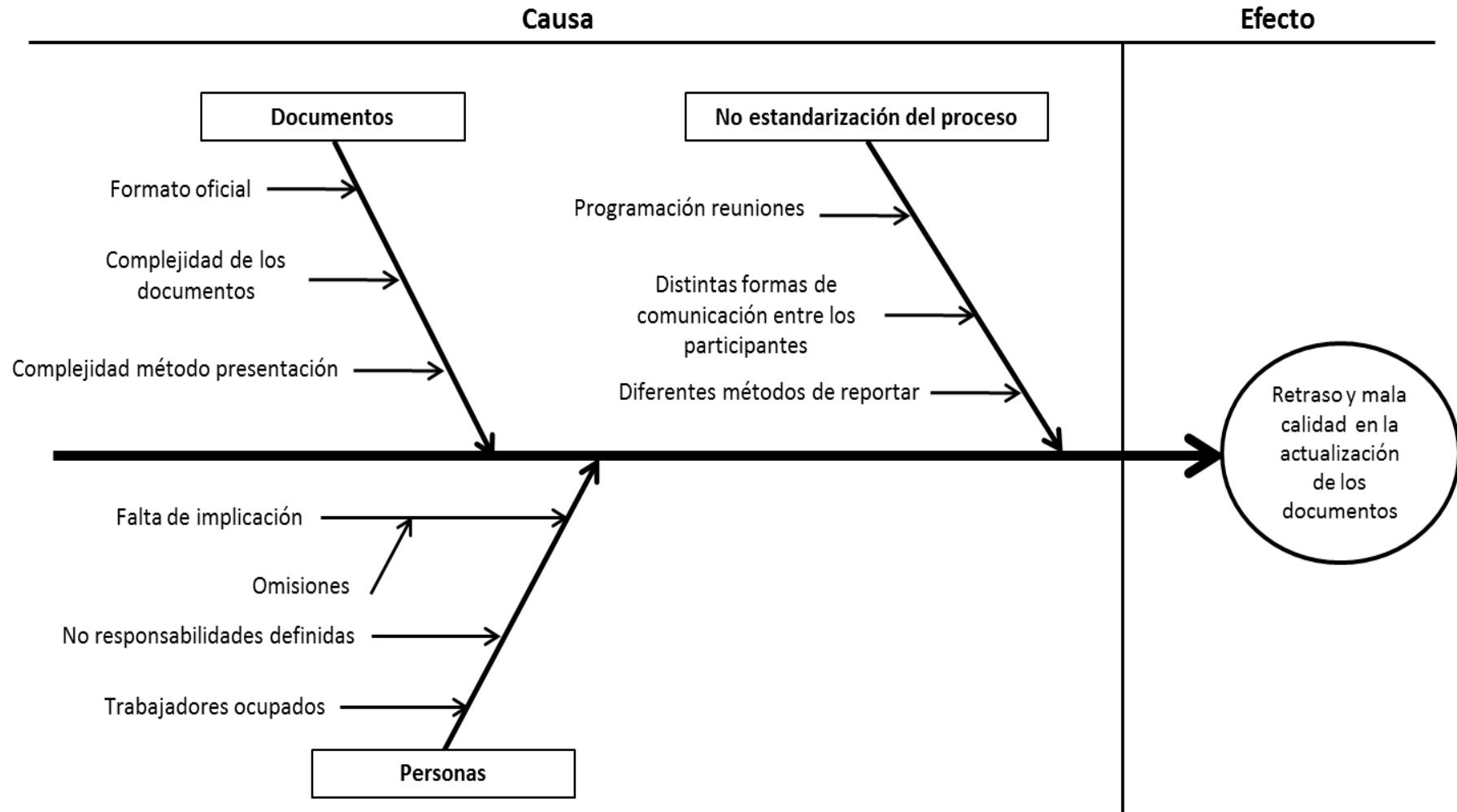


Ilustración 16. Diagrama de Ishikawa (Fuente: Elaboración propia).

### **8.2.7. Fase creativa, generación y selección de soluciones**

Para la búsqueda y selección de soluciones, se realizó un Brainstorming o Tormenta de Ideas en compañía del compañero en las prácticas de empresa, pese a que esta técnica resulta más efectiva cuando se realiza en grupos de 8 a 12 personas. Durante 10 minutos, se propusieron ideas para solucionar el problema de la gerencia.

Según el Ministerio Ciencia, Tecnología y Comunicaciones, el Brainstorming es una herramienta creada en el año 1919 por Alex Faickney Osborn, diseñada para utilizarse en grupo y que sirve de ayuda para generar ideas nuevas sobre un tema o problema a resolver y exponerlas de manera informal a todo el grupo.

Se basa en tres fases:

- Fase introductoria.
- Fase productiva.
- Fase selectiva.

Según su creador, esta técnica ha de realizarse bajo las siguientes premisas:

- No criticar ninguna idea, puesto que la valoración de las mismas será después.
- Proponer todas las ideas posibles, cuantas más mejor.
- Proponer ideas nuevas a partir de las que ya han surgido, combinándolas y mejorándolas.
- Pensar de forma abierta, sin límites ni supuestos preestablecidos.

Pese a que es una técnica comúnmente usada por numerosas empresas para potenciar la creación de nuevas ideas en equipos de trabajo existen estudios que ponen en entredicho que realmente se aumente la productividad al generar ideas en grupo (Michael Diehl y Wolfgang Stroebe, 1987).

La tormenta de ideas se realizó, anotando cada idea en un “post it” y colocándolos en una pizarra. Para la realización de esta tarea, se tuvo muy presente el diagrama de Ishikawa mostrado anteriormente, ya que permite comprender claramente el problema, con una visión global de sus causas.

En la Ilustración 17, se encuentran las ideas que surgieron tras la realización del Brainstorming.

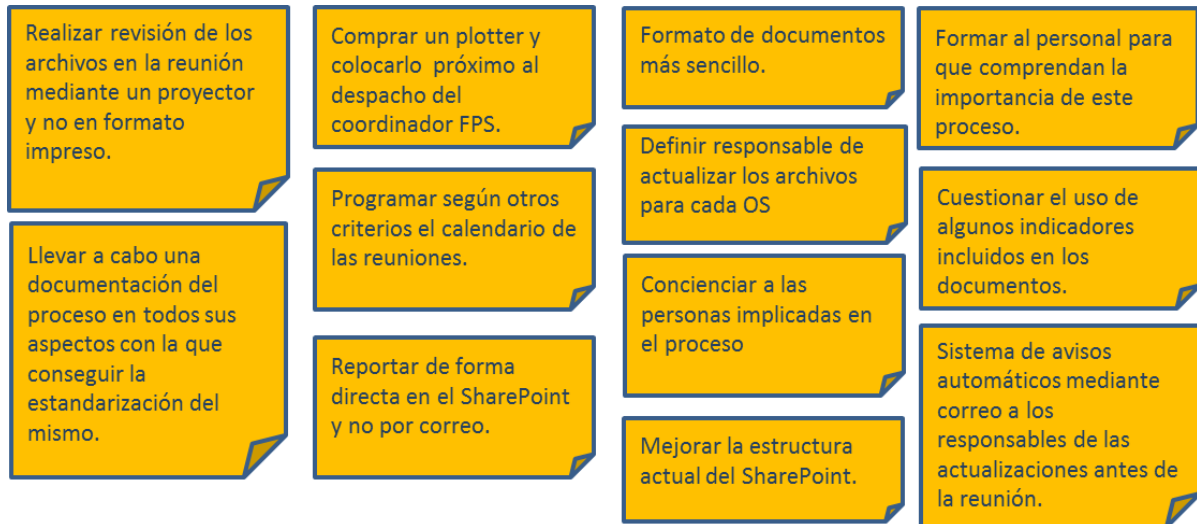


Ilustración 17. Ideas obtenidas tras el Brainstorming (Fuente: Elaboración propia)

Una vez obtenidas estas ideas mediante el Brainstorming, es necesario realizar un diagrama de afinidad con el que se agrupan las ideas que son similares, con vistas a facilitar una posterior votación y realizar la selección.

Después de analizar las distintas ideas, la de definir responsables de actualizar los archivos, documentar el proceso y la de reportar de forma directa en el SharePoint, se pueden agrupar las tres en una sola, porque con todas ellas lo que se pretende es estandarizar el proceso.

Además la idea de comprar un plotter y la de utilizar un proyector, ambas tienen que ver con el método de presentación de los documentos en la reunión.

Y por último también se pueden agrupar las ideas de concienciar a las personas implicadas en el proceso y la formar al personal para que comprendan la importancia del proceso en una sola, porque ambas buscan lograr la implicación total del personal.

A continuación, en la Ilustración 18 se puede observar el resultado de esta agrupación.

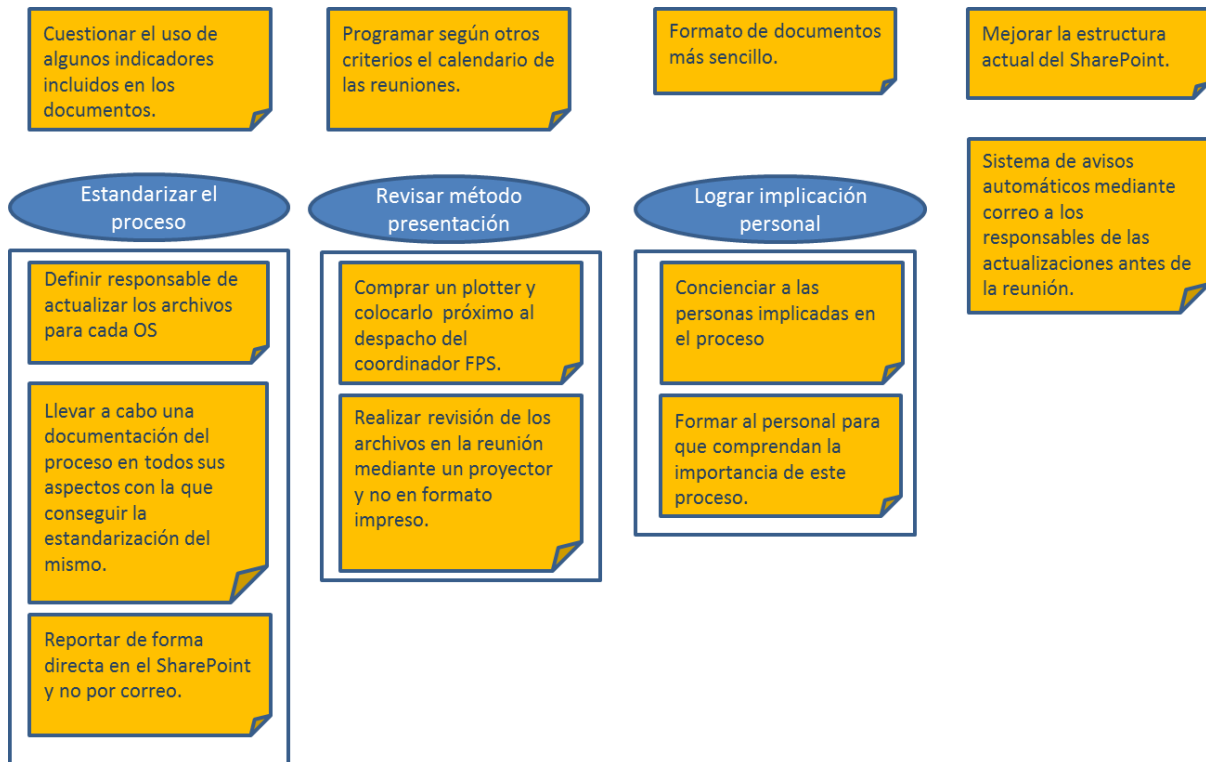


Ilustración 18. Diagrama de Afinidad (Fuente: Elaboración propia)

El siguiente paso es llevar a cabo entre los integrantes del equipo de trabajo la votación. Tras la agrupación existen 8 ideas, el número de votos de cada integrante suele corresponderse con el 20% del número de ideas. Por lo que, las 4 personas integrantes del equipo poseen dos votos cada una.

