

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

Escuela Politécnica Superior

Área Ingeniería de Organización



**“ CICLO DE ANÁLISIS Y MEJORA DE LAS
GARANTÍAS EN JOHN DEERE IBÉRICA, S.A.”**

Proyecto Fin de Carrera

Autora: M^a Esther Dueñas Cubillo

1^a Directora de proyecto por la Universidad: Mercedes Grijalvo Martín

2^a Directora de proyecto por la Universidad: Alicia García Hernández

Directora de proyecto por John Deere Ibérica: Mónica Morales Heras

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 Objetivos Personales.....	3
1.2.2 Objetivos del Proyecto.....	4
1.3 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.....	4
1.4 PLANIFICACIÓN.....	7

CAPÍTULO 2: EL SISTEMA AGRÍCOLA Y JOHN DEERE

2.1 EL SISTEMA AGRÍCOLA.....	10
2.1.1 Introducción.....	10
2.1.2 El sector Agrícola en España.....	11
2.1.2.1 La clasificación de los sectores productivos.....	11
2.1.2.2 Factores físicos y división geográfica.....	12
2.1.2.3 Factores históricos y el PAC.....	15
2.1.3 La maquinaria agrícola.....	19
2.2 JOHN DEERE.....	21
2.2.1 John Deere en el mundo.....	21
2.2.1.1 Origen.....	21
2.2.1.2 Divisiones empresariales.....	22
2.2.1.2.1 División Agrícola y Espacios Verdes.....	23
2.2.1.2.2 División Construcción y Espacios Forestales.....	24
2.2.1.2.3 División de Motores.....	24
2.2.1.2.4 División Financiera.....	24

2.2.2 John Deere Ibérica.....	26
2.2.2.1 Historia.....	26
2.2.2.2 Organización.....	28
2.3 CONCLUSIONES.....	31

CAPÍTULO 3: ENFOQUES Y MODELOS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

3.0 OBJETIVOS.....	34
3.1 INTRODUCCIÓN.....	34
3.2 EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD.....	35
3.2.1 Evolución del concepto de Calidad.....	35
3.2.2 Evolución de los enfoques de la Calidad.....	37
3.3 ENFOQUES DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	42
3.3.1 Concepto y clasificación.....	42
3.3.2 El enfoque como inspección.....	44
3.3.3 El enfoque como control estadístico de la calidad.....	46
3.3.4 El enfoque como aseguramiento de la calidad.....	48
3.3.5 El enfoque Japonés o CWQC.....	51
3.3.6 El enfoque integrador como Gestión de la Calidad Total.....	55
3.4 MODELOS PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	60
3.4.1 El modelo Malcolm Baldrige.....	61
3.4.1.1 Origen del modelo Malcolm Baldrige.....	61
3.4.1.2 Objetivos y características principales del modelo Malcolm Baldrige.....	62
3.4.1.3 Criterios del modelo Malcolm Baldrige.....	64

3.4.2 El Modelo Europeo de Excelencia Empresarial.....	66
3.4.2.1 Origen del modelo EFQM.....	66
3.4.2.2 Objetivos y características principales del modelo EFQM.....	68
3.4.2.3 Criterios del modelo EFQM.....	69
3.4.3 Las normas ISO 9000.....	71
3.4.3.1 Origen.....	71
3.4.3.2 Evolución.....	72
3.4.3.3 Objetivos y características principales.....	74
3.4.3.4 ISO 9000:2000 SGC: Fundamentos y vocabulario.....	75
3.4.3.5 ISO 9001:2000: Requisitos.....	76
3.4.3.6 Implantación del SGC.....	77
3.4.3.7 Certificación del SGC.....	78
3.5 CONCLUSIONES.....	79

CAPÍTULO 4: GESTIÓN DE LA CALIDAD EN JOHN DEERE

4.0 OBJETIVOS.....	82
4.1 INTRODUCCIÓN.....	82
4.2 EVOLUCIÓN DE LOS ENFOQUES DE CALIDAD Y DEL TRATAMIENTO DE LAS GARANTÍAS EN JDISA.....	84
4.2.1 Enfoque de Inspección y Verificación.....	86
4.2.1.1 Gestión de la calidad en los enfoques de Inspección y Verificación.....	86
4.2.1.2 Tratamiento de las garantías en los enfoques de Inspección y Verificación.....	87

4.2.2 Enfoque al Aseguramiento de la Calidad.....	88
4.2.2.1 Gestión de la calidad en el enfoque de Aseguramiento.....	88
4.2.2.2 Tratamiento de las garantías en el enfoque de Aseguramiento.....	90
4.2.3 Enfoque a la Mejora Continua.....	92
4.2.3.1 Gestión de la calidad en el enfoque de Mejora Continua.....	92
4.2.2.2 Tratamiento de las garantías en el enfoque de Mejora continua.....	98
4.2.4 Modelos propios de gestión.....	101
4.2.4.1 DPS.....	101
4.2.4.2 DPQS.....	102
4.2.4.2.1 Visión.....	104
4.2.4.2.2 Cuadro de Mando.....	106
4.2.4.2.3 Evaluación.....	108
4.2.4.2.4 Procesos de mejora.....	109
4.2.4.2.5 Certificación.....	109
4.2.4.3 Tratamiento de las garantías en el enfoque de GCT.....	111
4.3 CONCLUSIONES.....	115

CAPÍTULO 5: CICLO DE ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DE GARANTÍAS

5.0 OBJETIVOS.....	118
5.1 INTRODUCCIÓN.....	118
5.2 SEIS SIGMA.....	119
5.2.1 Concepto y Propósito.....	119
5.2.2 Excelencia en la Gestión a través de Seis Sigma.....	122
5.3 CICLO DE ANÁLISIS Y MEJORA DE LAS GARANTÍAS.....	123
5.3.1 Fase I: Definición del Proyecto.....	124
5.3.1.1 Requerimientos del DPQS.....	126
5.3.1.2 Beneficios esperados.....	132
5.3.2 Fase II: Análisis de los diferentes sistemas de garantías.....	133
5.3.2.1 WWS.....	133
5.3.2.2 AWAD.....	137
5.3.2.3 JDSN.....	139
5.3.3 Fase III: Selección de base de datos.....	141
5.3.3.1 JDSN vs Warehouse.....	147
5.3.3.2 JDSN vs AWAD.....	152
5.3.3.3 Análisis de resultados.....	157
5.3.3.4 Conclusiones.....	158
5.3.4 Fase IV: Mejora del proceso de garantías.....	159
5.3.4.1 Metodología para la obtención de los datos.....	160
5.3.4.2 Matriz de Priorización.....	164
5.4 CONCLUSIONES.....	167

CAPÍTULO 6: ELABORACIÓN DEL INFORME MENSUAL DE GARANTÍAS

6.0 OBJETIVOS.....	170
6.1 INTRODUCCIÓN.....	170
6.2 FPM.....	171
6.2.1 Concepto del FPM.....	171
6.2.2 Metodología usada para el cálculo del FPM.....	174
6.2.3 Aplicaciones del FPM.....	179
6.2.3.1 Análisis mensual del FPM de JDISA.....	179
6.2.3.2 Análisis mensual número de reclamaciones por unidades clientes.....	183
6.2.3.3 Top 5: Análisis del número de reclamaciones por referencia.....	184
6.2.3.4 Top 5: Análisis del número de reclamaciones por familia de producto.....	186
6.3 CPM.....	187
6.3.1 Concepto del CPM.....	187
6.3.2 Metodología usada para el cálculo del CPM.....	189
6.3.3 Aplicaciones del CPM.....	194
6.3.3.1 Análisis mensual del CPM de JDISA.....	194
6.3.3.2 Análisis mensual coste por unidades clientes.....	197
6.3.3.3 Top 5: Análisis coste por número de referencia.....	198
6.3.3.4 Top 5: Análisis coste por familia de producto.....	199

6.4 SUPPLIER COMPONENT WARRANTY.....	200
6.4.1 Concepto del SCW.....	201
6.4.2 Metodología usada para el cálculo del SCW.....	203
6.4.3 Aplicaciones del SCW.....	205
6.4.3.1 Análisis mensual del SCW.....	205
6.4.3.2 Análisis en detalle de los proveedores más significativos por número de fallos.....	208
6.4.3.3 Análisis en detalle de los proveedores más significativos por coste asociado.....	209
6.5 CONCLUSIONES.....	210

CAPÍTULO 7: CASO REAL

7.0 OBJETIVOS.....	212
7.1 INTRODUCCIÓN.....	212
7.2 ANÁLISIS CASO REAL DE GARANTÍAS.....	215
7.2.1 Análisis global.....	215
7.2.1.1 Obtención de los datos.....	215
7.2.1.2 Clasificación de los datos.....	218
7.2.2 Priorización.....	220
7.2.2.1 Priorización por producto.....	220
7.2.2.2 Priorización por modo de fallos.....	222
7.3 ROW UNIT.....	224

7.4 SOLUCIÓN ADOPTADA.....	229
7.4.1 Definición de NCCA.....	229
7.4.2 Aplicación práctica del NCCA.....	233
7.5 CONTROL.....	236
7.6 CONCLUSIONES.....	239

CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES FINALES

8.1 CONCLUSIONES.....	241
8.2 SATISFACCIÓN DE LOS OBJETIVOS	242

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía.....	245
-------------------	-----

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Figura 1. 1 Diagrama de Gantt del PFC.....8

CAPÍTULO 2: EL SISTEMA AGRÍCOLA Y JOHN DEERE

Figura 2.1 Comparación por países entre los sectores productivos.....12

Figura 2.2: Contribución de los sectores productivos al PIB de España.....13

Figura 2.3: Distribución de la S.A.U en España.....13

Figura 2.4: Localización de los centro productivos de Deere & Co.....22

Figura 2.5: Distribución por divisiones estratégicas.....23

Figura 2.6: Ejemplos de las diferentes divisiones estratégicas.....25

Figura 2.7: Evolución cronológica de los diferentes modelos de tractores en JDISA.....26

Figura 2.8: Organigrama JDISA.....29

CAPÍTULO 3: ENFOQUES Y MODELOS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

Figura 3.1: Evolución de los elementos de los enfoques de Gestión de la Calidad.....41

Figura 3.2: Evolución en los Enfoques de la Gestión de Calidad.....43

Figura 3.3: Esquema del Enfoque por inspección.....45

Figura 3.4: Áreas involucradas en el CCT	49
Tabla 3.5: Principales características de los enfoques de la gestión de la calidad.....	54
Figura 3.6: Los siete aspectos claves para la GCT.....	56
Figura 3.7: Principales prácticas y técnicas del enfoque GCT.....	59
Figura 3.8: El Modelo Malcolm Baldrige.....	62
Figura 3.9: El Modelo EFQM.....	67
Figura 3.10: Estructura de la norma ISO 9001:2000.....	76

CAPÍTULO 4: GESTIÓN DE LA CALIDAD EN JOHN DEERE

Figura 4.1: Evolución del Sistema de Calidad seguido por John Deere Ibérica.....	85
Figura 4.2: Primera fase en la evolución de las garantías.....	91
Figura 4.3: Rueda de Calidad.....	93
Figura 4.4: Indicadores de la Mejora Continua.....	97
Figura 4.5: Segunda fase en la evolución de las garantías.....	99
Figura 4.6: Costo de garantías frente a las ventas.....	102
Figura 4.7: Elementos Críticos para la Calidad del DPQS.....	104

Tabla 4.8: Criterios del DPQS.....	107
Tabla 4.9: Criterios de certificación del DPQS.....	110
Figura 4.10: Tercera fase en la evolución de las garantías.....	112
Tabla 4.11: Resumen evolución del tratamiento de las garantías.....	114

CAPÍTULO 5: CICLO DE ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DE GARANTÍAS

Figura 5.1: Excelencia en la Gestión a través de 6σ	120
Figura 5.2: Nivel de Calidad en función de Sigma.....	121
Tabla 5.3: Baremo evaluación FPM.....	128
Tabla 5.4: Tablas complementarias al baremo del FPM.....	128
Tabla 5.5: Baremo evaluación CPM.....	130
Tabla 5.6: Tablas complementarias al baremo del CPM.....	130
Figura 5.7: Presentación de WWS.....	135
Figura 5.8: Criterios selección WWS.....	136
Figura 5.9: Presentación de AWAD.....	138
Figura 5.10: Presentación JDSN.....	140

Figura 5.11: Cabecera reclamaciones JDSN.....	147
Figura 5.12: Cabecera reclamaciones de WWS.....	148
Figura 5.13: Estudio estadístico comparativo JDSN frente a WWS.....	150
Figura 5.14: Gráfico de cajas JDSN vs WWS.....	152
Figura 5.15: Cabecera reclamaciones AWAD.....	154
Figura 5.16: Estudio estadístico comparativo JDSN frente a AWAD.....	155
Figura 5.17: Cuadro comparativo tiempo de JDSN y WWS.....	158
Figura 5.18: Matriz de Priorización.....	166

CAPÍTULO 6: ELABORACIÓN DEL INFORME MENSUAL DE GARANTÍAS

Figura 6.1: Diagrama de flujo de descarga de datos.....	175
Figura 6.2: Diagrama de flujo para el cálculo del FPM.....	176
Figura 6.3: Diagrama de flujo para el análisis de fallos por referencia.....	177
Figura 6.4: Diagrama de flujo para el análisis de fallos por familia.....	178
Figura 6.5: Gráfico tendencia mensual del FPM.....	179
Figura 6.6: Gráfico del FPM de las Unidad Cliente.....	181

Figura 6.7: Gráfico contribución externa e interna al FPM por Unidad	
Cliente.....	182
Figura 6.8: Análisis FPM mensual completo para todas las Unidades	
Clientes.....	184
Figura 6.9: Análisis Fallos por Producto para Cliente_ 2.....	185
Figura 6.10: Análisis Fallos por Familia para Cliente_ 2.....	186
Figura 6.11: Diagrama de flujo del cálculo del CPM.....	191
Figura 6.12: Diagrama de flujo del análisis del coste por referencia.....	192
Figura 6.13: Diagrama de flujo del análisis del coste por familia.....	193
Figura 6.14: Gráfico tendencia mensual del CPM.....	194
Figura 6.15: Gráfico del CPM por Unidad Cliente.....	195
Figura 6.16: Gráfico contribución externa e interna al CPM por Unidad	
Cliente.....	196
Figura 6.17: Análisis CPM mensual completo para todas las Unidades	
Clientes.....	197
Figura 6.18: Análisis Coste por Producto para el Cliente 2.....	198
Figura 6.19: Análisis Coste por Familia de Producto para el Cliente 2.....	199

Figura 6.20: Diagrama de Flujo del Análisis de Proveedores.....	204
Figura 6.21: Gráfico tendencia mensual SWC.....	205
Figura 6.22: Gráfico Fallos por Proveedores.....	206
Figura 6.23: Gráfico Coste Reclamaciones por Proveedor.....	207
Figura 6.24: Análisis reclamaciones por producto del Proveedor_3.....	208
Figura 6.25: Análisis coste de las reclamaciones por producto del Proveedor_3.....	209

CAPÍTULO 7: CASO REAL

Figura 7.1: Procedimiento completo garantías.....	214
Figura 7.2: Pantalla de acceso a las reclamaciones de la plataforma JDSN.....	217
Figura 7.3: Gráfico Nº de fallos por Cliente.....	218
Figura 7.4: Gráfico Coste asociado a las reclamaciones por Cliente.....	219
Figura 7.5: Nº de reclamaciones de Harvester por Producto.....	221
Figura 7.6: Coste de las reclamaciones de reclamaciones de Harvester por Producto.....	222
Figura 7.7: Clasificación Modos de Fallos reclamaciones Row Unit.....	223

Figura 7.8: Cosechadora de maíz.....	224
Figura 7.9: Ampliación del cabezal de maíz.....	225
Figura 7.10: Vista superior célula montaje Row Unit.....	227
Figura 7.11: Evolución de la Row Unit.....	228
Figura 7.12: Diferentes partes del dispositivo de engrase de la Row Unit.....	234
Figura 7.13: Análisis comparativo.....	238



CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN



JOHN DEERE

1.1 INTRODUCCIÓN

Este proyecto surge como una oportunidad fruto de la colaboración entre tres actores fundamentales, por un lado el Servicio de Orientación Profesional (SOPP), por otro el departamento de Organización Industrial, ambos pertenecientes a la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid y por último la empresa John Deere Ibérica SA (JDISA).

Durante el año 2007 comienza dentro de la fábrica que John Deere tiene en Getafe, la implantación de un modelo corporativo de gestión de calidad, conocido como Deere Product Quality System (DPQS) y basado en el modelo de Gestión de Calidad Total americano, el Malcolm Baldrige. Uno de los pilares sobre los que se fundamenta dicho modelo es basar las decisiones en datos reales, por lo que el modelo se orienta hacia los resultados.

Otra de las características principales de dicho modelo es el intento de la compañía de homogeneizar los diferentes sistemas de gestión de calidad de todas y cada una de sus fábricas o filiales, lo que se lleva a cabo a través de la evaluación de las mismas en base a una serie de criterios y su posterior certificación. Para ello, serán sometidas a una auditoría realizada por personal interno a John Deere pero externo a la fábrica en proceso de certificación, en la que será evaluada en función de dichos criterios.

Como resultado de la misma, cada una de las fábricas podrá optar a tres niveles de certificación: oro, plata o bronce. Dentro de dichos criterios se encuentra una categoría asociada a los indicadores, que suponen casi un 30% de los puntos totales posibles de la certificación.

En este punto, comienza mi colaboración con la compañía, desarrollando como Proyecto Fin de Carrera un "Ciclo de análisis y mejora de las garantías en John Deere Ibérica", a través del cual se desarrolla una metodología sistemática, basada en herramientas Seis Sigma, para que cualquier persona pueda obtener la información necesaria sobre las garantías de los diferentes productos.

Este procedimiento permite obtener mensualmente tres de los indicadores claves para JDISA: los Fallos Por Máquina, al que nos referiremos como FPM (Fail Per Machine), el Coste Por Máquina o CPM (Cost Per Machine) y el Índice de Calidad de los Proveedores o SCW (Supplied Component Warranty).

La importancia de la obtención de los mismos, reside en dos hechos fundamentales: en primer lugar su definición, cálculo y aplicación son imprescindibles para que JDISA pueda certificarse y en segundo lugar presentan un enfoque proactivo que permitirá tomar acciones correctivas desde las primeras fases de diseño de los productos, ayudando por tanto a JDISA a alcanzar sus objetivos como Central de Excelencia de Cajas y Transmisiones.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivos Personales

La realización del Proyecto Fin de Carrera durante los dos últimos cursos de la Universidad ha sido una experiencia realmente enriquecedora, en la que no sólo he aprendido como se desarrollan e implementan los proyectos en el día a día de las empresas sino también he logrado la consecución de los siguientes objetivos personales:

- Realizar el Proyecto Fin de Carrera en una empresa como John Deere, en la que gran parte de las herramientas y metodologías estudiadas en la carrera son empleadas a diario.
- Poder aplicar de forma práctica, muchos de los conceptos previamente estudiados en la universidad.
- Aprender a trabajar en una empresa multinacional, en la que los diferentes departamentos están íntimamente relacionados.
- Desenvolverme a diario con personas de diferentes nacionalidades, practicando el inglés a nivel hablado y escrito.
- Conocer en profundidad el área de calidad y sus principales herramientas.

1.2.1 Objetivos del Proyecto

Los principales objetivos del proyecto son:

- Conocer la historia, la evolución conceptual y los diferentes enfoques de la calidad.
- Conocer varios de los modelos para gestión de la calidad, en particular el Modelo americano de Gestión de Calidad Total Malcolm Baldrige, el Modelo europeo de Excelencia EFQM y el modelo normativo comprendido en la familia de Normas ISO 9000.
- Estudiar en profundidad el modelo corporativo desarrollado por Deere & Co sobre la Gestión de la Calidad Total.
- Analizar y comprender la evolución seguida por las garantías dentro del Sistema de Calidad de JDISA.
- Desarrollar un ciclo completo para el proceso de análisis de las garantías de producto.
- Aplicar prácticamente dicho ciclo en algunas de las piezas más representativas.
- Gestionar y analizar los problemas detectados en garantías para mejorar no sólo el producto actual sino también el producto futuro.

1.3 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El Proyecto Fin De Carrera "Ciclo de Análisis y Mejora de la Garantías en John Deere Ibérica SA" puede dividirse en cinco bloques principales.

El primer bloque se corresponde con el capítulo 2 del proyecto: "El sistema agrícola y John Deere ", donde se incluyen las características principales propias del sector agrario, mediante un análisis a nivel mundial hasta llegar a las particularidades del sistema español; y en segundo lugar se sitúa primeramente a la empresa Deere & Co dentro de este mercado hasta llegar a explicar más en profundidad la estructura y las características propias de su filial española, John Deere Ibérica SA (JDISA).

El segundo bloque se corresponde con el capítulo 3 del proyecto: "Enfoques y modelos de la gestión de la calidad", que a su vez se divide en tres grandes temas:

- El primero de ellos sería la evolución seguida por el concepto de calidad, donde se introducen las principales aportaciones de algunos de los grandes gurús de la calidad.
- Posteriormente se estudian en profundidad los diferentes enfoques de Gestión de la Calidad, incluyendo dentro de dicha evolución el enfoque de inspección, el control estadístico de la calidad, el Control de Calidad Total o enfoque de aseguramiento, el enfoque japonés o CWQC y por último el enfoque de Gestión de Calidad Total o GCT.
- El último tema dentro del segundo bloque sería el análisis en profundidad de los modelos más extendidos para la implantación de la gestión de la calidad, analizando el origen, evolución, objetivos, características y principios: la GCT del Modelo Malcolm Baldrige, el Modelo de Excelencia EFQM y la familia de normas ISO 9000.

El tercer bloque se corresponde con el capítulo 4 del proyecto: "Gestión de la calidad en John Deere", en el que se analizan en detalle las diferentes estrategias seguidas en materia de calidad por Deere & Co y cómo JDISA las lleva a la práctica. Para ello se hace una síntesis cronológica de los diferentes modelos y programas seguidos, tanto por los sistemas de calidad como por las garantías de producto.

Dentro de este bloque se parte del modelo de manufactura DPS, hasta llegar al desarrollo del Modelo Propio de Calidad Total DPQS, el cual está formado por una serie de procedimientos y herramientas que combinados aseguran la creación de productos de la más alta calidad y fiabilidad; siendo para ello imprescindible la definición de unas métricas o indicadores que permitan medir de forma fiable y consistente los resultados obtenidos.

El cuarto bloque se corresponde con el capítulo 5 del proyecto: "Ciclo de análisis y mejora del proceso de garantías", donde se desarrolla el cuerpo del proyecto. A través de sus apartados, se crea de forma clara y precisa un procedimiento que permite el estudio mensual de los datos de las garantías de los productos tanto fabricados en JDISA como de los productos semiterminados comprados exteriormente. Todo ello a partir de tres indicadores claves: el FPM, el CPM y el SCW.

Se parte de la definición clara del proyecto, en el que se precisa el porqué y el cómo conseguirlo. Posteriormente se presentan las tres posibilidades existentes para obtener toda la información sobre las reclamaciones de los productos, sometiéndolas a un análisis comparativo basado en técnicas estadísticas que justifiquen la elección realizada.

Por último, se desarrolla la estructura del informe que resume la información mensual de las garantías, así como las mejoras efectuadas al mismo durante el desarrollo del proyecto, fruto del proceso de investigación realizado y de la experiencia acumulada durante el mismo.

El quinto bloque se corresponde con los capítulos 6: "Aplicación del proceso de garantías", y el capítulo 7: "Caso Real"; cuya idea principal es clarificar lo máximo posible el procedimiento desarrollado a lo largo del proyecto. En el primero de ellos se muestra mediante diversos ejemplos genéricos las posibles aplicaciones tanto del FPM, como del CPM y del SCW.

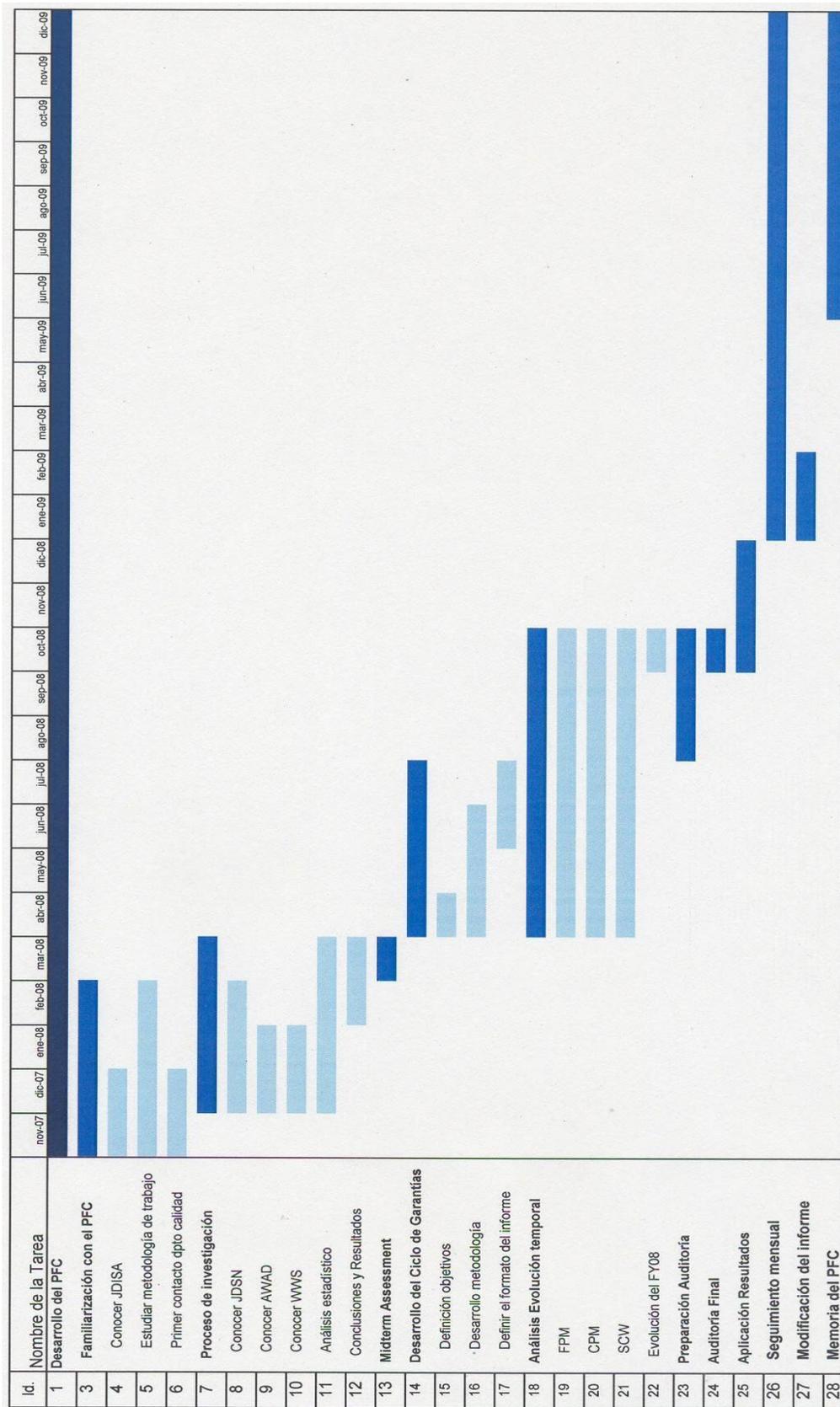
Mientras que en el capítulo 7, se muestra la aplicación del ciclo completo a un caso real que se ha dado en la fábrica. A través de este ejemplo no sólo se verán varias posibles aplicaciones de proceso implantado sino también se introducirán diversas acciones que se pueden realizar como consecuencia de dicho ciclo como son las Non Conforming Corrective Action (NCCA) o el diseño de experimentos.

1.4 PLANIFICACIÓN

En marzo del 2007 comienza la andadura de DPQS en JDISA, como sistema de calidad del producto de John Deere, siendo su principal objetivo "*mejorar la experiencia del cliente final (granjero) y reducir el número de veces que necesita ir al concesionario*". Varios son los proyectos que se comienzan en paralelo para lograr la certificación final en octubre de 2008.

En esta línea surge el Proyecto Fin de Carrera de "Ciclo de Análisis y Mejora de la Garantías en John Deere Ibérica SA", del que he formado parte. Para poder conocer las diferentes fases del mismo más en detalle, en la figura de la siguiente página se muestra un diagrama de Gantt.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN





CAPÍTULO 2: EL SISTEMA AGRÍCOLA Y JOHN DEERE



JOHN DEERE

2.1 EL SISTEMA AGRÍCOLA

2.1.1 Introducción

Este capítulo se divide en dos bloques principales, el primero de ellos trata las características principales del sector agrario, mediante consideraciones de carácter mundial hasta llegar a las particularidades del sistema español; y el segundo sitúa primeramente a la empresa Deere&Co dentro de este mercado hasta llegar a explicar más en profundidad la estructura y las características de su filial española, John Deere Ibérica.

Para ello en primer lugar, se parte de la clasificación entre los sectores productivos, para situar correctamente el sector agrícola. Posteriormente, se analizará más en profundidad las características propias del panorama español a través de diferentes gráficos y mediante el estudio de las diferentes etapas que han marcado su evolución a lo largo del tiempo. Para llegar, por último, a la maquinaria agrícola como el verdadero motor de los cambios acaecidos durante las últimas décadas en dicho sector.

En un segundo bloque se explica con detalle, cómo la empresa Deere&Co llega a convertirse en la multinacional que es hoy en día, con presencia en gran parte de los países del mundo y dedicada a actividades totalmente diversificadas como la maquinaria agrícola, la industrial, la de consumo, los servicios financieros e incluso el desarrollo de nuevas tecnologías.

Parte de su éxito se ha debido a la continua y rápida adaptación a las exigencias de los mercados, por ello en la segunda mitad del siglo, John Deere decide expandirse a Europa y comprar la fábrica que Lanz Ibérica tiene en Getafe dando lugar a lo que hoy se conoce como John Deere Ibérica.

2.1.2 El sector Agrícola en España

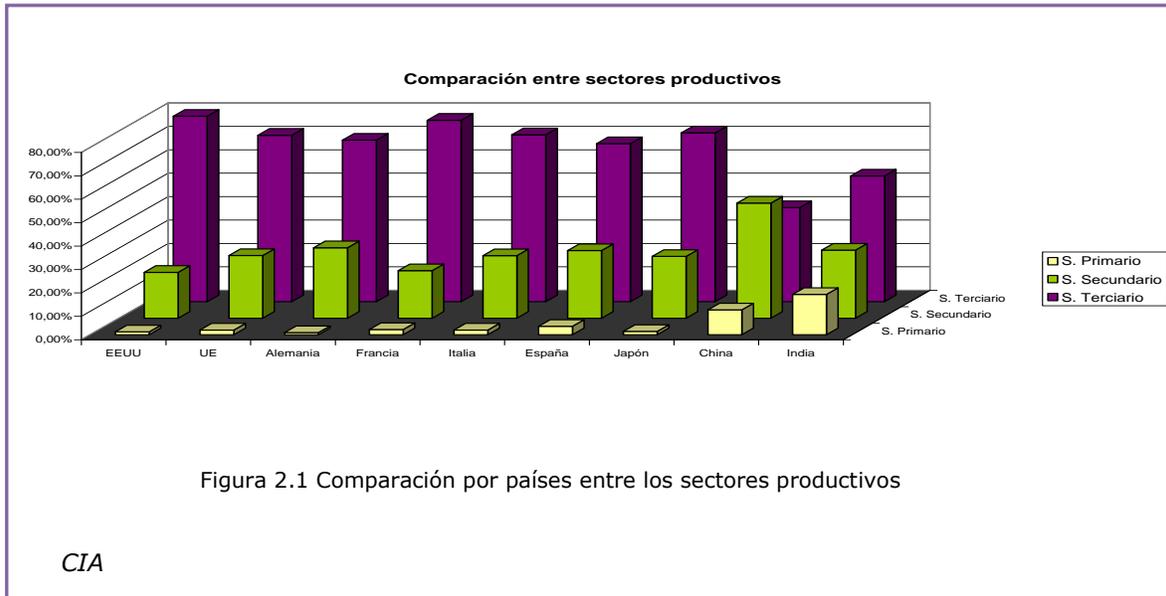
2.1.2.1 La clasificación de los sectores productivos

La clasificación de bienes y servicios se divide en tres sectores productivos:

- **Primario:** El sector primario comprende las actividades de extracción directa de bienes de la naturaleza, sin realizarles transformación alguna. Incluye la agricultura, la ganadería, la minería y la pesca .
- **Secundario:** El sector secundario comprende las actividades que implican la transformación de alimentos y materias primas a través de los más variados procesos productivos. Se incluyen en este sector la siderurgia, las industrias mecánicas, la industria química, la dedicada al textil, la de producción de bienes de consumo, etc. La construcción, aunque se considera sector secundario, suele contabilizarse de forma independiente, debido a su importancia creciente en los tiempos que vivimos.
- **Terciario:** El sector terciario comprende todas aquellas actividades que no producen bienes materiales de forma directa, sino servicios que se ofrecen para satisfacer las necesidades de la población. Entre las que se encuentran el transporte, las comunicaciones, el ocio y actividad financieras como la banca, la bolsa o los seguros.

Los países con una baja renta per cápita o que se encuentran en vías de desarrollo deben la mayor parte de sus ingresos nacionales al sector primario. Según va aumentando la renta de la población, aumenta también el porcentaje de ingresos asociados al sector secundario. Actualmente, nos encontramos ante una sociedad conocida por muchos como "*economía de servicios*" como consecuencia de un proceso de terciarización, con un fuerte predominio sobre los otros dos.

A través del siguiente gráfico (Figura 1.2) se puede observar dicho efecto; el sector primario supone un 1,2% en la actividad económica de los EEUU frente al 10,6% de China o el 17,2% de la India.



En el caso de España nos encontramos con datos típicos de un país desarrollado, pero en menor medida que otros países analizados como EEUU, Japón o Alemania. Las causas de ello se analizan más en profundidad en el siguiente epígrafe.

2.1.2.2 Factores físicos y división geográfica

La agricultura fue hasta la década de los 60 el soporte principal de la economía española, pero como se puede ver en la figura 2.2, España ya no se puede considerar un país eminentemente agrícola.

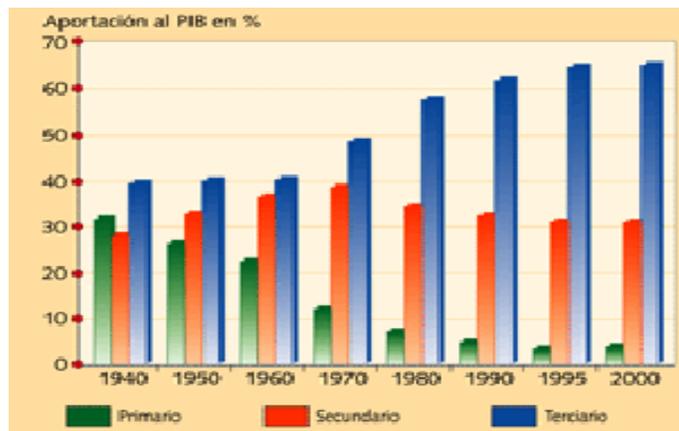


Figura 2.2: Contribución de los sectores productivos al PIB de España

FAOSTAT

La S.A.U.¹ durante el año 2005 en España fue de aproximadamente 25 millones de hectáreas siendo los principales cultivos los herbáceos (73,6%), los olivares (13,2%), los frutales (6,8%) y los viñedos (6,3%).

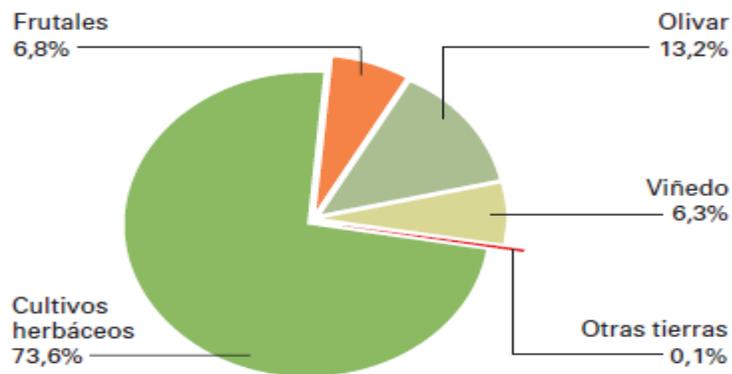


Figura 2.3: Distribución de la S.A.U en España

INE

¹ SAU: Superficie Agrícola

Esta gran variedad es debida a varios factores físicos que afectan en diversa medida a las plantaciones agrícolas presentes en España:

- La altitud: España es un país con una altitud media de 600 metros, mientras que la altitud óptima para el desarrollo de la agricultura se sitúa alrededor de los 200 metros, por lo que sólo un 12% del territorio nacional es apto para la agricultura.
- El clima: España a pesar de recibir una media de 2.500 horas de sol, es un país de contrastes ya que también sufre frecuentes y acusadas heladas que afectan a muchos cultivos. El reparto de precipitaciones también es muy irregular, sobre todo en las regiones de clima mediterráneo, en los que casi el total de las precipitaciones anuales caen en un periodo muy corto de tiempo.
- La erosión: Las fuertes lluvias que se producen sobre todo en las regiones mediterráneas, arrastran gran cantidad de tierra. En las zonas con abundante vegetación se amortigua mucho la erosión, pero donde la vegetación es escasa y las precipitaciones torrenciales, el problema se agiganta.