Resultados de la votación:

TABLA 2. Resultado votación Brainstorming (Fuente: Elaboración propia)

Ideas	Votos
Estandarizar el proceso	3
Revisar método presentación	0
Lograr implicación personal	3
Sistema de avisos automáticos	2
Mejorar estructura del SharePoint	0
Formato de los documentos más sencillo	0
Programar reuniones con otros criterios	0
Cuestionar uso de indicadores	0
	8

Los resultados de la votación reflejan que las ideas con más aceptación en el equipo y en las que se centraran los esfuerzos, son las siguientes, estandarizar el proceso, lograr la implicación de las personas que participan en el proceso y hacerles comprender la importancia del mismo y por ultimo automatizar el sistema de avisos.

Con tal fin, se van a proponer una serie de acciones:

- 1ª: Creación de una aplicación informática en Excel, programando en Visual Basic, mediante la cual se va a conseguir tanto automatizar el proceso y el sistema de avisos, como lograr una estandarización en el método de reporte, el problema del exceso de copias de los documentos desaparecerá, se van a definir responsabilidades...

Lo que se va a realizar sin entrar en el detalle todavía es lo siguiente, la aplicación informática enviara cuando se cumpla la fecha establecida, un correo a cada responsable con un link a un formulario realizado en InfoPath, herramienta del paquete Office. Este formulario contiene cada una de las estrategias del Master Schedule asignadas al responsable en cuestión, el responsable deberá abrir el formulario y actualizar el estatus de cada estrategia de una forma sencilla. Cuando este formulario es enviado mediante un botón que aparece en el mismo, la información se guarda automáticamente en una Base de datos en Access, la información de esta base de datos a su vez es exportada al Excel.

Mediante esta información el Excel actualizará automáticamente el documento "Master Schedule". Se establecerán fechas límites para el envío del formulario, cuando llegue esta fecha se volverá enviar y además se pondrá en conocimiento de la persona que se encuentre por encima del responsable que no lo haya realizado.

Con esto, además se logra tener definidos bien los responsables y las tareas de cada uno, se eliminan el exceso de copias y la posible pérdida de información, se define un formato oficial único, estandarización método de reporte en el Master Schedule.

- 2ª: Se realizarán además charlas a todos los participantes del proceso, para que conozcan de la importancia tanto de proceso como de su papel en el mismo y con ello lograr mejorar su implicación. Se realizarán tres charlas para cada área de forma trimestral y otras 3 charlas para la gerencia.

Además, a la finalización del presente Trabajo Fin de Grado, se poseerá un proceso estandarizado y documentado, situación bien distinta a la que se descubrió cuando se comenzó a analizar el proceso de *revisión de las estrategias funcionales*.

Pese a que la opción de mejorar la estructura del SharePoint no fue una de las que recibieron votos, se realizó una mejora en este sentido, mejorando la estructura y analizando los permisos de acceso y documentos necesarios de publicar.



Otras de las ideas no votadas, y en las que sin dedicar directamente esfuerzos, se han logrado de una forma indirecta, son; programar las reuniones con otros criterios y hacer más sencillos los documentos. Estas fueron necesarias al realizar la aplicación informática.

La que no se ha llevado a cabo, ha sido la de cambiar el método de presentación, puesto que tampoco influye demasiado en el problema principal y porque la gerencia prefiere el método actual de presentación.

Cabe destacar que, pese a que la aplicación se centra principalmente en mejorar el reporte del Master Schedule, automatizando gran parte de las actividades a realizar, no solamente se logran mejoras en cuanto al Master Schedule se refiere. Sino que además, mediante el sistema de avisos automáticos en el que se envía la convocatoria a la reunión, también se logran mejoras en el proceso de reporte del resto de documentos implicados.

### **8.3. Modelo TO-BE**

#### ***8.3.1. Identificación de objetivos e indicadores de medida***

Los indicadores definidos para el modelo TO-BE, son exactamente los mismos que para el modelo AS-IS. Los cuales son;

- EL DPMO Global, por documento y por área.
- El (%) de realización reuniones.
- El (%) de asistencia a las reuniones.

Para recordar sus características, ver TABLA 1, *Resumen Información Indicadores*, en la página 31.

Esto, además favorecerá el que se pueda llevar a cabo una mejor comparación para cuantificar la mejora del proceso después de las acciones tomadas y las mejoras implantadas y observar si se ha logrado el objetivo marcado de reducción en un 50% del DMO Global y el incremento del 20 % en los porcentajes de realización y asistencia a las reuniones.

#### ***8.3.2. Clasificación del nuevo proceso***

En cuanto a la clasificación del nuevo proceso, esta no ha cambiado respecto al modelo AS-IS, por lo que sigue tratándose de un proceso de soporte a un proceso estratégico.

8.3.3. Modelado del nuevo proceso

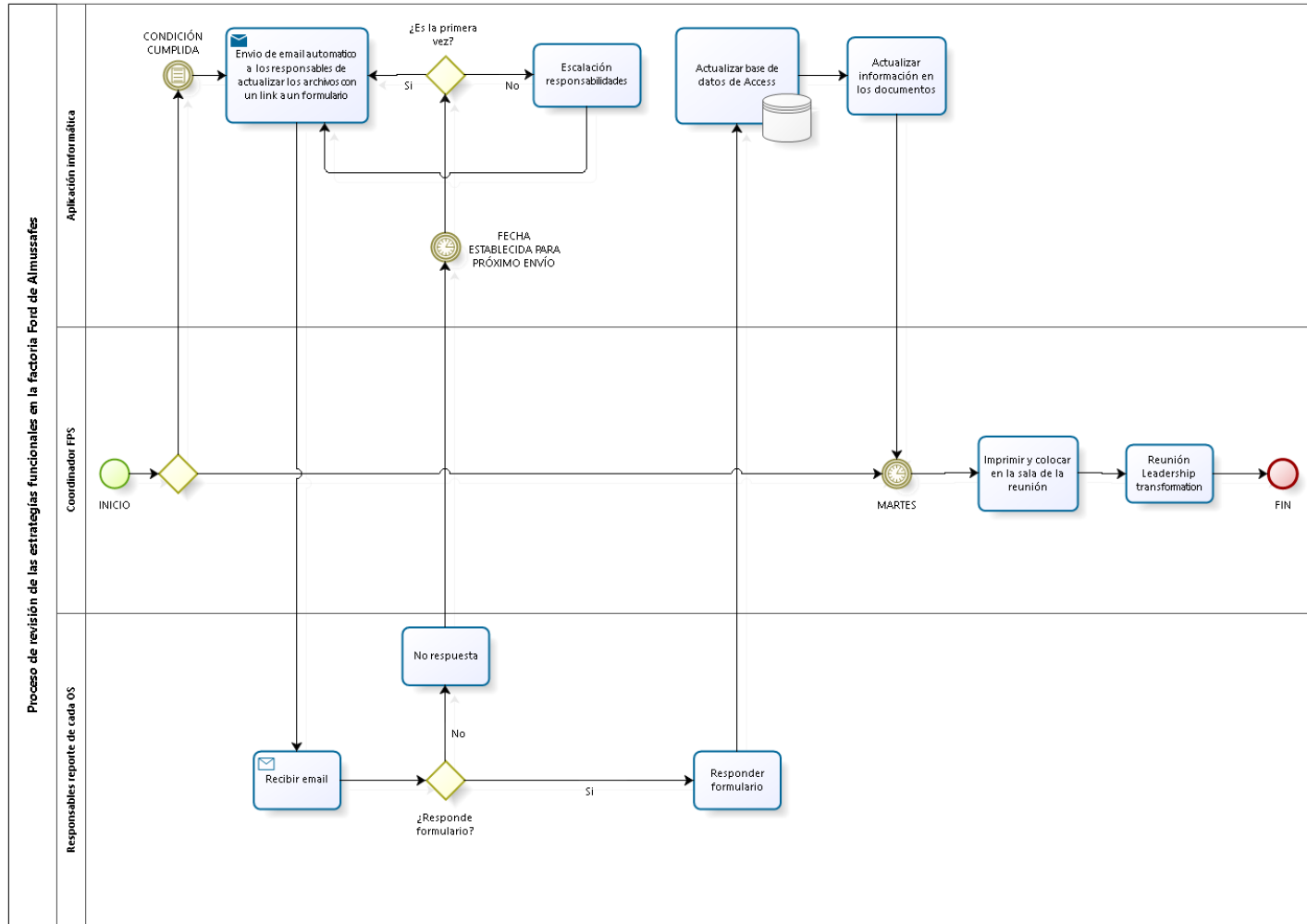


Ilustración 19. Modelado TO-BE del proceso en Bizagui Modeler (Fuente: Elaboración propia)

### 8.3.4. Cuantificación de mejoras (comparativa AS-IS y TO-BE)

Los efectos logrados al aplicar las acciones o soluciones de mejora explicadas anteriormente son los siguientes:

- Reducción del número de copias innecesarias de los documentos involucrados, además de evitar confusiones sobre la última versión de los documentos y la posible pérdida de información que esto conlleva.
- Estandarización del proceso, definiendo responsabilidades, documentando el proceso, unificando y estableciendo un único método de reporte. Todo esto, contribuye a aumentar la calidad de los reportes y la reducción o eliminación de los retrasos sobre la fecha límite.
- Automatización del sistema de avisos en el Scorecard y Master Schedule. Además de la automatización y estandarización del método de reporte en el Master Schedule mediante el uso de herramientas informáticas.
- Mejorar implicación de las personas en el proceso y la valoración propia sobre el mismo mediante charlas y cursos.

Estas mejoras se pueden cuantificar observando los indicadores establecidos para tal fin. Además en este caso son los mismos indicadores para ambos modelos por lo que es más sencillo compararlos. Es importante explicar, que las medidas se tomaron a partir de febrero, excepto la aplicación informática que no estuvo disponible hasta el mes de Abril. Desde enero se estaba analizando el proceso y las mejoras a llevar a cabo, pero mientras tanto también se tomaban acciones, en este caso de contención de los problemas. Un ejemplo de estas acciones era llamar por teléfono al responsable para que actualizase los documentos.

En las Ilustraciones 20 y 21 se puede apreciar la evolución por área del DPMO y del DPMO conjunto para el Scorecard.

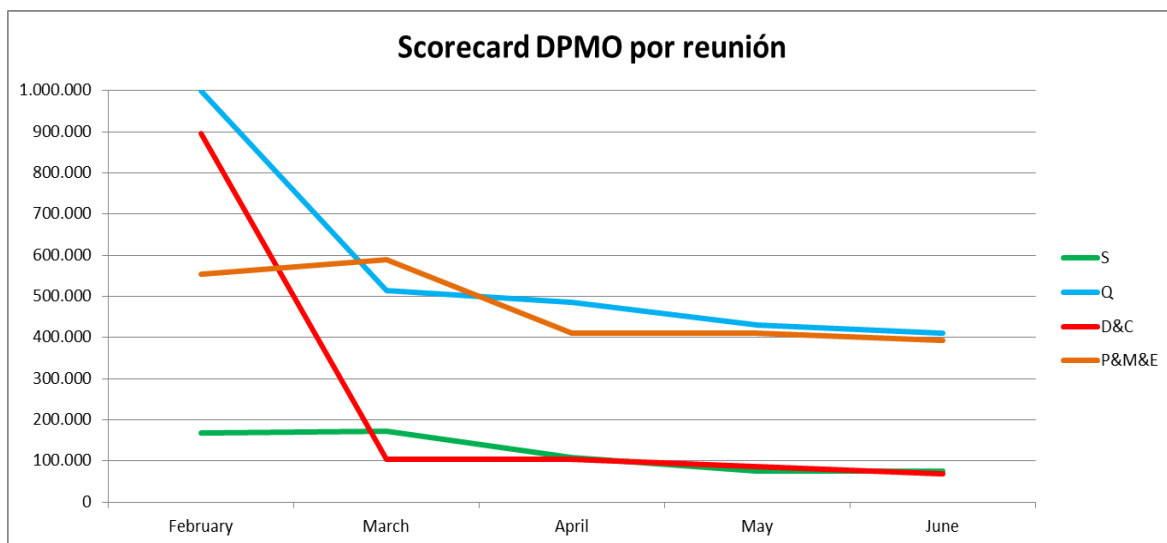


Ilustración 20. Evolución DPMO Scorecard por área (Fuente: Elaboración propia)

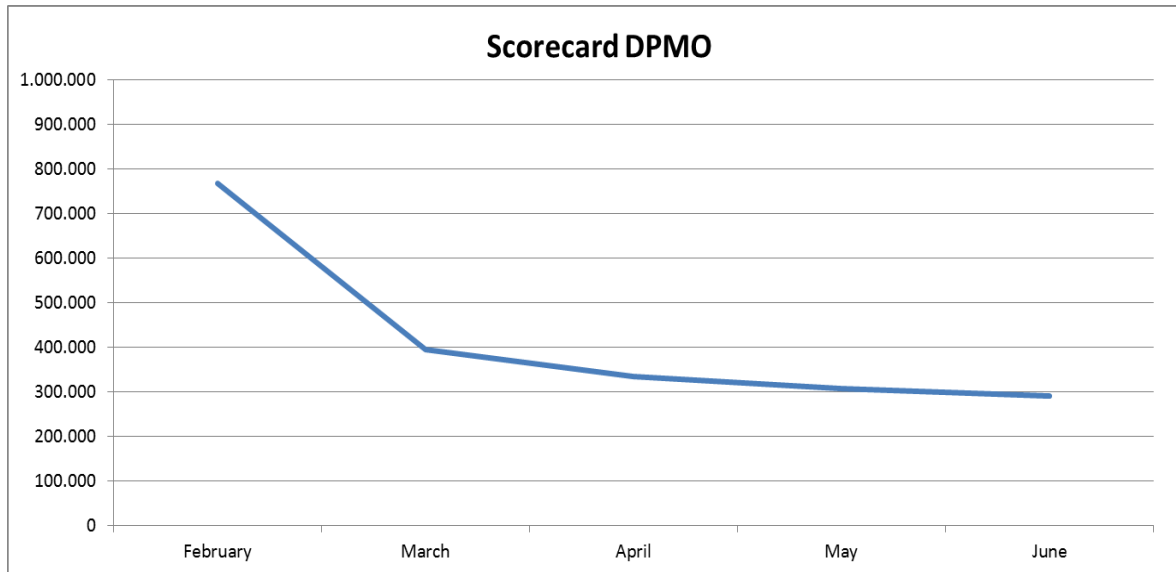


Ilustración 21. Evolución DPMO Scorecard (Fuente: Elaboración propia)

En ambos casos, se observa una evolución descendente, que muestra una reducción del número de defectos definidos en cada documento durante el transcurso del tiempo y a medida que se van aplicando las medidas o acciones de mejora.

En las Ilustraciones 22 y 23 nos encontramos con exactamente lo mismo que en las dos imágenes anteriores, pero ahora para el caso del Master Schedule.

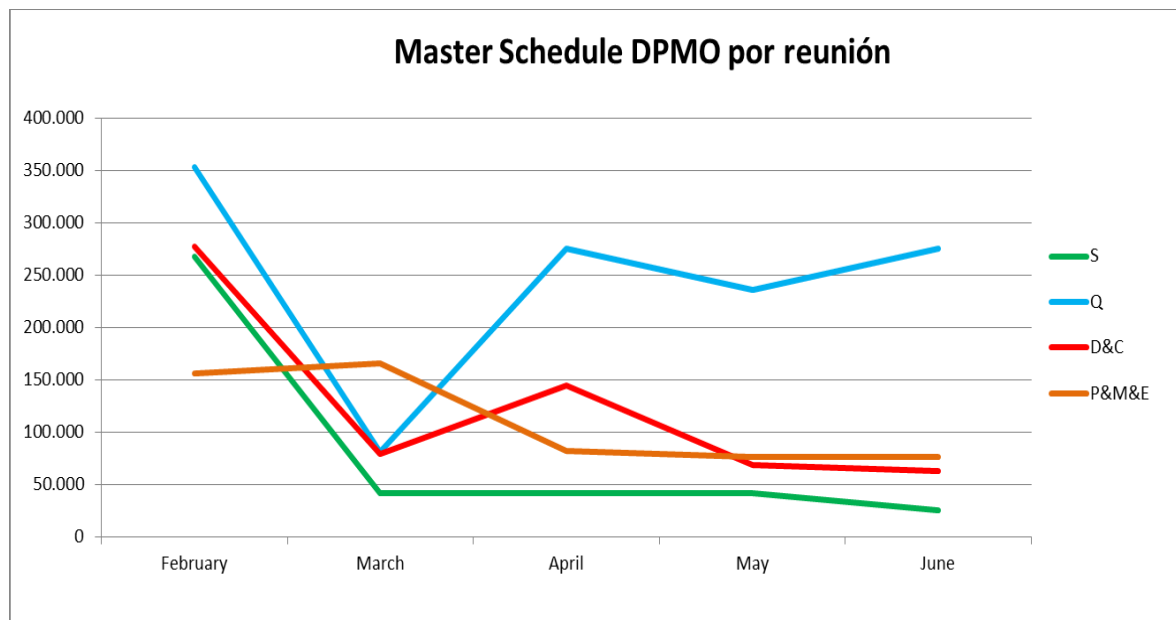


Ilustración 22. Evolución DPMO Master Schedule por área (Fuente: Elaboración propia)

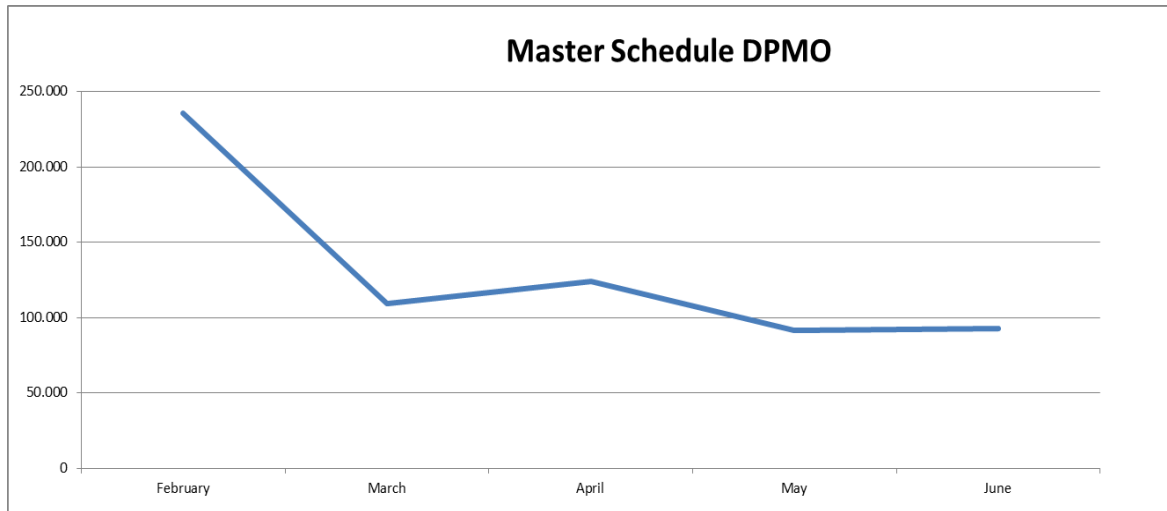


Ilustración 23. Evolución DPMO Master Schedule (Fuente: Elaboración propia)

Por consiguiente, en la Ilustración 24 y 25 se puede observar tanto la evolución del DPMO por área pero sin tener ningún tipo de distinción en cuanto al tipo de archivo en la primera ilustración como la evolución global del indicador sin distinguir ni áreas ni documentos en la segunda. En estos gráficos al igual que en todos los anteriores relacionados con el DPMO, muestran una clara tendencia descendente a partir de la situación inicial.

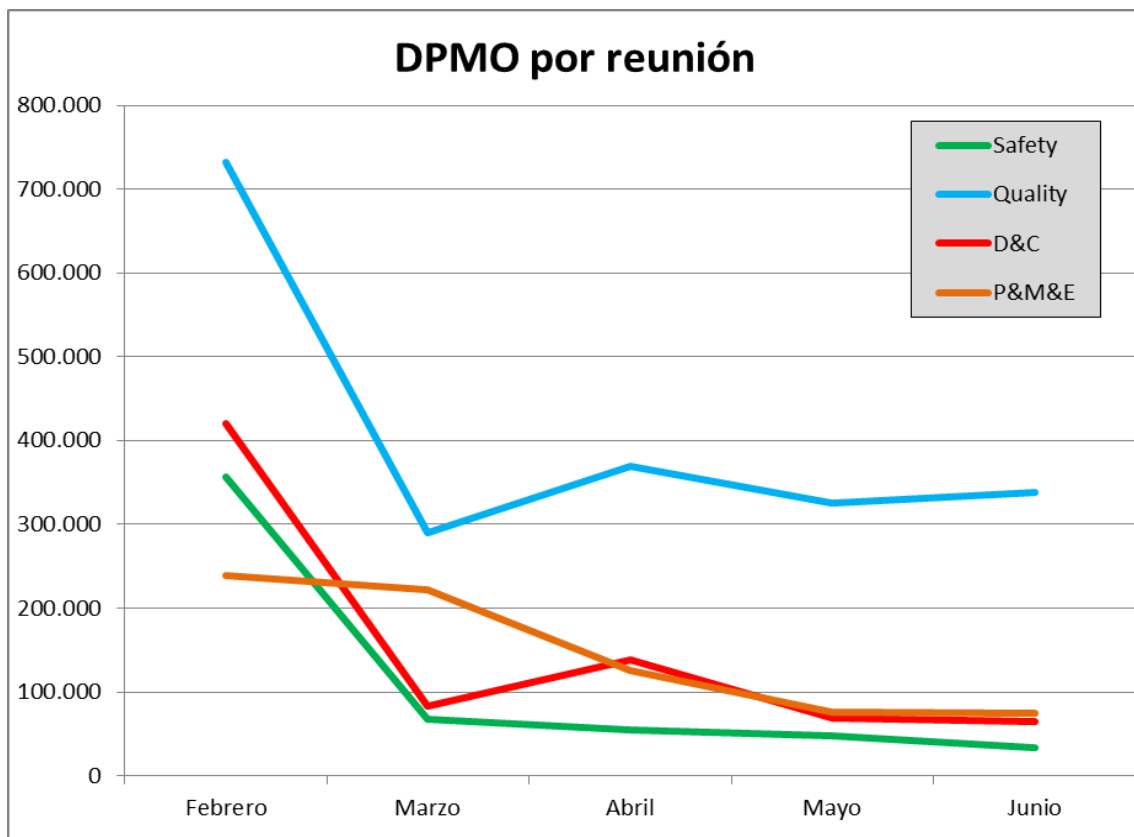


Ilustración 24. Evolución DPMO por área (Fuente: Elaboración propia)

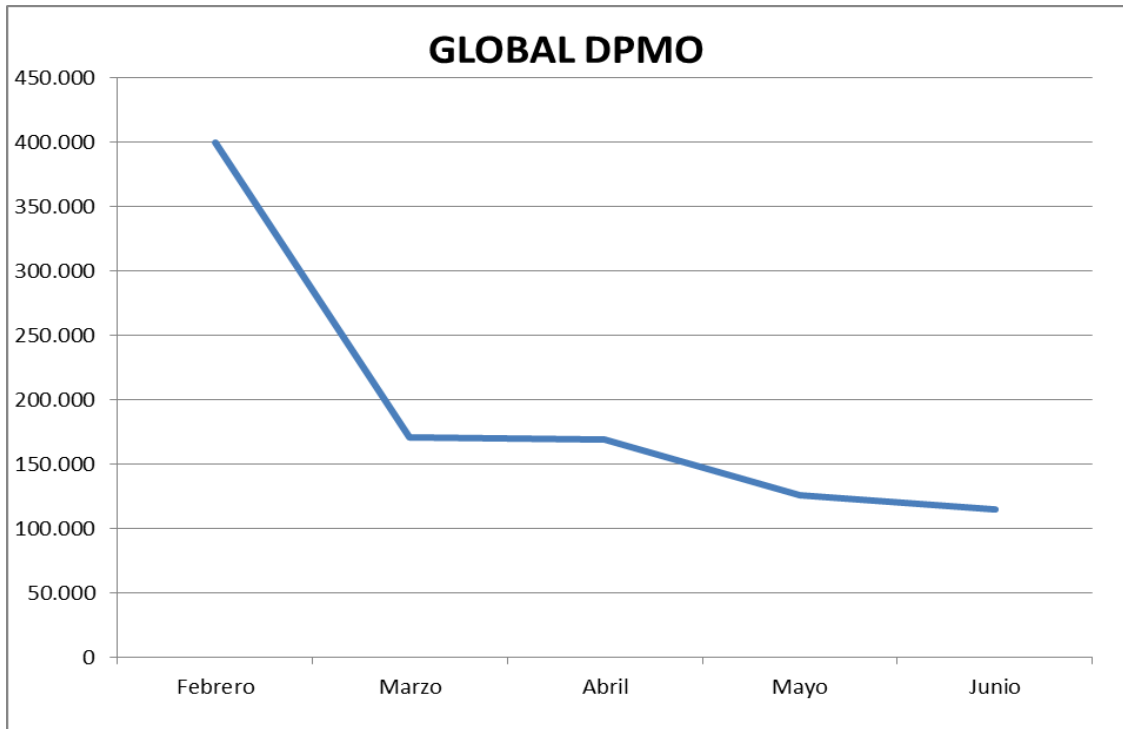


Ilustración 25. Evolución Global DPMO (Fuente: Elaboración propia)

En las Ilustraciones 26, 27 y 28 aparece información correspondiente a los indicadores definidos para poder evaluar las mejoras obtenidas en cuanto a la implicación e interés del personal de la organización en el proceso objeto de estudio.