Todos estos factores físicos y otros de carácter histórico, como la concentración parcelaria o la P.A.C.², que posteriormente se analizarán más en profundidad, han provocado el siguiente panorama geográfico:

- En Andalucía, Región de Murcia, Canarias, Baleares y la Comunidad Valenciana, predomina sobre todo, la hortofruticultura; Andalucía tiene, además, el 80% del olivar y produce más del 90% del algodón español.
- En Castilla-La Mancha y La Rioja tienen gran importancia el viñedo y el cereal.
- En Castilla y León se da una elevada especialización cerealista y en cultivos industriales (girasol y remolacha).
- En la Comunidad Foral de Navarra y Extremadura, los cereales y las frutas son los cultivos mayoritarios.

² PAC: Política Agraria Comunitaria

2.1.2.3 Factores históricos y el PAC

Considerando el volumen de la población de España a comienzos y a finales del siglo XX, podemos decir que este siglo se ha caracterizado por un crecimiento desmesurado llegando incluso a duplicarse, pasando de 18 a 40 millones. Sin embargo, este crecimiento no ha tenido un ritmo regular y constante, sino que ha pasado por diferentes fases:

- De 1900 a 1950, el crecimiento de la población española comenzó a incrementarse respecto al siglo anterior a un ritmo alto, superior al de otros países europeos en esas fechas. Aunque la tasa de natalidad iba bajando poco a poco, la caída brusca de la mortalidad, debido a las mejoras médicas, higiénicas y alimenticias permitieron que se mantuviera un ritmo importante de crecimiento demográfico. Este ritmo sólo se vio ligeramente frenado por el descenso de los nacimientos durante los años de la Guerra Civil española.
- De 1950 a 1980, el crecimiento de la población española mantuvo el ritmo interanual más elevado de su historia. Esto se debió a que la modernización definitiva de la economía española en los años 60 hizo descender las tasas de mortalidad al nivel de los países más avanzados, mientras que la natalidad experimentó un incremento debido a la bonanza económica y a una política de incentivos a la natalidad por parte de la dictadura franquista. Este período se conoce como el "*baby boom*", y se produjo en España en la década de los 60, diez años más tarde que en los países más desarrollados de nuestro entorno.
- De 1980 a 1999 el crecimiento natural de la población española se vio frenado de un modo drástico, y al acabar el siglo XX era prácticamente nulo, ya que la tasa de natalidad descendió de forma brusca en los últimos 20 años del siglo, y casi se igualó a la de mortalidad. Este descenso está relacionado con el fuerte impacto en nuestro país de la crisis económica internacional del petróleo. También se relaciona la caída de la natalidad con la incorporación de la mujer al mercado laboral y con el cambio de mentalidad de la sociedad española, que cada vez valora más el bienestar individual.

En paralelo, el sistema agrario ha ido perdiendo peso específico en la economía española y su evolución también puede dividirse en tres etapas diferenciadas:

La primera de ellas sería el antiguo régimen o agricultura tradicional, que se mantuvo hasta mediados del siglo XX y estuvo caracterizada por:

- Abundante mano de obra poco especializada y barata, lo que provoca una diferenciación entre el nivel de vida del agricultor y el resto de sectores, así como la aplicación de métodos intensivos con poca capitalización del campo.
- Oferta y demanda de productos muy limitada, con bajos rendimientos y poca amplitud de los mercados debido a las dificultades en el transporte y el bajo nivel de renta de la población.
- Apoyo de la producción triguera, debido al bajo nivel de vida de la población se convierte en un producto muy importante. Se impusieron medidas de apoyo, a través de subvenciones e incluso control de la distribución del producto en España.

Con la segunda mitad del siglo XX llega el proceso de industrialización y con él, el éxodo de la población de las zonas rurales a las urbanas, produciéndose una sustitución de la mano de obra por capital. La disminución de la oferta de mano de obra para el sector agrícola provoca un aumento en los salarios y una equiparación con el resto de los sectores productivos.

Por otro lado, se produce un aumento de la productividad asociado a la mecanización y al uso de las nuevas tecnologías. Todos estos cambios acaecidos provocan:

- Mayor dependencia del resto de los sectores productivos y de capitales extranjeros.
- Necesidad de nuevos canales de comercialización y modernización de los existentes.
- Utilización de menos mano de obra y más productos intermedios.

La década de los ochenta vendrá marcada por la integración de España en la Unión Europea y la adaptación de su política económica a las normas europeas, en particular a las directrices establecidas por la Política Agraria Comunitaria (PAC).

Sus objetivos principales son:

- Incrementar la productividad.
- Garantizar a los agricultores un nivel de vida comparable al de otros agentes económicos.
- Estabilizar los mercados.
- Asegurar el aprovisionamiento alimenticio de la población a precios razonables.

Una vez establecidos los objetivos era necesario determinar los principios del PAC:

- Unidad de mercado: libre circulación de productos agrarios entre los países miembros, que implica la eliminación de mecanismos capaces de falsear la libre competencia intracomunitaria.
- Preferencia comunitaria: Dentro del mercado común, las principales producciones agrarias se protegen ante la competencia exterior mediante eficaces dispositivos, frente a las importaciones procedentes de fuera del territorio comunitario.
- Solidaridad financiera: Sus costes son financiados por todos los Estados miembros a través del presupuesto general de la Comunidad, cualquiera que sea el producto o el país al que se destine el gasto.

Los poderosos mecanismos de protección establecidos por la PAC provocaron un rápido crecimiento de la oferta interior, que en paralelo a una demanda estable dio paso a la aparición de voluminosos excedentes, haciendo la situación insostenible.

Por ello en 1991, la Comisión Europea decidió llevar a cabo la reforma de la PAC fijando los siguientes objetivos:

- Acercar los precios de los productos agrarios comunitarios a los precios del mercado mundial.
- Reducir los excedentes.
- Mantener un número suficiente de agricultores en el sector agrario.

Para lograr estos objetivos la reforma se apoyó en dos instrumentos básicos:

- La reducción de los precios agrarios: para compensar el efecto negativo que el descenso de los precios causaría en las rentas agrarias, los agricultores recibirían una serie de ayudas por hectárea cultivada.
- La política del desarrollo rural: la agricultura es un elemento clave en el espacio rural europeo pero no es el único, siendo necesario fomentar el resto de actividades como son el turismo rural o la transformación alimentaria.

Por tanto, hasta los años 50 se dio un predominio de la agricultura tradicional, caracterizada principalmente por abundante mano de obra poco cualificada, posteriormente entramos en el periodo de la industrialización en el que la aplicación a la agricultura de las nuevas tecnologías se convierte en fundamental, para llegar en la última etapa a la inserción de España en la Unión Europea y con ella la adopción de su política económica y de sus normativas, en particular a la PAC.

Debido a la importancia en la evolución descrita del proceso de mecanización del sector agrario, en los siguientes apartados se estudia más en profundidad la maquinaria agrícola. Partiendo de su clasificación, continuando con la descripción de las empresas que lideran el sector, hasta llegar en última instancia, a John Deere.

2.1.3 La maquinaria agrícola

El sector agrícola y de la producción agropecuaria es muy amplio y está sujeto a diferentes clasificaciones, según los criterios elegidos para ello. Tomando como punto de partida la división realizada por la norma UNE 68-051-88 en esta materia, se tiene:

- Máquinas de accionamiento y de tracción
 - Motores
 - Tractores y motocultores
 - Portadores
- Equipos para preparación y conservación del suelo
 - Equipos para preparación primaria del suelo
 - Equipos para desmonte
 - Equipos para construcción de zanjas, presas y canales de riego
- Equipos para trabajo del suelo
 - Equipos para labores profundas
 - Equipos para preparación de lecho de siembra
 - Equipos para labores entre líneas
- Equipos para siembra y plantación
 - Máquinas para siembra
 - Máquinas para plantación
 - Máquinas para trasplante
- Equipos para aporte de fertilizantes y agua
 - Máquinas para distribución de abonos
 - Equipos para riego
- Equipos para cuidado y protección de cultivos
 - Equipos para injertar y podar
 - Equipos para control de parásitos y enfermedades de los cultivos
 - Aplicadores de cubierta de protección al suelo
- Equipos para recolección
 - Equipos para recolección de forraje, granos, semillas, raíces, frutales, hortalizas, flores...

- Equipos para post-recolección
 - Equipos para limpieza, selección y acondicionado de productos cosechados
- Equipos de manipulación, de transporte y de almacenamiento
 - Equipos de elevación, de conducción y de descarga
 - Estructuras de almacenamiento
- Equipos para producción animal
 - Equipos para cercado y contención, para cría o para preparación de alimentos
- Equipos diversos de la explotación agraria
 - Equipos de instrumentación y medida
 - Equipos para embalaje
 - Equipos para preparación de fertilizantes

La maquinaria agrícola se ha convertido en un medio de producción imprescindible para la actividad agraria. Los cinco grupos comerciales que hoy lideran este mercado son: John Deere, Case/New Holland (CNH), Agco, Caterpillar y Claas. Sin embargo es un sector muy especializado y tan sólo las tres primeras empresas poseen el 50% de la cuota total del mercado.

Dentro de este esquema John Deere, sigue siendo la empresa con mayor facturación a nivel mundial. En el siguiente apartado, se analizará en mayor detalle su historia, su organización empresarial y sus diferentes unidades estratégicas, que han permitido a la compañía continuar siendo líder del sector.

2.2 JOHN DEERE

2.2.1 John Deere en el mundo

2.2.1.1 Origen

John Deere es el primer fabricante a nivel mundial de maquinaria agrícola, de equipos para la mecanización de espacios verdes y uno de los principales productores de maquinaria para construcción y para las explotaciones forestales. Las actividades de la compañía incluyen desde la fabricación y la comercialización de motores y transmisiones, hasta los servicios financieros, seguros sanitarios y la división de nuevas tecnologías.

La empresa fue fundada en Illinois (EUU) en el año 1837, comenzando su expansión internacional en el año 1950. Actualmente, Deere & Company se encuentra presente en todo el mundo, proporcionando empleo directo aproximadamente a 50.000 personas. Dispone de una red capilar de más de 60 fábricas y centros de producción localizados en EEUU, Canadá, Argentina, Brasil, México, China, India, Francia, Alemania, Finlandia, España, Rusia, Nueva Zelanda y Sudáfrica, como se puede observar en la Figura 2.4, y más de 5.000 concesionarios que dan servicio a sus clientes.

Para mantener el compromiso adquirido con sus clientes de seguir ofreciendo las máquinas más avanzadas y competitivas del mercado, la compañía dedica una parte muy importante de sus ingresos a la investigación y el desarrollo de nuevos productos, con el objetivo de seguir siendo líder mundial del mercado, permaneciendo firmemente enraizado en sus valores fundamentales de calidad, innovación e integridad.

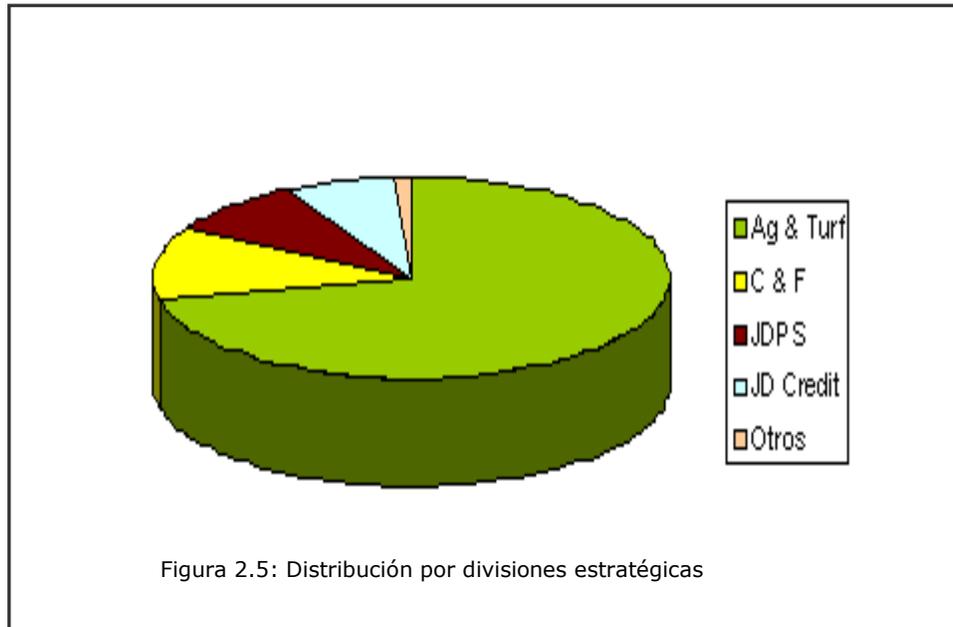


2.2.1.2 Divisiones empresariales

Con varias décadas de experiencia en la fabricación de equipos agrícolas, John Deere es con frecuencia considerado como uno de los pioneros en la industria de la agricultura. Sin embargo, a veces se pasa por alto que es una empresa ampliamente diversificada, con la siguiente clasificación de divisiones de negocio:

- División Agrícola y Espacios Verdes o Ag & Turf
- División Construcción & Espacios Forestales o C & F
- División Motores o John Deere Power System
- División Financiera o John Deere Credit

En la figura 2.5, a través de un diagrama de tarta, se observa gráficamente la distribución de las diferentes divisiones estratégicas.



2.2.1.2.1 División Agrícola y Espacios Verdes

La división Agrícola y de Espacios Verdes supone aproximadamente el 71 % de la producción de la compañía.

Sus productos principales se dividen en dos grandes grupos, por un lado los tractores y las cosechadoras dentro de la sección de maquinaria agrícola; y los vehículos de uso doméstico o minitractores dentro de la de espacios verdes.

Esta división es el resultado de un nuevo modelo global operativo de la empresa que comienza en el año 2009, como fruto de la unión de dos divisiones independientes:

- División de Agricultura o Ag: que contribuye con un 58% al total.
- División de Comercial y Espacios Verdes o C & CE: que contribuye con un 13% aproximadamente.

2.2.1.2.2 División Construcción y Espacios Forestales

La división de Construcción y Espacios Forestales supone aproximadamente el 12% de la producción de la compañía.

Sus componentes básicos son dos grandes grupos de productos, en primer lugar las cajas de transmisión con un peso inferior a 100 kilos, conocidas como "*cajas ligeras*" y en segundo lugar los mandos finales.

2.2.1.2.3 División de Motores

La división de Motores supone aproximadamente el 9% de la producción de la compañía.

Se dedica principalmente, al diseño, fabricación y montaje de motores, tanto para uso interno en los vehículos de la compañía como para la venta directa al exterior.

Los motores John Deere se manufacturan en diversas fábricas de todo el mundo: Francia, EEUU, Méjico, India y Argentina. En la actualidad, se emplean en maquinaria de construcción, marina, agrícola y forestal, en compresores de aire, grupos electrógenos, bombas de riego y propulsión en carretera por gas natural, habiendo alcanzado el liderazgo mundial.

2.2.1.2.4 División Financiera

La división Financiera es la división estratégica de Deere & Co dedicada a los servicios de financiación que se estableció oficialmente en el año 1958 con el objetivo de proveer de fondos a los programas de financiación a clientes de la compañía, contando para ello con empleados propios.

CAPÍTULO 2: EL SISTEMA AGRÍCOLA Y JOHN DEERE

La división Financiera fue reorganizada en 1986 como unidad independiente de negocio, estableciendo su cuartel general de operaciones en Des Moines, Iowa (EEUU). En 1996 y como resultado de una estrategia de expansión internacional JDC abre oficinas en trece países del mundo.

Debido a estos cambios la central de Iowa se hace insuficiente y en 1999 se comienza la construcción de la que en la actualidad es la sede central de la división John Deere Credit, localizada en Johnston.

En la siguiente figura se observa una muestra gráfica de cada una de estas divisiones.

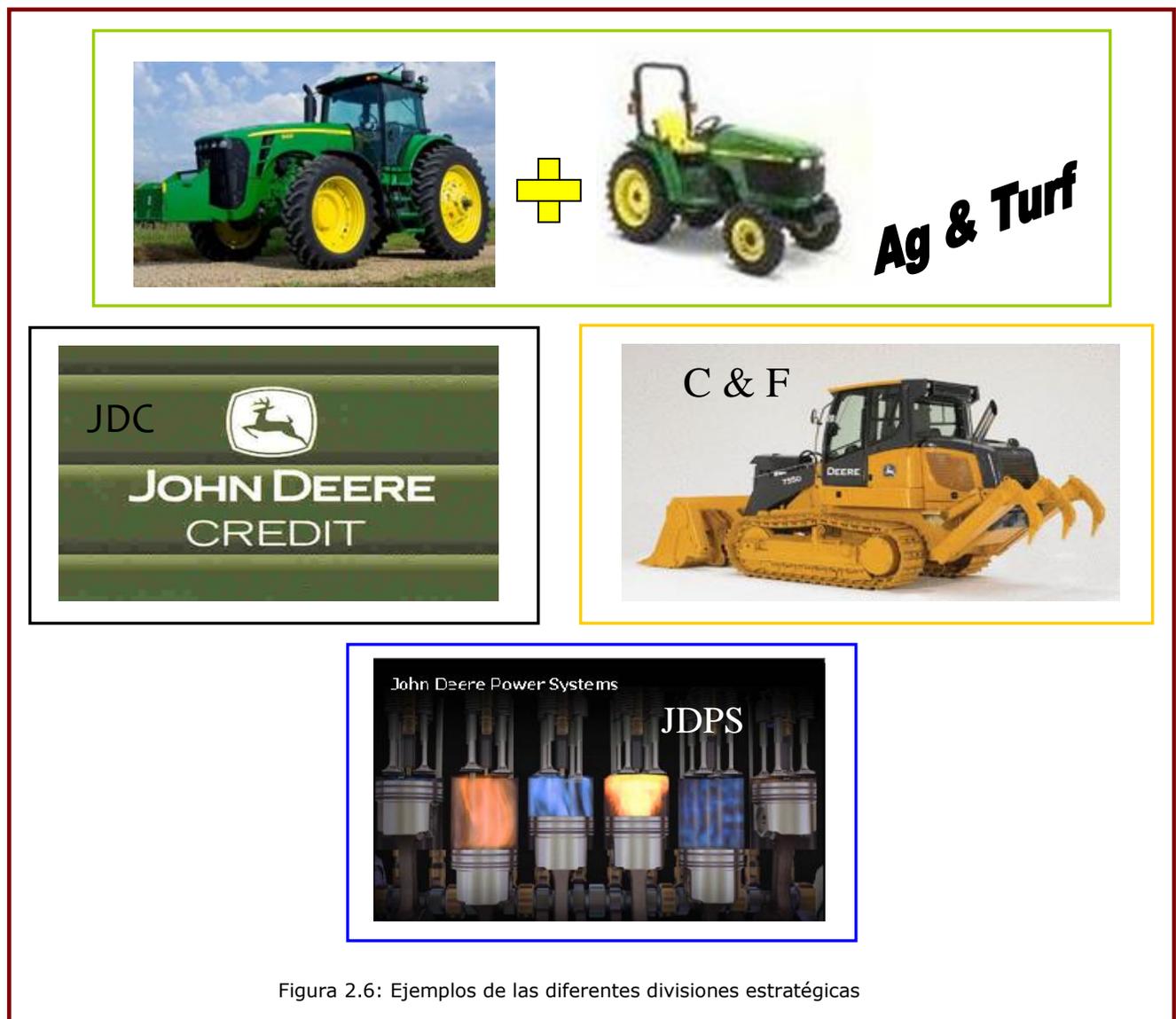


Figura 2.6: Ejemplos de las diferentes divisiones estratégicas

2.2.2 John Deere Ibérica

2.2.2.1 Historia

La historia de John Deere Ibérica, S.A. comienza en la segunda mitad de los años 50, cuando Deere & Co inicia su expansión por el continente europeo. Entre las instalaciones que adquirieron, se encontraba la fábrica de tractores que Lanz Ibérica tenía situada en el madrileño municipio de Getafe. Precisamente era en dicha fábrica, donde se producían los famosos tractores LANZ BULLDOG desde 1956.

En 1963 salió de la cadena de montaje el primer tractor John Deere fabricado en España, una unidad del modelo JD 505. Con el paso de los años, la fábrica de Getafe fue produciendo las distintas series de tractores de John Deere que se pueden observar en la Figura 2.7.

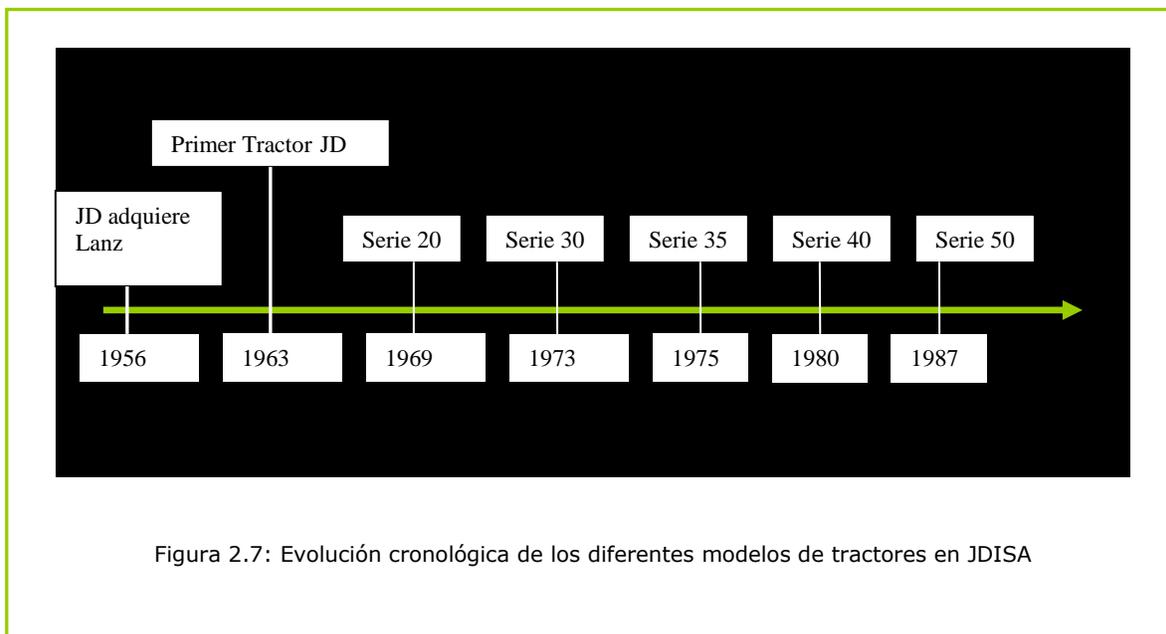


Figura 2.7: Evolución cronológica de los diferentes modelos de tractores en JDISA

Los productos de la marca John Deere demostraron día a día su rendimiento y calidad en los campos españoles, y ya en el año 1972 John Deere encabezaba las listas del mercado de cosechadoras y empacadoras. Dos años más tarde el liderazgo aumentaba, y John Deere encabezaba por primera vez el mercado de tractores de ruedas en España, posición de líder que se ha mantenido año tras año desde entonces.

En el año 1987 se diversifica la actividad de la fábrica y, además de tractores, se empiezan a producir componentes para las demás cadenas de montaje de Deere & Company.

Para aprovechar las oportunidades que brinda la apertura de mercados europeos, en el año 1992 se decide centralizar la producción de los tractores de la nueva Serie 6000 en la factoría de Mannheim (Alemania). De esta forma, dos años más tarde sale de la fábrica de Getafe el último tractor que hasta hoy se ha producido en sus instalaciones. Desde ese momento la unidad de Getafe se especializa en la fabricación de componentes para el resto de las fábricas de Deere & Company en el mundo.

Gracias a la calidad de sus productos, la fábrica de Getafe ha adquirido una posición relevante dentro del organigrama industrial de Deere & Company, y hoy en día miles de máquinas vendidas en todo el mundo llevan componentes salidos de sus líneas de producción. La filial española esta compuesta, a su vez por dos unidades, la fabril y la comercial.

Las instalaciones de la unidad fabril ocupan una superficie cubierta de 60.000 m² sobre un área total de 20 hectáreas de parcela, en la que trabajan cerca de 800 personas.

En el año 1988 la actividad de la unidad comercial de John Deere Ibérica S.A., se diversifica mediante la creación de la nueva división de Espacios Verdes. La responsabilidad de esta nueva división, en un principio destinada a comercializar productos para el cuidado de jardines, se amplía en el año 1992 cuando se introducen en España los productos John Deere para el cuidado de campos de golf.

Otro momento clave de la compañía en España fue la apertura del Centro de Formación de John Deere en Toledo en el año 1989, al que asisten más de 1.000 personas al año a los distintos programas de formación que se preparan tanto para empleados y concesionarios, como para clientes y estudiantes de escuelas agrarias.

En 1994 John Deere Ibérica SA, que hasta entonces operaba sólo en España, extiende su área de responsabilidad para productos agrícolas al territorio portugués. Desde entonces la penetración de John Deere en los distintos sectores del mercado portugués ha crecido continuamente.

2.2.2.2 Organización

En la actualidad, sigue siendo el municipio de Getafe el enclave de John Deere Ibérica. Su actividad principal está centrada en la fabricación de componentes como proveedor del resto de centrales, siendo su objetivo primordial convertirse en la Central de Excelencia de Cajas pesadas y Transmisiones. Sus tareas incluyen todas las fases del ciclo productivo de las transmisiones, desde la fase de diseño y el montaje hasta la realización de las pruebas necesarias que aseguren la excelencia de sus productos.

Para lograrlo, se apoya en un sistema de producción basado en la especialización, conocido como las minifábricas; que son divisiones seleccionadas por grupo de componentes similares, en las que las actividades de producción, ingeniería de fabricación, compras, calidad y logística son propias, mientras que las tareas de planificación y administración continúan siendo centralizadas.

Esto se puede observar en la figura 2.8, en la cual tomando como punto de partida el nivel superior del organigrama de la fábrica, el consejero delegado, siete son los departamentos bajo su supervisión: Finanzas, Ingeniería, Operaciones, RRHH, Manufactura, Calidad y Compras.

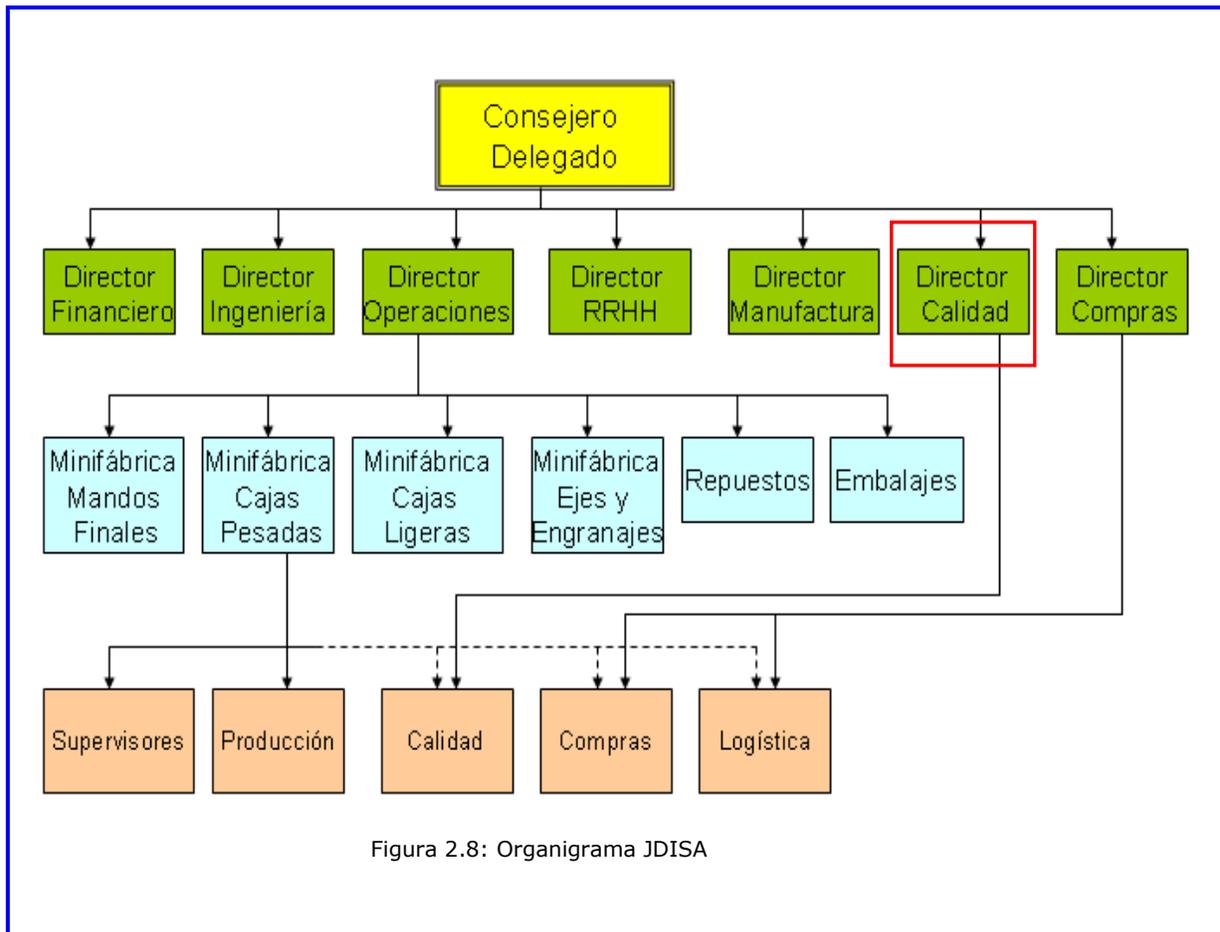


Figura 2.8: Organigrama JDISA

Cada uno de éstos tiene, a su vez, otros departamentos aguas abajo que supervisar. Para explicar de forma clara el concepto de la especialización en las minifábricas, se ha tomado la de Cajas Pesadas, que depende directamente del Director de Operaciones.

Ingeniería de Producción y Supervisión (representado con línea continua en el organigrama) son tareas propias de la misma, mientras que Calidad, Compras y Logística (representado con línea discontinua), por un lado centran su trabajo en las actividades propias de la minifábrica y por el otro siguen reportando a su propio departamento, del cual dependen finalmente.

Señalar que el departamento de calidad, en el que se ha desarrollado este proyecto, se encarga del conjunto de planificar y llevar a cabo las actividades que permiten asegurar que los productos fabricados por John Deere satisfacen y superan las necesidades y expectativas de sus clientes, minimizando los costes de no calidad.

Para ello cuentan con un sistema de auditorías que aseguran que los suministros recepcionados, los componentes y los productos fabricados cumplen con los requisitos especificados en las decisiones de ingeniería aplicables y en los acuerdos pactados con el cliente, estableciendo con el cliente los canales de comunicación oportunos para proporcionarles el soporte necesario para el tratamiento de sus reclamaciones y solicitudes.

Por otra parte, internamente la unidad fabril se encuentra dividida en cuatro minifábricas:

- Cajas Pesadas: Se centra en la producción de una amplia variedad de cajas de transmisión, para máquinas cosechadoras de cereales, algodón y forraje, que se montan principalmente en EEUU y Alemania.
- Cajas Ligeras: Las cajas ligeras de transmisión se montan en segadoras y tractores para espacios verdes, empacadoras, tractores agrícolas, maquinaria de siega y de construcción. Su principal diferencia respecto a las transmisiones pesadas es que su peso no supera los 100 Kg.
- Ejes y engranajes: El área de producción de ejes y engranajes fabrica piezas vitales para las minifábricas de cajas pesadas y ligeras. También es la encargada del suministro de engranajes para la unidad de motores. Las claves de la fabricación de estos componentes son una mecanización muy precisa, una elevada minuciosidad en los procesos de tratamiento térmico y un control de calidad continuo y riguroso.

- Mandos finales y enganches tripuntales: La producción especializada de mandos finales está dirigida a tractores de muy diversa potencia que se montan principalmente en EEUU, Alemania, Brasil y Méjico. Dentro de la clasificación de enganches tripuntales destacan las barras de tiro, los tensores laterales y los estabilizadores, también usados para el montaje final de los tractores.

Para la fabricación de estos componentes se lleva a cabo un proceso muy preciso de mecanizado de piezas y montaje. El perfecto funcionamiento de los componentes se asegura sometiendo los conjuntos a estrictos controles de calidad y rigurosas pruebas, en las propias líneas de montaje final.

2.3 CONCLUSIONES

La idea fundamental del capítulo es situar la empresa John Deere, en particular su filial de España, JDISA, dentro del panorama del sistema agrícola. Para ello, se comienza describiendo el sector en sí, centrándolo dentro de la clasificación de los sectores productivos, analizando su evolución y diferentes etapas a lo largo del tiempo, hasta llegar a las características propias de cada una de ellas.

Destaca por su importancia la etapa en la que aparece la mecanización como hecho relevante, donde las nuevas tecnologías son uno de los factores claves para conseguir un sector agrario moderno y sostenible en el tiempo, siendo Deere & Co la empresa que lidera dicho mercado.

A continuación se detalla la evolución propia y la historia tanto de la compañía a nivel global, Deere & Co, como de la fábrica española, JDISA. Se explican en detalle, las actividades a las que se dedica la compañía, así como su organización.

Actualmente cuenta con presencia en gran parte de los países del mundo. En concreto, en España desde 1956 que la compañía adquiere la fábrica que Lanz Ibérica tiene en Getafe, dando lugar a lo que hoy se conoce como JDISA.

En 1963 sale de la cadena de montaje el primer tractor John Deere fabricado en España. Con el paso de los años, la fábrica de Getafe fue produciendo distintas series de tractores de John Deere como la 20, la 30, la 35, la 40 o la 50 hasta que en el año 1987 y fruto de una estrategia de diversificación, se convierte en suministradora de componentes para el resto de fábricas de la compañía. En 1992, Deere & Co decide centralizar la producción de los tractores en la fábrica de Alemania, por lo que en 1994 sale de Getafe el último tractor que hasta hoy se ha producido en sus instalaciones.

Desde este momento la unidad de Getafe se especializa en la fabricación de componentes para el resto de las fábricas de Deere & Co en el mundo, adquiriendo una posición relevante dentro de su organigrama.

Sin embargo no hay que perder de vista la creciente globalización del sector, las exigencias de los clientes en cuanto a productos cada vez más fiables, versátiles y novedosos o la importancia de la reducción de los tiempos de entrega.

Por ello, en el próximo capítulo se analizará la evolución en los diferentes enfoques de la calidad hasta llegar a los modelos en los que se basa la calidad total, que permitirán a JDISA acercarse a su objetivo vital de convertirse en la Central de Excelencia de Cajas pesadas y transmisiones.

En esta línea, surge el proyecto de "*Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA*", que se sitúa en el departamento de calidad de la compañía. El motivo principal por el que surgió el mismo fue la implantación en JDISA del modelo corporativo de calidad desarrollado por Deere & Co, DPQS o Deere Product Quality System.

Su objetivo principal es maximizar la satisfacción del cliente final y reducir el número de veces que el granjero debe ir al concesionario; por lo que para JDISA, como unidad especializada en la fabricación de componentes para el resto de filiales de la compañía, se convierte en objetivo clave analizar y mejorar el ciclo completo de las garantías de producto.



CAPÍTULO 3: ENFOQUES Y MODELOS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL



JOHN DEERE

3.0 OBJETIVOS

Los objetivos principales de este capítulo son:

- Analizar detalladamente la evolución del concepto de calidad.
- Comparar los diferentes enfoques de la gestión de la calidad hasta llegar a las características propias de la Gestión de la Calidad Total.
- Comprender dos de los modelos más extendidos para la implantación de la Gestión de la Calidad Total: el Modelo Europeo de Excelencia Empresarial y el Malcolm Baldrige.
- Estudiar las principales características de la norma ISO 9000, más en profundidad la 9001:2000.