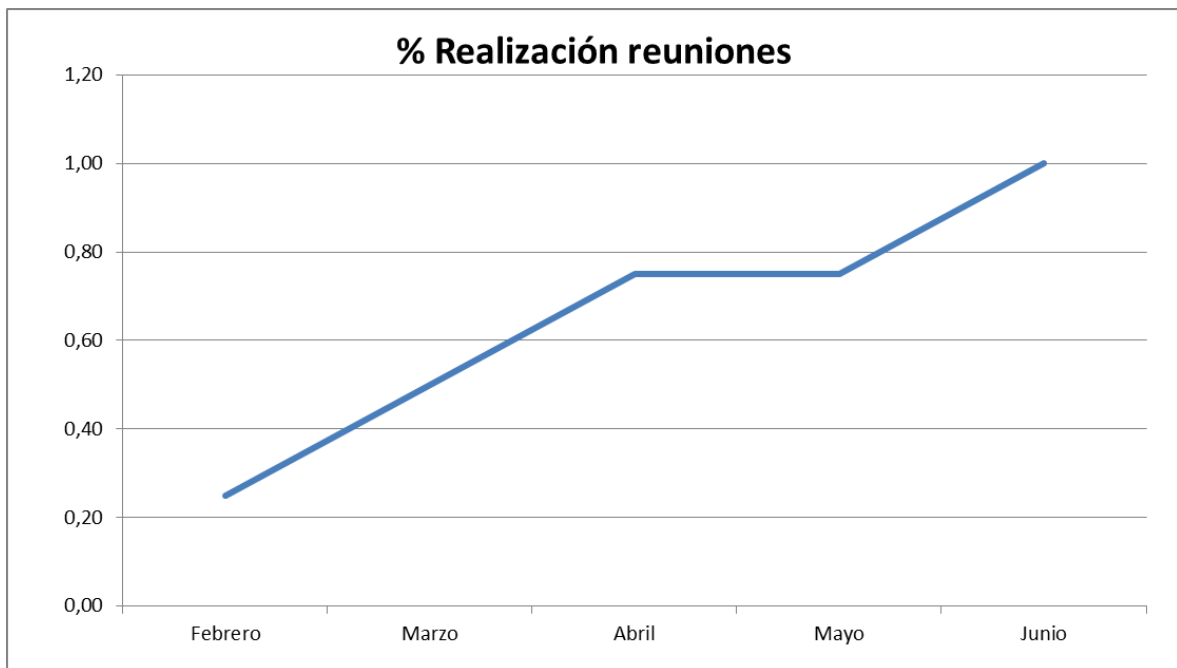


Ilustración 26. Evolución indicador % Realización de reuniones (Fuente: Elaboración propia)

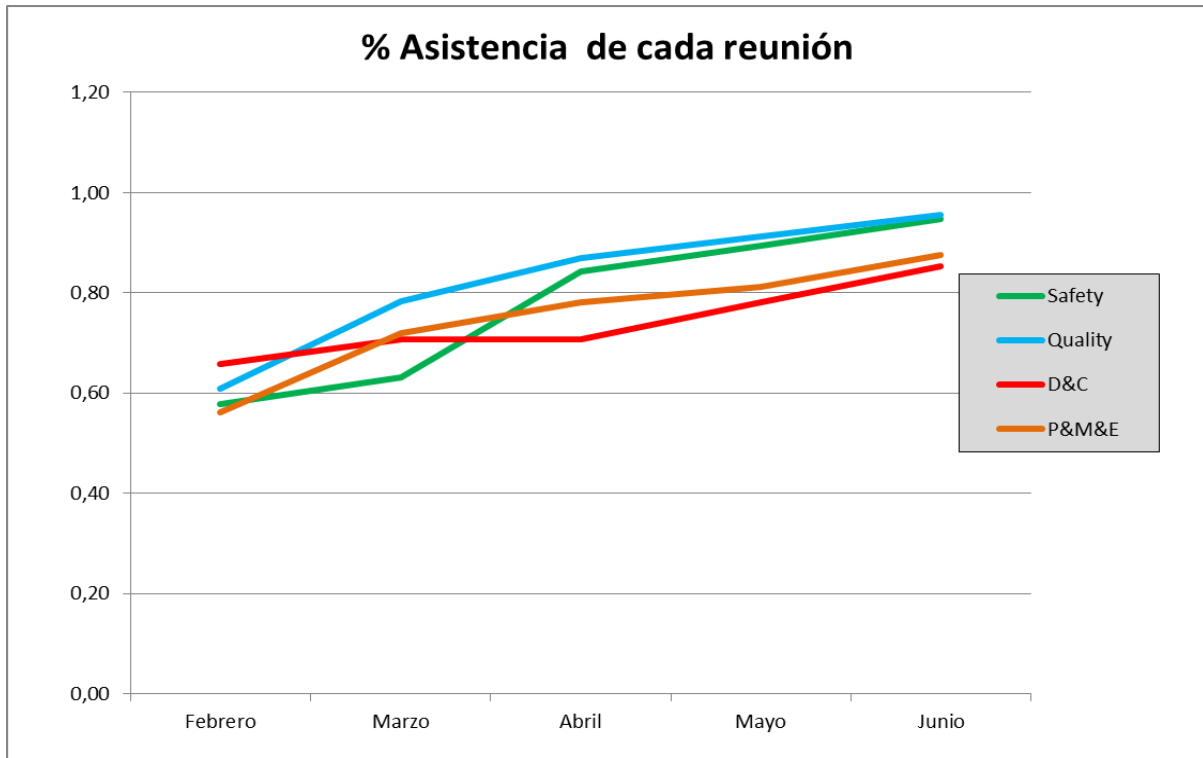


Ilustración 27. Evolución indicador % Asistencia por reunión (Fuente: Elaboración propia)

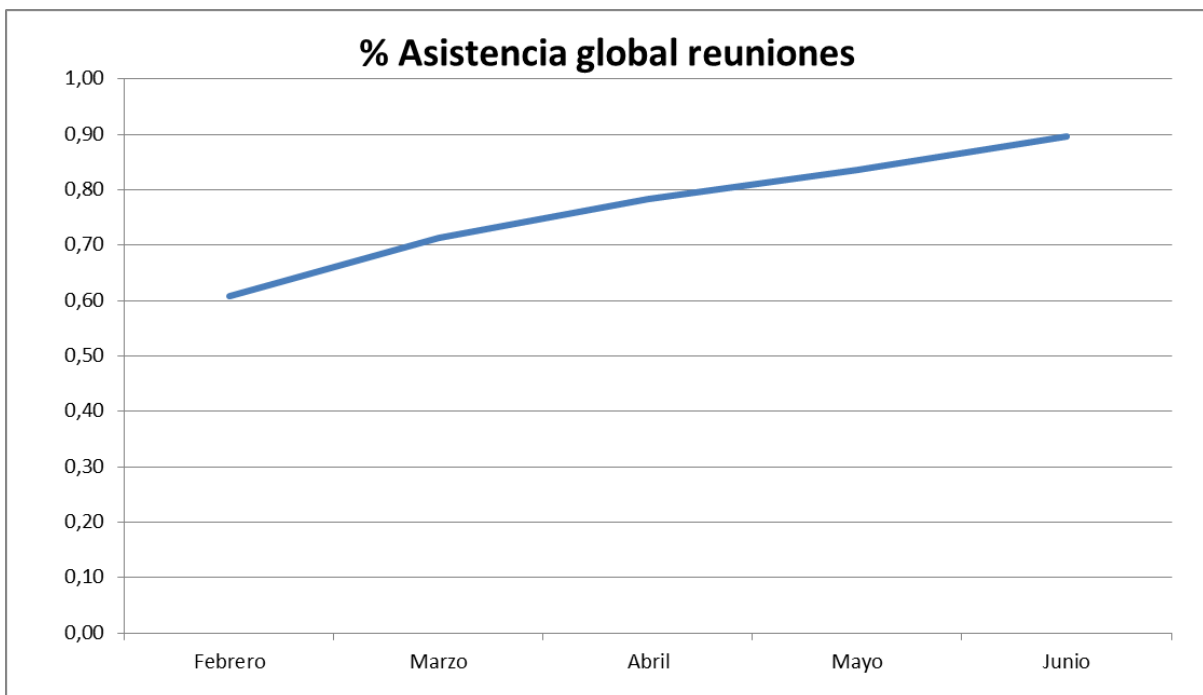


Ilustración 28. Evolución indicador % Asistencia global a las reuniones (Fuente: Elaboración propia)

En cuanto a estos indicadores, se observa una clara evolución ascendente, la cual está estrechamente relacionada y causada por la realización de las charlas o cursos de formación.

A modo de resumen, la TABLA 3, reúne toda la información para poder realizar una rápida comparativa y observar el porcentaje de variación entre ambos modelos, consiguiendo en todos los indicadores los objetivos marcados e incluso superándolos.

TABLA 3. Resumen comparativa modelo AS-IS versus modelo TO-BE (Fuente: Elaboración propia)

Indicador	MODELOS		% Variación	% Objetivo
	AS-IS	TO-BE		
Global DPMO	400.105	115.000	-71%	-50%
Safety	356.164	34.014	-90%	-50%
Quality	732.323	337.607	-54%	-50%
Delivery&Cost	420.485	65.000	-85%	-50%
People&Maintenance&Environment	239.130	75.000	-69%	-50%
% Realización reuniones	0,61	0,90	47%	20%
% Asistencia reuniones	0,25	1,00	300%	20%

### 8.3.4.1 Ahorro en costes (€)

En cuanto a la cuantificación de las mejoras en términos de coste, se puede hablar del ahorro de tiempo en mano de obra, que a su vez supone un ahorro de costes y se puede realizar una estimación. Sin embargo, pese a que todas las mejoras y acciones llevadas a cabo suponen un avance tanto en la **eficiencia** y **efectividad** del proceso, logrando satisfacer las necesidades del cliente y por consiguiente favoreciendo una mejor toma de decisiones a la gerencia y logrando ahorros, cuantificarlo en términos de costes es muy complicado y no se va a llevar a cabo.

Mediante una estimación, suponemos que el coordinador FPS ganará un 15% de tiempo con las mejoras realizadas en el proceso, lo que son unas 26 horas mensuales, con un sueldo de 50€/h, lo cual supone un ahorro mensual de 1300 €.

Además los responsables de reportar también van a tener un ahorro del tiempo dedicado al reporte, existiendo un total de 52 responsables definidos con un ahorro de 5 minutos en la tarea de reportar, en total es un ahorro de 260 minutos mensuales a 35€ la hora aproximadamente, que suponen un ahorro en costes mensual de aproximadamente unos 175€. Se puede concluir pues, que en total, aproximadamente se ahorra unos 1.475 € mensuales.