3.1 INTRODUCCIÓN

El interés por la calidad empieza en la década de los años setenta, a raíz de la crisis económica occidental inducida por la subida en el precio del petróleo y la consolidación de las empresas japonesas dentro del mercado internacional. El éxito creciente de los productos japoneses en la industria automovilística, electrónica, de semiconductores y de aparatos de aire acondicionado, entre otros, dio pie al comienzo de una discusión sobre cómo gestionar la calidad para mantener o incluso aumentar la competitividad.

Elementos como la mejora continua, el énfasis en la satisfacción del cliente, la participación de los trabajadores mediante las técnicas de trabajo en equipo o la preocupación en el mejor diseño de calidad, propios del sistema japonés de gestión de calidad son incorporados de forma progresiva en todas las empresas.

La gestión de la calidad se ha convertido actualmente en la condición necesaria para cualquier estrategia dirigida hacia el éxito competitivo de la empresa. El aumento incesante del nivel de exigencia del consumidor, junto al de la competencia procedente de nuevos países con ventajas competitivas en costes y la complejidad de productos, procesos, sistemas y organizaciones, son algunas de las causas que han convertido a la calidad en un factor determinante para la competitividad y la supervivencia de la empresa moderna.

El incremento de la competitividad de las diferentes empresas, pasa por introducir la cultura de la calidad en su proceso directivo, en su estrategia, en cada área funcional y en cada proceso de la organización. Una tarea de esta magnitud requiere un cambio organizativo, que se inicie en los más altos niveles de las compañías y se extienda hasta llegar a todos y cada uno de sus eslabones.

La elaboración de normas sobre aseguramiento de la calidad y los modelos de excelencia, han servido por un lado de base a los premios de la calidad y por otro, han ayudado a consolidar los diferentes conceptos y enfoques, estimulando la difusión del movimiento por la calidad en las empresas occidentales en los años ochenta y noventa, tres décadas después que en Japón.

3.2 EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD

A lo largo del siguiente epígrafe se analizan dos temas en profundidad, el primero de ellos es la evolución seguida por el concepto de la calidad a lo largo del tiempo y el segundo, es la evolución de los diferentes enfoques de calidad existentes. En ambos casos se complementan con la aportación de los llamados cinco grandes o gurús de la calidad: Deming, Juran, Feigenbaum, Ishikawa y Crosby.

3.2.1 Evolución del concepto de Calidad

El concepto de calidad ha sufrido una importante evolución a lo largo del tiempo fruto de diversos factores, como los cambios en los sistemas productivos, en los mercados o en las expectativas de los clientes. En la medida en que la relación entre los diferentes agentes productivos, como los clientes, los proveedores o los intermediarios se hacen más complejas se hace necesario definir un concepto de calidad común para todos.

En un primer momento se define, Calidad como "*el Grado de Conformidad a unas Especificaciones*", según el cual el primer paso sería la definición clara de las especificaciones o exigencias que debe cumplir el producto.

Posteriormente y gracias a aportaciones como las de Deming o Shewhart, surge el enfoque del aseguramiento, según el cual un producto es apto para su uso cuando cubre las prestaciones para las que está previsto. Surgiendo entonces, el concepto de Calidad de "Adecuación al Uso" o "Aptitud para el Uso".

Años más tarde surge el enfoque de Calidad Total y entonces se detecta que el concepto anteriormente definido es insuficiente. Diversos factores como el carácter dinámico y cambiante en las expectativas del cliente o una percepción distinta de dos clientes distintos ante un mismo producto, no están incluidos dentro de dicho concepto. En consecuencia, el concepto de Calidad da un paso más en su evolución, haciendo prioritario al cliente y entiendo la Calidad como "Satisfacción del cliente".

Sin embargo, para mostrar una perspectiva global de la evolución seguida por el concepto de Calidad es imprescindible mencionar las aportaciones de los grandes gurús de la calidad, debido a su enorme importancia e influencia en los cambios acaecidos.

- Juran entiende por calidad: "*Idoneidad o Aptitud para el uso*", en el que su principal aportación es incluir la perspectiva del cliente. La calidad viene determinada por las características del producto que el usuario reconoce como beneficiosas.
- Feigenbaum entiende por calidad: "*El conjunto total de las características del producto (bien o servicio) de marketing, ingeniería, fabricación y mantenimiento a través del cual el producto en uso satisfará las expectativas del cliente*". De nuevo, se encuentra incluida dentro de la definición la perspectiva del cliente, pero añadiendo su carácter dinámico.
- Crosby entiende por calidad: "*Cumplimiento de unas especificaciones o la conformidad a unos requisitos*". Su principal aporte reside en añadir el énfasis en la prevención, de tal manera que se garanticen las especificaciones previamente definidas.

- Deming entiende por calidad: "*Un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo y adecuado a las necesidades del mercado*". Su característica principal es incluir una perspectiva estadística dentro del concepto de calidad.
- Ishikawa entiende por calidad: "calidad de trabajo, calidad del servicio, calidad de información, calidad de proceso, calidad de la gente, calidad del sistema, calidad de la compañía, calidad de objetivos". Según su propia visión es necesario que todos los departamentos trabajen juntos e integrados.

Esta evolución en el concepto de la calidad unida a las diferentes aportaciones de los grandes gurús ya mencionados ha dado lugar a la aparición de los cinco grandes enfoques de la calidad, que se estudian más en profundidad en el siguiente apartado.

3.2.2 Evolución de los enfoques de la Calidad

El sistema industrial moderno comienza a finales del siglo XIX en los Estados Unidos, siendo Frederick Taylor el principal pionero de la Administración científica, caracterizada por poner en manos de los ingenieros industriales tareas como la planificación del trabajo fruto de la división de las tareas de planificación y ejecución, además divide las operaciones complejas en tareas más sencillas aptas para obreros no especializados.

Durante estos años, la calidad estaba basada en el enfoque de la inspección y formaba parte únicamente del departamento de fabricación, pero en poco tiempo se hizo evidente que la prioridad del director de producción era cumplir con las fechas de entrega y cubrir las demandas crecientes de productos ante las que se enfrentaba, estando la calidad en un segundo plano.

Entre 1920 y 1940, se produce un crecimiento explosivo de la producción de bienes y servicios, tanto en volumen como en complejidad, siendo necesario por parte de las empresas desarrollar nuevas estrategias en materia de calidad. Uno de los ejemplos más significativos fue el caso de la Bell System y la Western Electric, a la cabeza en el control de la calidad, que instituyó un departamento de ingeniería de inspección; que se ocupaba de los problemas creados por los defectos en sus productos y la falta de coordinación entre sus departamentos.

Shewhart y Edwards formaron parte activa de dichos departamentos y se convirtieron además, en personajes importantes en la evolución de la calidad. El primero fue el encargado de introducir el Control Estadístico de la Calidad en 1924, proporcionando un método capaz de controlar los costes de la calidad en la producción en masa. El segundo fue el presidente electo de la ASQC (American Society for Quality Control), fundada en 1946.

Durante la Segunda Guerra Mundial, la industria americana tuvo que hacer frente a la producción masiva de productos de uso militar, mermando considerablemente la de productos civiles. Este hecho fue otro de los factores que provocaron la implantación del control estadístico de la calidad dentro de las empresas americanas, con el fin de seguir controlando la calidad de los productos que ahora se producen en grandes series.

Tras el fin de la Segunda Guerra Mundial, Japón se encontraba al frente de la reconstrucción de su país y EEUU decidió apoyarles en su misión con el fin de evitar que recuperara su capacidad bélica. Es a partir de este punto, en el que la calidad sufre diferentes caminos en Oriente y Occidente, produciéndose inicialmente un alejamiento en sus posturas.

Japón, por su parte, trata de aprender de otros países. Dentro de esta estrategia invita a científicos destacados de otros países en materias de calidad, como en el caso de Deming o Juran. Fue en 1950, cuando el primero de ellos, W. Edwards Deming, hombre dedicado a la estadística que había trabajado en la Bell System con Edwards y Shewhart, fue invitado a hablar ante los principales hombres de negocios de Japón, con el objetivo fundamental de cambiar la reputación de Japón como productor de artículos de calidad inferior.

Deming los convenció de que la calidad japonesa podría convertirse en la mejor del mundo si usaban los métodos que él proponía. Las industrias japonesas aprendieron sus enseñanzas y la calidad japonesa, la productividad y su posición competitiva mejoraron y se reforzaron.

Otro actor fundamental en la historia de calidad fue Joseph Juran, que en 1954 fue invitado a Japón para explicar a administradores de nivel superior y medio, el papel que les tocaba desempeñar en las actividades del control de la calidad. Para muchos autores, su visita fue el inicio de una nueva era, dirigiendo la senda de las actividades de las fábricas, hacia un interés global de la organización e iniciando el enfoque de la calidad total.

Mientras estos hechos se suceden en Japón, en Estados Unidos Armand V. Feigenbaum fija los principios básicos del control de la calidad total (Total Quality Control, TQC) por el que se verían afectadas todas las áreas de negocio de las empresas, desde diseño hasta ventas. Hasta ese momento todos los esfuerzos en la calidad habían estado dirigidos a corregir actividades, no a prevenirlas. Esta nueva visión de la calidad supone un paso más al incluir la voz del cliente desde las primeras fases del diseño, lo que implica un primer cambio cultural en las diferentes organizaciones.

Años más tarde, Ishikawa como primer presidente electo de la JUSE (Union of Japanese Scientist and Engineers) retoma el término de Feigenbaum de Control Total de la Calidad, dando lugar al enfoque del CWQC (Company Wide Quality Control). En el que, la orientación al cliente, la mejora continua, la filosofía Kaizen y la extensión del control de calidad toda la cadena de valor del producto forman parte de sus valores principales.

A comienzos de los años 80 se produce un acercamiento de Occidente a las ideas de Japón, incorporándose el elemento humano a la calidad. Factores que han influido en este cambio han sido la mundialización de la oferta, la importancia creciente del campo de los servicios o el auge de los productos japoneses. Todos ellos han convertido a Japón en un modelo a seguir en materia de calidad.

En la década de los noventa, comienza la estandarización de las normas de calidad, con la aparición de la familia de normas ISO 9000 (International Organization for Standardization). Sus principales antecedentes fueron la norma canadiense CSA Z2999, las australianas AAS 1821/22/23 y la inglesa BS 5759. Tres son las revisiones a las que se han visto sometidas las ISO 9000, la primera en 1994, la segunda en el año 2000 y la última la revisión del 2008.

Durante estos últimos diez años se ha producido un cambio cultural en los equipos directivos de las grandes empresas, que han visto la calidad como un arma con la que pueden competir en el mercado para captar y fidelizar clientes. La calidad ha sido entendida, como estrategia corporativa con la que situarse en el mercado y aventajar a los competidores; calidad no es sólo establecer un diseño que satisfaga las expectativas, sino que requiere también de la coordinación de todas las acciones de la empresa en busca de lograr la satisfacción de sus clientes.

En esta línea, surge el último de los enfoques que se estudiarán en profundidad en el siguiente apartado, la Gestión de la Calidad Total en el que desaparece la línea existente entre el concepto de producto y servicio para el cliente, aunándose ambos conceptos en el de valor total.

De forma resumida, se podría decir que las primeras aportaciones estaban básicamente orientadas a la aplicación de técnicas estadísticas para la inspección y el control de los productos y procesos industriales, completándose con sistemas de aseguramiento más centrados en la prevención y con enfoques orientados hacia la calidad del servicio. En cambio, las aportaciones más recientes entienden la calidad como un sistema básico para el logro de la competitividad a escala internacional. (Figura 3.1)

Dicha evolución en los conceptos y enfoques de la calidad implica cambios también a la hora de medirla. La utilización de medidas internas y objetivas de las operaciones, entendidas como aquellas basadas en la información obtenida por la propia empresa sobre los productos que elabora y las actividades que realiza, va perdiendo su monopolio para dirigir los procesos de implantación y desarrollo de los sistemas de gestión de calidad, por lo que cada vez se hace más necesario desarrollar nuevas formas de especificar y evaluar los nuevos conceptos asociados a la calidad. (Figura 3.1).

La puesta en práctica de estos enfoques, se ha traducido en el desarrollo de diversos modelos que ayudan al diseño de sistemas para la gestión de la calidad por las organizaciones, que brindan esquemas prácticos sobre los principios, las prácticas y las técnicas a introducir.

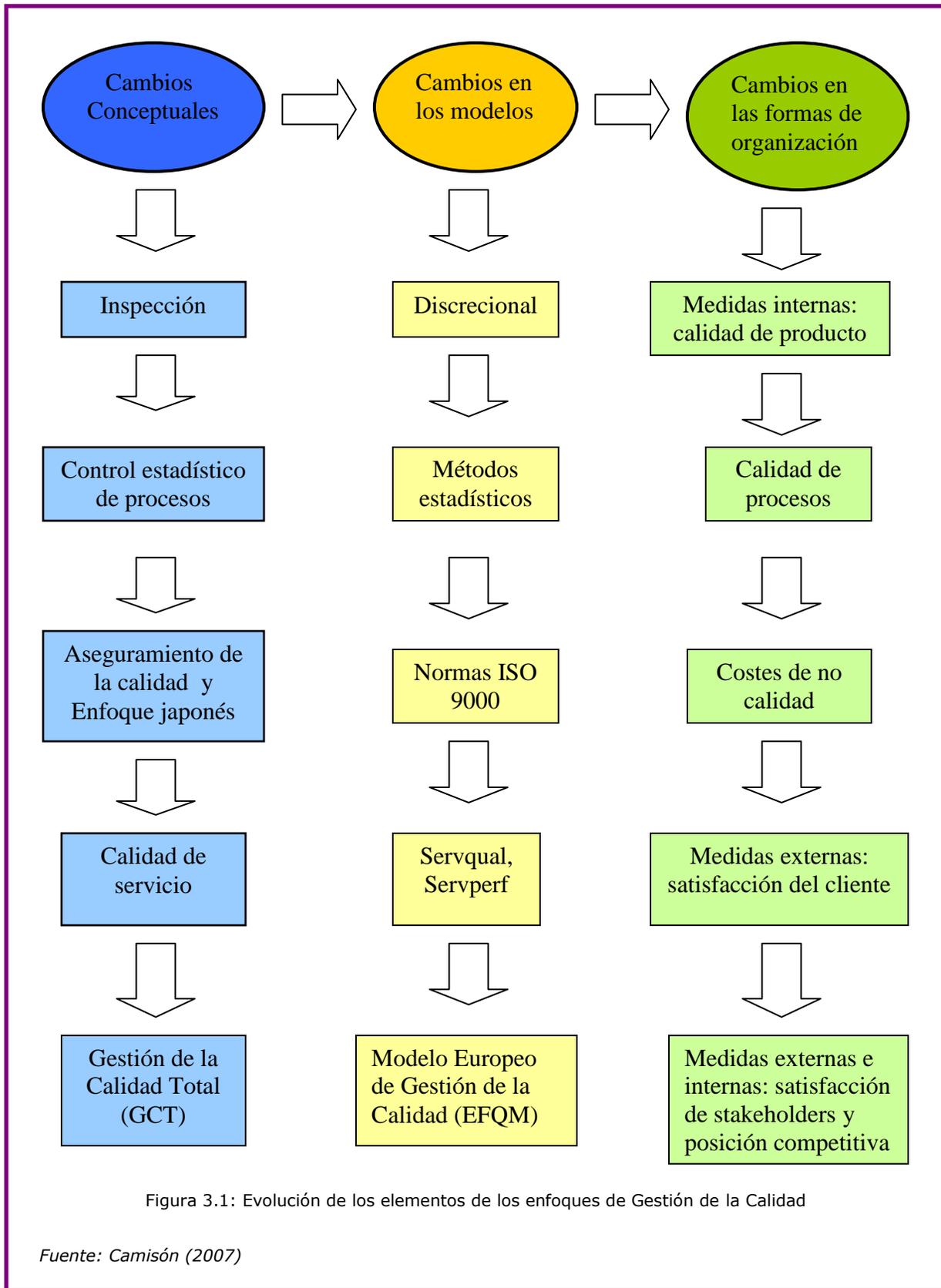


Figura 3.1: Evolución de los elementos de los enfoques de Gestión de la Calidad

Fuente: Camisón (2007)

Los modelos son marcos que brindan consejo y guía sobre cómo operativizar y poner en prácticas la mejora de la calidad. Los más conocidos, son el Modelo Malcolm Baldrige, el Modelo de Europeo de Excelencia Empresarial, el Modelo Deming Price y el Modelo Iberoamericano de Excelencia en la Gestión. Por su importante aplicación en el sistema de calidad propio seguido por John Deere, se desarrollarán en detalle los dos primeros en los apartados 3.4.1 y 3.4.2 respectivamente.

3.3 ENFOQUES DE GESTIÓN DE CALIDAD

En el transcurso del epígrafe anterior, se ha realizado un breve recorrido a través de la historia de la calidad, en un primer momento a través de la evolución conceptual seguida por el término "calidad", hasta llegar por último, a una breve introducción sobre los enfoques de la gestión de la calidad, que son materia directa de este epígrafe.

Uno de los errores más frecuentes que aparecen hoy en día, es la creencia de que la calidad sólo presenta un modo para su control y gestión de manera eficiente. Tal y como se ha visto, a lo largo de la historia se han sucedido diferentes enfoques de la gestión de la calidad, que no sólo se han ido completando unos con otros sino también modificándose y adaptándose a las diferentes situaciones que el entorno empresarial ha ido creando.

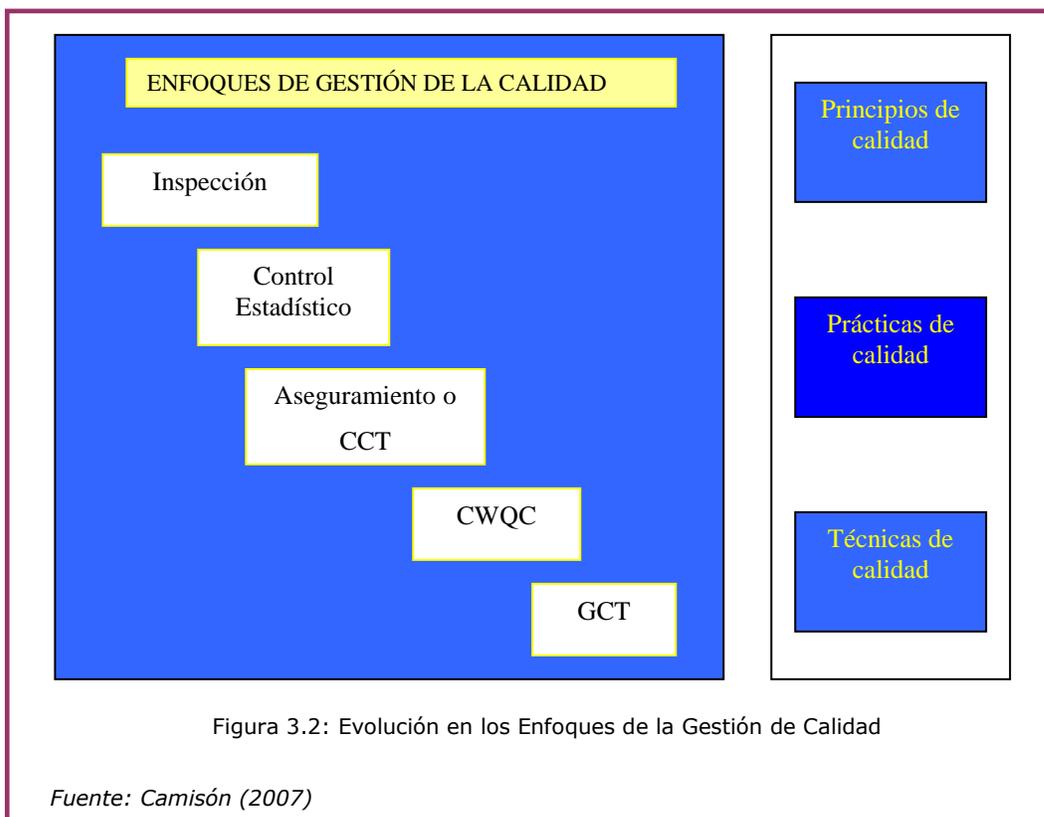
3.3.1 Concepto y clasificación

Según Camisón (2007), los diferentes enfoques de gestión de calidad se pueden distinguir por los principios, las prácticas y las técnicas en qué se basan, ya que no existe una definición única y universalmente aceptada del término en sí, al ser éste un concepto complejo y abstracto.

Los principios se asumen y son los encargados de guiar a la organización, las prácticas son las actividades que se incorporan para poder llevar a cabo los principios y las técnicas tiene como misión hacerlas efectivas.

Según su clasificación de los enfoques para la gestión de la calidad se observa un carácter discreto, al existir notables discrepancias entre los principios que los inspiran, ó las prácticas y técnicas usadas para su implantación. (Figura 3.2).

Sin embargo, la constatación de sus significativas diferencias no debe inducir a creer que los distintos enfoques, son antagonicos. El recorrido histórico de la calidad ofrecido en el epígrafe anterior, está caracterizado por una evolución continua, en el que los distintos enfoques se suceden de forma secuencial.



El proceso de construcción de los enfoques de la gestión de calidad ha sido fruto de la acumulación de conocimientos en varias etapas. La gran mayoría de ideas han sido recogidas del enfoque anterior, mientras había otras que se desechaban al ir en contra del aporte del nuevo. Por tanto, el contenido de los enfoques, ha ido creciendo, agregando a las ideas heredadas otras nuevas o dando al conjunto una nueva perspectiva, de ahí su carácter evolucionista.

3.3.2 El enfoque como inspección

El enfoque de la gestión de la calidad como inspección, parte de un modelo de proceso productivo en el que cada eslabón elabora unas tareas y el resultado es entregado al siguiente eslabón de la cadena sin ningún control; hasta llegar al final del proceso, en el que el departamento de control de calidad realiza la inspección, separando los productos buenos de los defectuosos.

La norma ISO 8402 (UNE 66-001) define la inspección como *"la acción de medir, examinar, ensayar o verificar una o varias características de un producto o servicio y de compararlas con los requisitos especificados con el fin de establecer su conformidad"*. Como se deduce de la misma definición, es evidente que en el enfoque de gestión de la calidad basado en la inspección está presente el concepto técnico de la calidad como conformidad con las especificaciones.

La inspección puede tener diversos alcances, constituyendo una actividad meramente informativa, incluyendo la toma de alguna decisión o la de una alguna acción correctora. La comprobación por parte del departamento de control puede ir, en el caso más simple, desde una comprobación visual a diferente tecnología más compleja de medida que permite detectar de forma más fiables si el producto es bueno o no.

Asociado a este enfoque, reside implícitamente el pensamiento de la empresa de asociar inspección a preocupación y compromiso por los productos que llegan a sus clientes.

En cualquier caso, el objetivo básico de la inspección es evitar que productos defectuosos lleguen a mano de los clientes. Consiste en establecer, a priori, unas especificaciones de calidad del producto, las cuales serán comprobadas de forma sistemática y proceder a la exclusión de las piezas que no se ajusten a los parámetros establecidos previamente, tal como se ve en la figura 3.3.

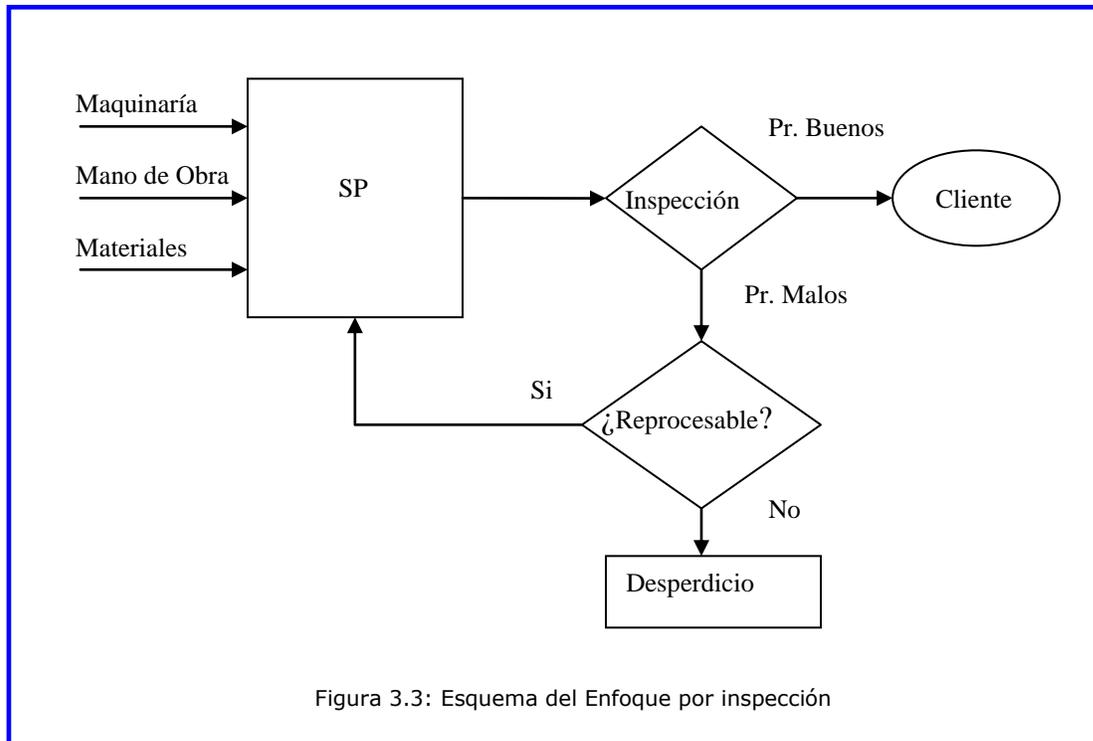


Figura 3.3: Esquema del Enfoque por inspección

Sin embargo, con el paso del tiempo las organizaciones se han dado cuenta de que un sistema de control basado en la inspección sólo puede conducir a una garantía de calidad imperfecta y además a elevados costes de no calidad como consecuencia de varios inconvenientes asociados a este enfoque:

- La inspección nunca es perfecta y no puede garantizar el objetivo cero defectos.
- La inspección no añade valor al producto, pero sí coste.
- Los productos repasados, tras haber sido rechazados en primera inspección, son más propensos a sufrir daños y averías.
- La inspección puede resultar impracticable ante piezas complejas.
- La inspección tampoco es practicable en las empresas con productos de alto valor añadido, en los que el nivel mínimo de calidad aceptable resulta insuficiente.
- La inspección desatiende procesos no fabriles, como diseño, postventa o formación.
- Si las especificaciones no son totalmente concisas y uniformes, el proceso de inspección tiene un claro componente subjetivo.
- Su naturaleza es reactiva, por lo que los errores que han provocados los productos defectuosos seguirán dándose.

Ante tales inconvenientes y con la intención de darles solución aparece el siguiente enfoque de la gestión de la calidad el CEC o Control Estadístico de la Calidad.

3.3.3 El enfoque como control estadístico de la calidad

El concepto implícito en este enfoque, es la definición de calidad aportada por Shewhart, Deming o Taguchi, entre otros, entiendo calidad como uniformidad y conformidad con las especificaciones. El Control Estadístico de la Calidad (CEC), sigue manteniendo la inspección como parte de las funciones del departamento de calidad, consiguiendo con esto alimentar al Control Estadístico de los Procesos (CEP), aportándole información sobre anomalías presentes en los procesos.

Sin embargo este enfoque va más allá, está basado en la idea de elaborar productos no defectuosos por medio del control estricto de los procesos, siendo el CEP una de las claves del enfoque.

Su objetivo principal es "*introducir la calidad en el proceso*" y controlar los procesos verificando la conformidad de algunas características específicas de calidad, mientras las tareas siguen su curso productivo.

Sus ventajas, derivan principalmente de tres hechos:

- Vigilar continuamente el funcionamiento del proceso reduce la fabricación de productos defectuosos.
- Controlar los productos terminados no aporta información útil para ajustar y mejorar los procesos productivos.
- Analizar proceso, permite conocer el momento exacto del fallo y estudiar su causa raíz.

La conformidad con las especificaciones se persigue asegurando la uniformidad de los procesos, minimizando su variabilidad dentro de un rango aceptable, por lo que el objetivo del CEP es encontrar dicho rango de variación natural del proceso y asegurar que la medida de la característica de calidad permanece dentro.

En este contexto, se entiende por variación a las *“diferencias que resultan del efecto combinado de las influencias internas y externas, que afectan a los factores: materiales, mano de obra, instalaciones, métodos y entorno y que intervienen en un proceso”*, (B. Prida, 1995).

La clave para controlar un proceso y para comprender cómo colocarlo bajo control estadístico consiste en distinguir las distintas fuentes de variabilidad del proceso, que pueden ser de dos tipos:

- Fuentes aleatorias: surgen de problemas comunes, y se caracterizan por:
 - Aparecer frecuentemente
 - Ser estables
 - Ser previsibles
 - Tener un origen variable
 - Permanecer en el proceso

La variabilidad que producen de forma individual surge aleatoriamente, aunque su efecto combinado puede predecirse estadísticamente, siendo este valor fijo.

Algunos ejemplos son: Selección inadecuada de materiales, malas condiciones de trabajo o diseño deficiente del producto.

- Fuentes no aleatorias: originadas por problemas especiales y de forma atípica, y se caracterizan por:
 - Ser imputables a personas o actividades individuales
 - Aparecer de forma irregular y aislada
 - Causar grandes variaciones estructurales en el proceso

La variabilidad esporádica es el resultado de cambios no aleatorios en el proceso, lo que hace que sea imprevisible estadísticamente y que pueda ocasionar un problema de calidad importante al superar los límites de tolerancia aceptables.

Algunos ejemplos son: Falta de atención de los trabajadores, conflictos laborales o lotes inadecuados de materiales.

Una vez clasificadas las posibles fuentes de variabilidad, se analiza el proceso de forma sistemática mediante una potente herramienta estadística: los gráficos de control.

El objetivo final, por tanto, es conseguir que el proceso sometido a análisis sea estable y capaz.

Sin embargo, y a pesar de las ventajas aportadas por este nuevo enfoque sigue siendo de carácter reactivo, por lo que no podrá luchar contra problemas como materiales mal seleccionados o un diseño erróneo.

Otra de las limitaciones que sigue manteniendo, es que la calidad sigue estando relacionada casi íntegramente con el departamento de producción, aunque empieza a crearse dentro de las empresas un perfil específico para estos puestos: el ingeniero de calidad.

3.3.4 El enfoque como aseguramiento de la calidad

Las limitaciones presentes en el enfoque anterior son en parte resueltas con este nuevo enfoque, también conocido como Control de Calidad Total (CCT), que comenzó en Estados Unidos con Juran y Feigenbaum, según el cual *"El control de calidad total es un sistema efectivo para integrar los esfuerzos de desarrollo, mantenimiento y mejora de la calidad de varios grupos de una organización a fin de hacer posibles marketing, ingeniería, producción y servicio a plena satisfacción del consumidor y a los niveles más económicos"*. (Feigenbaum 1951:6)

El enfoque CCT es comúnmente conocido como el de aseguramiento de la calidad, donde la satisfacción del cliente es el elemento clave, siguiendo la norma ISO 9000:2000 (punto 3.2.11) recoge el concepto de aseguramiento de calidad como *"parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad"*

El CCT trata de garantizar la fiabilidad y la aptitud para el uso del producto, estableciendo por un lado el desarrollo de las tareas de todos los procesos y por otro midiendo la calidad funcional. Según este modelo las especificaciones que deben cumplir los productos tienen como origen las necesidades de los clientes.

El producto, debe ser concebido, diseñado y formulado para satisfacer plenamente sus necesidades. Para ello, las instalaciones y los procesos deben ajustarse a las especificaciones.

Sin embargo, los procesos empresariales normalmente no tienen un único responsable, por lo que para que el cliente final reciba el producto, cumpliendo con sus especificaciones deben coordinarse los diferentes departamentos de la empresa y colaborar estrechamente. Este nuevo enfoque supone, por tanto, un cambio cultural en las organizaciones en aras de eliminar barreras inter departamentales y promover una comunicación fluida.

Es decir, se debe incorporar la calidad desde las primeras fases de diseño, tomando acciones sistemáticas a lo largo de toda su cadena de valor y en las que se vean involucrados todos los miembros de la organización.

En la figura 3.4 se muestran las diferentes áreas que se ven involucradas, en algún momento, según este nuevo enfoque en el control de calidad.

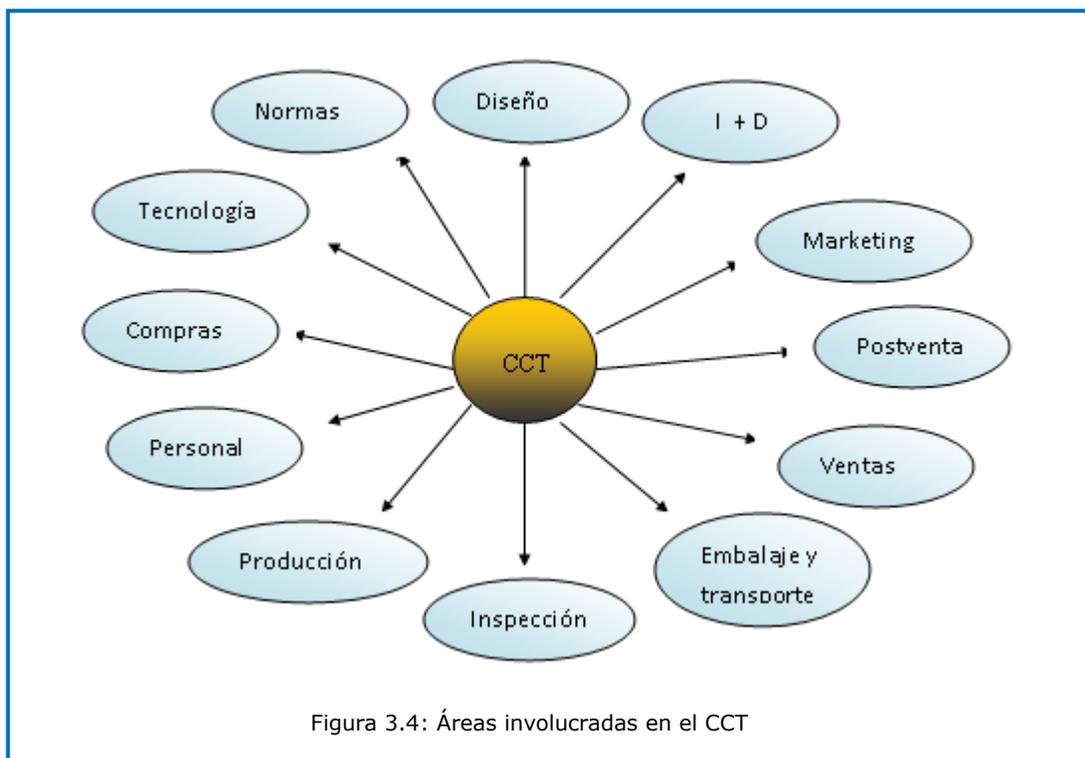


Figura 3.4: Áreas involucradas en el CCT

Como ya se comentó con anterioridad, la concepción de los diferentes enfoques se da de forma acumulativa, acuñando principios de los enfoques anteriores y nuevos conocimientos, así en este enfoque cabe destacar las siguientes aportaciones:

- Orientación al cliente: concepto funcional de la calidad (Feigenbaum y Juran), como la aptitud para el uso del producto, incorporando la voz del cliente desde el principio al incorporar sus necesidades al diseño del producto.
- Actitud basada en la prevención: *"hacerlo bien a la primera"*, supone incluir la calidad desde las primeras fases del diseño de los productos.
- La inversión en mejora de la calidad es siempre rentable (Feigenbaum, Crosby y Juran): primeramente se miden los costes de la no calidad y posteriormente se trata de reducir los costes evitables y transformarlos en retornos positivos a la inversión.
- Énfasis en la mejora continua (Feigenbaum, Crosby y Deming): la mejora de las especificaciones a partir de un proceso de mejora continua, que no requiere grandes inversiones y permite elevar la calidad y reducir desperdicios, reprocesos y defectos.
- Orientación al sistema o control total de la calidad (Feigenbaum y Juran): el CCT extiende su marco de aplicación a toda la organización, considerando el control de la calidad como trabajo y responsabilidad de todos los departamentos de la empresa.
- Compromiso de la dirección: Según Juran la responsabilidad sobre la calidad pasa a formar parte de la agenda de la dirección general, mediante el desarrollo de una estructura operativa y de toma de decisiones eficientes. Mientras que Feigenbaum, va más allá, asegurando que *"el liderazgo por la calidad de la dirección es esencial para el éxito"*.
- Compromiso de todos los trabajadores en la mejora de la calidad: es imprescindible crear conciencia en los trabajadores de la importancia de hacer las cosas bien a la primera y de que la calidad también es su responsabilidad.

Uno de las principales diferencias entre este enfoque y sus predecesores es su carácter preventivo en el que lo importante es "*hacerlo bien a la primera*" y para ello el departamento de calidad empieza a tener una serie de tareas delimitadas y propias, entre las que se encuentran:

- La optimización del diseño de productos y procesos.
- El establecimiento de un ciclo periódico de planificación, control, y mejora.
- La formalización y estandarización de los procesos.
- El aseguramiento de la fiabilidad del sistema y de sus componentes.
- Las auditorías del sistema de calidad.

El CCT, es un enfoque orientado al control y a la mejora de la eficacia de todos los procesos que se desarrollan en la empresa. Por tanto, las técnicas más comúnmente aceptadas están relacionadas con la gestión y el control de los procesos.

Los modelos más usados para implantar un enfoque de aseguramiento han sido los modelos normativos que conducen a la obtención de la certificación. Estas normas aportan las reglas básicas para desarrollar un Sistema de Calidad siendo totalmente independientes del fin de la empresa o del producto o servicio que proporcione.

Éstas, son aceptadas en todo el mundo como un lenguaje común que garantiza la calidad de todo aquello que una organización ofrece, siendo una de las más extendidas la familia de normas ISO 9000, que se estudiará en detalle en el apartado 3.4.3.

3.3.5 El enfoque Japonés o CWQC

La transformación del enfoque de aseguramiento en CWQC ó Company Wide Quality Control se produce con la asimilación en Japón de las ideas fundamentales contenidas en el primero. Para ciertos autores como Camisón, muchas veces resulta complicado diferenciar entre ambos, ya que según ellos no presentan diferencias muy profundas.

Para aclarar su concepto se cita al propio Ishikawa, para el que el CWQC sería:

"El desarrollo, diseño, producción, comercialización y prestación del servicio de productos y servicios con una eficacia del coste y una utilidad óptimas, y que los clientes compraran con satisfacción. Para alcanzar estos fines, todas las partes de una empresa (alta dirección, oficina central, fábricas y departamentos individuales tales como producción, diseño, técnico, investigación, planificación, investigación de mercados, administración, contabilidad, materiales, almacenes, ventas, servicio, personal, relaciones laborales y asuntos generales) tiene que trabajar juntos. Todos los departamentos de la empresa tienen que empeñarse en crear sistemas que faciliten la cooperación y en preparar y en poner en práctica fielmente las normas internas. Esto sólo puede alcanzarse por medio del uso masivo de diversas técnicas tales como los métodos estadísticos y técnicos, las normas y reglamentos, los métodos computarizados, el control automático, el control de instalaciones, el control de medidas, la investigación operativa, la ingeniería industrial y la investigación de mercados" (Ishikawa 1954:2-3)

Si bien los principios básicos del CWQC siguen siendo la orientación hacia el cliente, la prevención y el sistema, así como en la importancia de la planificación, la documentación, la utilización de métodos estadísticos y la auditoría periódica del sistema de calidad, característica propias del enfoque CCT en Occidente; la principal diferencia está en:

- La forma de poner en práctica y combinar dichas ideas, ya que mientras que en occidente los métodos propuestos eran empleados por los trabajadores de forma individual en Japón se fomenta el trabajo en equipo.
- La intensidad, amplitud y perseverancia con que dichas prácticas se aplican. Herramientas como la planificación de procesos, la optimización del diseño de productos o el enfoque en la mejora continua para reducir los costes de no calidad son planteados en EEUU pero es en Japón donde se desarrollan plenamente.
- Su enriquecimiento con nuevas prácticas en diseño de productos, en gestión y en control de los procesos, así como en la gestión de los recursos humanos.

La principal característica del nuevo enfoque, vendría a ser que el aseguramiento de la calidad no es suficiente, además debe lograrse a bajo coste, lo que exige que las cosas se hagan bien a la primera, hacer los procesos un poco mejor cada día y minimizar el control a posteriori, en resumen *"introducir la mejora continua de la calidad en los procesos y en los productos a través de la personas y del trabajo en equipo"* (Ishikawa)

Los rasgos más característicos del CWQC son:

- Orientación real y completa hacia el cliente: se convierte en el eje central del sistema de calidad y su percepción en la medida definitiva de la misma.
- Mejorar el diseño del producto y la gestión de los procesos: sistema en el que la calidad es lo primero, en vez de buscar beneficios o ahorros cortoplacistas.
- Mejora Continua y filosofía Kaizen: El objetivo final el cero defectos.
- Eficacia en la gestión del tiempo: la gestión de procesos no sólo busca mejorar la calidad y reducir costes, sino reducir el tiempo en el que los nuevos productos llegan al mercado, sin necesidad de aumentar el stock.
- Extender el control de calidad a toda la cadena de valor: el CWQC involucra no sólo al departamento de fabricación y diseño, sino también a los de marketing, soporte, compras o logística, adoptando un enfoque horizontal de la organización.
- Utilización de las herramientas introducidas por el enfoque CCT, como el ciclo PDCA de Deming, pero con un enfoque de equipo. Para conseguirlo, Ishikawa propone *"fomentar el desarrollo de relaciones horizontales a lo largo de toda la empresa mediante una estructura organizativa matricial por divisiones y funciones"*.
- Gestión basada en hechos y datos, la idea básica sería la observación profunda y cuidadosa de la realidad para luego aplicar el análisis estadísticos a dichos hechos registrados. Mediante esta técnica se trata de evitar errores muy comunes que suceden en los procesos de fabricación, como ideas preconcebidas basadas en conocimientos o experiencias previas ó la toma de decisiones basadas en la mera intuición.
- Compromiso, participación y cesión de autonomía a los empleados, la filosofía japonesa del CWQC trata de conseguir que todos los miembros de la organización tengan la convicción de que la calidad es lo primero, incentivando el autocontrol y el compromiso en la resolución de errores.

- Liderazgo de la dirección, su papel ya no se limita a estar comprometido con las tareas de calidad, sino también a asignar recursos para los diferentes proyectos de mejora, aplicar las nuevas herramientas en las labores de dirección e impulsar la formación de todos los trabajadores en las técnicas de resolución de errores.
- Control de calidad en acción: a la labor de estandarización, control y mejora de procesos, se unen ahora labores de asistencia técnica de la dirección al resto de departamentos, al mismo tiempo que la planificación de la calidad, la coordinación de los diferentes equipos multidisciplinares, el desarrollo del programa de formación y el mantenimiento de un sistema de información que alimente acciones sobre las áreas de mejora.

Hasta ahora se ha analizado la evolución en los enfoques de la gestión de la calidad, cada uno de ellos caracterizados por su propio concepto del término calidad, su naturaleza o sus prácticas principales; éstos, se pueden observar de forma resumida en la tabla 3.5 (Camisón, 2007).

Enfoque	Inspección	CEC	CCT	CWQC
Concepto	Conformidad con especificaciones	Conformidad y uniformidad	Aptitud para el uso	Satisfacción del cliente
Centrado en	Producto	Procesos	Sistemas	Sistemas y personas
Naturaleza	Táctica	Estadística	Sistemática	Global
Ámbito	Producción	Producción	Empresa	Cadena de Valor
Orientación	Pasiva	Reactiva	Aseguradora	Preventiva
Prácticas	Verificación y Muestreo	Métodos estadísticos	Sistemas y programas	Ciclo PDCA o los círculos de calidad

Tabla 3.5 Principales características de los enfoques de la gestión de la calidad

Fuente: Camisón (2007)

Tal y como se ha visto en la evolución histórica de la calidad, en la década de los 80 se produce un acercamiento entre la visión de Occidente y Oriente en materia de calidad. Tras los éxitos cosechados por las empresas niponas con la aplicación del CWQC, su efecto se extiende al resto del mundo, surgiendo entonces el enfoque de la Gestión de la Calidad Total (GCT).

3.3.6 El enfoque integrador como Gestión de la Calidad Total

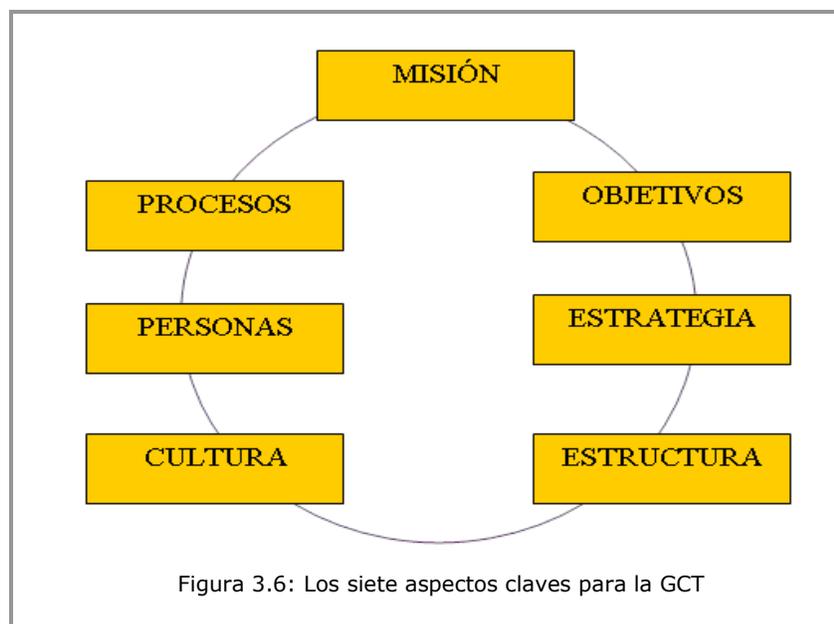
La GCT (Gestión de Calidad Total) o TQM (Total Quality Management) supone el enfoque más avanzado en gestión de calidad, sin embargo y a pesar de ello todavía no se ha alcanzado una definición universalmente aceptada; muestra de ello son las siguientes definiciones:

- Definición de TQM recogida en el Report of the Quality Leadership Steering Committee and Working Council (Evans 1992): *“Calidad total es un sistema de dirección enfocado en las personas que busca el continuo incremento de la satisfacción del consumidor a un coste real continuamente menor. Calidad total es un enfoque sistemático completo (no un área ó programa aislado), y una parte integral de la estrategia de alto nivel; trabaja horizontalmente cruzando funciones y departamentos, implica a todos los empleados desde la cima hasta la base, y se extiende hacia atrás y hacia delante para incluir la cadena de proveedores y la cadena de clientes. Calidad Total acentúa el aprendizaje y la adaptación al cambio continuo como claves para el éxito organizativo”.*
- Según la British Standards Institution en la norma BS4778 la GCT es *“una filosofía de dirección que afecta a todas las actividades, la cual permite satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes y de la comunidad, y lograr los objetivos de la organización de la manera más eficiente, a través de la maximización del potencial de todos los empleados en un camino continuo hacia la mejora”.*

- El Deming Prize Committee de la JUSE dio en 1998 la siguiente definición: "GCT es un conjunto de actividades sistemáticas conducidas a través de toda la organización para alcanzar eficaz y eficientemente los objetivos de la compañía, así como para proveeré productos y servicios con un nivel de calidad que satisfaga a los clientes, en el tiempo y al precio apropiados".
- El American Productivity & Quality Center la define como "Es gestión porque es cambio guiado, racional, que contribuye a la línea de fondo de la organización. Es planificada, conducida por la alta dirección y alineada con los objetivos estratégicos (...) Es total en el sentido de que abraza todo: cada parte de la organización, tanto procesos como resultados, servicios así como productos, proveedores y clientes, relaciones internas con externas (...) Es calidad porque trabaja para mejorar cada producto y proceso al cual se aplique".

Como se puede deducir de las propias definiciones, implantar el enfoque GCT dentro de una empresa no es tarea sencilla y para lograrlo, se tendrá que enfrentar a grandes retos, entre ellos la necesidad de aplicar un cambio organizativo a toda la estructura de la organización, el cual, a su vez implicará un cambio cultural.

El cambio organizativo que la GCT implica, exige alinear adecuadamente siete aspectos clave de la vida organizativa, como se ve en la figura 3.6



- La misión define la razón de ser de la organización, cuando está claramente definida y plenamente comunicada se consigue en compromiso mayor por parte de los empleados.
- Los objetivos son resultados medibles que la organización desea alcanzar en cierto periodo de tiempo. Cuando éstos son claros, los empleados saben lo que necesitan lograr y cuando lo han conseguido.
- La estrategia establece cómo van a ser alcanzados la misión y los objetivos.
- La estructura es la relación entre las personas y los roles así como sus responsabilidades para conseguir los objetivos marcados.
- La cultura se define como las normas, las creencias y los valores que guían el comportamiento de las personas y que apoyan el modo en que trabajan juntas. Aunque la cultura es resultado del pasado vivido por cada organización también es generada por su presente.
- La gestión de las personas abarca, junto a su integración dentro de una estructura, el diseño de sistemas y procesos que hagan efectivo y satisfactorio su trabajo.
- La organización de las tareas y tecnologías en procesos permite afrontar el trabajo organizativo con una visión horizontal.

Sin embargo, una de las piezas claves para lograr que el cambio de la organización sea exitoso reside en el cambio cultural, siendo éste uno de los retos más importantes y difíciles a los que se enfrentarán.

Dentro de los factores a valorar para poder evaluar el grado de preparación de una empresa ante la implantación de un enfoque como la GCT sería comprobar la homogeneidad, que los diferentes niveles jerárquicos de la organización, muestran respecto a la calidad. Ya que los individuos actúan en base a sus percepciones, es importante que todos dentro de la empresa contemplen los mismos objetivos y exista un consenso sobre lo que la calidad significa y cómo debe ser gestionada.

Cambiar la cultura organizativa significa dotar al conjunto de los miembros de la empresa de un sistema de valores compartidos, e implantar un método robusto comúnmente aceptado, de forma que se mantenga así a lo largo del tiempo.

La Gestión de la Calidad Total puede, por tanto concebirse como la aplicación integral de un sistema de dirección constituido por un conjunto de programas en los que participa y está comprometido todo el personal de la empresa trabajando en equipo, así como los grupos de interés externos, integrados en un esfuerzo cooperativo liderado por la dirección para lograr varios propósitos: crear o añadir valor para los diferentes agentes de la cadena, lograr ventajas competitivas y configurar una cultura organizacional de forma que se mantengan los logros a largo plazo.

Los principios que guían este enfoque de gestión de calidad y el proceso de cambio organizativo han sido clasificados de múltiples y muy variadas formas, sin embargo, es fundamental su sistematización, ya que dichos elementos gestionados de forma correcta y alineada con los objetivos de la empresa impulsan la mejora de la competitividad empresarial.

Por tanto y pese a no existir un sistema de principios comúnmente aceptado, se puede definir la Gestión de la Calidad Total a partir de una serie de valores:

- Orientación estratégica a la creación de valor
- Orientación al cliente
- Liderazgo y compromiso de la dirección
- Visión global y horizontal de la dirección
- Orientación a las personas y desarrollo de sus competencias
- Orientación a la cooperación
- Orientación al aprendizaje y a la innovación
- Orientación ética y social

Para lograr llevar a la práctica con éxito los principios básicos del enfoque GCT, las organizaciones deberán desarrollar un método sistemático. En la figura 3.7 se observan las principales prácticas y técnicas entre las cuales las organizaciones pueden escoger para implantar dichos principios. Varias de ellas serán objeto de estudio al profundizar en los modelos que se usan habitualmente para su implantación en las diferentes empresas.

PRINCIPIOS:

La GCT implica la adopción de unos principios clave, de un sistema de valores, que guíen la forma de gobernar la organización y el comportamiento de sus miembros

PRÁCTICAS Y TÉCNICAS

Los principios anteriores implantan mediante prácticas que aportan los instrumentos para asegurar que los principios se tienen en cuenta en la estrategia y en cada actividad diaria de la organización

HERRAMIENTAS DE MEJORA

- Investigación de defectos de prestación de servicios
- Investigación sistemática de averías
- Recopilación estadísticas calidad
- Control estadístico de procesos
- Documentación de procesos
- Manual de calidad
- Gestión de procesos
- Dinámica de grupos
- 7 Herramientas de calidad
- Benchmarking
- Autoevaluación
- Evaluación de proveedores
- Utilización del ciclo PDCA
- Análisis AMFE
- Despliegue de la función de calidad

SISTEMAS DE MEDICIÓN

- Capaz de aportar información sobre los hechos relevantes
- Costes de calidad y de no calidad
- Investigación regular del cliente
- Medidas de la variación y eficiencia de los procesos
- Medición continua de los resultados
- Investigación regular de la satisfacción de los empleados

PROCESOS ORGANIZATIVOS Y DIRECTIVOS

- Creación de comités y de departamento de calidad
- Programas de formación en calidad
- Delegación de responsabilidades
- Participación de empleados en decisiones estratégicas
- Programa de sugerencias
- Equipos de mejora
- Círculos de calidad
- Equipos interfuncionales
- Remuneración según la satisfacción del cliente
- Sistemas comunicación vertical y horizontal
- Organización por procesos
- Técnicas de planificación de calidad
- Desarrollo de servicio posventa
- Relaciones de cooperación a LP con proveedores y clientes
- Reducción de los niveles jerárquicos
- Planes de carrera

Figura 3.7: Principales prácticas y técnicas del enfoque GCT

Fuente: Camisón (2007)

3.4 MODELOS PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Hasta ahora, se ha desarrollado una visión conjunta del enfoque GCT basado principalmente en un cambio organizativo y cultural a llevar a cabo por parte de las organizaciones. Sin embargo en la actualidad, existen empresas con estructuras y organigramas muy diferentes entre sí, y cuyos objetivos requieren diferentes grados de implantación de dicha filosofía, por lo que resulta interesante analizar más en profundidad los principales modelos que hacen posible la implantación de la Gestión de la Calidad dentro de las organizaciones.

Existen un gran número de modelos para su implantación, pero dos son las categorías principales:

- Modelos basados en los diferentes premios internacionales a la calidad. Entre los más conocidos se encuentran:
 - El Modelo Malcolm Baldrige Criteria for Performance Excellence, que sirven de base para la evaluación de las organizaciones candidatas al premio Malcolm Baldrige National Quality Award impulsado por el gobierno estadounidense.
 - El Modelo de Excelencia (EFQM Excellence Model) creado por la European Foundation for Quality Management como base para establecer los criterios de evaluación del premio Europeo a la Calidad (European Quality Award).
 - El Modelo Deming Prize, basado en el premio que se otorga anualmente a aquellas empresas que contribuyen más significativamente al desarrollo de la dirección y control de la calidad en Japón.
 - El Modelo Iberoamericano a la Excelencia en la Gestión de la Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad (FUNFIBEQ).
- Modelos normativos de gestión de la calidad, donde se estudiará principalmente la familia de normas ISO 9000.

3.4.1 El modelo Malcolm Baldrige

3.4.1.1 Origen del modelo Malcolm Baldrige

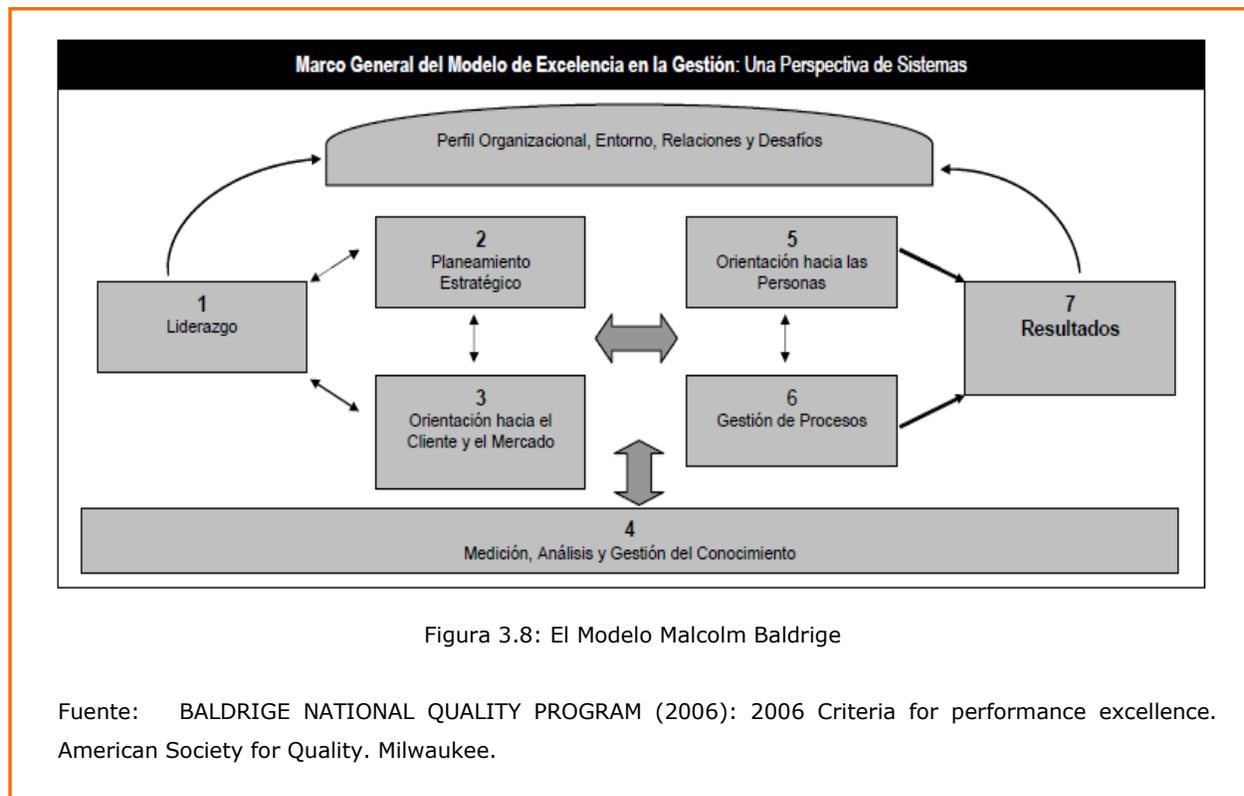
Malcolm Baldrige fue nombrado secretario de comercio el 11 de noviembre de 1980 por Ronald Reagan, nombramiento que fue ratificado por el Congreso de Estados Unidos el 22 de enero de 1981. Durante el ejercicio de su cargo, Baldrige desempeñó una importante función en el desarrollo y en la ejecución de la política comercial del gobierno.

En agosto de 1987, el Congreso de EEUU proclama el Proyecto de Ley Nacional Malcolm Baldrige para el Mejoramiento de la calidad, con lo que fue instituido el Premio Nacional Malcolm Baldrige a la Calidad, otorgándose a aquellas empresas que sobresalgan al alcanzar la excelencia mediante una gestión de calidad superior y mejorada.

El modelo estadounidense para la GCT, es el formado por los criterios MBNQA y equivale al mayor reconocimiento a la excelencia para sus organizaciones. Los criterios originales trataban de evaluar que dichas empresas hubieran alcanzado mejoras sobresalientes en la calidad de sus productos y que hubiesen de mostrado una gestión de la calidad eficiente mediante la formación y la implicación de los empleados de todos los niveles en la mejora de la misma.

Establece que los líderes deben estar orientados a la dirección estratégica y a los clientes, así como deben dirigir, responder y gestionar el desempeño basándose en los resultados obtenidos. Las medidas y los indicadores del desempeño y del conocimiento organizativo deben ser la base sobre la que construir las estrategias claves, que deben no sólo estar alineadas con los recursos sino también con los procesos clave. De este modo se conseguirá una mejora general de la organización y la satisfacción de los consumidores y del resto del grupo de stakeholders.

La evaluación de los diferentes candidatos al MBNQA se basa en sus logros y mejoras en siete diferentes áreas organizativas, conocidas como los Malcolm Baldrige Criteria for Performance Excellence, tal y como se ve en la figura 3.8, obtenida del Baldrige National Quality Program del año 2006.



3.4.1.2 Objetivos y características principales del modelo Malcolm Baldrige

Este modelo nace con un triple objetivo:

- Entrega de valor, siempre en proceso de mejora, a los consumidores y stakeholders, contribuyendo así a la sostenibilidad de la organización.
- Mejora de la eficacia general de la organización y de sus capacidades.
- Aprendizaje organizativo y personal.

El modelo cuenta con tres importantes roles para fortalecer la competencia de las diferentes organizaciones:

- Ayudar a mejorar las prácticas del desempeño organizativo, las capacidades y los resultados.
- Facilitar la comunicación y compartir la información sobre las mejores prácticas entre las organizaciones estadounidenses de todos los tipos.
- Servir como herramienta de trabajo para la comprensión y la gestión del desempeño y para guiar la planificación de la organización y las oportunidades de aprendizaje.

De forma adicional, los criterios del modelo Malcolm Baldrige se basan en unos valores y conceptos primordiales, los cuales deben ser difundidos e inculcados en cualquier organización que sea candidata a la concesión de dicho premio a la excelencia:

- Liderazgo visionario.
- Excelencia orientada al consumidor.
- Aprendizaje organizativo y personal.
- Valorar a empleados y socios.
- Enfoque en el futuro.
- Gestión para la innovación.
- Gestión por hechos.
- Responsabilidad social.
- Enfoque en resultados y creación de valor.
- Perspectiva del sistema.

Antes de pasar a comentar cada uno de los criterios en detalle, es interesante destacar algunas características fundamentales que hacen al Modelo Malcolm Baldrige diferente al resto de modelos:

- Las operaciones del sistema se basan en el desempeño organizativo tratando de desarrollar las estrategias clave de la empresa de forma equilibrada.

- Los criterios son no prescriptivos y adaptables, difieren al hacerlo la organización y cambian según va evolucionando la misma.
- Apoyan una perspectiva del sistema que persigue la alineación de los objetivos de las organizaciones.
- Apoyan un diagnóstico basado en objetivos.

3.4.1.3 Criterios del modelo Malcolm Baldrige

Una vez entendidos los principios, los objetivos y las bases en las que se apoya el modelo Malcolm Baldrige, nos centraremos en los criterios en sí:

- CRITERIO 1 : LIDERAZGO (120 PTOS)
"La categoría liderazgo examina cómo los líderes seniors de la organización guían y sostienen la organización. También se examina el gobierno de la organización y cómo la organización gestiona sus responsabilidades éticas, legales y con la comunidad"
- CRITERIO 2 : PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA (85 PTOS)
"La categoría planificación examina cómo la organización desarrolla los objetivos estratégicos y los planes de actuación. También se examina cómo los objetivos estratégicos elegidos y los planes de actuación son desarrollados y modificados si las circunstancias lo requieren y cómo se mide el progreso".
- CRITERIO 3 : ENFOQUE EN EL CLIENTE Y EN EL MERCADO (85 PTOS)
"La categoría enfoque en el cliente y en el mercado examina cómo la organización determina los requerimientos, las necesidades, las expectativas y las preferencias de los clientes y de los mercados. También se examina cómo la organización construye relaciones con los clientes y determina los factores clave que llevarán a la adquisición, satisfacción, fidelización y retención del consumidor".

- CRITERIO 4 : MEDIDA, ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (90 PTOS)
"La categoría medida, análisis y gestión del conocimiento examina cómo la organización selecciona, recoge, analiza, dirige y mejora sus datos, información y sus activos basados en el conocimiento. También examina cómo la organización revisa su desempeño".
- CRITERIO 5 :ENFOQUE EN LOS RECURSOS HUMANOS (85 PTOS)
"La categoría enfoque en los recursos humanos examina cómo los sistemas de trabajo de la organización y el aprendizaje de los empleados y la motivación permiten a todos los empleados desarrollar y utilizar su completo potencial en alineación con los objetivos generales de la organización , la estrategia y los planes de actuación. También se examinan los esfuerzos de la organización para crear y mantener un entorno de trabajo y un clima de apoyo a los empleados que lleven a la excelencia del desempeño y a un crecimiento personal y organizativo".
- CRITERIO 6: GESTIÓN POR PROCESOS (85 PTOS)
"La categoría gestión por procesos examina los aspectos clave del proceso de gestión de la organización, incluyendo procesos clave de los productos, servicios y organizativos para crear valor a los consumidores y a la organización y a apoyo clave de los procesos. Esta categoría incluye a todos los procesos clave y a todas las unidades de trabajo".
- CRITERIO 7: RESULTADOS (450 PTOS)
"La categoría resultados examina el desempeño de la organización y su mejora en todas las áreas clave: resultados del producto y del servicio, satisfacción de los clientes, resultados financieros y de mercado, resultados de los recursos humanos, resultados operativos, y liderazgo y relación a la competencia y a otras organizaciones que proporcionan productos y servicios similares".

El Premio Malcolm Baldrige, presenta unas puntuaciones acordes al grado en que dichos criterios son cubiertos por las empresas evaluadas, contando con un peso mayoritario el séptimo de ellos, asociado a los resultados, al contar con 450 de los 1000 puntos posibles.

En la escala de este premio, para ser consideradas negocios de categoría mundial, las empresas deben alcanzar una puntuación entre 500 y 700 puntos. Lo interesante es que las propias empresas pueden autoevaluarse siguiendo las guías que el premio proporciona.

3.4.2 El Modelo Europeo de Excelencia Empresarial

3.4.2.1 Origen del modelo EFQM

El Modelo Europeo de Gestión de la Calidad fue desarrollado por la European Foundation for Quality Management o Fundación Europea de la Gestión de la Calidad, en 1990 como base para la evaluación de las organizaciones candidatas al premio europeo de la calidad conocido como: European Quality Award, que es concedido anualmente desde 1992, como un reconocimiento a la excelencia.

La andadura del modelo EFQM comienza en 1990 partiendo de las experiencias del MBQNA y del Deming Prize, como un modelo básico cimentado en la premisa de que los resultados superiores de la empresa se obtienen implicando a las personas en la mejora de los procesos, recibiendo el nombre de Business Excellence Model o Modelo de Excelencia Empresarial.

El modelo busca identificar los puntos fuertes y débiles de cualquier empresa candidata al European Quality Award, centrándose para ello en la relación existente entre su personal, sus procesos y sus resultados.

De forma similar a como ocurre con el Malcolm Baldrige, se compone de distintos criterios y subcriterios, cada uno de los cuales lleva asociado una puntuación que posteriormente permitirá no sólo la evaluación necesaria para optar al premio sino también una posible autoevaluación interna de cada compañía. El último cambio se realiza en el año 2003 con pequeños cambios en la definición de las áreas de aplicación de los subcriterios que posteriormente se citarán.

Los nueve criterios en los que se basa el modelo están clasificados por Agentes Facilitadores y Resultados. Los criterios encuadrados en el área de los Resultados hacen referencia a lo que ha conseguido o está consiguiendo la empresa en cuanto a su Organización, sus Clientes, su propio Personal ó la Sociedad en la que se encuentra inmersa. Las flechas remarcan el carácter dinámico del modelo siendo la innovación y el aprendizaje claves para la obtención de los Resultados.

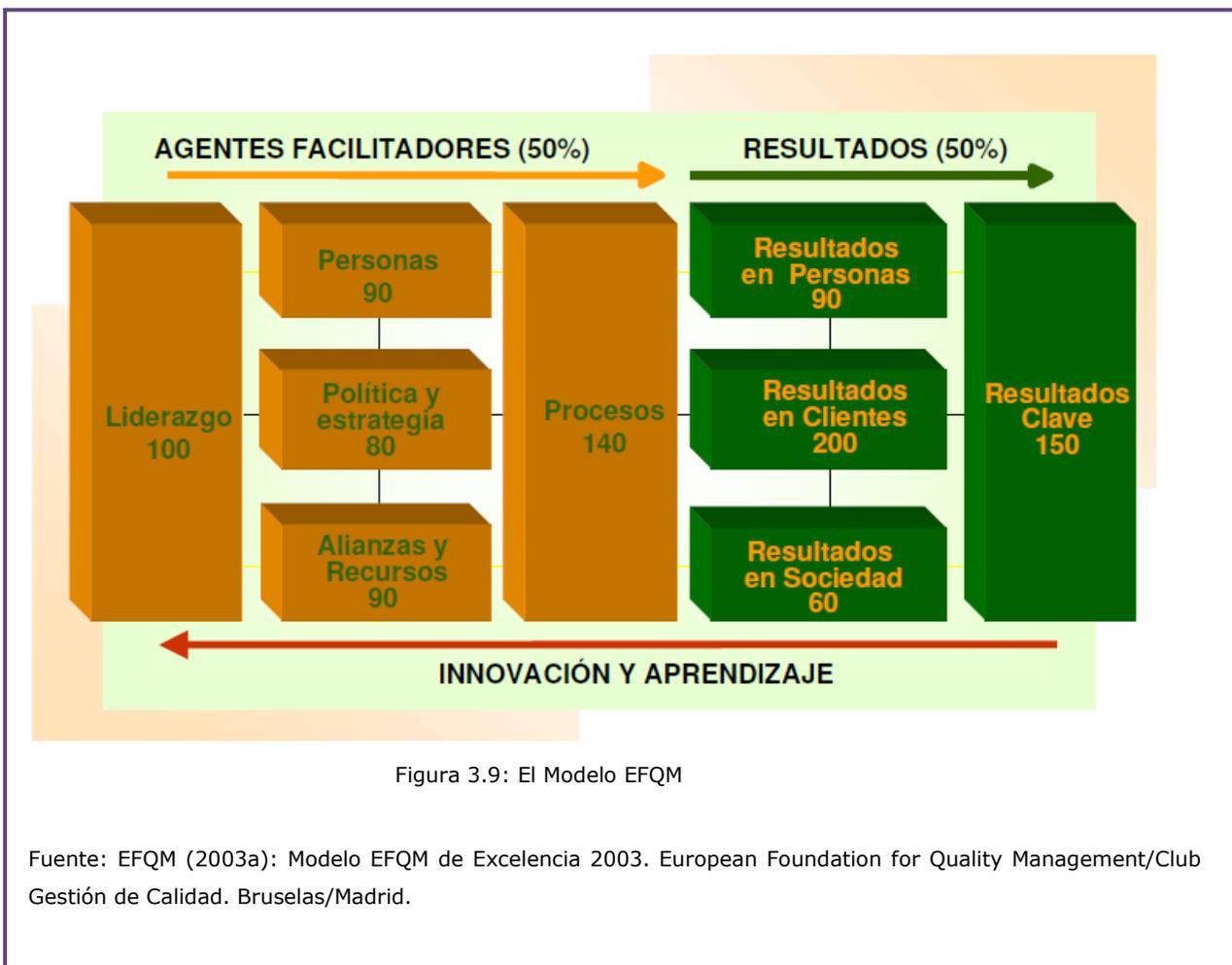


Figura 3.9: El Modelo EFQM

Fuente: EFQM (2003a); Modelo EFQM de Excelencia 2003. European Foundation for Quality Management/Club Gestión de Calidad. Bruselas/Madrid.

El propio modelo establece la valoración de cada elemento, mostrándose en la figura anterior la puntuación asignada para la obtención del premio de la Excelencia.

3.4.2.2 Objetivos y características principales del modelo EFQM

El Modelo EFQM de Excelencia tiene como objetivo ayudar a las organizaciones, empresariales o de otros tipos, a conocerse mejor a sí mismas y, en consecuencia, a mejorar su funcionamiento, detectando sus principales puntos fuertes y sus potenciales áreas de mejora, y definiendo planes de acción.

El modelo cuenta con tres importantes roles para fortalecer la competencia de las diferentes organizaciones:

- Aumentando la rentabilidad.
- Estableciendo un buen clima de trabajo.
- Ofreciendo una excelente calidad de servicio.

Antes de pasar a comentar cada uno de los criterios en detalle, es interesante destacar algunas ventajas propias del Modelo Europeo de Excelencia Empresarial:

- Es un marco que las organizaciones pueden utilizar para ayudarse a desarrollar su visión y las metas para el futuro de una manera tangible.
- Es un instrumento que las organizaciones pueden utilizar para identificar y entender la naturaleza de su negocio, es decir, de las relaciones entre los distintos agentes presentes en la actividad, y de las relaciones causa-efecto.
- Es una herramienta que permite establecer un mismo lenguaje y modo de pensar en toda la organización.
- Es una herramienta de diagnóstico para determinar la salud actual de la organización, detectando puntos de mejora e implantando acciones que le ayuden a mejorar.

Sin embargo, para que cada organización maximice su beneficio gracias a la implantación de este enfoque de la GCT es necesario que su equipo directivo comprenda y aplique perfectamente los ocho conceptos fundamentales en los que se basa el modelo.

Sus ocho conceptos fundamentales son:

- Orientación hacia los resultados.
- Orientación al cliente.
- Liderazgo y coherencia.
- Gestión por procesos y hechos.
- Desarrollo e implicación de las personas.
- Proceso continuo de aprendizaje, innovación y mejora.
- Desarrollo de alianzas.
- Responsabilidad social corporativa.

Una vez enunciados sus valores o conceptos fundamentales, es importante destacar aquellos cambios que presenta respecto al modelo anterior:

- La inclusión de la innovación y el aprendizaje como claves de la ventaja competitiva.
- Un mayor énfasis en los aspectos referidos a los clientes y en los de los restantes grupos de interés.
- La importancia atribuida al conocimiento dentro de la empresa.