En la TABLA 3, aparece de forma resumida este ahorro:

TABLA 4. Resumen cuantificación costes y tiempos (Fuente: Elaboración propia)

Costes/Tiempo	MODELOS		% Variación	€/h	Ahorro
	AS-IS	TO-BE			
	Horas/mes	Horas/mes			
Costes en mano de obra	8.976	8.945	-0,35%		1.475 €
Coordinador FPS	176	150	-15%	50	1.300 €
Responsables reporte	8.800	8.795	-0,06%	35	175 €



Es muy importante destacar, que pese a que se está suponiendo un ahorro de costes al reducir el tiempo de los participantes, esto realmente no sería así, porque esas horas que el participante del proceso ahorra se tienen que pagar igualmente. Lo que ocurre es que ahora ese tiempo se podrá emplear en algo de más necesidad y se verá incrementada la productividad.

### **8.3.5. Fase de implementación**

En cuanto a la fase de implementación, se puede distinguir entre las acciones llevadas a cabo en relación con la aplicación informática y las acciones relacionadas con las charlas o cursos de formación.

En cuanto a estas últimas, las acciones a realizar no son más, que la realización de las charlas de una forma trimestral, realizando en cada trimestre una charla por área más otra a la gerencia, con una duración de una hora cada charla. En conjunto son 24 charlas, que las impartirá un formador especializado. Esta acción es importante para lograr la implicación de las personas en el proceso y que valoren la importancia del mismo, por lo que el porcentaje de asistencia debería de ser lo más alto posible.

En la implantación de las acciones relacionadas con la aplicación informática intervienen tanto un programador o ingeniero informático como un ingeniero en organización industrial.

Estas acciones son cinco:

1. Análisis de requerimientos: es una acción muy importante debido a que son los cimientos del resto de acciones, se debe analizar bien la situación, las herramientas informáticas a utilizar, compatibilidad con los programas utilizados en la empresa. Esta actividad tiene una duración de una semana completa y es realizada conjuntamente entre el experto en informática y el ingeniero en organización industrial.
2. La programación del código en VBA, es llevada a cabo solamente por el experto, teniendo una duración de dos semanas, siendo importante lograr cumplir con los requerimientos identificados en la actividad anterior.
3. Fase de pruebas, siendo una de las más importantes sino la que más, es realizada conjuntamente entre el experto informático y el ingeniero en organización. Esta actividad tiene una duración de un 1 mes completo, en el que se debe poner a prueba la aplicación en manos ya de otras personas para identificar todos los problemas posibles y corregirlos sobre la marcha.
4. Implantación, es la más sencilla, la realiza solamente el experto informático y tiene una duración de una semana, siendo esta duración incluso menor, pero dejando cierto margen por si la fase de pruebas tuviese algún tipo de retraso.

5. Mantenimiento, es realizada por el coordinador FPS, quien ha estado presente durante todo el desarrollo de la aplicación y ha obtenido los conocimientos necesarios. Además deberá identificar las necesidades de cambio para adecuarse a los nuevos requerimientos que aparezcan tanto el cómo los responsables de reportar. Si estas necesidades de cambio no son muy complicadas podrá realizarlas el coordinador FPS, pero si llegasen a complicarse sería necesaria de nuevo la presencia de un experto en informática. Esta actividad tiene una duración ilimitada, dejándose de realizar solamente cuando el uso de la aplicación termine.

En la Ilustración 29, se puede observar un diagrama de Gantt, con la programación de todas las acciones a tomar y sus diferentes duraciones.

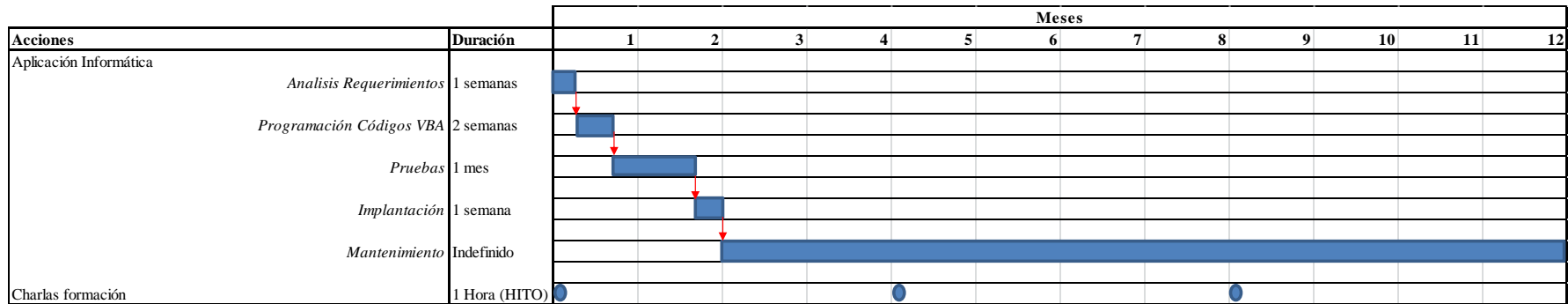


Ilustración 29. Diagrama de Gantt duración tareas (Fuente: Elaboración propia)

### 8.3.6. Presupuesto

El presupuesto de un proyecto es una estimación programada de todos los factores que intervienen en cada operación a realizar y de los resultados a obtener por una organización en un periodo determinado, todo ello realizado de una forma sistemática (Jorge E. Burbano Ruiz, 2005).

En el presente Trabajo Fin de Grado, el presupuesto se va a dividir en dos apartados, por un lado los costes y por otro los ingresos.

#### 8.3.6.1. Costes

En cuanto a los costes se refiere, solo aparecen gastos en cuanto a la mano de obra se refiere.

La programación de la aplicación informática se realizó durante tres semanas, teniendo en cuenta el previo análisis de los requerimientos, siendo necesarios para la realización de esta tarea un programador o ingeniero informático y un ingeniero en organización industrial para coordinar el diseño de la aplicación.

Además se impartirán tres de charlas formación de forma trimestral para cada área (siete áreas) y para la gerencia, con una duración de cada una de ellas de una hora. Por lo que será necesaria la presencia de un formador para impartir dichas charlas o cursos formación.

TABLA 5. Gastos Mano de Obra Aplicación informática (Fuente: Elaboración propia)

Codigo	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
01.01	h	Programador Informático	120	35	4.200 €
01.02	h	Ing.Organización Industrial	80	40	3.200 €

TABLA 6. Gastos Mano de Obra Charlas formación (Fuente: Elaboración propia)

Codigo	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
02.01	h	Formador	24	70	1.680 €

TABLA 7. Resumen Gastos Total (Fuente: Elaboración propia)

Descripción	Importe
<i>Mano de Obra (Aplicación informática)</i>	7.400 €
<i>Mano de Obra (Charlas formación)</i>	1.680 €
<b>Total Mano de Obra</b>	<b>9.080 €</b>

TABLA 8. Resumen Gastos Base de Licitación (Fuente: Elaboración propia)

Descripción	Importe
Presupuesto total	9.080 €
IVA (21%)	1.907 €
<b>Total</b>	<b>10.987 €</b>

Estos costes, cabe destacar que están referidos a un periodo de 12 meses, que es el tiempo necesario para llevar a cabo la implantación.

### 8.3.6.2. Ingresos

En cuanto al apartado de ingresos, existe ahorro mensual en la mano de obra, ya sea del coordinador FPS cómo de los responsables de reportar.

TABLA 9. Ingresos Mano de Obra (Fuente: Elaboración propia)

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Ingreso
03.01	h	Coordinador FPS	26	50	1.300 €
03.02	h	Responsables reportes (52)	4,33	35	152 €

TABLA 10. Resumen Ingresos Total (Fuente: Elaboración propia)

Descripción	Ingreso
Ahorro en Mano de Obra (Coordinador FPS)	1.300 €
Ahorro en Mano de Obra (Responsables reportes)	152 €
Total Ingresos Mensuales Ahorro en Mano de Obra	1.452 €
<b>Total Ingresos</b>	<b>17.420 €</b>

Teniendo en cuenta el cálculo de los ingresos y costes para el periodo de doce meses, resulta el siguiente beneficio:

TABLA 11. Resumen Beneficio Total

Descripción	Cantidad
Total Ingresos Periodo	17.420 €
Total Gastos Periodo	10.987 €
<b>Beneficio</b>	<b>6.433 €</b>

## **9. DISEÑO APLICACIÓN INFORMÁTICA**

Lo que se pretende conseguir mediante la aplicación es, lograr un sistema de avisos automáticos que contenga la convocatoria de la reunión “Leadership Transformation” y se envíe a las personas que deben asistir a la reunión además de a las personas encargadas de reportar en el Master Schedule.

Además para el caso de las personas encargadas de reportar el Master Schedule, se pretende que en el mismo aviso, se pueda reportar directamente, mediante un método de reporte estandarizado, necesario, debido a la complejidad del método actual y de las ineficiencias detectadas en él.

Este aviso se pretende que sea un correo electrónico y que sea enviado desde Microsoft Excel.

### **9.1. Análisis**

#### ***9.1.1. Sistema de avisos***

En cuanto al sistema de avisos, en Ford se utiliza Microsoft Outlook como herramienta de correo electrónico, la cual es bastante compatible con Microsoft Excel. Desde Excel se pueden enviar correos de forma automática en Outlook, programando en Visual Basic (VBA). Este paso tampoco resulta demasiado complejo.

Para ello es necesario definir en celdas de Excel el destinatario del correo, el asunto, el cuerpo del mensaje, etc.

Por tanto será necesario en primer lugar un listado con los nombres y correos, de las personas que deben asistir a cada reunión y de las encargadas de reportar. Con estos listados cuando se cumpla la fecha deseada se les enviara un correo con la convocatoria y dependiendo de si solo asiste a la reunión o si asiste y además reporta recibirá un tipo de correo u otro.

#### ***9.1.2. Método de reporte***

En este punto es donde surgen la mayor parte de las dificultades puesto que se ha de encontrar la forma en la que se estandarice el método de reporte y además sea lo más sencillo posible para ahorrarles tiempo a los encargados de realizar esta tarea y lo hagan antes.

En este punto se plantearon varias alternativas y costo encontrar una valida. Se pensó en un primer momento en enviar un listado con las estrategias y unos botones en el mismo correo

para responder si se iba según lo planificado o no, y en caso de que no introducir las semanas de retraso o de adelanto.

Esto se descartó, porque resultaba imposible de realizar mediante el Outlook y además no se podían administrar las respuestas.

Posteriormente a esto se pensó en realizar una Base de Datos en la web, y enviarle a cada responsable un link donde pudieran reportar el estatus de cada una de sus estrategias. Este método complicaba demasiado la idea inicial y pese a que resultaba factible se decidió rechazarlo.

Finalmente se decidió utilizar Microsoft InfoPath, una herramienta con la que se pueden crear distintos tipos de formularios en función de su utilización, además de que se pueden añadir como documentos adjuntos en un correo de Microsoft Outlook o publicarse en el SharePoint. Existe una opción de crear formularios para base de datos en Access, esta opción fue la elegida porque además permite administrar todas las respuestas en una base de datos Access.

Los formularios en InfoPath, se pueden diseñar para evitar una serie de posibles errores, puedes programarlo para que no se pueda enviar las respuestas del formulario si no se ha respondido a una de las preguntas, etc. Por lo que ahora, es necesario definir para cada responsable encargado de reportar en el Master Schedule, un listado con las estrategias asignadas a cada uno de ellos y realizar un formulario en InfoPath.

### ***9.1.3. Administración de las respuestas***

Para administrar las respuestas fue necesario crear una base de datos en Access, importante resaltar que esta base de datos debe ser creada con anterioridad a los formularios. La base de datos consiste en una simple tabla que contiene los campos necesarios para administrar las respuestas de los formularios. Para que la base de datos se actualice automáticamente esta debe estar publicada en una carpeta compartida, a la que debe tener acceso todos los participantes del proceso, sino se realiza este paso, cuando respondes el formulario da error.

### ***9.1.4. Actualización información en Master Schedule automáticamente.***

Una vez se ha respondido al formulario la base de datos ya contiene la información sobre el estatus de cada estrategia, esta información se exporta automáticamente a Microsoft Excel. Mediante Visual Basic, Excel consigue de forma automática reportar la información en el Master Schedule. Para que esto sea posible, ha sido necesario cambiar levemente la forma de reportar, anteriormente los responsables debían trazar una línea roja sobre la estrategia.