3.4.2.3 Criterios del modelo EFQM

A continuación se describen todos los criterios y subcriterios que componen este modelo:

- CRITERIO 1: LIDERAZGO (100 Ptos)
"Los Líderes Excelentes desarrollan y facilitan la consecución de la misión y la visión, desarrollan los valores y sistemas necesarios para que la organización logre un éxito sostenido y hacen realidad todo ello mediante sus acciones y comportamientos. En periodos de cambio son coherentes con el propósito de la organización; y, cuando resulta necesario, son capaces de reorientar la dirección de su organización logrando arrastrar tras ellos al resto de las personas".

- CRITERIO 2: POLÍTICA Y ESTRATEGIA (80 Ptos)
"Las Organizaciones excelentes implantan su misión y visión desarrollando una estrategia centrada en sus grupos de interés y en la que se tiene en cuenta el mercado y el sector donde operan. Estas organizaciones desarrollan y despliegan políticas, planes, objetivos y procesos para hacer realidad la estrategia".
- CRITERIO 3: PERSONAS (90 Ptos)
"Las Organizaciones Excelentes gestionan, desarrollan y hacen que aflore todo el potencial de las personas que la integran, tanto a nivel individual como de equipos o de la organización en su conjunto. Fomentan la justicia e igualdad e implican y facultan a las personas. Se preocupan, comunican, recompensan y dan reconocimiento a las personas para, de este modo, motivarlas e incrementar su compromiso con la organización logrando que utilicen sus capacidades y conocimientos en beneficio de la misma".
- CRITERIO 4: ALIANZAS Y RECURSOS (90 Ptos)
"Las Organizaciones Excelentes planifican y gestionan las alianzas externas, sus proveedores y recursos internos en apoyo de su política y estrategia y del eficaz funcionamiento de sus procesos. Durante la planificación, y al tiempo que gestionan sus alianzas y recursos, establecen un equilibrio entre las necesidades actuales y futuras de la organización, la comunidad y el medio ambiente".
- CRITERIO 5: PROCESOS (140 Ptos)
"Las Organizaciones Excelentes diseñan, gestionan y mejoran sus procesos para satisfacer plenamente a sus clientes y otros grupos de interés y generar cada vez más valor para ellos".
- CRITERIO 6: RESULTADOS EN LOS CLIENTES (200 Ptos)
"Las Organizaciones Excelentes miden de manera exhaustiva y alcanzan resultados sobresalientes con respecto a sus clientes".

- CRITERIO 7: RESULTADOS EN LAS PERSONAS (90 Ptos)
"Las Organizaciones Excelentes miden de manera exhaustiva y alcanzan resultados sobresalientes con respecto a las personas que lo integran".
- CRITERIO 8: RESULTADOS EN LA SOCIEDAD (60 Ptos)
"Las Organizaciones Excelentes miden de manera exhaustiva y alcanzan resultados sobresalientes con respecto a la sociedad".
- CRITERIO 9: RESULTADOS CLAVE (150 Ptos)
"Las Organizaciones Excelentes miden de manera exhaustiva y alcanzan resultados sobresalientes con respecto a los elementos clave de sus política y estrategia".

Tal y como ocurría en el modelo anterior, el Malcolm Baldrige, es un modelo orientado a los resultados, optando a la mitad de los 1000 puntos disponibles. Las decisiones se basarán por tanto en hechos reales y medibles y se evitará por tanto cualquier componente subjetivo en los procesos.

3.4.3 Las normas ISO 9000

3.4.3.1 Origen

La estandarización de normas de calidad nace en la década de 1940 en Estados Unidos, cuando la American National Standards Institute (ANSI) inicia la normalización de la industria militar. Su evolución se ve favorecida por la necesidad de las industrias tecnológicas de armamento, el sector espacial o el nuclear de asegurar el cumplimiento de las especificaciones de calidad de todos sus productos.

Los primeros antecedentes de normas de calidad genéricas fueron las normas canadiense CSA Z299 en 1975, la norma australiana AAS 1821/2/3 del mismo año y la norma BS 5759 establecida por el British Standard Institute (BSI) en 1979.

Sin embargo, no fue hasta 1984 cuando la normalización y la certificación de la calidad se convierten en los factores claves del comercio internacional, momento en el que el BSI convence a la International Organization for Standardization (ISO) para desarrollar un estándar de SCG de uso universal y basado en su norma del 79.

La serie de normas de ISO 9000 surge finalmente, en 1987, sufriendo tres actualizaciones posteriores en el 94, en el 2000 y en el 2008. Las normas fundamentales que recogen los elementos que deben formar un SGC son la familia de normas ISO 9000 y 14000, que poseen la ventaja de contar con un reconocimiento universal a nivel internacional.

La serie de normas ISO 9000 supuso la introducción de ISO en el ámbito de la dirección empresarial, con el desarrollo de estándares para la certificación de sistemas de gestión.

3.4.3.2 Evolución

La composición de esta familia de normas desde su nacimiento sería la siguiente:

- Familia Normas ISO 9000 Edición 1987:
 - ISO 9000:1987: Normas para la gestión y el aseguramiento de la calidad. Directrices para su selección y utilización.
 - ISO 9001:1987: Modelo para la garantía de calidad en el diseño/desarrollo, producción, instalación y servicio postventa.
 - ISO 9002:1987: Modelo para la garantía de calidad en la producción, instalación y servicio postventa.
 - ISO 9003:1987: Modelo para la garantía de calidad en la inspección final y pruebas.

- Familia Normas ISO 9000 Edición 1994:
 - ISO 9000:1994: Normas para la gestión y el aseguramiento de la calidad. Directrices para su selección y utilización.
 - ISO 9001:1994: Modelo para la garantía de calidad en el diseño/desarrollo, producción, instalación y servicio postventa.
 - ISO 9002:1994: Modelo para la garantía de calidad en la producción, instalación y servicio postventa.
 - ISO 9003:1994: Modelo para la garantía de calidad en la inspección final y pruebas.
 - ISO 9004:1994: Gestión y elementos de un sistema de calidad. Reglas generales.

- Familia Normas ISO 9000 Edición 2000:
 - ISO 9000:2000 S.G.C: Fundamentos y Vocabulario.
 - ISO 9001:2000 S.G.C: Requisitos.
 - ISO 9004:2000 S.G.C: Directrices para la mejora del desempeño.

- Familia Normas ISO 9000 Edición 2008:
 - ISO 9000:2005 S.G.C: Fundamentos y Vocabulario.
 - ISO 9001:2008 S.G.C: Requisitos.
 - ISO 9004:2009 S.G.C: Directrices para la mejora del desempeño.

Con el nacimiento de la primera versión aparecida en 1987, se persiguió la creación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en requisitos internacionales y que sirviera de guía a las organizaciones para llevar a la práctica el enfoque de aseguramiento de la calidad.

Estas normas fueron actualizadas en el año 1994, sin embargo no fue hasta la revisión realizada en el año 2000 cuando se producen cambios sustanciales. Factores como la dificultad de la adaptación de las normas a las empresas de servicios, la creciente divergencia de los modelos de GCT, la excesiva burocratización y la falta de rigidez en cuanto a la implantación fueron precursores de los cambios.

Entre sus cambios se encuentran:

- Generalizar la aplicabilidad de la norma para la implantación de SGC eficaces, a todos los sectores y organizaciones.
- Clarificar el lenguaje, aproximándolo a la práctica empresarial.
- Actualizar y simplificar su estructura: La nueva estructura de la familia de normas ISO 9000:2000 reduce las diferencias que existían entre la 9001, la 9002 y la 9003, aunándolas en la norma ISO 9001:2000 válida para todas las organizaciones.
- Subsana su escasa complementariedad con otras normas, buscando la compatibilidad tanto con otros SGC como con la familia de normas 14000.
- Establecer pasos escalonados y secuenciales que permitan progresar hacia la dirección estratégica de la calidad.
- Convertirse en un modelo iterativo en el que los principios de la GCT como la orientación al cliente, la gestión por procesos o la evaluación por resultados se encuentren incluidos.

Por último se encuentra la ISO 9001:2008, que se publicó el 15 de noviembre de 2008. Cualquiera de los certificados ISO 9001:2000 se convertirán en inválidos el 15 de noviembre de 2010. Hasta entonces, los certificados con la norma ISO 9001:2000 se consideran iguales a los certificados con la norma ISO 9001:2008. Sin embargo, en la nueva versión, no han sido introducidos nuevos requerimientos, la mayoría de los cambios son para facilitar el uso y la mejora de la compatibilidad con la norma ISO 14001:2004.

3.4.3.3 Objetivos y características principales

Los principales objetivos de la familia de normas ISO 9000 son:

- Proporcionar a las empresas los diferentes elementos organizativos para lograr la calidad de sus productos o servicios de forma sostenible, a través de sus procesos.
- Asegurar a la propiedad de la empresa que se obtiene la calidad deseada por los clientes.

- Asegurar a los clientes que los productos o servicios ofrecidos por la empresa certificada cumple con la calidad pactada.

Sus principales características son:

- Son independientes, es decir, aplicables a cualquier sector sea cual sea su actividad empresarial.
- Están enfocadas a la prevención a través de métodos para *"hacer las cosas bien a la primera"*.
- Sus requisitos son complementarios a los requisitos técnicos de los procesos.
- Enfatizan la existencia de una política explícita de calidad, en el compromiso y en el apoyo a la dirección.
- Especifican los elementos que deben formar el sistema de calidad de la empresa.
- El cumplimiento de esta norma demuestra la capacidad de una empresa para asegurar la calidad y para que un tercero pueda evaluarla de forma objetivada.

3.4.3.4 ISO 9000:2000 SGC: FUNDAMENTOS Y VOCABULARIO

Describe los principios de los sistemas de gestión de la calidad y define los términos utilizados en las Normas ISO 9001 e ISO 9004. Presenta una visión general de los conceptos usados en estos documentos y constituye el punto de referencia para comprender la terminología empleada.

Concretamente, los ocho principios recogidos en esta norma, que constituyen la base de la serie de normas ISO 9000 y que reflejan las mejores prácticas de gestión, son:

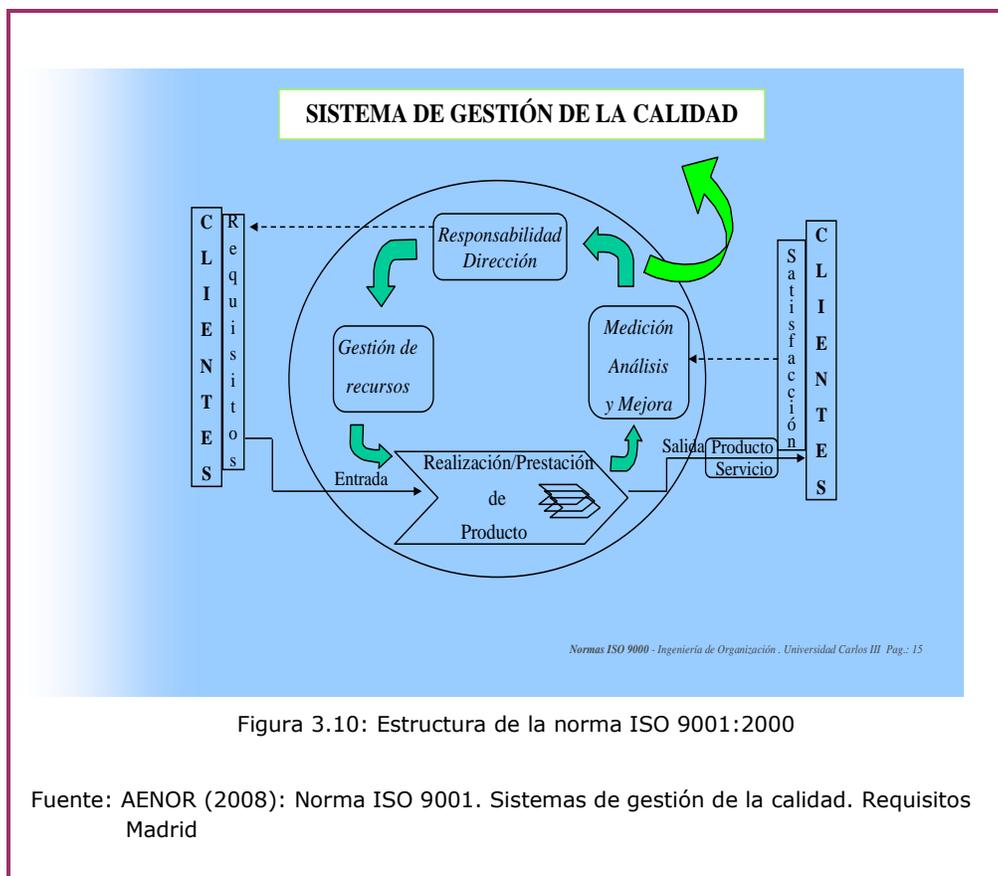
- Organización enfocada al cliente.
- Liderazgo de la dirección.
- Participación del personal.
- Enfoque basado en procesos.
- Enfoque de sistema para la gestión.
- Mejora continua.
- Enfoque (objetivo) basado en hechos para la toma de decisiones.
- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.

3.4.3.5 ISO 9001:2000: Requisitos

Esta norma identifica los requisitos para un sistema de Gestión de la Calidad, logrando que las organizaciones aumenten la satisfacción de sus clientes al satisfacer los requisitos establecidos por él o cumplan con las disposiciones legales obligatorias que sean aplicables.

La norma ISO 9001:2000 es la única norma certificable de la serie y puede ser utilizada internamente o por un tercero, incluyendo a organismos de certificación, para evaluar la capacidad de la organización para satisfacer los requisitos del cliente, los obligatorios y los de la propia organización.

La estructura de la norma se muestra en la Figura 3.10:



Tal y como se puede ver en la figura, la estructura de la norma ordena los requisitos del SGC alrededor de cuatro procesos (Responsabilidad de la dirección, Gestión de los recursos, Realización del producto y Medición, análisis y mejora)

Hasta ahora se ha visto su origen, evolución, características principales y su estructura, sin embargo, para que la información sea completa faltaría conocer cómo puede una empresa obtener la certificación oficial por parte de un organismo oficial de certificación.

No obstante no es requisito de la norma la certificación, por lo que una empresa puede llevar a cabo el proyecto de implantación y no llegar a obtener el documento acreditativo como que su sistema de gestión de calidad coincide con la norma.

3.4.3.6 Implantación del SGC

Para llevar a cabo la implantación ordenada del Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo a la norma ISO 9001:2000 han de seguirse las siguientes fases:

- Decisión y compromiso de la dirección: Para que tenga éxito debe partir de una decisión en firme por parte de la directiva de la organización, tomada de forma reflexiva y tras valorar la necesidad real de iniciar la implantación de la norma.
- Planificación y organización del proceso: Para ello se deben completar tres tareas:
 - Creación del equipo del proyecto.
 - Nombramiento del encargado de liderar y conducir la implantación.
 - Elaborar el plan de implantación, que incluya la planificación y su presupuesto.
- Autodiagnóstico preliminar: El equipo seleccionado para llevar a cabo el proyecto analiza en profundidad la situación actual de la organización, incluyendo un análisis del mercado en el que opere, de la competencia del mismo y un estudio completo sobre el cliente y sus necesidades.

- Información, sensibilización y formación: Para que el proyecto sea sostenible en el tiempo no sólo se deben capacitar las personas implicadas directamente sino toda la organización, ya que con ello aumentará la motivación y el grado de implicación de los trabajadores, aumentando las posibilidades de éxito del proyecto.
- Confección de la documentación: A través de la cual se pueda conocer a la perfección el funcionamiento completo de la empresa.
- Implantación del SGC: Una buena práctica consiste en ir aplicando de forma práctica aquellos procedimientos e instrucciones de trabajo que se han ido definiendo en la fase anterior.
- Seguimiento y mejora del sistema: Una vez completada la implantación, es importante medir los resultados obtenidos, para así, partiendo de datos reales se pueda aplicar mejora continua llevando a cabo acciones correctivas y preventivas para reducir o eliminar las no conformidades presentes.

3.4.3.7 Certificación del SGC

La última etapa del proceso de implantación se corresponde con la certificación. Sin embargo esta fase tiene un carácter voluntario y no es, por tanto, un requisito obligatorio de la norma.

Sin embargo y a pesar del coste que implica su certificación presenta gran cantidad de ventajas para las empresas que se deciden a auditarse:

- Proporciona credibilidad a la empresa.
- Mejora su imagen ante la sociedad y las administraciones públicas.
- Facilita el acceso a mercados internacionales.
- Mejora el diseño y la calidad de los productos.
- Mejora la relación con los proveedores.
- Aumento de la productividad y eficiencia.
- Aumenta la satisfacción del cliente.
- Aumenta la competitividad de la empresa.

Estas son algunas de las ventajas más importantes que cualquier empresa percibe tras someterse al proceso de certificación, que se divide en las siguientes partes:

- Búsqueda y selección del organismo certificador.
- Solicitud de certificación.
- Estudio de la documentación.
- Visita previa para la planificación de la auditoría.
- Auditoría inicial.
- Plan de acciones correctivas.
- Evaluación y decisión.
- Entrega del certificado.

El último paso sería la realización de seguimiento a través de auditorías periódicas por parte del organismo certificador.

3.5 CONCLUSIONES

A lo largo de este capítulo se han tratado en profundidad diferentes conceptos teóricos que serán de utilidad en los siguientes capítulos, donde se desarrollará la parte práctica del proyecto.

En un primer bloque, se ha analizado la evolución del concepto de la calidad y su creciente importancia con el paso de los años, poniendo en relieve los profundos cambios que ha sufrido desde la calidad tradicional hasta llegar, en la actualidad, a convertirse en un factor clave para las organizaciones y su posición competitiva dentro de los mercados; así como los cambios e hitos históricos que han provocado esta evolución, muchos de los cuales fueron promovidos por importantes figuras dentro del mundo de la Calidad como Shewhart, Juran, Deming, Crosby o Ishikawa.

En un segundo bloque se ve cómo el cambio de los conceptos y enfoques de Gestión de la Calidad ha sido resultado de la evolución de los mercados cada vez más globalizados y con mayor exigencia de los clientes, no sólo en cuanto a factores clásicos como el precio, sino también convirtiendo a la calidad en una exigencia competitiva.

Los enfoques iniciales basados en la inspección y el CEC limitaron su aplicación a los procesos productivos, sin tener en cuenta su aplicación al resto de departamentos y áreas de la empresa, y es por ello que son considerados como enfoques precursores de la Gestión de la Calidad. En una segunda etapa aparece el CCT o enfoque de aseguramiento de la calidad en el que la dirección se ve por primera vez incluida, hasta llegar a alcanzar su papel primordial dentro de la Gestión de la Calidad, convirtiéndose en los líderes de los procesos de mejora, con el enfoque japonés del CWQC y con la GCT.

Los distintos enfoques se distinguen entre sí por los principios y prácticas que guían el comportamiento de las empresas, pasando de una actitud meramente correctora ante los fallos a la orientación hacia la prevención, la mejora continua, la satisfacción del cliente como objetivo primordial, y la participación y compromiso de toda la organización para conseguirlo.

En el tercer bloque, por una parte se analizan dos de los modelos más extendidos para la implantación del enfoque más maduro y completo de todos los vistos en el bloque anterior: la GCT; los cuales sirven de base a los premios internacionales a la calidad en Estados Unidos y Europa, siendo respectivamente el Modelo Malcolm Baldrige y el Modelo de Excelencia EFQM.

Su aplicación permite a las organizaciones candidatas de dichos premios, no sólo optar a un reconocimiento en caso de obtener el galardón, sino también obtener valiosa información de un equipo independiente de expertos que les permitirá mejorar en su camino hacia la consecución de la Excelencia en la Gestión de la Calidad Total.

Y en segundo y último lugar, se ha introducido la familia de normas ISO 9000, como otra potente herramienta hacia la implantación de la GCT. Analizando más en profundidad su origen, evolución, objetivos, características y principios, así como la revisión realizada en el año 2000 de dicha familia de normas, la ISO 9000:2000, debido a su importancia en la evolución del sistema de calidad seguido por John Deere Ibérica, tal y como se verá más extensamente en el siguiente capítulo.



CAPÍTULO 4: GESTIÓN DE LA CALIDAD EN JOHN DEERE



JOHN DEERE

4.0 OBJETIVOS

Los objetivos principales de este capítulo son:

- Analizar la evolución del sistema de calidad de John Deere Ibérica, desarrollando en profundidad sus principales modelos y muy especialmente el modelo corporativo desarrollado por Deere & Co de Gestión de la Calidad Total.
- Estudiar la evolución del tratamiento de las garantías en John Deere Ibérica.

4.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente Deere & Co se encuentra presente en todo el mundo y sus acciones cotizan regularmente en los mercados de Nueva York, Chicago y Frankfurt. Para mantener el compromiso de ofrecer a sus clientes las máquinas más avanzadas y productivas del mercado, la compañía dedica una parte muy importante de sus ingresos a la investigación y el diseño de nuevos productos, así como al desarrollo de sus propios sistemas de calidad que le permitan seguir siendo líderes en el mercado de la maquinaria agrícola.

Estos objetivos quedan perfectamente reflejados en las palabras de Bob Lane, antiguo director ejecutivo de la empresa:

"Corregir errores es una manera muy cara de hacer negocios. Nos cuesta no solamente dinero sino también reputación. Debemos buscar mejorar continuamente nuestra calidad".

A lo largo del capítulo anterior, se ha analizado el marco teórico de los diferentes enfoques de la gestión de la calidad, que sirven de guía para explicar la evolución de la calidad de Deere & Co, y en particular de los sistemas de calidad seguidos por su filial española, John Deere Ibérica (JDISA); así como los diferentes modelos de la gestión de la calidad que también serán aplicables durante este capítulo.

Éste, presenta la siguiente estructura:

- En primer lugar, se analiza la aplicación en JDISA de cada uno de los enfoques estudiados en el capítulo anterior.
- En segundo lugar el tratamiento de las reclamaciones en el periodo de garantía seguido por JDISA, dentro de cada uno de los enfoques citados.

El nexo de unión entre la evolución de los diferentes sistemas de gestión de calidad y el comienzo del "Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA" es el modelo corporativo Deere Product Quality System (DPQS), que se explicará en profundidad dentro del 4º enfoque estudiado: Gestión de la Calidad Total.

Sin embargo, para facilitar la comprensión del capítulo se hacen necesarias las siguientes aclaraciones:

- JDISA suministra componentes al resto de filiales de Deere & Co, principalmente transmisiones y cajas de engranajes. Pertenece a la división de Agricultura y Espacios Verdes, concretamente a la unidad de negocio dedicada a las cosechadoras.
- Dichas filiales, serán denominadas de forma interna "fábricas de vehículos", al ser las encargadas de la fabricación del vehículo final, las cosechadoras.
- Entre JDISA y las diferentes fábricas de vehículos existe un "acuerdo interfactory", de tal manera que si se produce una avería en una cosechadora provocada por una de las piezas fabricadas en JDISA, la fábrica de vehículos es la encargada de la totalidad de sus costes, al pertenecer ambas a la misma compañía, Deere & Co.
- Por ello, el concepto de garantías usado durante el transcurso del proyecto, no hace referencia a su uso habitual, como servicio postventa que la fábrica de vehículos ofrece al granjero en caso de avería, sino al tratamiento posterior de las reclamaciones por parte de JDISA, con el objetivo de investigar sus posibles causas.

- El objetivo final del tratamiento de las garantías es por tanto, aumentar la satisfacción del granjero*, mejorando la calidad y fiabilidad de los productos ofrecidos.
- En cuanto a la terminología usada por JDISA para los clientes, se puede diferenciar entre cliente interno, asociado a la fábrica de vehículo y cliente final asociado al granjero.

4.2 EVOLUCIÓN DE LOS ENFOQUES DE CALIDAD Y DEL TRATAMIENTO DE LAS GARANTÍAS EN JDISA

La evolución en la gestión de la calidad seguida por la fábrica de Getafe en sus primeros años, no difiere en gran medida de la seguida por la mayoría de las empresas, no sólo del sector de la fabricación de la maquinaria agrícola sino de la fabricación en general.

No obstante, con el paso del tiempo y debido a los continuos cambios del entorno y del mercado en el que la empresa opera su concepto de calidad se ha ido modificando llegando a desarrollar su propio modelo corporativo, como se verá a lo largo del capítulo.

En la figura 4.1, se muestra la evolución de estos sistemas de calidad alineados con las iniciativas y procesos de Deere & Co, a partir del año 1998, momento en el cual diversas filiales de la compañía comienzan su proceso de certificación según la norma ISO 9000.

A partir de dicha figura, también se remarcarán los principales hitos ocurridos en la evolución del tratamiento de las garantías, como se verá más adelante.

* De forma interna se hace referencia al comprador del equipo agrícola como "granjero"

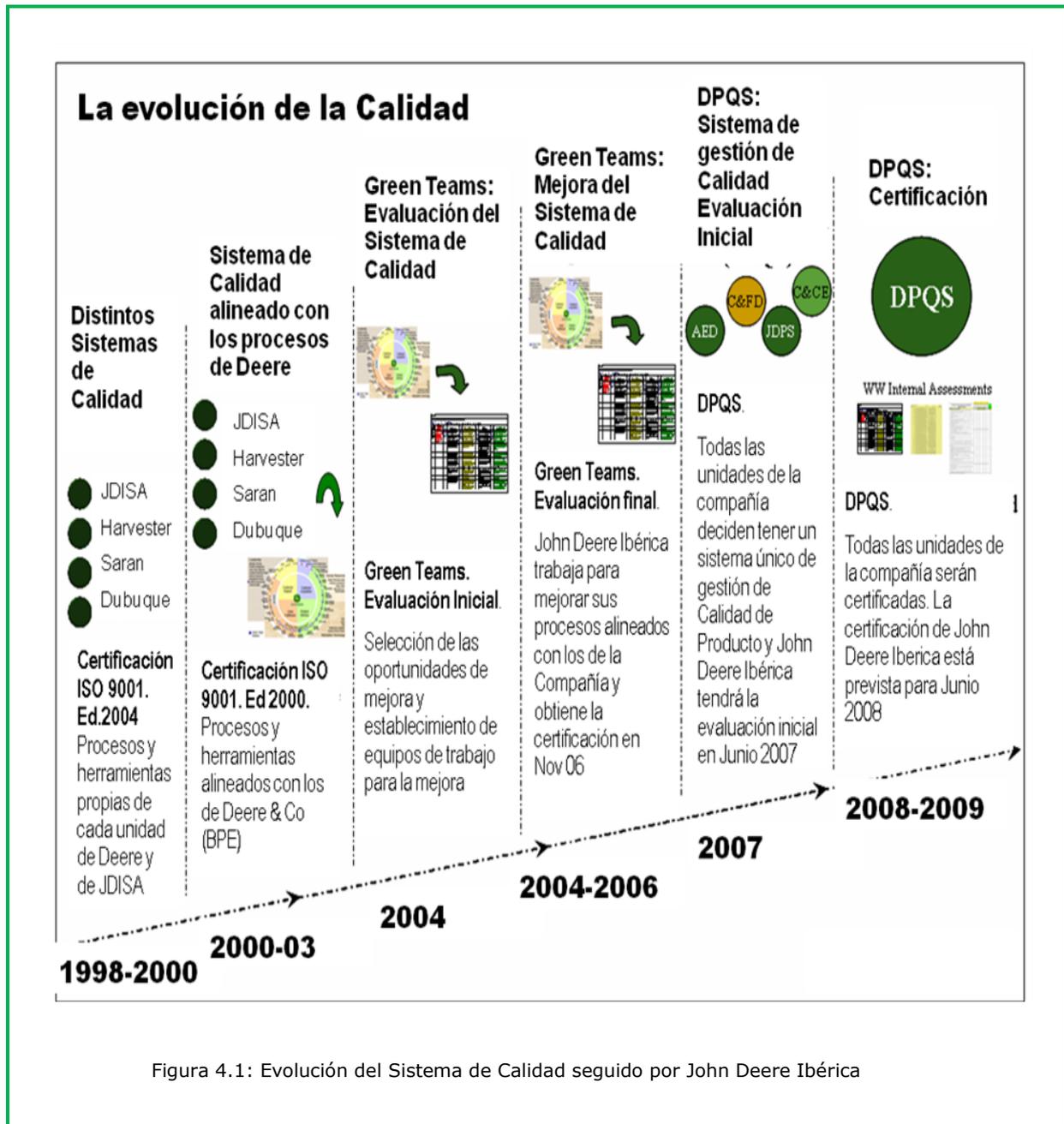


Figura 4.1: Evolución del Sistema de Calidad seguido por John Deere Ibérica

A lo largo de los siguientes epígrafes se van a analizar las estrategias seguidas por JDISA en el transcurso de los diferentes enfoques de la calidad, así como el tratamiento que reciben las garantías en cada uno de ellos:

- Enfoque al Control de Calidad: Inspección y Verificación.
- Enfoque al Aseguramiento de la Calidad
- Enfoque a la Mejora Continua
- Enfoque de Gestión de la Calidad Total

4.2.1 Enfoque de Inspección y Verificación

4.2.1.1 Gestión de la calidad en los enfoques de Inspección y Verificación

A finales de los años 50, las iniciativas en calidad se centraban en el enfoque de Control de Calidad, siendo su principal objetivo intentar que el menor número de piezas defectuosas llegaran a manos del cliente final, recayendo por tanto la responsabilidad en manos de producción.

Esto se consigue mediante la aplicación de técnicas de gestión de la producción industrial como la normalización o la elaboración de especificaciones técnicas y la aplicación de técnicas de control e inspección de productos y procesos.

Posteriormente, esta visión de la calidad se complementa con la introducción de las técnicas estadísticas que permiten un mayor control de los procesos, aumentando con ello su productividad.

Algunos de los ejemplos en los que se aplica el control estadístico de procesos son:

- En el seguimiento de las características críticas de las piezas.
- En la validación de los cambios de los procesos.
- En la verificación de la capacidad de una nueva maquina.
- En la revisión de alguna reclamación efectuada por un cliente.

Sin embargo, no es hasta el año 1987 cuando se produce un cambio fundamental en el enfoque seguido por la calidad, debido a un cambio en la actividad de la fábrica, que se diversifica y comienza a producir componentes para el resto de cadenas de montaje de Deere & Co.

Las causas fundamentales que impulsan este cambio son:

- En primer lugar la aparición de la competencia, hasta ese momento la fábrica de Getafe era la empresa dominante en el territorio español, pero la apertura de fronteras y la liberalización de los mercados hacen peligrar esta posición.

- En segundo lugar su cambio de posición dentro del organigrama de Deere & Co, ya que JDISA se convierte en proveedor de otros centros productivos de la compañía situados en países con un elevado desarrollo tecnológico.

A partir de este momento, factores como la calidad de los productos ofrecidos, la rapidez en las entregas, la fiabilidad que dichos productos ofrecen al cliente, la flexibilidad en la producción y en el diseño, y el coste final de los mismos se convierten en criterios ganadores de pedidos. Por ello, pasan de ofrecer una ventaja respecto a la competencia, para convertirse en exigencias competitivas, y con ello a ser considerados factores críticos.

4.2.1.2 Tratamiento de las garantías en los enfoques de Inspección y Verificación

Durante los primeros años, las tareas relacionadas con la calidad recaen plenamente en el departamento de Producción, por un lado estando ligada al propio trabajo de los operarios y por otro al control de los supervisores encargados de revisar su trabajo.

Sin embargo, al ir aumentando la producción se hace necesario someter los productos a un control de calidad, de tal manera que en los últimos puestos de las líneas de montaje, los operarios en base a su experiencia y a los criterios marcados por Producción chequean el estado de las piezas.

Estos criterios, en un primer momento se caracterizan por ser subjetivos e insuficientes y es en esta línea en la que se producen los mayores avances en materia de calidad. En una primera etapa, se comienza con la estandarización de los productos en cuanto a sus especificaciones técnicas y la normalización.

No obstante, la revisión de dichas especificaciones sigue estando ligada a los propios operarios. Se hace necesario un cambio y es entonces cuando ciertos puestos se empiezan a dotar de dispositivos de monitorización, que permiten registrar periódicamente las variables críticas; comenzando a partir de este punto la importancia de los datos y dando pie al comienzo de las garantías, como un primer intento de ofrecer soluciones ante los problemas de no calidad.

4.2.2 Enfoque al Aseguramiento de la Calidad

4.2.2.1 Gestión de la calidad en el enfoque de Aseguramiento

En 1997, John Deere Ibérica, en adelante JDISA, comienza como iniciativa corporativa la evaluación de su Sistema de Gestión de Calidad (SGC) según el modelo de excelencia EFQM. Como ya se ha visto en el capítulo anterior, la gestión de la excelencia en la organización se analiza a través de los nueve criterios básicos que el modelo contempla, proceso que además facilita la identificación de puntos de mejora de la organización.

Como resultado de la misma, JDISA decide la implantación de la norma ISO 9001:1994 con la intención de mejorar su sistema de calidad, siendo su objetivo principal: *"el aseguramiento de la calidad mediante la estandarización de los procesos, extendiendo este enfoque de normalización a todas las actividades de la organización relacionadas con sus procesos productivos"*.

A partir de este momento, la gestión de la calidad en JDISA se enmarca dentro de la familia de normas ISO 9000:1994 obteniendo la certificación otorgada por AENOR en agosto 1998, que permite asegurar la calidad en las siguientes tres áreas:

- Calidad orientada hacia el cliente.
- Calidad interna.
- Calidad orientada hacia los proveedores.

En los años 1998 y 1999, las iniciativas de calidad de JDISA se centran en la implantación de los Procesos Fundamentales de Negocio, que incluye por un lado el Proceso de Desarrollo de Nuevos Productos o Product Development Process (PDP) y por el otro el Proceso de Cumplimiento de Pedidos u Order Fulfillment Product (OFP).

Por otro lado y siguiendo en esta línea, la empresa desarrolla un Manual de Calidad corporativo que recoge de forma más detallada toda la información relevante del mapa de procesos.

El mapa de procesos es un documento que muestra de forma gráfica los procesos del primer y segundo nivel de la Organización. Sus principales objetivos son esquematizar, categorizar e interrelacionar sus procesos principales.

A través de todas estas medidas y siguiendo su camino hacia un modelo de calidad total propio, JIDSA adopta la nueva versión de las normas ISO 9000 del año 2000, que le permite asegurar un sistema de calidad alineado con sus procesos internos.

A través de esta revisión de las normas ISO, se produce una aproximación del enfoque de aseguramiento de la calidad a la Gestión de Calidad Total (GCT), simplificando su estructura y aunando la familia 9001, 9002 y 9003 de la versión de 1994 en la 9001:2000, tal y como se desarrolló en el capítulo anterior.

La propia norma señala en el punto 2.12 *"que los enfoques dados por esta familia de normas y por los modelos de excelencia se basan en principios comunes, permitiendo ambos la identificación por la organización de sus fortalezas y debilidades, su evaluación frente a modelos genéricos, el reconocimiento externo y una orientación hacia la mejora continua".(AENOR,2000)*

La documentación del SGC, tal como exige la revisión de la norma ISO 9000 del año 2000, se estructura como sigue:

- Manual de Gestión de la Calidad: Documento básico que especifica el Sistema de Gestión de la Calidad de la Organización. En él se establece la Política de la Calidad y se describe el Sistema de Calidad de John Deere.
- Fichas de Proceso: Documentos que permiten la descripción gráfica y completa de los procesos identificados en el Sistema de Gestión de la Calidad, así como la definición de los indicadores establecidos para su seguimiento y control.
- Procedimientos Operativos de Calidad: Documento de carácter organizativo complementario al Manual de Calidad, en el que se describe cómo se desarrolla una función que se cita en éste.
- Instrucciones Técnicas: Documentos de carácter técnico en el que se describe, con todo nivel de detalle (quién, cómo, cuándo y dónde), el desarrollo de una determinada actividad.

- Planes de Calidad: Documentos que recogen las funciones y actividades del Sistema de Gestión de la Calidad aplicables a un proyecto o trabajo concreto por exigencias de un cliente o por exigencias internas que no están recogidas en el Sistema de Gestión de la Calidad. En su mayor parte deben estar constituidos por documentos del Sistema de Gestión de la Calidad ya existentes.
- Documentos de Ingeniería: Documentos de trabajo que se originan, fundamentalmente, en la etapa de diseño; decisiones, planos y hojas de datos.
- Documentación externa (Códigos, Normas, Reglamentos, etc.): Documentos externos a John Deere, tales como códigos, normas, etc. Pueden tener carácter de procedimiento o instrucción.

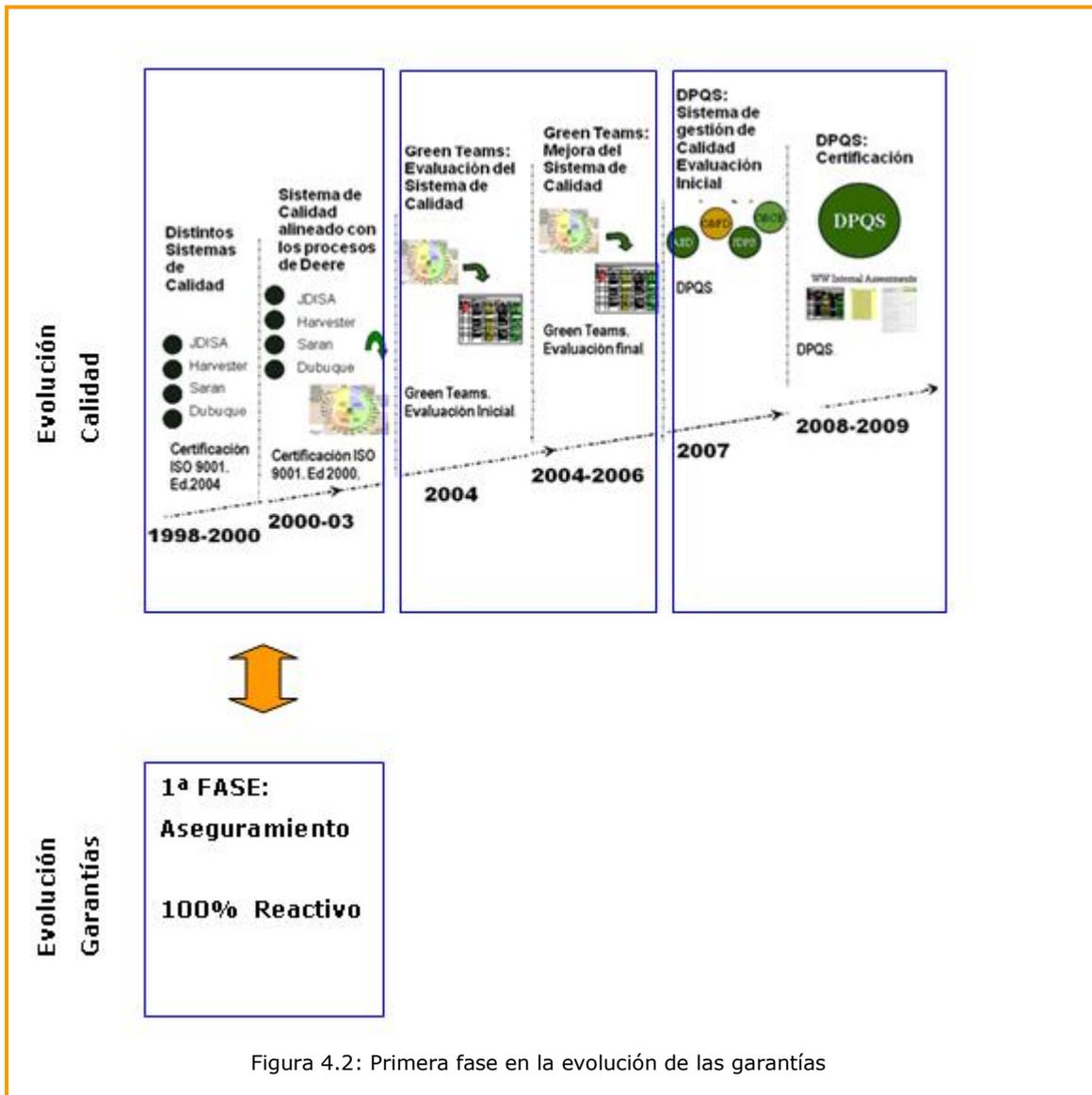
4.2.2.2 Tratamiento de las garantías en el enfoque de aseguramiento

La primera de las fases en la evolución del tratamiento de las garantías seguida por JDISA coincide en el tiempo con los años en que ésta se certifica según la familia de normas ISO 9000, primeramente con respecto a su revisión de 1994 y posteriormente respecto a la revisión del año 2000 (figura 4.2).

Tal y como se muestra en el epígrafe 3.4.3.5 del capítulo anterior la estructura de la norma ordena los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) alrededor de cuatro procesos: Responsabilidad de la dirección, Gestión de los recursos, Realización del producto y Medición, Análisis y Mejora.

En esta línea y muy especialmente en el cuarto de los procesos mencionados, se sitúa la importancia que las garantías adquieren para la compañía, lo que se comprueba en la propia definición del punto 8.2.1 del Manual de Calidad corporativo:

"Dado que la satisfacción del cliente es la razón de ser de la organización, el objetivo de todas las actividades se orienta, por un lado en conocer y satisfacer sus necesidades y expectativas, y por otro a adecuar el producto y servicio a los requerimientos del cliente. El enfoque hacia el cliente y la colaboración de todo el personal de JOHN DEERE es imprescindible para conseguir el objetivo"



A partir de este momento y con la clara intención de cumplir con los requisitos de la norma, JDISA comienza a tomar conciencia de su importancia y desarrolla un sistema de tratamiento de las garantías.

Dentro de este sistema aparecen dos actores fundamentales:

- El cliente interno de JDISA o fábrica de vehículos, que será quien recibe en primera instancia las reclamaciones durante el periodo en garantía del vehículo.
- En segundo lugar JDISA que se encarga de la fabricación de las cajas de engranajes del vehículo.

Esta fase se caracteriza por las siguientes etapas:

- La fábrica de vehículos se encarga de obtener los datos correspondientes a las diferentes reclamaciones.
- La fábrica de vehículos se encarga de clasificarlos y analizarlos.
- La fábrica de vehículos propone la solución más adecuada para cada uno de los problemas detectados.
- La fábrica de vehículos comunica las decisiones tomadas al respecto y las medidas necesarias a llevar a cabo a JDISA a través de un informe.
- JDISA implanta dichas soluciones.

Tal y como se observa en las diferentes etapas el enfoque de JDISA es 100% reactivo, sin tener ninguna implicación sobre qué proyectos de mejora se desarrollan ni tomar parte en las soluciones adoptadas en los mismos.

4.2.3 Enfoque a la Mejora Continua

4.2.3.1 Gestión de la calidad en el enfoque de Mejora Continua

La implantación del enfoque a procesos que comienza en JDISA entre los años 1998 y 1999, a partir de los Procesos Fundamentales de Negocio y de forma complementaria con el desarrollo del Manual de Calidad corporativo, continua con la aplicación de una guía para la mejora de los procesos de negocio, elaborada por Deere & Co: los Green Teams.

El proyecto comienza cuando la División de Agricultura (Ag Division) detecta que varios procesos claves y comunes a todas sus unidades presentan ciertas debilidades y, por tanto, potenciales oportunidades de mejora.

La metodología de mejora en la que se basa el modelo es Seis Sigma, cuyo principal objetivo como ya se verá en el próximo capítulo, es dotar a la organización de una sistemática para la resolución de problemas, la disminución en la variabilidad de los procesos y la reducción de defectos, en aras de incrementar los beneficios de la organización y de alcanzar, al mismo tiempo, la excelencia en la gestión.

Los Green Teams surgen por tanto, como una guía corporativa para lograr la consecución de los objetivos marcados por el Manual de Calidad de la compañía, a través de un modelo de evaluación desarrollado en torno al mapa de procesos de negocio (figura 4.3).

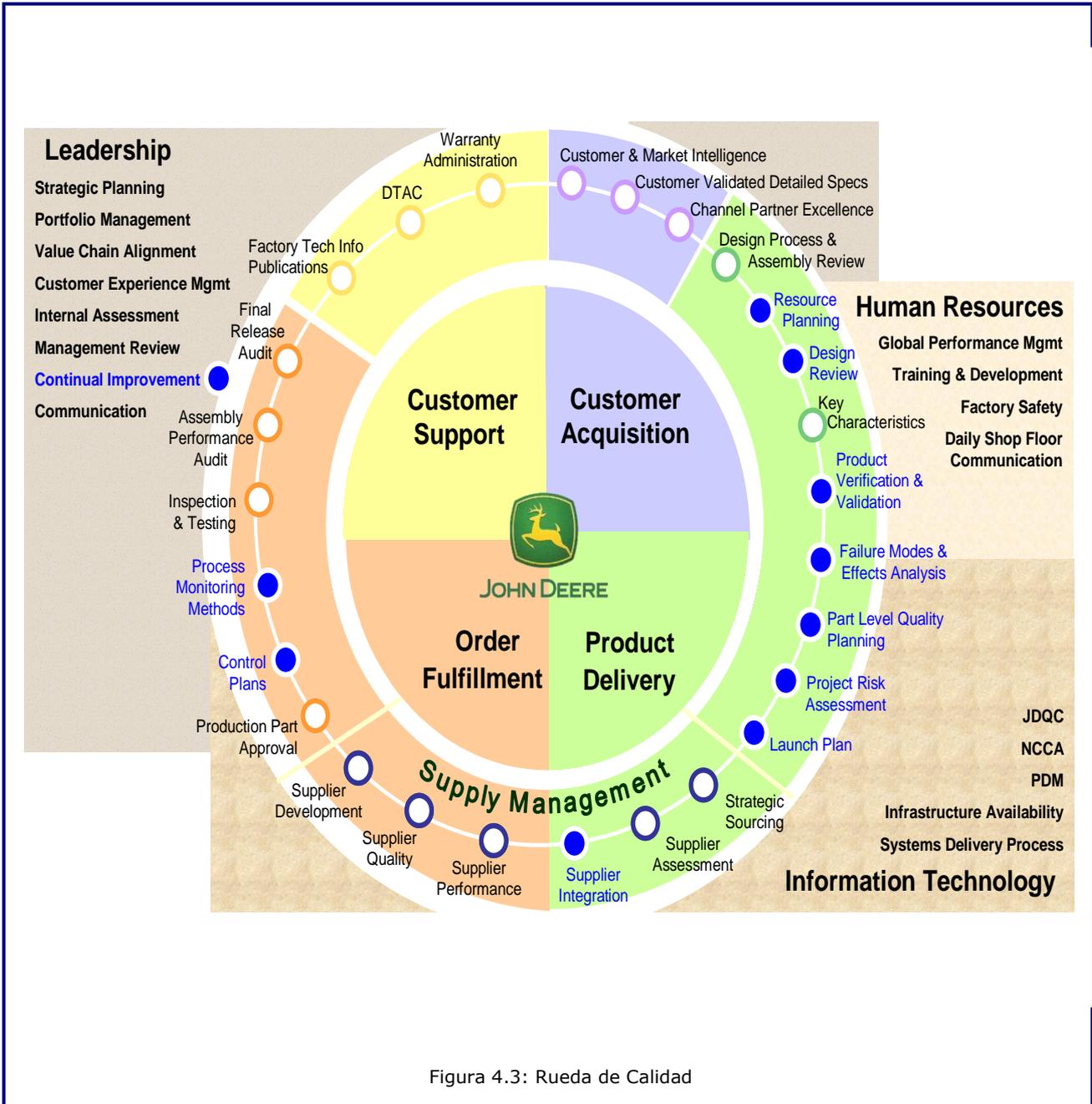


Figura 4.3: Rueda de Calidad

El primer paso en el lanzamiento de los Green Teams fue el establecimiento de cinco equipos de trabajo, cada uno de ellos formados por un grupo combinado de 8 a 10 personas tanto de las diferentes unidades de Deere como del corporativo.

Los cinco equipos, así como los subprocesos que los constituyen son:

- Cumplimiento de Pedidos (OFP, Order Fulfillment Product)
 - Plan de lanzamiento
 - Estudio de Capacidad
 - Plan de Control
 - Métodos de monitorización de procesos
- Soporte al Cliente (CS, Customer Support)
 - Gestión de acciones correctivas
- Verificación y Validación de Productos (PV&V, Product Verification and Validation)
- Desarrollo de Nuevos Productos (PDP, Product Development Process)
 - Revisión del diseño
 - Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)
 - Planificación de recursos
 - Evaluación de Riesgos del proyecto
- Gestión de Compras (SM, Supply Management)
 - Integración de la Cadena de Suministros

Los objetivos principales de cada uno de estos equipos son:

- Definir en detalle los procesos y subprocesos.
- Describir todas y cada una de las fases que los componen.
- Desarrollar un sistema de evaluación que permita verificar y cuantificar la implantación de los proyectos de mejora.

La evaluación de la certificación estará basada en la escala Likert, que asocia un código de colores según el nivel de ejecución del proceso:

- Con rojo: para una calificación comprendida entre 1 y 4 puntos, asociada a una ejecución deficiente.
- Con amarillo entre 5 y 7, asociada para aquellos procesos que impliquen una oportunidad de mejora.
- Con verde entre 8 y 10, asociada una ejecución excelente.

Una vez que Deere a través de los cinco equipos citados, define plenamente los Green Teams como guía para la mejora de los procesos de negocio se lleva a cabo su implantación en las diferentes filiales de la compañía. Tal y como se ve en la figura 4.1 el cuarto nivel en la evolución de la calidad corresponde al comienzo por parte de JDISA de dicha implantación.

Para ello, se crean diferentes equipos de trabajo con un procedimiento estándar, que tratará de resolver las desviaciones detectadas en la evaluación inicial, siendo la metodología de trabajo la siguiente:

- Adopción del procedimiento Deere.
- Definición del alcance e inclusión en el proceso de negocio.
- Desarrollo del procedimiento de JDISA o Work Instruction.
- Selección de un proyecto piloto y evaluación de la efectividad de los cambios.
- Impartición de la formación interna.
- Realización de auditorías internas de seguimiento.

El paso final es la auditoría de certificación en la que se ven involucrados auditores de la compañía, externos a JDISA, que basándose en los procedimientos internos de Deere valoran aspectos como los resultados, el alcance, la efectividad, el impacto o el nivel de integración de dichos criterios dentro de la fábrica.

Finalmente el proceso de implantación de los Green Teams, que comenzó en JDISA en el 2004 concluye, con la obtención de la certificación "verde" a finales del año 2006.

En este sentido, es interesante destacar cómo la existencia de una continua y exigente evaluación externa, promueve la actitud de la Organización hacia la Mejora Continua.

Pero además esta filosofía de Mejora Continua se extiende más allá del enfoque a procesos, llegando al taller a través del "Ciclo trimestral de Mejora Continua".

Para su implantación JDISA, al igual que el resto de las unidades de Deere, desarrolla la siguiente estructura, que permite no sólo la administración eficiente de los recursos, sino también que los objetivos de los proyectos de mejora continua estén alineados con la estrategia global de la compañía:

- Comité de Mejora Continua de la Fábrica: formado por el gerente de la fábrica, el coordinador de Mejora Continua, el gerente de Producción y de RRHH y de personal complementario según sea necesario.
- Comité de Mejora Continua de la Minifábrica: formado por el gerente de la Minifábrica, el coordinador de Mejora Continua, Ingeniería de Producción y de Calidad de la Minifábrica, los responsables de Mantenimiento y de personal complementario según sea necesario.
- Equipos de Mejora Continua: formados por el coordinador de Mejora Continua, por el "Champion" del Equipo, el líder del módulo, el representante del Equipo Natural de Trabajo y los técnicos responsables de los diferentes departamentos de la Minifábrica, incluyendo Producción, Mantenimiento, Calidad, Compras, Ingeniería de planta y Utillaje.
- Equipos Naturales de Trabajo: formados principalmente por los operarios.

Tal y como se ve en la figura 4.4, los proyectos de Mejora Continua que se llevan a cabo en John Deere están enfocados a mejorar cuatro áreas clave:

- Seguridad
- Calidad
- Entregas
- Eficiencia

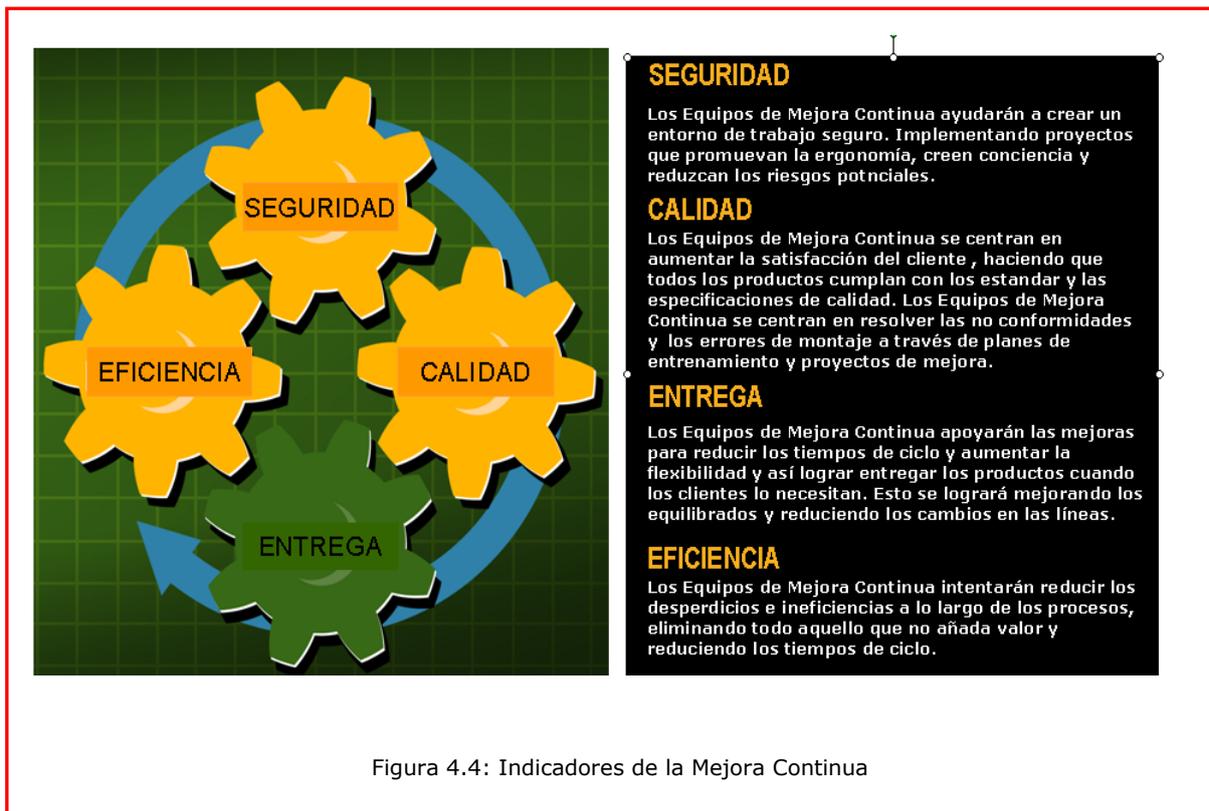


Figura 4.4: Indicadores de la Mejora Continua

Para establecer los objetivos de cada Equipo de Mejora dentro de cada una de estas áreas claves, se desarrolla de forma anual el "Charting Our Course", como proceso estratégico que permite desarrollar los planes de trabajo necesarios para conseguir definir dichos objetivos, de tal manera que estén alineados con los de la Organización.

Una vez establecidos, son comunicados aguas abajo hasta llegar en última instancia a los Equipos de Mejora Continua, que son los encargados de seleccionar los proyectos que permitan alcanzar los objetivos marcados. Es fundamental que dichos proyectos, estén alineados con la estrategia global de la Compañía y que su realización sea factible, de tal manera que supongan un reto y una motivación.

Una vez definido el proceso anual "Charting Our Course", se iniciará el Ciclo Trimestral de Mejora Continua. Durante ese periodo, el Equipo de Mejora Continua deberá ser capaz de realizar tantos proyectos como sea necesario para cumplir con los objetivos propuestos, en cada una de las áreas de mejora.

Para la realización de todos estos proyectos de Mejora Continua, JDISA se apoya en la herramienta informática de desarrollo interno de John Deere, CI MAPS o Continuous Improvement Meeting And Project System, que facilita la monitorización y la documentación de todos los proyectos que se realizan en cada una de las fábricas de la compañía.

4.2.3.2 Tratamiento de las garantías en el enfoque de Mejora Continúa

La segunda fase en la evolución del tratamiento de las garantías seguida por JDISA coincide en el tiempo con la aparición de los Green Teams (figura 4.5).

Como ya se ha visto, los Green Teams surgen como una guía corporativa para lograr la consecución de los objetivos marcados por el Manual de Calidad de la Compañía y con ello la aplicación de la mejora de procesos de negocio.

Tal y como ya ocurriera en la fase uno de la evolución del tratamiento de las garantías, dos son los actores fundamentales: la fábrica de vehículos o cliente final de JDISA y la propia JDISA.

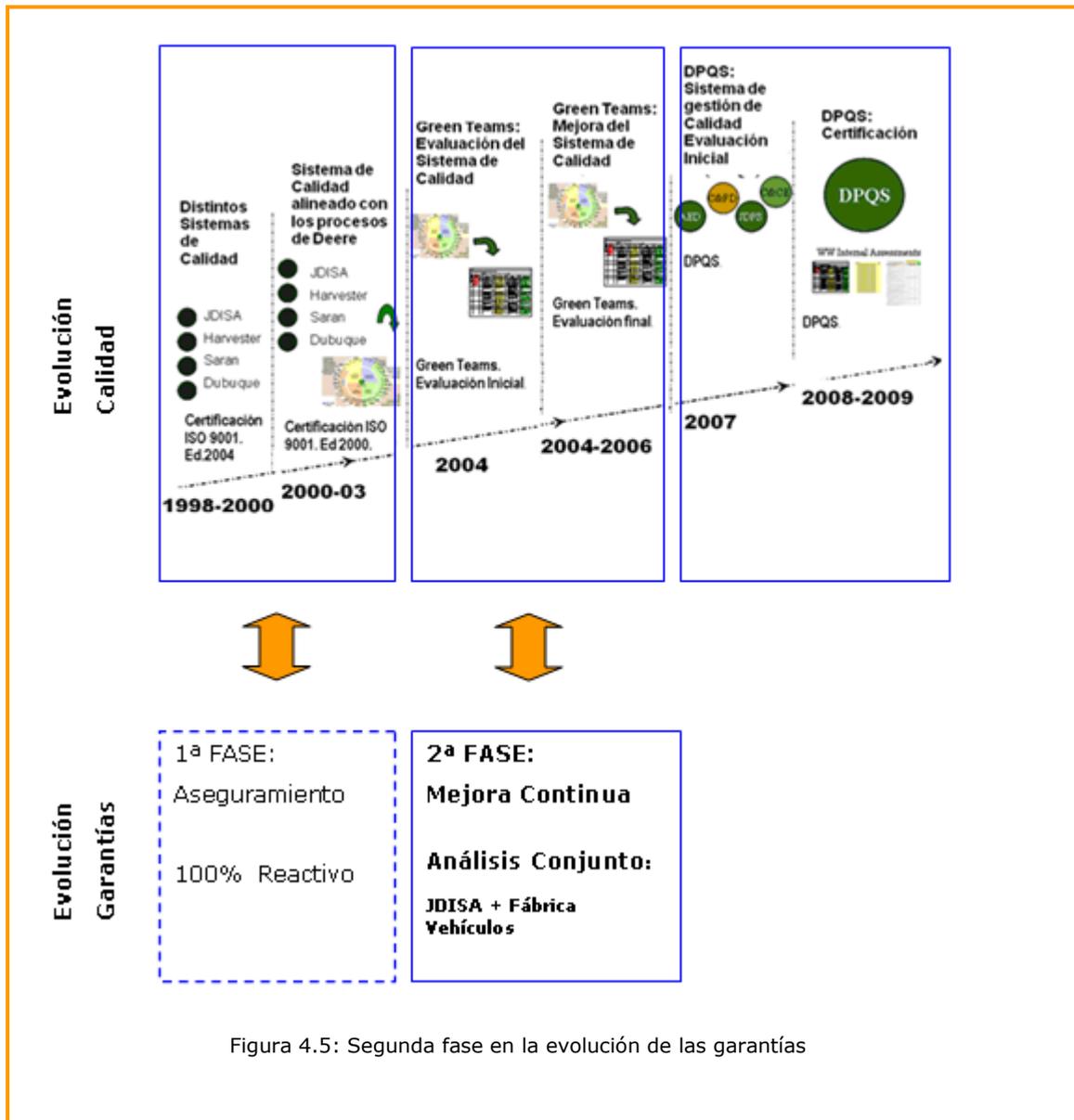


Figura 4.5: Segunda fase en la evolución de las garantías

De nuevo, las garantías vuelven a ser un elemento importante en varios de los once subprocesos definidos por los cinco equipos que forman los Green Team, muy especialmente en el subcriterio de Gestión de Acciones Correctivas dentro del equipo de Soporte al Cliente.

En la fase anterior, coincidiendo con la certificación de JDISA según la familia de normas ISO 9000, se muestra como JDISA asume que las acciones correctivas seleccionadas por la fábrica de vehículos son acertadas como solución ante los problemas existentes de garantías.

Sin embargo, JDISA es el fabricante de dichos productos, por lo que tal y como proponen los Green Teams debería tomar parte en dicha decisión y de esta manera poder aplicar su experiencia y su conocimiento sobre los procesos. Lo que impone mayor implicación de JDISA y mayor nivel de confianza por parte de la fábrica de vehículo.

Esta fase se caracteriza por las siguientes etapas:

- La fábrica de vehículos se encarga de obtener los datos correspondientes a las diferentes reclamaciones.
- La fábrica de vehículos se encarga de clasificarlos.
- Un equipo formado por personal tanto de la fábrica de vehículos como de JDISA, se encarga de analizarlos.
- De forma conjunta, dicho equipo propone la solución más adecuada para cada uno de los problemas detectados.
- JDISA implanta dichas soluciones.

Ahora su papel, empieza a ser más significativo, colaborando estrechamente, aportando su experiencia sobre los procesos de fabricación y comenzando el desarrollo de nuevos proyectos de mejora de procesos del taller.

No obstante sigue siendo reactivo, ya que son sus clientes internos (fábricas de vehículos) los encargados de suministrar y clasificar las reclamaciones del cliente final (granjeros).

Tal y como se ha visto hasta ahora la tendencia natural en la evolución de las garantías, es que JDISA adquiera un mayor nivel de implicación en su tratamiento; sin embargo no es hasta la aparición del modelo de calidad propio desarrollado por Deere & Co, DPQS cuando su papel empieza a ser determinante.

Las causas principales de este cambio, se desarrollan más en profundidad en el siguiente apartado.

4.2.4 Modelos propios de gestión

4.2.4.1 DPS

En el año 2002 comienza la implantación del Sistema de Producción Deere (DPS), que no sólo es un cambio del modelo de gestión del sistema productivo, sino un cambio cultural del trabajo basado principalmente en la mejora continua de los procesos productivos, en la que todos los empleados pueden y deben participar.

Sus elementos e iniciativas principales son:

- Liderazgo
- Planificación de la producción
- Ambiente de trabajo
- Logística de los materiales
- Procesos estructurados de operación
- Calidad
- Disponibilidad de la operación
- Tecnología de manufactura y procesos
- Indicadores

El primer paso en la implementación de DPS, es la realización de una auditoría interna inicial que permita conocer el estado de la fábrica respecto a los elementos arriba citados.

Para la implementación de este modelo, JDISA define diferentes equipos de trabajo, como ya ocurriera en el caso de los Green Teams, encargados del seguimiento del mismo, del análisis de sus desviaciones y de la toma de las medidas necesarias para subsanarlas.

Una vez seguida la metodología de trabajo necesaria, por parte de JDISA, la fábrica se encuentra preparada para su certificación. Finalmente, en julio del año 2007 la fábrica de John Deere Ibérica recibe calificación de bronce tras ser auditada. Es entonces cuando se plantea como misión seguir trabajando y mejorando en materia de seguridad, calidad, entregas y eficiencia.

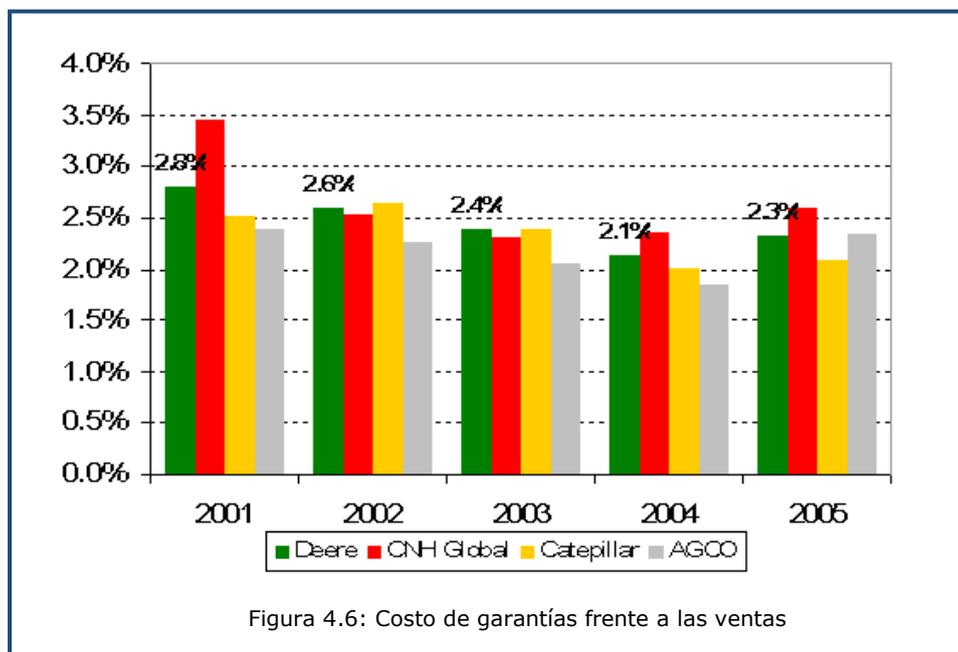
4.2.4.2 DPQS

En 2007 comienza la andadura de DPQS, como sistema de calidad del producto de John Deere, siendo su principal objetivo *"mejorar la experiencia del cliente final (granjero) y reducir el número de veces que necesita ir al concesionario"*.

DPQS, surge como una iniciativa de la corporación con un triple objetivo:

- Estandarizar los procesos de todas sus unidades clientes.
- Aunar las mejores prácticas aplicadas en las diferentes unidades.
- Mejorar tanto la calidad del producto como del servicio ofrecido y aumentar con ello el grado de satisfacción del cliente.

Por otro lado, se observa una potencial oportunidad de mejora al analizar una serie temporal del coste asociado a las garantías frente a las ventas realizadas de John Deere frente a sus principales competidores, como refleja el gráfico de la figura 4.6.



Se trata, por tanto, de un modelo corporativo basado en las herramientas del enfoque Seis Sigma, que define la estrategia en materia de calidad analizando y definiendo los objetivos en cuanto a sus elementos críticos (Figura 4.7):

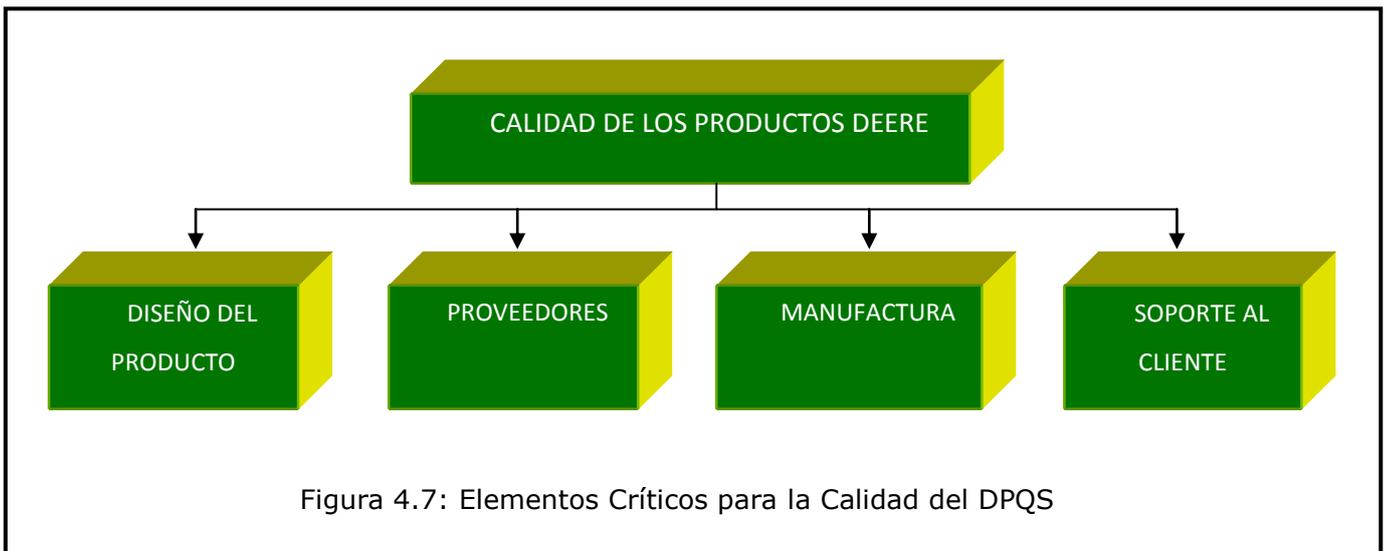
- Desarrollo de nuevos Productos:
 - Mejora en el proceso de lanzamiento de nuevos productos
 - Diseños robustos basados en la metodología Seis Sigma
 - Diseños con criterio de manufactura
 - Diseños completamente probados

- Integración de proveedores:
 - Auditoría a proveedores
 - Integración de los proveedores desde el inicio en un nuevo producto
 - Ante un cambio, los proveedores informan de él y piden autorización

- Manufactura y mejora continua:
 - 100% piezas homologadas
 - Mejora de los procesos usando PFMEA y Poka Yokes
 - Mejora en gestión de cambios en el taller
 - Identificación del material
 - Mejora Continua en el taller

- Soporte al cliente:
 - Gestión y análisis de los problemas en garantías para mejorar el producto actual y los nuevos productos
 - Achieving Excellence*
 - Integración del proceso de soporte al cliente con fábrica de vehículos durante el desarrollo de nuevos productos.

* *Achieving Excellence es un sistema corporativo de evaluación de proveedores que promueve la comunicación y la mejora continua a lo largo de todo el ciclo del producto*



La metodología Seis Sigma se estructura en torno al ciclo DMAIC, cuyas siglas en corresponden a Definir, Medir, Analizar, Mejorar (Improve en inglés) y Controlar. Cada una de estas fases se descompone en diversas actividades, que utilizando herramientas estadísticas permiten la obtención de los objetivos buscados.

En el caso concreto de la aplicación de dicho ciclo al modelo DPQS se tiene:

- Definir: Visión (Estado futuro)
- Medir: Scorecard o Cuadro de Mando
- Analizar: Evaluación (Diagnostico del sistema)
- Mejorar: Cerrar las brechas encontradas
- Controlar: Certificación

4.2.4.2.1. Visión

DPQS sigue la línea iniciada anteriormente por el modelo DPS, siendo una característica común a ambos la orientación hacia los resultados y el uso de las mejores prácticas.

Sin embargo en ciertos aspectos, DPQS muestra una visión particular en referencia a ciertos aspectos:

- La alta gerencia es quien dirige todos los esfuerzos de calidad.
- Los requerimientos del cliente son traducidos a especificaciones claras de producto, características críticas y criterios de aceptación de actividades de PV&V (Verificación y Validación de Producto), utilizando un proceso sistemático y riguroso.
- Los diseños son creados con mayor tolerancia a la variación en el proceso de manufactura, en los materiales, en el medio ambiente y por el uso del cliente.
- Los proveedores son totalmente capaces de cumplir con los criterios de diseño y PV&V de Deere.
- Los productos Deere son manufacturados con procesos capaces y dentro de control.
- Los operarios usan proyectos de Mejora Continua para solucionar problemas de calidad.
- El plan de soporte al cliente es rigurosamente ejecutado:
 - Manuales, piezas de repuestos, entrenamiento del concesionario disponible previamente a la entrega de los productos.
 - Equipos de soporte al cliente trabajan rápida y efectivamente ante cualquier problema de calidad.

El modelo DPQS se basa en el modelo de Gestión de Calidad Total americano, el Malcolm Baldrige ya estudiado en el capítulo anterior. Como se vio en el apartado 3.4.1 el modelo se basa en una serie de criterios y subcriterios, siendo estos adaptables para cada organización concreta.

En el siguiente apartado se describe la particularización de Deere sobre los criterios del modelo (epígrafe 3.4.1.3).

4.2.4.2.2 Cuadro de Mando

En la segunda de las fases del ciclo DMAIC, Medir se definen y se miden los criterios y subcriterios que definen el cuadro de mando del modelo DPQS.

Una de sus características fundamentales es que está dirigido por procesos comunes, centrandó la alineación de los procesos de la fábrica con los del mapa de procesos de negocio.

Sus criterios son:

- Indicadores
- Liderazgo
- Desarrollo de productos y servicios
- Planificación y ejecución de la cadena de suministro
- Planificación y ejecución de la manufactura
- Integración del cliente y soporte

En la tabla 4.8, se observa de forma compacta, todos los criterios y subcriterios, así como su puntuación correspondiente.