Si se iba en línea según lo planificado esta línea se traza en vertical sobre la fecha en la que se reporta el estatus. Si no es así, y se debe mostrar el adelanto o el retraso, este se hace trazando dos líneas en forma de cuña al punto de retraso o de adelanto en el que se encuentre la estrategia.

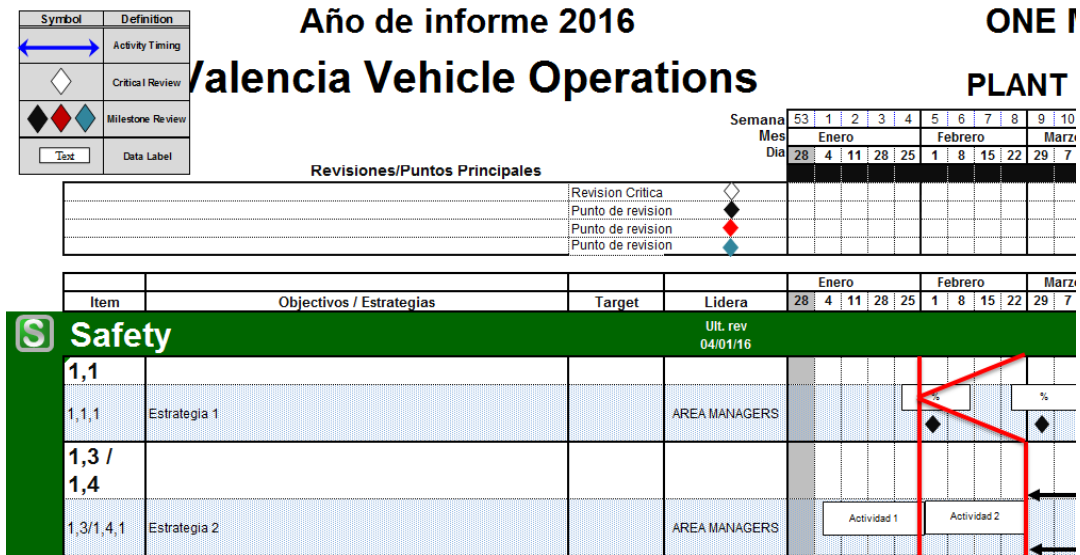


Ilustración 30. Captura pantalla Master Schedule anterior estilo de reporte

En la Ilustración 30, se pueden observar dos estrategias. La estrategia 1 a comienzo de marzo, muestra un retraso de un mes según lo planificado. En cambio la estrategia 2, va en línea.

Con el nuevo método de reportar, ya no se trazaran líneas sino que con la ayuda de Visual Basic, se colorearan los recuadros que se hayan completado, es decir hasta donde se encuentre el estatus de la estrategia. Esto es así, porque en Visual Basic es más sencillo de programar colorear celdas. En la Ilustración 31, se puede observar, cómo quedaría el caso anterior con el nuevo método de reporte.

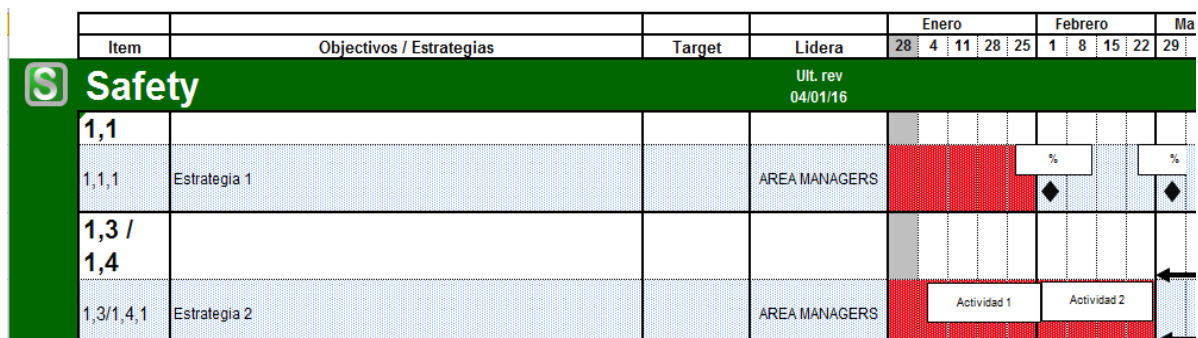


Ilustración 31. Captura pantalla Master Schedule nuevo estilo reporte



### **9.1.5. Control de avisos**

No solamente se va a enviar un correo, sino que además se va a programar para que después de un determinado tiempo, si el responsable no ha respondido al formulario se le vuelva a enviar otro correo. La segunda vez que esto ocurra se enviara un correo a sus superiores.

### **9.1.6. Documento Excel**

Es necesario un documento Excel, donde este toda la información necesaria como listado de responsables y sus superiores, información para él envío de los correos, links a los formularios InfoPath en el SharePoint, calendario de las reuniones, fechas de los envíos definidas, listado de estrategias con su ultimo estatus exportado del Access, el Master Schedule en otra pestaña para poder actualizarlo y por supuesto, la programación del código en Visual Basic (VBA). Este documento Excel es el motor que hace que todo funcione correctamente o que no funcione.

Este documento está programado para que cada vez que se arranque el ordenador, el archivo se abra automáticamente y realice todas sus tareas y comprobaciones. De este modo se está liberando de mucha carga de trabajo al Coordinador FPS, que será el encargado de controlar que esta aplicación está funcionando correctamente. No será necesario ningún tipo de curso de formación para el Coordinador FPS ya que estará presente en el diseño de la misma, siendo participe y aportando conocimientos y experiencias sobre el proceso.

## **9.2. Resumen acciones**

Las acciones llevadas a cabo durante el diseño de la aplicación fueron las siguientes y en este orden:

1. Definición lista de responsables y de sus inmediatos superiores.
2. Asignación de las personas a sus correspondientes reuniones.
3. Asignación de las estrategias a cada uno de los encargados de reportarlas para la posterior creación de los formularios.
4. Definición listado de correos con la información necesaria para cada uno de ellos, como asunto, cuerpo, destinatarios.
5. Definición calendario de reuniones.
6. Creación base de datos en Microsoft Access.
7. Creación de la carpeta compartida y posteriores accesos a los responsables.
8. Publicación de esta base de datos en carpeta compartida.

9. Creación para cada encargado de reportar de su formulario en InfoPath para la base de datos creada.
10. Publicación de estos formularios en una librería del SharePoint.
11. Crear listado de cada link, para enviarlo en los correos.
12. Programación del código VBA necesario para que todo funcione correctamente.
13. Test de la aplicación.
14. Implantación.
15. Definición de un manual de usuario.
16. Mantenimiento.

Ver ANEXO V, donde aparecen fragmentos del código implementado, además del aspecto de la base de datos creada y de los formularios en InfoPath.

### 9.3. Esquema funcionamiento básico aplicación informática

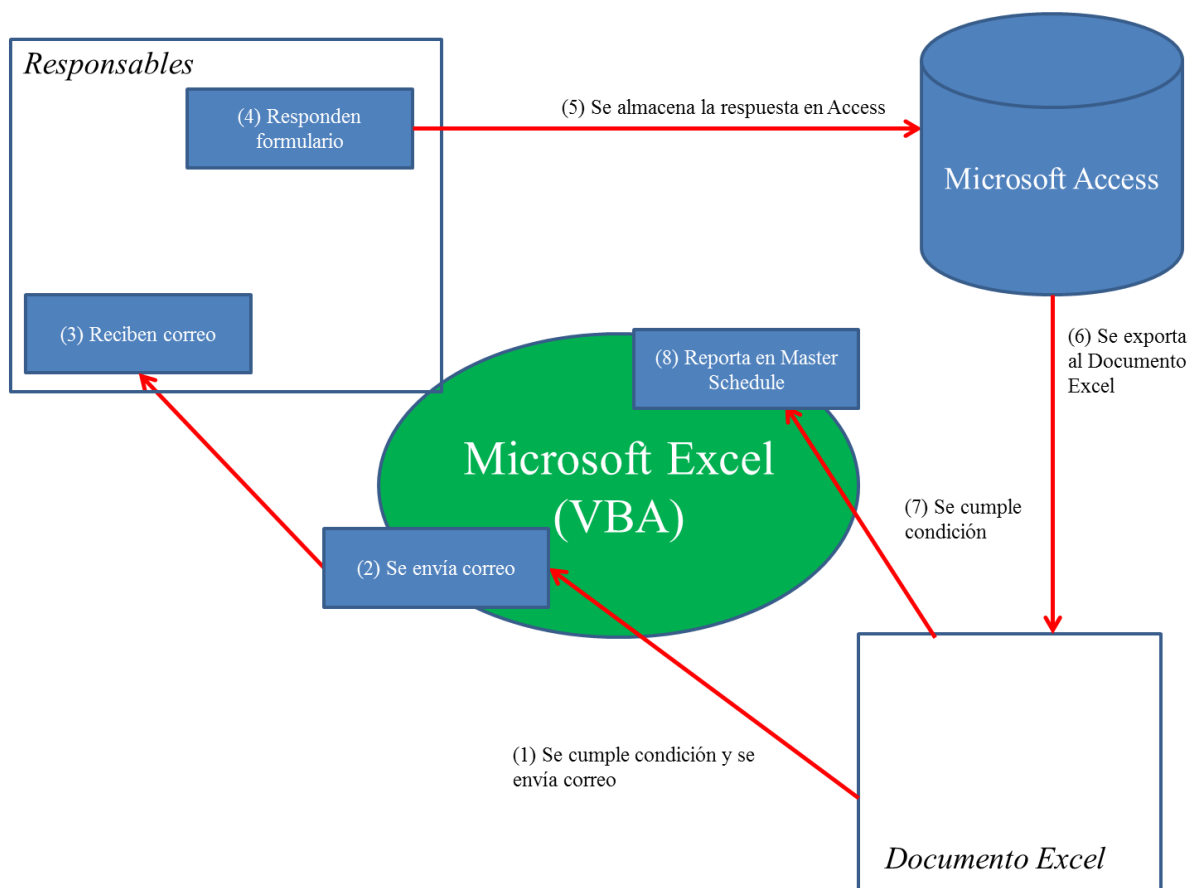


Ilustración 32. Resumen del funcionamiento de la Aplicación desarrollada (Fuente: Elaboración propia)

#### **9.4. Beneficios de la aplicación en el proceso**

Estos son algunos de los beneficios o mejoras obtenidas sobre el proceso al implantar la aplicación:

- Reducción de las copias innecesarias del Master Schedule.
- Clara definición de los responsables de reportar.
- Reducción carga de trabajo del coordinador FPS.
- Método de reporte estandarizado y mucho más sencillo en el caso del Master Schedule.
- Reducción pérdida de información al reportar.
- Clara programación de las reuniones.
- Documentación del proceso.
- Automatización de muchas tareas del proceso, liberando a los participantes para poder emplear el tiempo en otras tareas.

## **10. CONCLUSIONES**

En el presente Trabajo Fin de Grado se ha estudiado la aplicación de la metodología de mejora de procesos AS-IS/TO-BE a un proceso real de la factoría Ford de Almussafes. Mediante los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología y tras observar las mejoras logradas mediante los indicadores establecidos, se puede concluir que se trata de una metodología muy válida y con la que se obtienen muy buenos resultados.

Se ha comprendido la importancia del análisis inicial de un proceso, con su posterior modelado, para lograr identificar las ineficiencias o aspectos mejorables del mismo. Del mismo modo, se ha entendido la necesidad de establecer buenos indicadores de medida. Todo ello siempre con la vista puesta en lograr satisfacer las necesidades del cliente del proceso.

En muchas ocasiones, ante un problema se pretende encontrar la solución antes de comprender si quiera lo que ocurre, es aquí donde se encuentra el verdadero potencial de las metodologías de mejora y en concreto de la metodología AS-IS/TO-BE, ya que sirven de ayuda para pensar estructuradamente y de guía para, paso a paso, encontrar una solución válida e incluso en ocasiones óptima.

A lo largo de la realización del Trabajo se han debido poner en práctica conocimientos sobre herramientas informáticas, como han sido, Excel, Visual Basic, Access, InfoPath y MiniTab entre otras, comprendiendo la importancia de las tecnologías como soporte para mejorar los procesos de negocio en las organizaciones.