Tal y como establece el modelo, los líderes deben estar orientados a la dirección estratégica y a los clientes, buscando su máxima satisfacción. Para ello deben controlar mediante procesos robustos sus áreas claves (figura 4.7).

Para lograrlo DPQS, basa su cuadro de mando en los indicadores como la base sobre la que construir las estrategias claves, que deben no sólo estar alineadas con los recursos sino también con los procesos clave. De este modo se conseguirá una mejora general de la Organización, la satisfacción de los consumidores y del resto del grupo de stakeholders.

Elementos: Criterios	Puntuación disponible
Indicadores	850
Planes de Calidad	100
Planes de Calidad de Soporte al Cliente	100
Procesos de Control y Monitorización	100
Productos Hechos Bien a la Primera	50
Índice de Calidad de Proveedores	100
Resolución de Problemas	100
Fallos por Máquina	200
Coste Por Máquina	100
Liderazgo	350
Sistema de Calidad	150
Compromiso de los Empleados	75
Resultados de Negocio	125
Desarrollo de Productos y Servicios	600
Requerimientos de los Clientes	100
Tecnología de Desarrollo de Procesos	45
Diseño Robusto	150
Detección de Modos de Fallos	40
Validación y Verificación de Productos(PV & V)	140
Diseño de Proveedores y Capacidad de PV&V	80
Gestión del Cambios	45
Planificación y ejecución de la Cadena de Suministros	500
Evaluación de Proveedores	70
Integración de la Cadena de Suministros en el Proceso de EPDP	170
Integración de la Cadena de Suministros en el Proceso de OFP	130
Integración de la Cadena de Suministros en el Proceso de CSP	130
Planificación y Ejecución de la Manufactura	400
Plan de Calidad avanzado y verificado	100
Ejecución de Manufactura	185
Medir y Monitorizar: Acciones Correctivas	45
Mejora Continua en el Taller	70
Integración del Cliente y Soporte	300
Requerimientos acordados con los Clientes	50
Soporte al Cliente	100
Relaciones Efectivas	40
Resolución de Problemas	70
Calidad exigida por el Cliente	40
Total DPQS Certification Points	3000

Tabla 4.8: Criterios del DPQS

La clasificación de los indicadores de DPQS es:

- Indicadores de Planificación (Planning Metrics):
 - Planes de Calidad
 - Planes de Calidad de Soporte al Cliente

- Indicadores de Control (Control Metrics):
 - Procesos de Control y Monitorización
 - FPY (First Pass Year)

- Indicadores de Mejora (Improvement Metrics):
 - Índice de Calidad de Proveedores
 - Resolución de Problemas

- Indicadores de Resultados (Outcome Metrics)
 - FPM (Failure Per Machine)
 - CPM (Cost Per Machine)

4.2.4.2.3 Evaluación

Tal y como se ve en la tabla 4.8, DPQS está formado por 6 criterios y 31 subcriterios, los cuales contienen a su vez varios conceptos. Para cada uno de ellos el modelo proporciona de forma detallada unos baremos de evaluación basados en porcentajes, que reflejarán el nivel documental e implantación de dichos procedimientos en la planta, así como la utilización de las técnicas y herramientas de calidad adecuadas para cada caso concreto.

Para cada uno de estos criterios el modelo determina, por tanto, diferentes grados de implantación, asociado a un checklist que permite su comprobación y la documentación asociada a cada caso.

4.2.4.2.4 Procesos de mejora

En enero de 2007, JDISA comienza su andadura hacia la obtención de la certificación de DPQS, siendo uno de sus primeros pasos la realización de una autoevaluación interna para conocer realmente su punto de partida y poder identificar los puntos de mejora.

Para ello, de cada uno de los elementos claves de DPQS se analiza:

- Puntos fuertes o fortalezas.
- Resultados obtenidos tras la implantación del DPS o Deere Product System.
- Gaps potenciales.

En este camino, se crean diferentes equipos de trabajo, cuya principal misión es detectar y corregir las desviaciones existentes para cada una de las líneas marcadas por el modelo.

Con la intención de conseguir la mayor homogeneidad posible entre los diferentes grupos se crea un procedimiento interno, como ya ocurriera en el caso de los Green Teams y de DPS.

Dentro del conjunto de proyectos que se inicia a partir de este punto surge el proyecto de "Ciclo de Análisis y Mejora de las garantías en JDISA", que se desarrollará más en profundidad en el siguiente capítulo.

4.2.4.2.5 Certificación

La última fase dentro del ciclo DMAIC sería la de Control, que en DPQS estaría asociado a la obtención de la certificación y posteriormente a las posibles re-certificaciones.

Según el DPQS se deberán certificar de forma obligatoria, cada una de las fábricas pertenecientes a la compañía respecto a cada línea de producto, pudiendo optar a tres posibles calificaciones: oro, plata y bronce.

Los criterios de evaluación de cada uno de los elementos asociados a cada posible calificación aparecen en la tabla 4.9.

	CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS	PUNTOS TOTALES
BRONCE	≥ 70%	[2100 – 2400)
PLATA	≥ 80%	[2400 – 2700)
ORO	≥ 90%	[2700 – 3000]

Tabla 4.9: Criterios de certificación del DPQS

Durante el proceso de certificación los auditores evalúan a JDISA en función del checklist, mencionado en el apartado de evaluación. Según se ajuste su nivel de implementación respecto a los diferentes criterios que definen el modelo, los auditores asocian un porcentaje de cumplimiento.

Sin embargo, la puntuación total del modelo (3000 puntos) no se reparte equitativamente entre los diferentes criterios, ya que su importancia no es proporcional.

Uno de los aspectos claves del DPQS es estar basado en Resultados y es por ello que los indicadores conllevan asociado un 30% de la puntuación máxima del modelo (850 puntos). Para obtener la certificación según DPQS es indispensable conocer los indicadores relacionados con las garantías y trabajar sobre ellos para lograr valores óptimos y sostenibles en el tiempo

Una vez obtenida la calificación de todos los elementos del modelo, se obtendrá la calificación final como la lograda por el elemento de menor puntuación, no realizándose una media aritmética entre todas.

Tras someterse al proceso de certificación y siguiendo las normas de evaluación arriba descritas, JDISA obtuvo en el 2008 la certificación de Bronce en DPQS.

El proceso de certificación del DPQS seguido por JDISA, hace que sea necesario un mayor control sobre las garantías de los diferentes productos de la fábrica de Getafe, ya que es un elemento clave para mejorar la fiabilidad de los productos Deere y con ello la satisfacción de sus clientes finales.

Para poder entender de forma clara cuál es la situación de partida y los antecedentes del proyecto "Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA" se desarrolla el siguiente apartado.

4.2.4.3 Tratamiento de las garantías en el enfoque de GCT

Esta fase comienza con la implantación en la fábrica del modelo corporativo Deere Product Quality System (DPQS), siendo su principal objetivo *"mejorar la experiencia del cliente final (granjero) y reducir el número de veces que necesita ir al concesionario"*.(Figura 4.10)

Si hasta este momento las garantías eran un elemento importante, a partir de este momento se convierten en un elemento clave. Para definir y analizar de una forma consistente y medible las garantías de producto, obtenidas en base a las reclamaciones existentes se usan los siguientes indicadores:

- Fallos por Máquina o FPM
- Coste Por Máquina
- Índice de Calidad de los Proveedores.

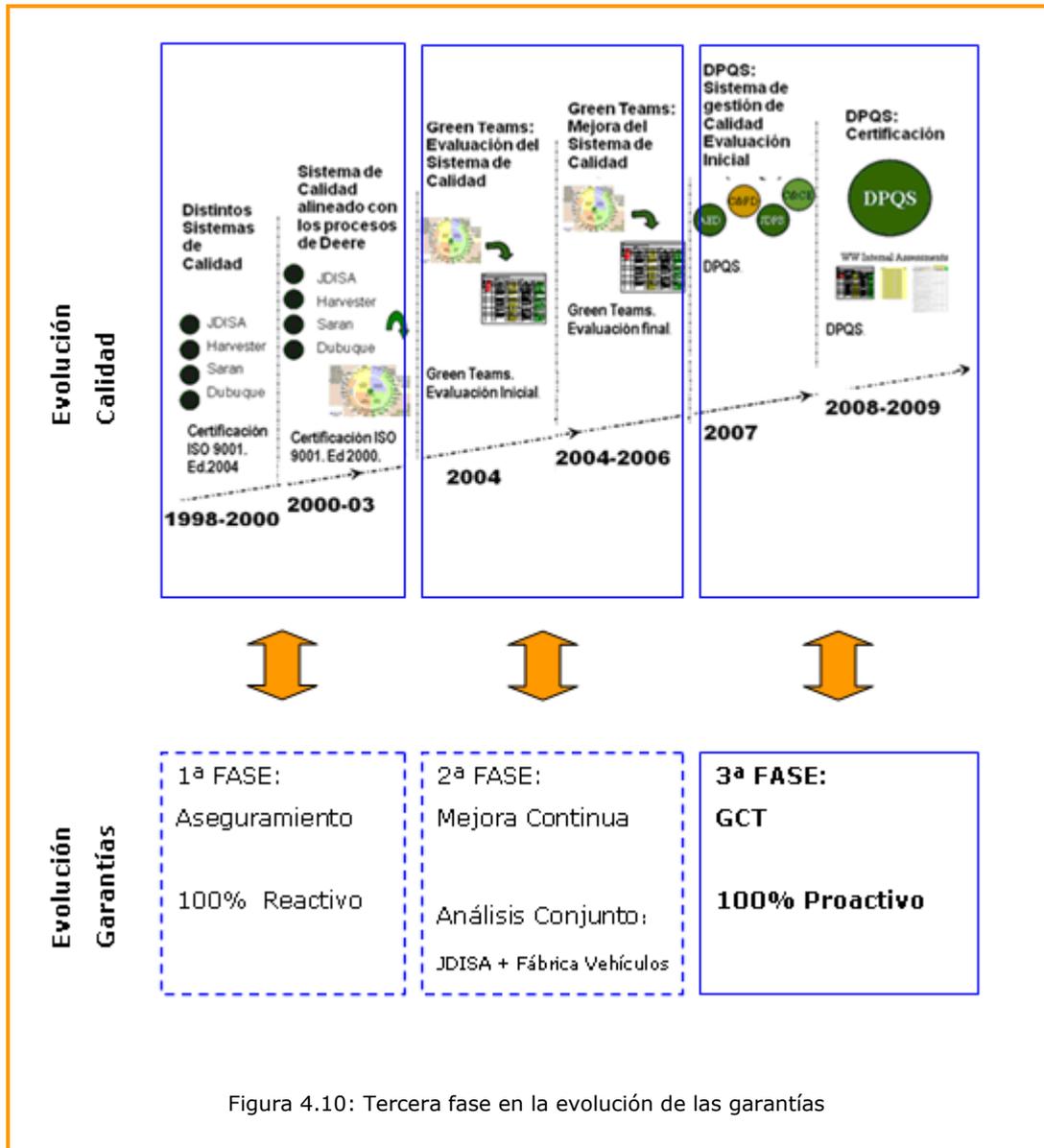


Figura 4.10: Tercera fase en la evolución de las garantías

Su importancia radica no sólo en el hecho de que son un criterio mandatorio del modelo DPQS, sino también en que el propio modelo se basa en resultados por lo que si se mejora el valor de dichos indicadores, de forma implícita se asegura que los procesos sobre los que se basan son robustos y están bien implementados.

Debido a ello se comienza un proyecto dedicado exclusivamente al tratamiento de las garantías, con la clara intención de desarrollar e implantar un procedimiento robusto para su tratamiento, mediante el cual se analicen las reclamaciones mediante un enfoque proactivo.

Desde este momento JDISA se encarga del ciclo completo del tratamiento de las garantías de producto, iniciando para ello el proyecto "Ciclo de Análisis y Mejora de las garantías en JDISA".

Ahora JDISA:

- Se encarga de obtener los datos correspondientes a las diferentes reclamaciones.
- Se encarga de clasificarlos.
- Se encarga de analizarlos.
- A partir de dicho análisis propone la solución que considera más adecuada para cada uno de los problemas detectados.
- Implanta dichas soluciones.

Una de las características principales de esta nueva fase es que JDISA, por primera vez, es capaz de desarrollar proyectos de mejora sin la necesidad de que la fábrica de vehículos sea quien detecte la existencia de algún problema o sea quien inicie dichos proyectos, adquiriendo un enfoque proactivo.

No obstante, en muchas ocasiones JDISA seguirá trabajando de forma conjunta con su cliente interno, la fábrica de vehículo, adoptando las mejores medidas posibles. La principal diferencia radica en que ahora es JDISA quien lidera el equipo y quien identifica e inicia los proyectos de mejora en las cosechadoras.

De forma resumida, se muestra una tabla donde se aúnan los principales conceptos desarrollados en las diferentes fases de la evolución del tratamiento de las garantías (Tabla 4.11).

	1º Fase: Aseguramiento	2º Fase: Mejora Continua	3º Fase: GCT
Obtención reclamaciones	Fábrica de vehículo	Fábrica de vehículo	JDISA
Clasificación reclamaciones	Fábrica de vehículo	Fábrica de vehículo	JDISA
Análisis reclamaciones	Fábrica de vehículo	En conjunto	JDISA
Elección acción correctiva	Fábrica de vehículo	En conjunto	JDISA
Implementación	JDISA	JDISA	JDISA

Tabla 4.11: Resumen evolución del tratamiento de las garantías

Otro de los objetivos claves del proyecto que comienza en esta fase, es lograr la uniformidad y homogeneidad de los datos. En las fases anteriores, cada uno de los clientes de JDISA mantenía su propio sistema para el tratamiento de las reclamaciones, pudiendo ser distinto tanto en el formato como en el contenido.

Sin embargo a partir de este momento y como resultado del liderazgo ejercido por JDISA, se estandariza su tratamiento, logrando un único formato siempre uniforme, a partir de la aplicación del procedimiento robusto diseñado para el tratamiento sistemático de las garantías.

De forma resumida y como una primera introducción se podría decir que JDISA obtiene mensualmente las reclamaciones existentes, las somete a un exhaustivo análisis, comparando los resultados obtenidos con los de meses anteriores, a través de sus tres indicadores claves: el FPM, el CPM y el SWC.

A partir de dicho análisis comparativo se extraen las conclusiones, que posteriormente se plasman en el informe mensual de garantías. Dependiendo del alcance de los problemas detectados se abren dos posibles vías de actuación:

- Para proyectos de mejora de elevado alcance e impacto se crean los QIT (Quality Improvement Team): formados por representantes de los departamentos de Calidad, Producción, Ingeniería y en caso de ser necesario, de Compras, de Manufactura, de Mantenimiento...El objetivo final de este equipo multidisciplinar es identificar la causa raíz del problema detectado, tomar acciones correctivas y prevenir su recurrencia.
- Para proyectos de menor alcance serán los operarios los encargados de identificar la causa raíz del problema detectado, tomar acciones correctivas y prevenir su recurrencia. Las garantías son el primer "input" para que los Equipos de Mejora Continua definan sus objetivos.

Tras haber llevado a la práctica las soluciones adoptadas en ambos casos, éstas se monitorizan para poder confirmar su efectividad a lo largo del tiempo.

4.3 CONCLUSIONES

En este capítulo se analizan en profundidad las diferentes estrategias seguidas en materia de calidad por Deere & Co y cómo JDISA las lleva a la práctica. Para ello se hace una síntesis cronológica de los diferentes modelos y programas seguidos, por los Sistemas de Calidad.

En un primer bloque del capítulo, se puede ver cómo partiendo de las certificaciones concedidas por AENOR de la norma ISO 9000, tanto en la versión del 1994 como la del 2000, se llega a un modelo corporativo basado en la metodología Seis Sigma, los Green Teams en el que se evalúan los once procesos críticos que rigen JDISA.

Dentro de este bloque, se sitúan las fases 1 y 2 en la evolución seguida por JDISA sobre el tratamiento de las garantías, que se caracterizan primeramente por un enfoque 100% reactivo, siendo las fábricas de vehículos las encargadas del análisis de las garantías. En un segundo momento se evoluciona hasta un proceso de colaboración, donde JDISA empieza a decidir en conjunto con la fábrica de vehículos sobre las decisiones a tomar ante los fallos detectados.

El segundo bloque del capítulo, estudia una nueva etapa en el camino hacia la calidad de JDISA, comenzando por el modelo de manufactura Deere Product System (DPS), hasta llegar al desarrollo del modelo propio de Gestión de la Calidad Total, Deere Product Quality System (DPQS).

DPQS está formado por una serie de procedimientos y herramientas que combinados aseguran la creación de productos de la más alta calidad y fiabilidad. Comenzando con una primera visita de los auditores a la fábrica en marzo del 2007, es finalmente en octubre del año siguiente cuando JDISA es certificada, obteniendo bronce como resultado de dicha evaluación.

Dentro de este bloque, se sitúa la fase 3 en la evolución seguida por JDISA sobre el tratamiento de las garantías, cuando su enfoque comienza a ser proactivo y surge el proyecto: "Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA".

A partir de este punto, se remarca la importancia de tres de los indicadores mandatorios del DPQS, que a su vez son los elementos básicos para el tratamiento de las garantías: los Fallos Por Máquina (FPM), el Coste Por Máquina (CPM) y el Índice de Calidad de Proveedores (SWC), que se estudiarán más en profundidad en el próximo capítulo.



CAPÍTULO 5: CICLO DE ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DE GARANTÍAS



JOHN DEERE

5.0 OBJETIVOS

Los objetivos principales de este capítulo son:

- Estudiar y comprender la metodología Seis Sigma, su origen, sus objetivos y las ventajas derivadas del uso de sus herramientas.
- Desarrollar un procedimiento sistemático que permita el tratamiento de las garantías.
- Aplicar dicho procedimiento al "Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA".

5.1 INTRODUCCIÓN

La búsqueda de la excelencia, entendiéndola como productos libres de defectos y satisfacción plena de todos los actores ha pasado de ser un objetivo de las empresas a una necesidad permanente y en aumento para cualquier compañía que quiera mantener su posición dentro del mercado.

A lo largo de los capítulos previos se ha visto, tanto de forma teórica como de la empresa John Deere, cómo los sistemas de gestión de calidad son un camino que permite alcanzar los objetivos de seguridad, calidad, entrega, eficiencia y productividad para continuar siendo empresa líder del sector.

En esta línea durante el capítulo, se analizará cómo se aplican varias herramientas propias de la metodología Seis Sigma al proyecto: "Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA".

En un primer bloque y de forma introductoria, se verá el origen y la historia de la metodología Seis Sigma, sus principales enfoques, sus objetivos primordiales y cómo se puede lograr la excelencia en la gestión a través de su aplicación.

El segundo bloque forma el cuerpo principal del capítulo, en él se explican de forma desarrollada todos los pasos seguidos en cada una de las etapas de ciclo y su aplicación directa al proceso de tratamiento de las garantías. A través de los diferentes apartados de este bloque, se crea de forma clara y precisa un procedimiento que permite el estudio mensual de los datos de las garantías de los productos fabricados en JDISA.

Será en los dos próximos capítulos en los que todos estos conceptos se apliquen de forma práctica, en el capítulo 6 a través de la aplicación de los indicadores en los que dicho proceso está basado (FPM, CPM y SCW), hasta llegar en el capítulo 7 al estudio de un caso real de uno de los componentes más significativo en fallos por garantía.

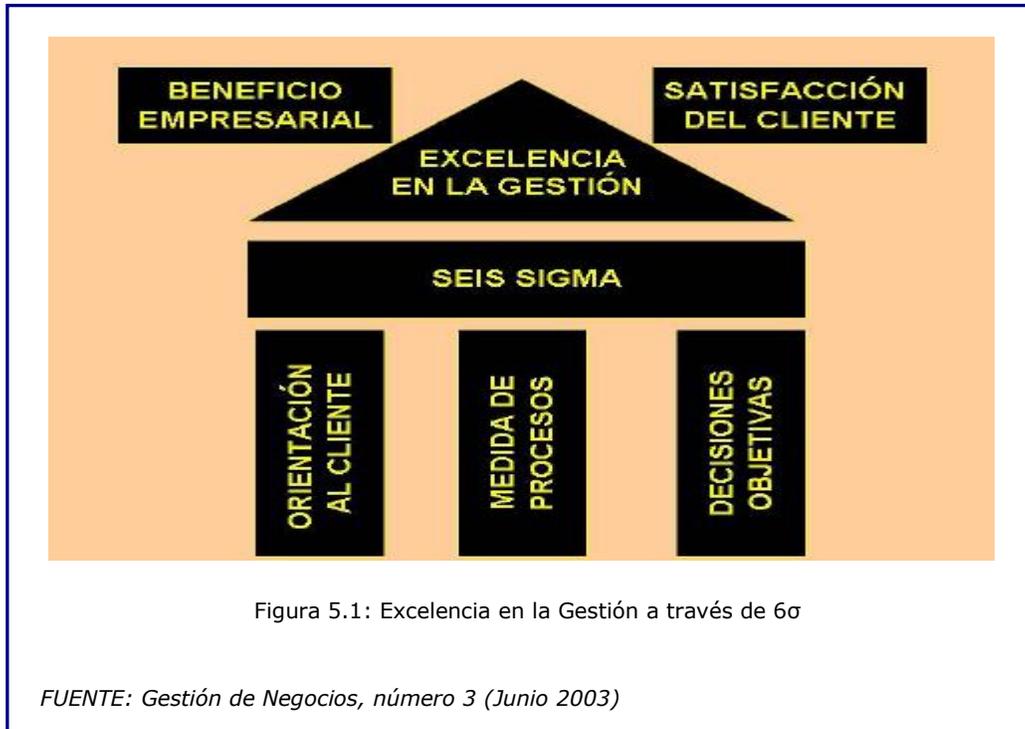
5.2 SEIS SIGMA

En sus primeros años, Seis Sigma se enmarcaba dentro de las metodologías de mejora de procesos entendidas como un cambio radical y profundo, sin embargo tras los éxitos cosechados en las diferentes empresas que lo aplicaron su evolución la sitúa como una de las soluciones al paradigma actual de la calidad y de la excelencia en la gestión.

5.2.1 Concepto y Propósito

Seis Sigma es una filosofía de trabajo y una estrategia de negocios, basada en tres pilares fundamentales:

- Enfoque en el cliente: para asegurar que todas las salidas de los procesos satisfagan sus requerimientos y expectativas.
- Basada en datos: para poder identificar las entradas, los procesos y las áreas de mejora.
- Metodología robusta y sistemática: para poder definir, medir, analizar, mejorar y controlar los procesos.



Esta filosofía se inicia en los años 80 en Motorola, como una estrategia de negocio y de mejora en la calidad. Fue Mikel Harry, ingeniero de la compañía, quien comenzó a influenciar a la Organización sobre la importancia de la variación de los procesos en la mejora de los mismos.

En 1991, Lawrence Bossidy con una brillante trayectoria en la compañía General Electric (GE), implanta de forma exitosa esta metodología en la empresa Allied Signal, consiguiendo como resultado de dicho proyecto un impactante incremento tanto en sus ventas como en sus beneficios.

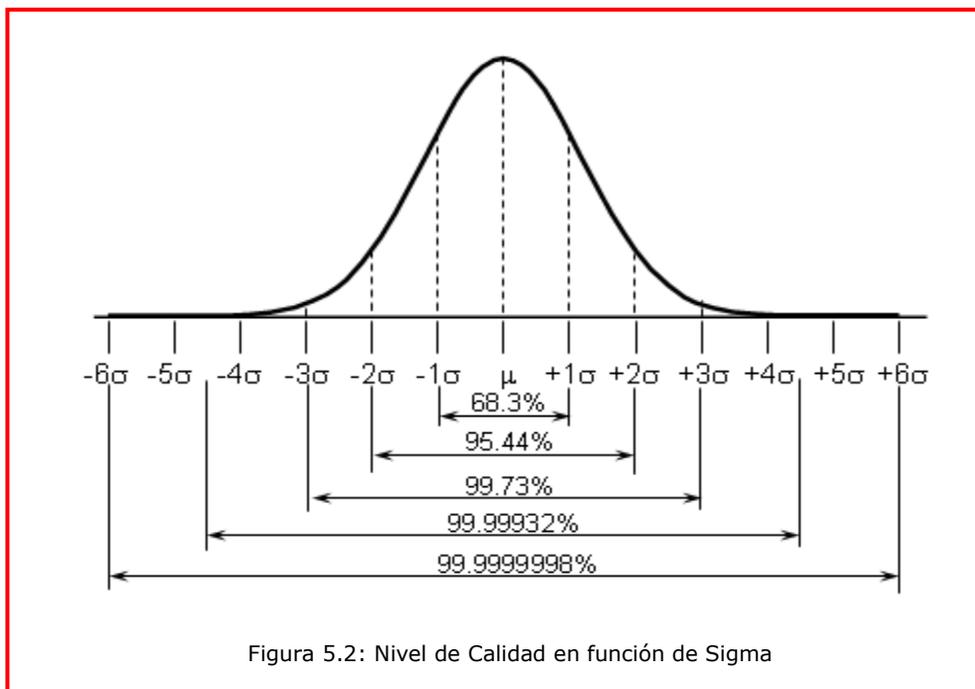
Este ejemplo fue seguido por Texas Instruments y por la misma General Electric, obteniendo en ambos casos resultados similares.

Sin embargo y tal como se ha visto en capítulos anteriores, durante las últimas décadas del siglo XX han surgido gran variedad de programas de mejora de procesos, como "Los Cero Defectos", "La Gestión por Objetivos", "Los círculos de Calidad" o "La Reingeniería de Procesos" entre otros, por lo que cabe preguntarse qué hace a la metodología Seis Sigma diferente.

Una de sus principales diferencias es que se basa en metas y objetivos alcanzables a corto plazo, pero enfocados a objetivos a largo plazo, proporcionando datos y medidas tanto a los procesos de producción como a los de servicio y en el que el trabajo en equipo es necesario pero no suficiente.

Su aplicación requiere el uso intensivo de herramientas estadísticas para eliminar la variabilidad de los procesos y producir los resultados esperados con el menor número de defectos posible, a bajo coste y con un impacto máximo en la satisfacción de los clientes. La variación de los procesos constituye una de las fuentes principales de insatisfacción, por ello si se encuentra su causa raíz y se elimina los clientes notarán la diferencia.

Técnicamente, calidad Seis Sigma equivale a un nivel de calidad con menos de 0,000003 defectos por oportunidad o lo que es lo mismo con 3,4 DPMO*, equivalente a un 99,9999998% (tal y como se ve en la siguiente Figura 5.2). Este nivel se aproxima al ideal de "cero defectos" pero sin llegar a serlo.



* DPMO: Defectos Por Millón de Oportunidades

Para lograrlo, las empresas deben estar comprometidas, siendo fundamental que la alta gerencia apoye y lidere dichos procesos.

5.2.2 Excelencia en la Gestión a través de Seis Sigma

La metodología Seis Sigma se aplica principalmente en empresas con un firme compromiso hacia la satisfacción de los clientes mediante entregas a tiempo de productos libres de defectos y a precios razonables; entre ellas se encuentran las ya mencionadas anteriormente como Motorola o GE y muchas otras como Coca Cola, Toshiba o Sony.

Un ejemplo de su aplicación es la reducción de los costes de manufactura en 1,4 billones de dólares y el incremento de la productividad en un 126% en el caso de Motorola de 1987 a 1994.

A partir de la propia experiencia en la aplicación de esta filosofía, se ha llegado a la conclusión de que hay una relación directa y medible entre los defectos de los productos y la insatisfacción de los clientes, por lo que las herramientas incorporadas por Seis Sigma influirán directamente en la gestión de la calidad de los productos.

Su principal aporte radica en que dicha relación es cuantificable y por ello trata de dar respuesta a la pregunta que muchas organizaciones se hacen: " *¿Cuánto cuesta la Calidad?* ".

De manera ideal, el costo de la calidad puede definirse a través de cuatro categorías principales:

- Fallos internos: Desperdicio, materiales o productos reprocesados y sus efectos tanto en el nivel de inventario como en los tiempos de ciclo.
- Fallos externos: Coste para el cliente asociado a dichos defectos, costos de garantías y servicios, y coste asociado a la devolución de los productos defectuosos.

- Aseguramiento: Inspección, pruebas, ensayos, auditorías de calidad, y coste inicial y de mantenimiento de los equipos involucrados.
- Prevención: Planificación de la calidad, control de procesos y planes de entrenamiento.

La implementación de la metodología Seis Sigma, requiere la formación de una estructura nueva dentro de la propia estructura de la empresa. Algunos de sus representantes principales son: Champions, Masters Black Belts, Black Belts y Green Belts, conllevando cada uno de ellos diferentes responsabilidades en cada una de las fases de implantación.

También es necesaria la formación de un "Comité de Implementación", formado por los altos ejecutivos de la empresa, cuya principal misión será establecer la estrategia a seguir y definir el resto de las funciones de cada uno de los responsables anteriormente citados.

A modo de resumen se podría concluir que Seis Sigma, es una metodología sistemática que trata de reducir costes de forma proactiva, concentrándose en la mejora de los procesos en vez de en corregir los fallos una vez ocurridos. Aportando soluciones rápidas a corto plazo para problemas simples o repetitivos y una sistemática de diagnóstico y diseño robusto, siempre orientado hacia el cliente y basándose en datos reales.

5.3 CICLO DE ANÁLISIS Y MEJORA DE LAS GARANTÍAS

Como ya se vio en la introducción, este proyecto comienza con la idea de partida de desarrollar un estudio sobre las garantías de JDISA a través de las reclamaciones de los clientes.

A lo largo de los siguientes apartados, se desarrollarán las acciones acometidas en cada una de las fases del proyecto, que han llevado a JDISA cumplir con los criterios exigidos por DPQS, obteniendo su certificación en octubre del año 2008.

Las diferentes fases del Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA son:

- Fase I: Definición del proyecto.
- Fase II: Análisis de los diferentes sistemas de garantías.
- Fase III: Selección de la base de datos.
- Fase IV: Mejora del procedimiento de las garantías.

5.3.1 Fase I: Definición del Proyecto

Este proyecto surge por la necesidad de desarrollar e implantar un procedimiento robusto para el tratamiento de las garantías, mediante el cual se analicen las reclamaciones del granjero durante el periodo de garantía del producto, mediante un enfoque proactivo.

El objetivo final es mejorar la experiencia del cliente final aumentando con ello su satisfacción, lo que impone una evolución en el tratamiento de las garantías dentro de JDISA. Este proyecto corresponde a la fase 3 de la misma, en la que JDISA se encarga del ciclo completo de análisis y mejora de las garantías de producto.

Para ello se seguirán los siguientes pasos:

- Obtención de las reclamaciones.
- Análisis y clasificación de las reclamaciones.
- Identificación de los proyectos de mejora más influyentes en los resultados.
- Análisis de la causa raíz de aquellos proyectos seleccionados.
- Definición de acciones correctivas para solucionar el o los problemas detectados.
- Monitorización de las acciones correctivas llevadas a cabo y seguimiento preventivo para que no se repitan.

Para ello, se requiere la aplicación de diferentes herramientas estadísticas propias de la metodología Seis Sigma, que permitan eliminar la variabilidad de los procesos y obtener los resultados esperados con el menor número de defectos posibles, a bajo coste y con un impacto máximo en la satisfacción de los clientes.

La variabilidad en los productos constituye una de las fuentes principales de insatisfacción, por ello si se encuentra su causa raíz y se elimina, los clientes notarán la diferencia.

Otro de los pilares fundamentales propios de la metodología Seis Sigma, es estar basada en resultados, por lo que el procedimiento se centra en la definición y obtención de tres de los indicadores claves para el estudio de las garantías: Fallos Por Máquina, Coste Por Máquina y Componente de los Proveedores del Costo de las garantías o Índice de Calidad de Proveedores.

Como ya se vio en el capítulo anterior, el modelo corporativo DPQS se estructura en base a la evaluación de las diferentes filiales de John Deere en seis criterios, si bien el más significativo de ellos son los indicadores, con un peso total del 30%.

La causa principal de su elevado impacto dentro del modelo DPQS, reside en que si los valores de los indicadores son buenos, se asegura implícitamente que la Compañía cuanta con buenos procesos, es en este sentido en el que el modelo se basa en resultados.

Para el éxito de una organización es imprescindible estar basada en procesos sólidos y bien definidos. Una vez se logre este objetivo, los indicadores alcanzan valores óptimos.

A través de estos indicadores, no sólo se podrán cuantificar los fallos de calidad, sino también ordenarlos según su importancia, de tal manera que no se desperdicie ni recursos, ni dinero, ni tiempo en proyectos de bajo impacto y que se puedan reconocer de forma eficiente los procesos clave para la Organización.

De forma general, éstos siguen la regla de Pareto, que aplicada a este caso en concreto dice que se reducirían los fallos en un 80%, tan sólo tomando las acciones necesarias para solucionar el 20% de los problemas detectados.

5.3.1.1 Requerimientos de DPQS

Los requerimientos de Deere & Co, son que JDISA sea capaz de cuantificar el numero de fallos de sus componentes por periodo de uso de la máquina (FPM) y el coste que supone (CPM), y trabajar en proyectos que supongan una disminución de estos índices.

Internamente estos valores se van a seguir en el cuadro de mando como:

- CPM
- FPM
- SCW

El sector de la maquinaria agropecuaria está sometido a una importante estacionalidad, ya que dependiendo del producto se usará unos determinados meses del año, por lo que la tendencia en garantías se deberá analizar basando los datos en una media móvil, para lograr reducir ese efecto y poder comparar las diferentes series anuales. Debido a esta razón se usa el total acumulado de los últimos 12 meses de las garantías existentes, llamándolo "Rolling 12".

Tal y como se ha visto, DPQS define los indicadores como uno de sus elementos claves, por ello dentro de su manual corporativo se incluyen las principales características y los criterios de evaluación en los que se basará la auditoría final para cada uno de ellos:

- **FPM (Failure Per Machine):**
 - Definición: Mide las reclamaciones en periodo de garantías o los fallos por máquina, usando como criterio temporal el sistema "Rolling 12". El periodo de garantía depende de cada línea de producto, pudiendo ser de 6, 12 o 24 meses.

- Cálculo: De forma simplificada se calcula a través de la siguiente fórmula, si bien es objeto directo del próximo capítulo su aplicación práctica.

$$FPM = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Reclamaciones}}{MUP}$$

- Origen de los datos/ Herramientas: Warranty Warehouse*, Ag Warranty Analysis Data Mart*, MUP's*.
- Medida de nivel de desempeño: Mide el porcentaje de cumplimiento de los criterios especificados por el modelo DPQS, por línea de producto:
 - Entre un 60% y un 100%: se obtendrá la evaluación marcada por la Tabla 5.3.
 - Si no se alcanza el cumplimiento del 60% del objetivo marcado se analizarán comparativamente las mejoras obtenidas respecto a los mejores resultados obtenidos durante los dos años anteriores, pudiendo optar a un máximo de 100 puntos, tal y como marca la Tabla 5.4, en su tabla número 1.
 - Existe un bonus extra de hasta 20 puntos, que se obtendrá al superar el objetivo marcado, asignando 2 puntos extra a cada línea de producto, tal y como se observa en la Tabla 5.4, en su tabla número 2.

* Warranty Warehouse y Ag Warranty Analysis Data Mart son bases de datos, donde se pueden obtener las reclamaciones formuladas por los granjeros.

*MUP: indicador ofrecido por la fábrica de vehículo que mide el Periodo de Uso de la Máquina.

% Objetivo por línea de producto	Puntuación obtenida
<60%	Ver Tabla 1
60%	120
65%	130
70%	140
75%	150
80%	160
85%	170
90%	180
95%	190
100%	200
>100%	Ver Tabla2

Tabla 5.3: Baremo evaluación FPM

TABLA 1		TABLA 2	
% inferior a 60 %		% Superior a 100 %	
% Mejora Anual	Puntuación Obtenida	% Por encima del Gol	Puntuación Obtenida
1%	10	1%	2
2%	20	2%	4
3%	30	3%	6
4%	40	4%	8
5%	50	5%	10
6%	60	6%	12
7%	70	7%	14
8%	80	8%	16
9%	90	9%	18
≥10%	100	≥10%	20

Tabla 5.4: Tablas complementarias al baremo del FPM

- **CPM (Cost Per Machine):**

- Definición: Mide el coste total asociado a las reclamaciones de garantías por cada vehículo, usando como criterio temporal el sistema "Rolling 12".
- Cálculo: De forma simplificada se calcula a través de la siguiente fórmula, sin bien es objeto directo del próximo capítulo su aplicación práctica.

$$CPM = \frac{\text{Coste Total de Reclamaciones}}{MUP}$$

- Origen de los datos/ Herramientas: Warranty Warehouse*, Ag Warranty Analysis Data Mart*, MUP's*.
- Medida de nivel de desempeño: : Mide el porcentaje de cumplimiento de los criterios especificados por el modelo DPQS, por línea de producto:
 - Entre un 60% y un 100%: se obtendrá la evaluación marcada por la Tabla 5.5.
 - Si no se alcanza el cumplimiento del 60% del objetivo marcado se analizarán comparativamente las mejoras obtenidas respecto a los mejores resultados obtenidos durante los dos años anteriores, pudiendo optar a un máximo de 50 puntos tal y como marca la Tabla 5.6, en su tabla número 1.
 - Existe un bonus extra de hasta 10 puntos, que se obtendrá al superar el objetivo marcado, asignando 1 punto extra a cada línea de producto, tal y como se observa en la Tabla 5.6, en su tabla número 2.