Además, se ha podido descubrir de primera mano también, que las personas son una pieza clave en las organizaciones, para el correcto funcionamiento de las mismas y de sus procesos, siendo ellas las que aportan el conocimiento en las empresas y por tanto las que añaden valor.

Con todo ello, se ha conseguido diseñar de nuevo el proceso de revisión de las estrategias funcionales en la factoría Ford de Almussafes, consiguiendo mejorarlo, automatizarlo y poniendo en práctica mucho de lo aprendido durante los estudios del Grado en Ingeniería de Organización Industrial, cumpliendo de esta forma con los objetivos establecidos en este Trabajo Fin de Grado.

Para acabar, en la siguiente página, la TABLA 12, con la comparativa del Modelo AS-IS versus Modelo TO-BE, donde se observan las mejoras logradas.

TABLA 12. Resumen comparativa AS-IS/TO-BE (Fuente Elaboración propia)

<b>Proceso de revisión de las estrategias funcionales</b>	
<b>MODELO AS-IS</b>	<b>MODELO TO-BE</b>
DPMO inicial de 400.105	Reducción de más del 70%
(%) Inicial Realización reuniones de 0,25	Incremento en mas de 300%
(%) Inicial Asistencia reuniones 0,61	Aumento en mas de un 40%
Recursos sobreasignados	Modelo TO-BE: Ahorro de 30 h/mes
Esta sobreasignación suponía sobrecoste	Ahora suponen un ahorro de casi 1500 €/mes
Falta de implicación de las personas	Ahora conocen de la importancia del proceso y de su papel en él.
Falta de estandarización y documentación del proceso	Proceso definido, documentado, modelado y estandarizado
Retraso en la actualización informes	Método de reporte más rapido, con muchas tareas automatizadas.
Copias de documentos innecesarias que provocaban pérdida de información	Un sólo documento oficial por cada archivo, publicado en SharePoint
Metodo de reporte complejo, sin estadarización	Ahora más sencillo y totalmente estandarizado
Aviso convocatoria reunión de forma personal	Sistema de avisos automáticos
Mala definición de responsabilidades	Asignación de estrategias a cada responsable

**Aumento de la eficiencia y efectividad del proceso de revisión de las estrategias funcionales en la factoría Ford de Almussafes.**

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Arévalo, J.A., Martín, S., Programa Institucional de Calidad, "Benchmarking: una herramienta para gestionar la excelencia en las bibliotecas y los servicios de información." Universidad de Salamanca (2004).
- Auliso, R., Miles, J., Quintillán. I., "Claves para la mejora de los procesos en las organizaciones." Revista FCE, Universidad Católica (2002).
- BURBANO RUIZ, J. E. (2005). *Enfoque de Gestión, Planeación y Control de Recursos*. Editorial Mc Graw Hill.
- Cuatrecasas, L. (2000). *Claves de Lean management*. Gestión.
- de Benito Valencia, Cruz M., "La mejora continua en la gestión de calidad: Seis Sigma, el camino para la excelencia." *Economía Industrial* 331 (2000): 59-66.
- Díaz, F.N., "Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TICs y crecimiento empresarial ¿Qué es BPM y cómo se articula con el crecimiento empresarial?" (2008)
- Diehl, M., & Stroebe, W. (1987). Productivity loss in brainstorming groups: Toward the solution of a riddle. *Journal of personality and social psychology*, 53(3), 497.
- Escobar, B., González, J.M., "Reingeniería de procesos de negocio; análisis y discusión de factores críticos a través de un estudio de caso" (2006).
- Fagilde, C.A., "Presupuesto Empresarial." *Presupuesto empresarial* (2009).
- Gagnon, M. A., & Michael, J. H. (2003). Employee strategic alignment at a wood manufacturer: An exploratory analysis using lean manufacturing. *Forest Products Journal*, 53(10), 24.
- Garimella, K., Lees, M., & Williams, B. (2008). *Introducción a BPM para Dummies*.
- Gutiérrez Pulido, H., Salazar, V., Pulido, R. D. L. H. G., & de la Vara Salazar, R. (2009). Control estadístico de calidad y seis sigma (No. Sirsi) i9789701069127).
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporations*.
- Harrington, J.H., Erik KC Esseling, and Harm Van. "Business process improvement" (1991).
- HISTORIA FORD MOTOR COMPANY: < <https://corporate.ford.com/company/history.html>>
- INFORMACIÓN PARQUE INDUSTRIAL JUAN CARLOS I: < <http://www.appi-a.com/>>
- INFORME SOBRE LA POSICION EN VENTAS FORD < <https://media.ford.com/content/fordmedia/feu/es/es/news/2015/04/16/ford-se-asegura-la-primera-posicion-en-ventas-de-vehiculos-comer.pdf>>
- INFORME WORLD MOTOR VEHICLE PRODUCTION, WORLD RANKING OF MANUFACTURERS (OICA) < <http://www.oica.net/wp-content/uploads/Ranking-2014-Q4-Rev.-22-July.pdf>>
- Kearns, D. T. (1990). Leadership through quality. *The Executive*, 4(2), 86-89.
- LINEA DE MONTAJE MOVIL FORD: < [http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera\\_historia\\_ford.html](http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera_historia_ford.html)>

MANGANALLY, R., & KLEIN, M. (1995). *Como hacer reingeniería*. Edit. Norma, Colombia.

REPORTAJES HISTÓRICOS ABC: < <http://mca-ugtpv.org/ver/1298/Factor%C3%ADa-de-Almussafes-Antecedentes-hist%C3%B3ricos.html>>

Strano, L., Figueroa, A., *"TECNICA DE BRAINSTORMING. METODOLOGÍA APLICADA PARA ABORDAR Y RESOLVER UN PROBLEMA DE DISEÑO."*

Womack, J.P., Daniel T.J, Daniel, R., *"Machine that changed the world"* Simon and Schuster, (1990).

Zayko, M. J., Broughman, D. J., & Hancock, W. M. (1997). Lean Manufacturing yields World-Class Improvements for Small Manufacturer-Gelman Sciences is well on its way to achieving world-class status through the use of lean production concepts and. IIE Solutions, 29(4), 36-40.





## ***ANEXOS***

---



ANEXO I. FORMATO DOCUMENTOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO

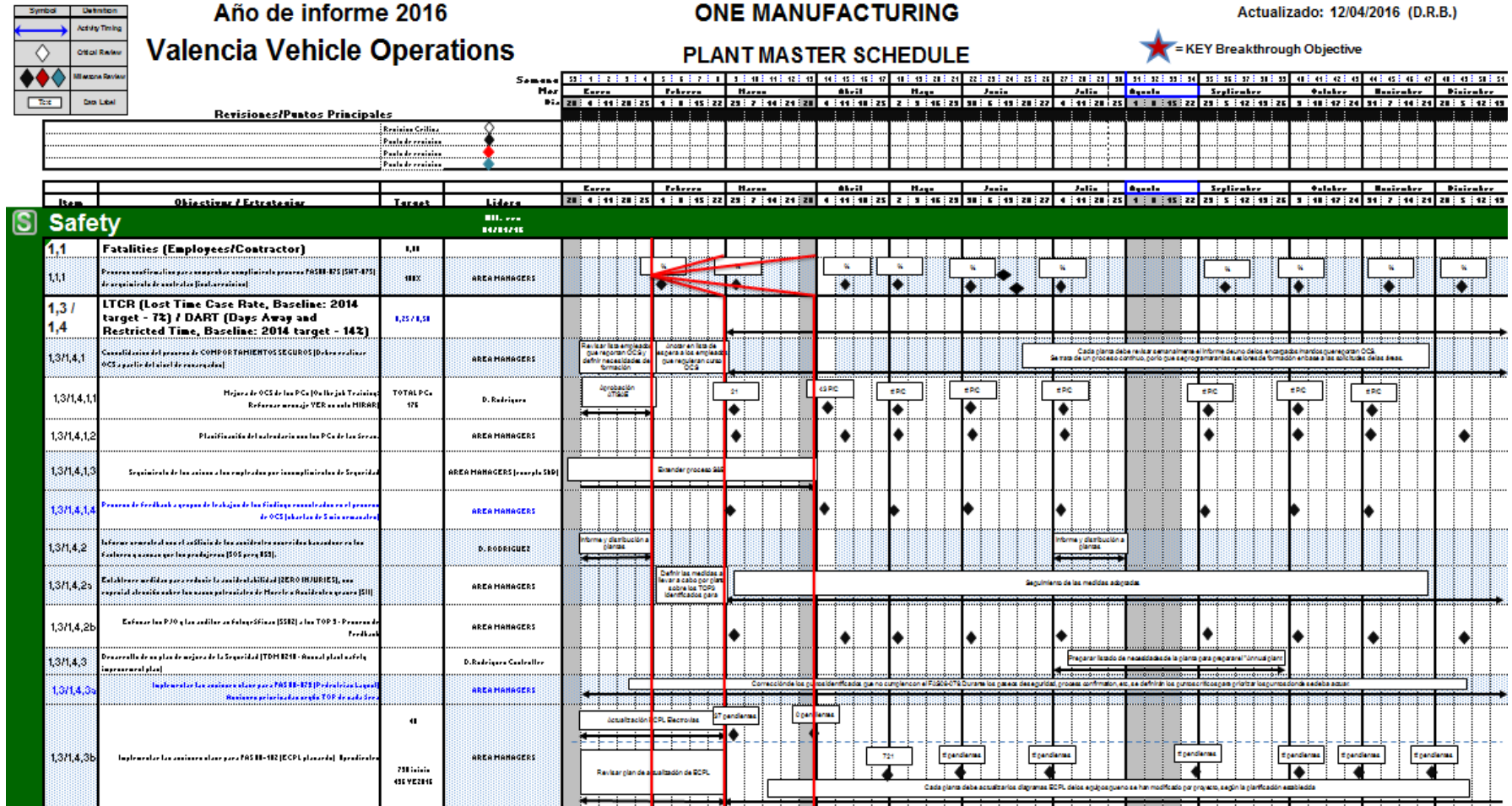


Ilustración A1. Captura de pantalla formato Master Schedule

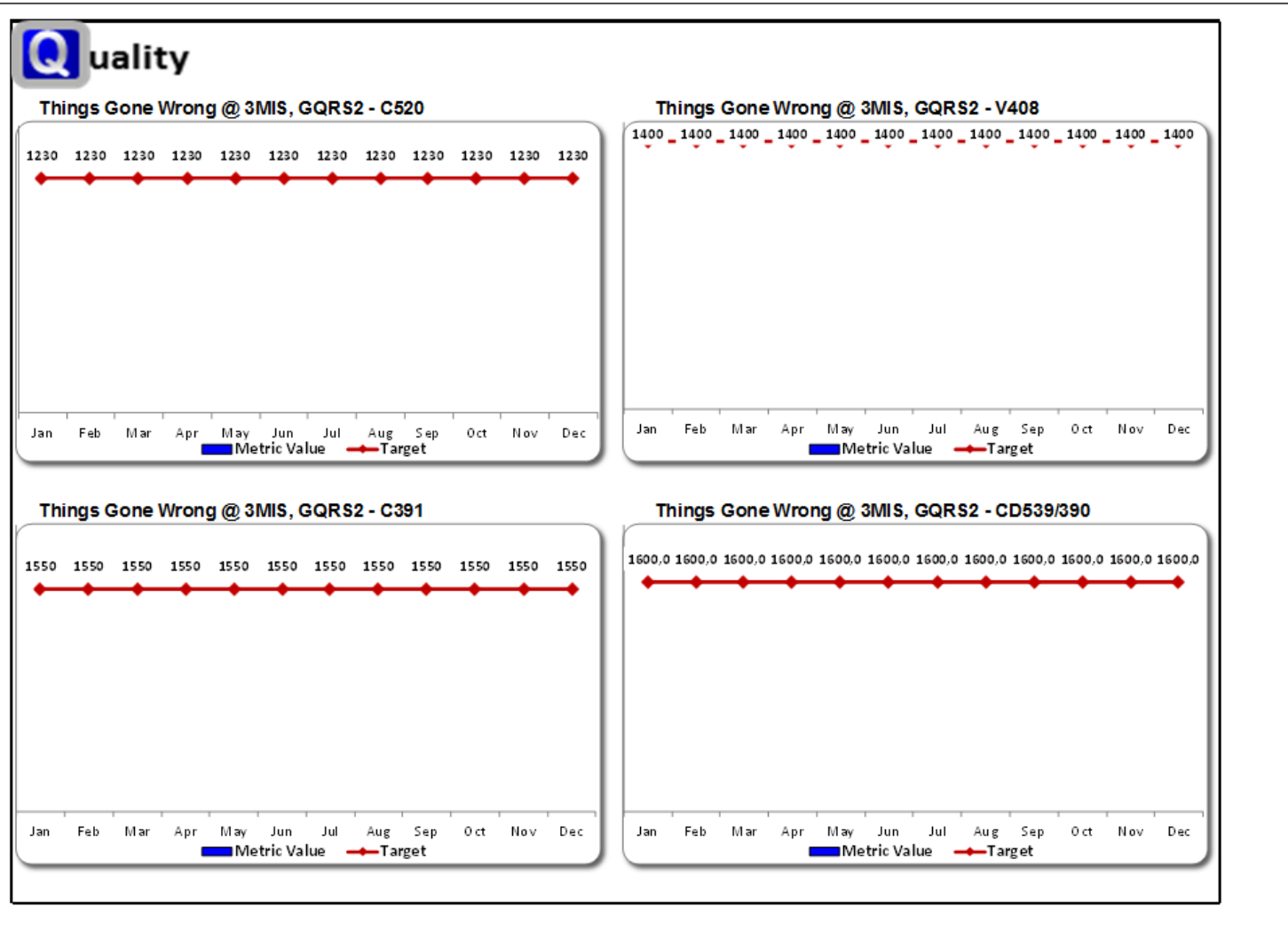


Ilustración A2. Hoja del documento Medibles



**ONE MANUFACTURING - Work Plan  
February 2016 - Valencia Plant**

lunes, 14 de marzo de 2016

 = Breakthrough Objective

Category	Item	Tasks / Activity	Timing			Responsible	Measure	Status			
			Duration Days	Start Date	Finish Date			Open / Closed	% Complete	Status GWR	Status / Actions / Follow-up
S											
Q											
D											

Ilustración A433. Work Plan

Vehicle Operations VALENCIA - MARCH 2016


Assessment Element	Master Schedule Ref. No.	Objective	Units	Status 2015 YE	YE Target 2016	Jan	Feb	Mar	YTD Target 2016	YTD Actual 2016	YE / MY Target 2016	YE Forecast 2016	Rating R Y G	Plan to turn to GREEN / See February Work Plan
													G	
													G	
													R	
													G	
													G	
													G	
													G	
													G	
													G	

Ilustración A534. Captura de pantalla con formato Scorecard





## **ANEXO II. INSTRUCCIONES PARA LA MEDICIÓN DEL DPMO**

En primer lugar, la medición debe realizarse en la fecha y hora establecida. Lo siguiente, es conocer que reunión se va a celebrar, para medir la información de los departamentos involucrados en la misma.

Una vez conocemos la reunión sobre la cual vamos a realizar la medición, lo siguiente es abrir la versión oficial de cada archivo, la cual se encuentra en el SharePoint. Si cualquier documento no aparece actualizado a la fecha y hora establecida, contabilizar 100% de defectos en el indicador.

### *Pasos medición DPMO Scorecard:*

1. Para cada departamento o OS a revisar en la reunión, contar el número de objetivos que existen y las celdas que aparecen en rojo en la columna del rating.
2. Calcular nº de oportunidades = (nº de objetivos x 3) + (Celdas en rojo en el rating).
3. Contar defectos:

Para la columna correspondiente al mes que nos encontramos, la columna YTD Target y la columna YTD Actual, contar como defecto toda celda vacía o que contenga cualquier tipo de texto. Además, cada celda que este en rojo en la columna de rating y no tenga comentarios en la columna de la derecha contarla como defecto, si esta verde y existen comentarios eso no se contabiliza como defecto.

### *Pasos medición DPMO Master Schedule*

1. Para cada departamento o OS a revisar en la reunión, contar el número de estrategias que existen y el número de títulos de las mismas, estos aparecen en formato negrita.
2. Una vez conocemos cual es la reunión, para cada OS dentro de la reunión, contar las estrategias que existen y el número de títulos (negrita).
3. Calcular número de oportunidades.

Número de oportunidades = (nº de estrategias x 4) + (Títulos de las estrategias) (Ec.4)

4. Contar defectos:
  - Cada estrategia o título sin responsable.
  - Cada estrategia sin línea de seguimiento actualizada al mes anterior al de la próxima reunión.
  - Cada estrategia sin desarrollar.
  - Cada estrategia o título sin índice.

### ANEXO III. RESULTADOS ESTUDIO GAGE R&R SISTEMA DE MEDIDA DPMO

#### Gage R&R Study Worksheet

Parts: 10 Operators: 2  
Replicates: 2 Total runs: 40

#### Gage R&R

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0,000024	0,02
Repeatability	0,000024	0,02
Reproducibility	0,000000	0,00
Operators	0,000000	0,00
Part-To-Part	0,106553	99,98
Total Variation	0,106577	100,00

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 × SD)	%Study Var (\$SV)
Total Gage R&R	0,004886	0,02932	1,50
Repeatability	0,004886	0,02932	1,50
Reproducibility	0,000000	0,00000	0,00
Operators	0,000000	0,00000	0,00
Part-To-Part	0,326425	1,95855	99,99
Total Variation	0,326462	1,95877	100,00

Number of Distinct Categories = 94

Ilustración A7. Captura de pantalla de MiniTab con los resultados del Gage R&R

## ANEXO IV. APLICACIÓN INFORMÁTICA

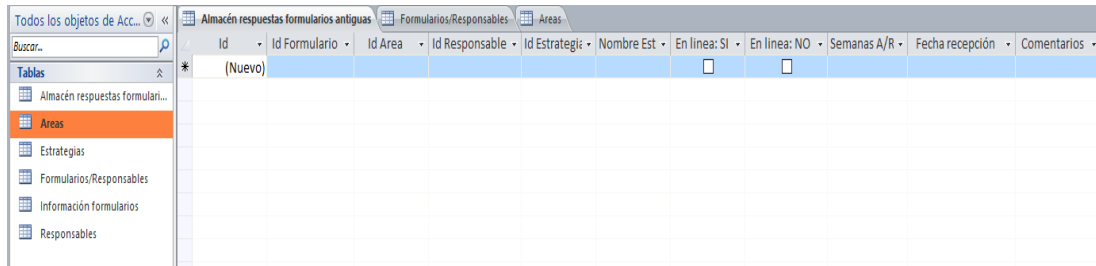


Ilustración A8. Captura pantalla campos base de datos Access

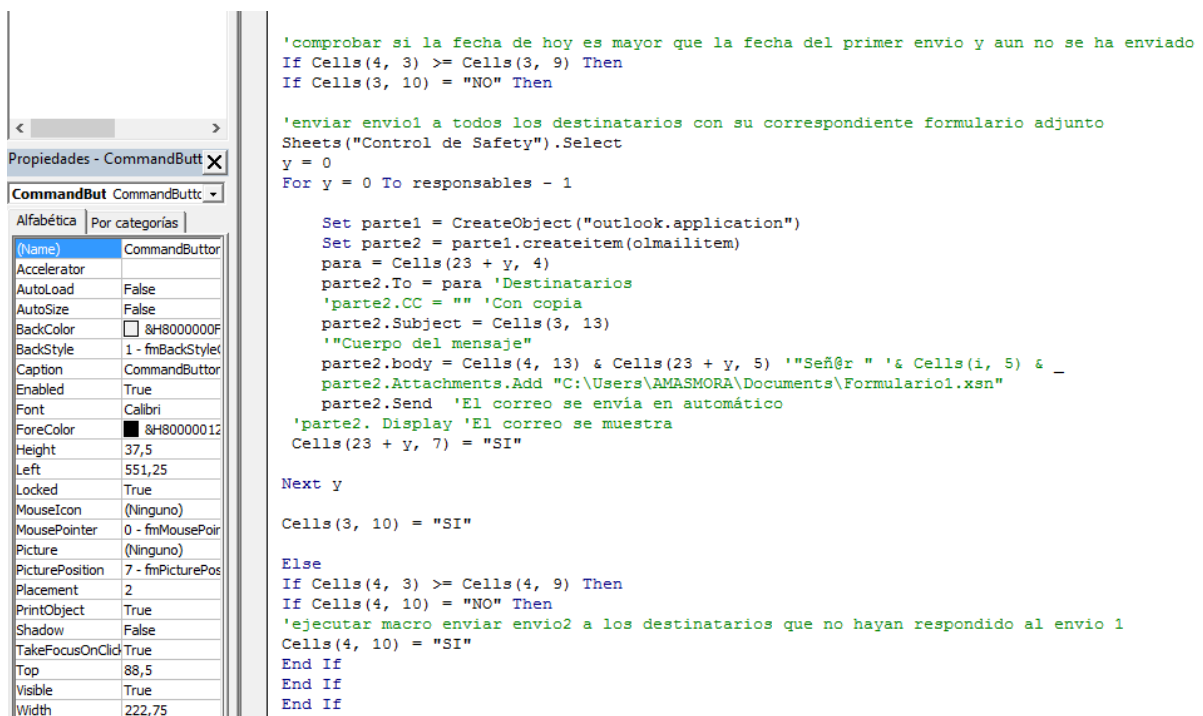


Ilustración A9. Captura pantalla fragmento código VBA envío correo automáticamente (Fuente: Elaboración propia)

## Formulario

Id Estrategia	Estrategia	SI	NO	Semanas
1	Process confirmation para comprobar cumplimiento proceso FAS08-75(SHT-075) de seguimiento de contratas (incl.servicios)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
2	Consolidation del proceso de COMPORTAMIENTOS SEGUROS (Deben realizar OCS a partir del nivel de encargados)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
3	Mejora de OCS de los PCs (the job Training: Reforzar mensaje VER no solo MIRAR)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
4	Planificación del calendario con los PCs de las áreas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
5	Seguimiento de los avisos a los empleados por incumplimientos de Seguridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
6	Proceso de feedback a grupos de trabajos de los findings encontrados en el proceso de OCS (charlas de %min semanales)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
7	Informe semestral con el análisis de los accidentes ocurridos basandose en los factores y causas que los produjeron (SOS preg 059).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
8	Establecer medidas para reducir la accidentabilidad (ZERO INJURIES), con especial atención sobre los casos potenciales de Muerte o Accidentes graves (SII)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
9	Enfocar los PJO y las auditorías fotográficas (S502) a los TOP 3 - Proceso de Feedback	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
10	Desarrollo de un plan de mejora de la Seguridad (TDM #218 - Annual plant safety improvement plan)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
11	Implementar las acciones clave para FAS 08-079 (Pedestrian Layout) Acciones priorizadas según TOP de cada área	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
12	Implementar las acciones clave para FAS 08-102 (ECPL placards) #pendientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
13	Implementar las acciones clave para FAS 08-160 (Electrical Safety)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
14	Seguimiento efectivo de la Seguridad de los Contratistas, especialmente los de Servicios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
15	Alinear Mantenimiento Preventivo de Seguridad con FAS-08 donde los requerimientos sean superiores a los legales # preventivos revisados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
16	Mejorar la Ergonomía de los puestos de trabajo aplicando herramientas de evaluación ergonómica actuales - Definir metrics y seguimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
17	Nuevos Videos en E-Learning basados en accidentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
18	Visualización por los empleados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
19	Compilar y sintetizar las normas y procedimientos básicos que deben de observar las distintas especialidades de la Planta de forma que sea fácilmente entendible y documento de referencia ante la duda (Chuleta con normas básicas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
20	Reporte de acciones correctivas SHT en GPA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
21	Llevar a cabo una campaña de promoción de la Salud en el puesto de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
22	Proceso de estandarización de tareas repetitivas no cíclicas y su proceso de revisión periódica (Procesos identificados/implantados por los grupos de trabajo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
23	Establecer proceso de revisión semanal - pte. recibir LUST corporativa para método de cálculo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
24	Review SOS Functions and functions critical to Safety	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
25	Six Pack	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
26	Legal Compliance review	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
27	Evacuation drill all organizations all shifts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
28	PHSA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

Ilustración A10. Ejemplo formulario InfoPath (Fuente: Elaboración propia)