* Warranty Warehouse y Ag Warranty Analysis Data Mart son bases de datos, donde se pueden obtener las reclamaciones formuladas por el granjero

* MUP: indicador ofrecido por la fábrica de vehículo que mide el Periodo de Uso de la Máquina.

% Objetivo por línea de producto	Puntuación obtenida
<60%	Ver Tabla 1
60%	60
65%	650
70%	70
75%	75
80%	80
85%	85
90%	90
95%	95
100%	100
>100%	Ver Tabla2

Tabla 5.5: Baremo evaluación CPM

TABLA 1		TABLA 2	
% Inferior a 60		% Superior a 100	
%Mejora Anual	Puntuación Obtenida	%Por encima del Gol	Puntuación Obtenida
1%	15	1%	1
2%	10	2%	2
3%	15	3%	3
4%	20	4%	4
5%	25	5%	5
6%	30	6%	6
7%	35	7%	7
8%	40	8%	8
9%	45	9%	9
≥10%	50	≥10%	10

Tabla 5.6: Tablas complementarias al baremo del CPM

- **SCW (Supplied Component Warranty):**

- Definición: Mide el coste de las garantías por proveedor. Es decir, el coste real asociado a la no calidad por fallos en garantías de aquellas piezas que se fabrican externamente.
- Cálculo: De forma simplificada se calcula a través de la siguiente fórmula, si bien será objeto directo del próximo capítulo:

$$SCW = \frac{(\$ \text{ de Supplied Component Warranty usando R12}) \times 2}{\$ \text{ de Direct Material Spend usando R24}} \times 100$$

- Origen de los datos/ Herramientas: Tablas de Supply Management Spend*, Warranty Warehouse* y John Deere Supplier Warranty*.
- Medida de nivel de desempeño: Se asigna un baremo de puntuación, comprendido entre 50 y 100 puntos, en función del cumplimiento de los criterios del modelo DPQS.

*Supply Management Spend: *indicador corporativo que indica el coste total invertido en compras externas realizadas por cada filial de Deere & Co.*

* Warranty Warehouse y John Deere Supplier Warranty son bases de datos donde se pueden obtener las reclamaciones formuladas por el granjero.

5.3.1.2 Beneficios esperados

Una vez definido su concepto tal y como aparece en los requerimientos del DPQS, es importante conocer las ventajas que se obtendrían de su aplicación:

- Aumento en el grado de satisfacción del cliente final (granjero).
- Aumento del beneficio, por reducción de costes y por aumento de cartera de clientes.
- FPM (Fail Per Machine o Fallo Por Máquina) y CPM (Cost Per Machine o Coste Por Máquina) tienen asociado un elevado impacto en el resto de los elementos constituyentes de DPQS, produciéndose sinergias tan importantes que la certificación no es posible si no se alcanza el objetivo marcado para ellos.
- SCW (Supplied Component Warranty o Coste de las Garantías de los Proveedores) es un buen impulsor para mejorar el comportamiento de los proveedores.
- A partir de la realización de los informes mensuales, se puede decidir de forma consistente y basada en hechos, proyectos de elevado impacto de mejora.
- Este proceso crea una retroalimentación muy beneficiosa con el Ciclo Trimestral de Mejora Continua, al ser los problemas de garantías el primer "input" para los proyectos de mejora de los operarios.
- Este proyecto, es una interesante oportunidad de aplicar las herramientas aportadas por la metodología Seis Sigma.

Para llegar a lograr estos beneficios, ya sean directos o indirectos, es necesario realizar varias tareas. El primer paso a seguir, es definir claramente el procedimiento necesario para el tratamiento estándar de las garantías, a partir del cual se obtiene un informe mensual que permite centrar la atención de los equipos de Mejora Continua en los proyectos más significativos.

Posteriormente, se desarrolla una instrucción técnica, donde se define dicho procedimiento y la metodología empleada. El último paso necesario, es realizar un plan de formación que permita a las diferentes personas involucradas en el tratamiento de las garantías su análisis sistemático.

5.3.2 Fase II: Análisis de los diferentes sistemas de garantías

Existen tres fuentes posibles para la obtención de las reclamaciones de los productos Deere. En cualquiera de los casos, su vía de acceso es a través de la página web corporativa:

- WWS o Warranty Warehouse System
- AWAD o Ag & Turf Warranty Analysis Data
- JDSN o John Deere Supply Network

En los siguientes epígrafes se analizarán las principales características de cada una de las bases de datos mencionadas, así como su alcance y su aplicación más habitual.

5.3.2.1 WWS

Warranty Warehouse System, en adelante WWS, es una base de datos corporativa, concretamente la más antigua de las tres mencionadas. En ella, se registran de forma periódica todas las reclamaciones de los productos Deere existentes.

El procedimiento habitual que se sigue es: una vez el cliente final o granjero haya acudido a cualquiera de los concesionarios Deere existentes, tras un problema de garantías, se redacta un informe. Éste se envía al Centro Corporativo de Servicio de Procesamiento de Deere, que es el organismo dedicado en primera instancia al tratamiento de las reclamaciones, introduciéndolas éste en la base de datos WWS.

A partir de este momento, la información completa sobre dicha reclamación está disponible a través de la web para cualquiera de las filiales de Deere & Co, incluyendo la causa de la avería y el modo en el que ha sido solucionada.

Los principales objetivos de este sistema de garantías son:

- Proporcionar acceso global a la información de las garantías a través de un interfaz web.
- Ofrecer la oportunidad a las diferentes filiales de actualizar la reclamación en caso de ser necesario, como por ejemplo al modificar la causa del fallo una vez haya sido investigada.

Su principal aplicación es que sirve de base en la obtención de los indicadores necesarios para el estudio de las garantías, para las diferentes divisiones empresariales de Deere & Co (Agricultura y Espacios Verdes, Motores y Construcción).

Otro de los aspectos más destacados de este sistema de información, es que a su vez sirve como fuente de las otras dos bases de datos, estudiadas en los epígrafes 5.3.2.2 y 5.3.2.3; debido a esta razón será considerada como fuente origen de las reclamaciones.

La figura 5.7 muestra la primera pantalla que nos encontramos al acceder a esta base de datos a través del siguiente hiperenlace:

<http://warrantycorrection.deere.com/wws/servlet/com.deere.u90152.wwcs.view.servlets.WWCSInitializationServlet>

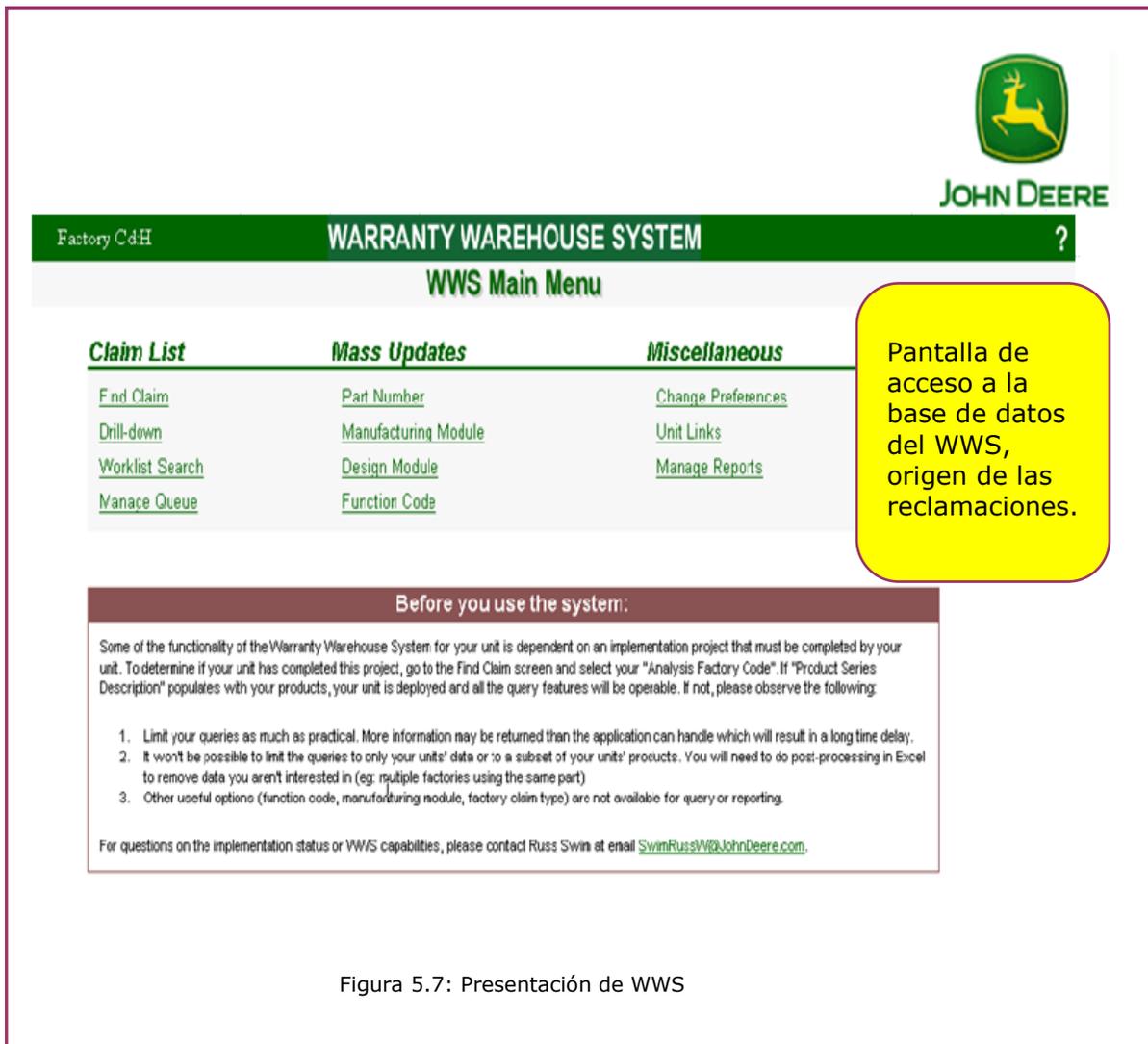


Figura 5.7: Presentación de WWS

A partir de esta primera pantalla se pueden obtener consultas personalizadas en función de los datos buscados, variando la fecha de la selección, los productos o el cliente que presenta la reclamación.

En la siguiente figura se muestra el segundo cuadro de diálogo que aparecería al realizar una selección múltiple.

Factory C1: Analysis Factory - A						WARRANTY WAREHOUSE SYSTEM		- Search Criteria CLAIM QUEUE (0) MAIN MENU	
Factory Code Type	Analysis Factory	Factory Code	A- JOHN DEERE SEEDING GROUP	Output View Type	<input type="radio"/> Short View <input checked="" type="radio"/> Expanded View <input checked="" type="checkbox"/> Show 3 C's <input type="checkbox"/> Include Rejects				
Business Product Series		Product Series Description	AIR CARTS NON-CURRENT AIR CARTS 1900 FLANTERS NON-CURRENT AIR TOOL 1895X AIR TOOL 187JX	UPDATE	MMC	Model(s)			
* Build Month example: 200105	Begin Month End Month					DB44X DB58X DB60X			
Function Code	<input type="text"/> <input checked="" type="radio"/> Exact Match <input type="radio"/> Like Match ADD REMOVE	Part Number	<input type="text"/> ADD REMOVE		Mediante este cuadro diálogo, el usuario puede personalizar su consulta y obtener las reclamaciones en base a diferentes criterios, según sus necesidades.				
Design Module	<input type="text"/> Mfg Module	Part Description	<input type="text"/>	Range					
Warranty Year(s):	<input type="text"/>	Supplier ID	<input type="text"/> No Supplier on Claim <input type="checkbox"/>	Component 1 PIN	<input type="text"/>				
Factory Claim Type	- REGULAR WARRANTY Region SIS Claim Type	Branch	C8 - HITACHI (JAPAN) HB - TURKEY FJ - FOLAND TB - CAMECO	* PIP Number	<input type="text"/>				
				* Claim Number	<input type="text"/>				
				Dealer Number	<input type="text"/>				

Figura 5.8: Criterios selección WWS

5.3.2.2 AWAD

La base de datos Ag & Turf Warranty Analysis Data, en adelante AWAD, está diseñada para combinar la experiencia en las garantías de los equipos que operan en el campo y la información de otras fábricas específicas, para facilitar el análisis y la interpretación de los datos.

AWAD, es una base de datos que contiene las reclamaciones de garantía extraídos de la WWS, así como diversa información sobre los productos Deere, como la fecha de entrega y la información ofrecida por la fábrica de los mismos.

Toda esta información se encuentra disponible en la red de modo que el usuario puede acceder a ella realizando una consulta y así poder calcular los indicadores de garantía en función de la tasa de utilización del vehículo, como por ejemplo para obtener tasas de fallos.

Lo que permite ir a un paso más allá, ofreciendo al usuario no sólo la obtención de las reclamaciones como en el caso de WWS, sino también sus ratios más significativos, ya que no es equivalente contar con 500 reclamaciones si una pieza se monta en 2000 vehículos que si esa misma pieza se monta en 2000000.

AWAD está diseñado para ayudar a responder preguntas como:

- ¿Hay alguna pieza que provoque un aumento significativo en la tasa de fallo?
- ¿Cuál es el mínimo coste asociado a mala calidad aceptado por cada pieza?
- ¿Cuál debe ser el objetivo de fiabilidad para los programas de futuros productos?
- ¿Qué me dicen los fallos de garantía sobre la causa raíz de dichos fallos?
- En el caso de haber tomado alguna acción correctiva, ¿cuál ha sido su efecto?

La figura 5.9 muestra la primera pantalla que se encontraría al acceder a la base de datos de AWAD:

Pantalla de acceso a la base de datos de AWAD, origen de las reclamaciones.

[New Search](#)

[Quality Scorecard](#)

[User Options](#)

Welcome!

The Ag Warranty Analysis Datamart returns information for one analysis factory at a time. The analysis factory is the one with design control for the machine. Choose an analysis factory from the dropdown at left.

Alerts and Messages	
Date Posted	Message
08 Feb 2008	Users of AWAD are reminded that your fastest source of help for this application is the HELP document in the upper right hand corner of the page and then your unit lead user. The list of lead users can be found in the appendix of the HELP manual.
For questions on AWAD, please contact your unit lead user, listed in Appendix 2	

(More warranty information is available at [this link](#)).

Copyright © 2005-2006 Deere & Company, as an unpublished work. All Rights Reserved. This is version 4.1 of Ag Warranty Analysis Datamart.

Figura 5.9: Presentación de AWAD

Uno de sus aspectos más innovadores es que contribuye a la presentación de informes referentes a las fábricas y facilita la obtención de los indicadores de calidad, pudiendo seleccionar el usuario entre varias opciones según le interese.

Sin embargo, AWAD no es una base de datos 100% completa, ya que en ella no se encuentran registradas todas las reclamaciones existentes, sino solamente las reclamaciones de la División de Agricultura y Espacios Verdes.

Esta característica si bien no es importante para el análisis de las garantías por parte de las fábricas de vehículos pertenecientes a dicha división, es el principal inconveniente en su uso por parte de JDISA, ya que en la fábrica de Getafe se suministran componentes tanto para la División de Agricultura y Espacios Verdes, como para la de Maquinaria de Construcción y Espacios Forestales. Por lo que se hace necesario el estudio de otra alternativa.

5.3.2.3 JDSN

John Deere Supply Network, en adelante JDSN, es una plataforma de comunicación segura (portal de internet) que pone en contacto al proveedor, con el comprador y el mundo Deere, y que permite un intercambio de información on line.

Su propósito principal, es brindar a los proveedores un acceso a las herramientas comerciales y de información. Ello permite por ejemplo, integrar a éstos desde las fases más tempranas de diseño, reducir el inventario en toda la cadena de suministro o aumentar al máximo el número de entregas del producto adecuado y a tiempo.

JDSN ofrece acceso a las transacciones, los procesos y la información permitiendo a los proveedores realizar actividades comerciales con John Deere por medio de Internet.

En la actualidad, existen aproximadamente 10000 proveedores que son usuarios de la JDSN aparte del personal interno de John Deere, que también tiene acceso a sus herramientas.

En la figura 5.10 se puede observar el formato que cualquier usuario se encontraría como primer acceso a la plataforma JDSN.

The screenshot shows the JD Supply Network (JDSN) homepage. At the top, there is a header with the JD logo and 'JD Supply Network' text. Below the header, there is a search bar and a navigation menu. The main content area is divided into several sections:

- Left Sidebar:** Contains a 'JDSN Directory' with links to 'My JDSN Homepage', 'About Supply Management', 'Business Processes', 'Our Suppliers', 'News', and 'Resources'. Below this is a 'Quick Launch Menu' with links to 'Design', 'Quality', 'Cost', 'Planning', 'Orders', 'Delivery', 'Payment', and 'Supplier'.
- Top Right:** Features a search bar and a 'Go' button. Below it, there is a 'Welcome ESTHER DUENAS CUBILLO' message with a 'Sign Out' link.
- Center:** A large section titled 'Welcome to JD Supply Network' with a background image of a combine harvester. It includes a welcome message and a link to 'Make your voice heard, and provide feedback...'. Above this section is a yellow warning box: 'Trouble displaying secure and non-secure items'.
- Right Sidebar:** Contains several utility boxes: 'Add to My Favorites', 'Print this page', 'Forward to a friend', 'My Favorites' (with an 'edit' link), 'Popular Links' (listing links like 'Deere.com', 'Employee Self Service (ESS)', 'JD Jobs', 'Employee Announcements', 'Performance Management', 'Employee Purchase Program', and 'JD Forums'), and 'Supplier Code of Conduct' (with a 'Read the Supplier Code of Conduct Now' link).
- Bottom Section:** Contains two news items: 'New Award Honors Supplier Innovation' (dated September 4) and 'New JDSN Web Tool for communicating Goods Receipt Compliance (GRC)' (dated August 28).

A yellow callout box on the right side of the page contains the text: 'Pantalla de acceso a la plataforma corporativa JDSN, origen de las reclamaciones.'

Figura 5.10: Presentación JDSN

Este enfoque empresarial ofrece una metodología uniforme para trabajar con los proveedores sea cual sea la división referida. Para ello, ofrece datos globales de diferentes unidades y sistemas, en una sola ubicación, proporcionando un rápido y fiable intercambio de información.

De forma resumida podría decirse:

- JDSN permite el acceso a la información completa de todas las divisiones, superando el inconveniente presente en la base de datos de AWAD, al suministrar sólo las reclamaciones de la División Agrícola.
- JDSN es una base de datos orientada desde su creación a los proveedores*, frente a la base de datos WWS, orientada a las fábricas vehículo, por lo que a JDISA, al no contar con un perfil de fabricante, le es imposible trabajar directamente con WWS.
- JDSN es la única base de datos que permite trabajar de forma eficiente y consistente con las reclamaciones de los clientes realizadas en el periodo de garantía de los productos fabricados en JDISA.

5.3.3 Fase III: Selección de base de datos

JDISA, como ya se vio en el capítulo 2, ha adquirido una posición muy relevante dentro de la organización de Deere & Co, como fabricante de componentes y suministrador para el resto de fábricas de la compañía. Sin embargo y aunque la gran mayoría de su producción está destinada a la División de Agricultura y Espacios Verdes, también produce piezas para el resto de divisiones.

* Entendiendo proveedores como todos aquellos que forman parte de su cadena de suministro de Deere.

La calidad, la eficacia, la rentabilidad y la demanda de los clientes dependen en gran medida de la manera de administrar la cadena de suministros, por lo que para JDISA es de vital importancia tener conocimiento sobre las garantías de todos y cada uno de los productos finales en los que se montan los componentes que son fabricados en las instalaciones de Getafe, siendo la plataforma JDSN el medio más eficaz y eficiente para conseguirlo.

Anteriormente se ha justificado cualitativamente la elección de JDSN como la base de datos elegida por JDISA para el estudio de las garantías, sin embargo es necesario además justificar dicha elección cuantitativamente.

Para ello, en los siguientes epígrafes se realizará un análisis comparativo entre las tres posibilidades existentes, mediante herramientas Seis Sigma, para verificar que el uso de JDSN es equivalente al de las otras dos bases de datos, y que los resultados obtenidos al usar este sistema serán consistentes y reales al mismo tiempo.

Para realizar el estudio de forma estructurada seguiremos los siguientes pasos:

- Definición del problema.
- Definición de los objetivos.
- Diseño del análisis.
- Ejecución del análisis.
- Evaluación final.
- Conclusiones.

Inicialmente, dos son los problemas existentes:

- En primer lugar, tal y como se muestra en el apartado 5.3.1.1, DPQS marca dentro de sus requerimientos la utilización de WWS y de AWAD como fuente de datos para la obtención de las reclamaciones y posterior cálculo de FPM y de CPM.

- En segundo lugar, se encuentra la necesidad de JDISA de obtener el 100% de información referente a las garantías de sus productos fabricados, siendo JDSN la única vía eficiente para ello.

Para JDISA, es imprescindible aunar ambos hechos, por un lado debe certificarse según DPQS y para ello debe cumplir sus criterios; y en paralelo debe contar con el 100% de información existente sobre las reclamaciones, para así poder iniciar proyectos de mejora y acercarse a su objetivo de convertirse en Central de Excelencia de Cajas de engranajes y Transmisiones.

Por esta razón se hace indispensable un estudio sobre la compatibilidad entre las bases de datos y la consistencia de los mismos.

Para desarrollar una metodología apropiada para el análisis es fundamental plantear los objetivos del estudio, ya que la clara fijación de sus objetivos garantizará el éxito del mismo:

- Objetivo 1º: Demostrar la equivalencia entre la base de datos WWS y la plataforma JDSN.
- Objetivo 2º: Demostrar la equivalencia entre la base de datos AWAD y la plataforma JDSN.
- Objetivo 3º: Invertir el menor tiempo posible en el análisis mientras se extrae la máxima información disponible.

Una vez definido el problema a investigar y formulados los objetivos se hace necesario determinar los elementos o individuos con quienes se va a llevar a cabo el estudio o investigación. En nuestro caso particular, una reclamación es un elemento o individuo. Para ello, habrá que delimitar el ámbito de la investigación definiendo una población y seleccionando una muestra.

La importancia del muestreo radica en que no es necesario trabajar con los 'N' elementos de una población para comprender con un nivel "razonable" de exactitud la naturaleza del fenómeno estudiado. Este conocimiento se puede obtener a partir de una muestra que se considere representativa de aquella población. El diccionario de la Real Academia Española (RAE) define muestra como "*parte o porción extraída de un conjunto por métodos que permiten considerarla como representativa de él*".

Éstas, tienen un fundamento matemático estadístico, que asegura que los resultados obtenidos en una muestra elegida correctamente y en proporción adecuada, son validos para la población del que la muestra ha sido extraída, dentro de unos limites de error y probabilidad.

La selección correcta, implica crear una muestra que represente a la población con la mayor fidelidad posible, lo que conlleva utilizar unas técnicas específicas de selección de la muestra, así como la necesidad de determinar su tamaño óptimo.

Las condiciones fundamentales que ha de cumplir una muestra son cuatro:

- Que comprenda parte del universo pero no su totalidad.
- Que su amplitud sea estadísticamente proporcional a la magnitud del universo.
- La ausencia de distorsión en la elección de los elementos de la muestra.
- Que sea representativa o reflejo fiel del universo, de tal modo que reproduzca sus características básicas.

Para cumplir estas condiciones, es necesario aplicar unas determinadas técnicas de selección de la muestra para garantizar su representatividad y determinar su tamaño óptimo.

Existen básicamente dos tipos de muestreo, los aleatorios y los no aleatorios. En los primeros, el aspecto principal, es que todos los miembros de la muestra han sido elegidos al azar, de forma que cada miembro de la población tiene igual probabilidad de salir en la muestra. Este tipo de muestreo es el más consistente pero al mismo tiempo el más costoso.

Los segundos, de forma general presentan un grado de representatividad menor que los primeros, pero permiten un gran ahorro en los costes, eligiendo los elementos basando su representatividad en el criterio y en la experiencia del seleccionador.

En el caso concreto de estudio del "Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA", se define:

- Como población: el conjunto de todas las reclamaciones a nivel mundial y de todos los años desde 1996.
- Como muestra: las reclamaciones de las piezas que hayan sido fabricadas por JDISA dentro del siguiente periodo, desde el 1 de noviembre del 2006 hasta el 31 de octubre del 2007 para sus clientes internos situados en la Región 0, asociada a Norteamérica, al ser ésta la que cuenta con mayor número de reclamaciones; de tal manera que el tamaño de la muestra sea lo más representativo posible respecto a la población total.
- Como tipo de muestreo: el segundo de los mencionados, ya que en base a la experiencia se obtiene un criterio suficientemente representativo y que al mismo tiempo supone un importante ahorro tanto en tiempo como en coste.

Aunque en la fecha de realización del proyecto, existen datos posteriores es importante que los datos presentes en las tres bases de datos, es decir las reclamaciones, estén consolidadas en el tiempo, por lo que para realizar un análisis fiel de la realidad es importante no tomar como muestra reclamaciones demasiado actuales.

El problema reside en el retardo habitual que se produce al introducir los datos en cualquier sistema de información. Efecto, que en este caso se acentúa más todavía, ya que en la gran mayoría de ocasiones las reclamaciones son introducidas en el sistema cuando la temporada de cosecha ya ha terminado; por lo que es necesario esperar un tiempo suficiente para que los datos estén realmente consolidados.

Señalar, que el análisis sería equivalente al seleccionar otro año pues de acuerdo al Teorema Central del Límite, si se tiene un grupo numeroso de variables independientes y todas ellas siguen el mismo modelo de distribución, cualquiera que éste sea, la suma de ellas se distribuye según una distribución normal, aplicándose tanto a variables discretas como a variables continuas.

Además este teorema afirma que: si se parte de una población con media μ y desviación típica σ , y se extrae aleatoriamente todas las posibles muestras, siendo todas del mismo tamaño, se comprueba que:

- La media de las medias de las muestras es la media de la población.
- Estas medias se distribuyen alrededor de la media de la población con la

desviación típica de la media, es decir: $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$.

- La distribución de las medias muestrales, es una distribución de tipo normal, siempre que la población de procedencia lo sea, o incluso si no lo es, siempre

que el tamaño de las muestras sea 30 o mayor, es decir: $N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$.

Una vez establecidas la población, las muestras a analizar y el tipo de muestreo elegido habrá que definir el parámetro de control que servirá para analizar la equivalencia entre las muestras.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que al ser diferentes bases de datos hay campos equivalentes pero registrados mediante nombres distintos. Por ello, en los siguientes subapartados se identificarán los campos necesarios para la identificación del parámetro de control en cada una de las bases de datos estudiadas.

5.3.3.1 JDSN vs Warehouse

En el caso de JDSN sus campos claves son:

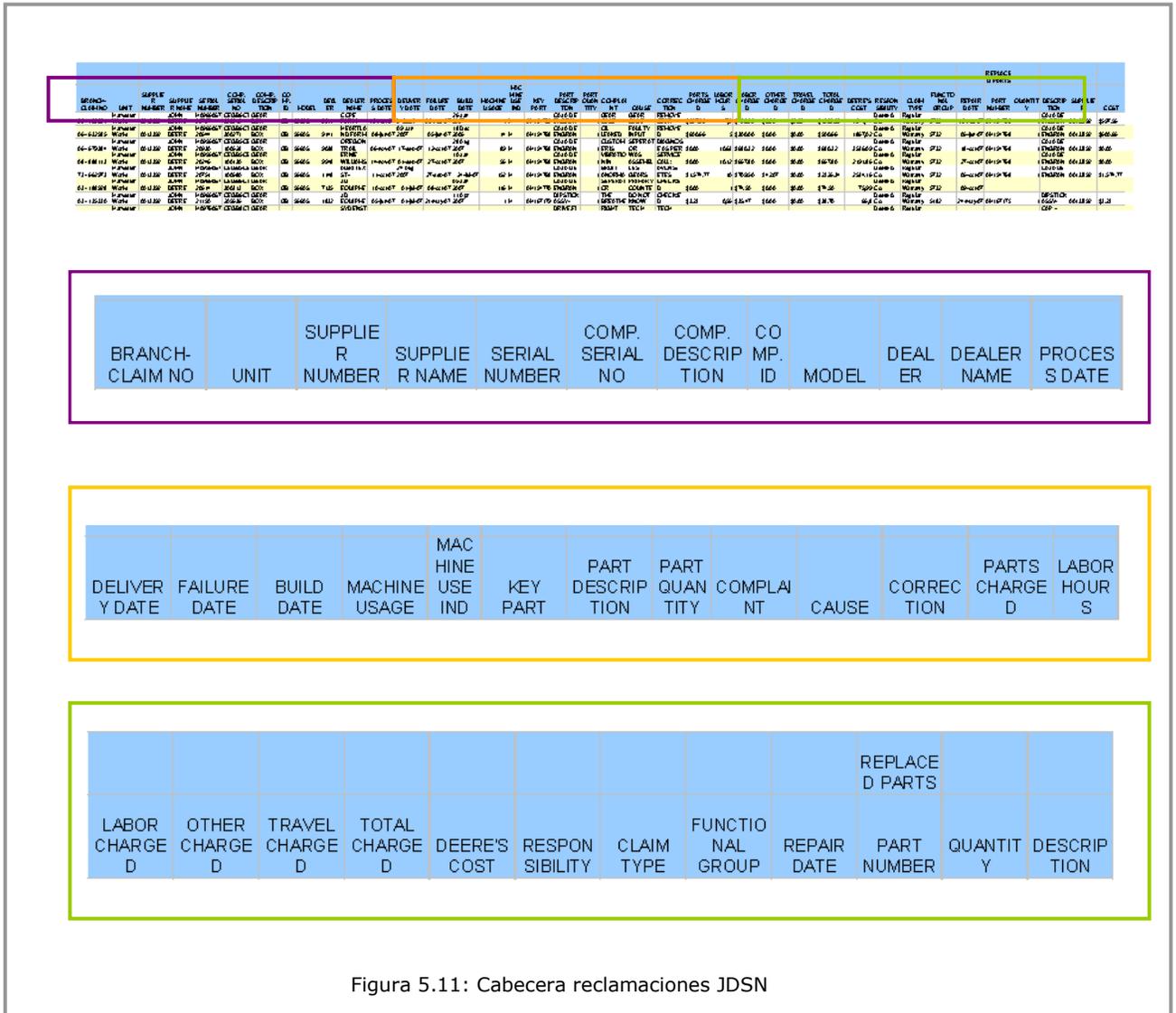


Figura 5.11: Cabecera reclamaciones JDSN

Para el estudio se necesita identificar los siguientes campos:

- Process Date (último campo del primer zoom): indica la fecha del fallo de la pieza o la máquina.

CAPÍTULO 5: CICLO DE ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DE GARANTÍAS

- Build Date (tercer campo del segundo zoom): indica la fecha en que la pieza que ha fallado fue fabricada.
- Deere's Cost (quinto campo del tercer zoom): indica el coste total asociado a la reparación del fallo en cuestión.

En el caso de WWS sus campos claves son:

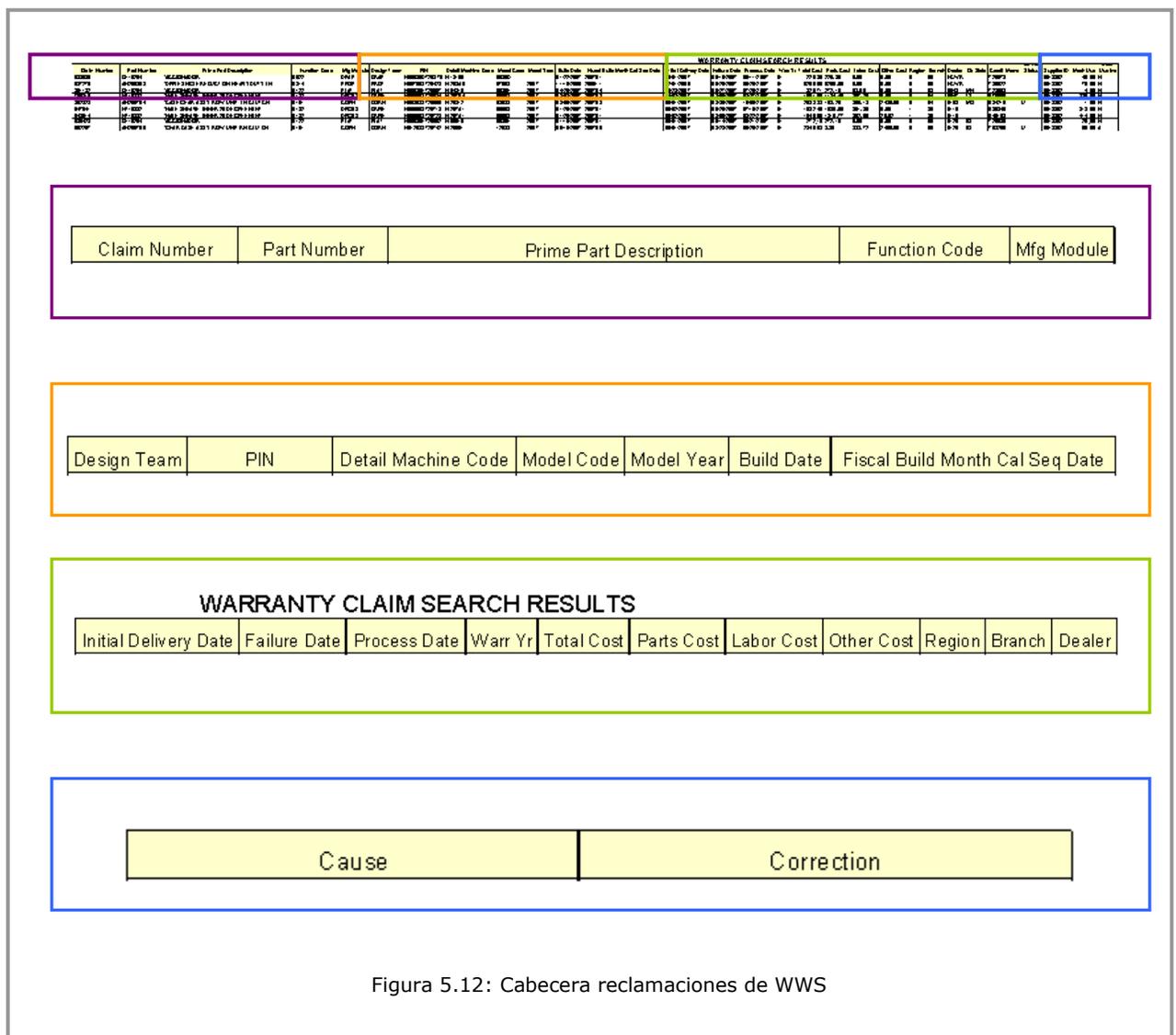


Figura 5.12: Cabecera reclamaciones de WWS

Que en el caso de WWS aparecen referenciados como:

- Build Date (sexto campo del segundo zoom): indica la fecha en que la pieza que ha fallado fue fabricada.
- Failure Date (segundo campo del tercer zoom): indica la fecha del fallo de la pieza o la máquina.
- Total Cost (quinto campo del tercer zoom): indica el coste total asociado a la reparación del fallo en cuestión.

El análisis estadístico* se centra en realizar un análisis de medias equivalente siendo el parámetro de control el coste de las garantías, representado por el Deere's Cost para la JDSN y por el Total Cost para la WWS.

Para ello se realiza un contraste de hipótesis en el que se define:

- $H_0 = \mu_1 \neq \mu_2$
- $H_1 = \mu_1 = \mu_2$

Se asocia el subíndice 1 a la JDSN y el 2 a la WWS.

El primer paso, es comprobar la normalidad de los datos de la muestra seleccionada. Hecho que se asegura al aplicar el Teorema Central del Límite, al contar la muestra con más de 30 reclamaciones.

Una vez comprobada, se procede a realizar el análisis en sí mismo (Figura 5.13)

**Para la realización de los cálculos necesarios usaremos como herramienta el programa informático, Statistics, que es el programa corporativo que usa JDISA habitualmente para estos casos*

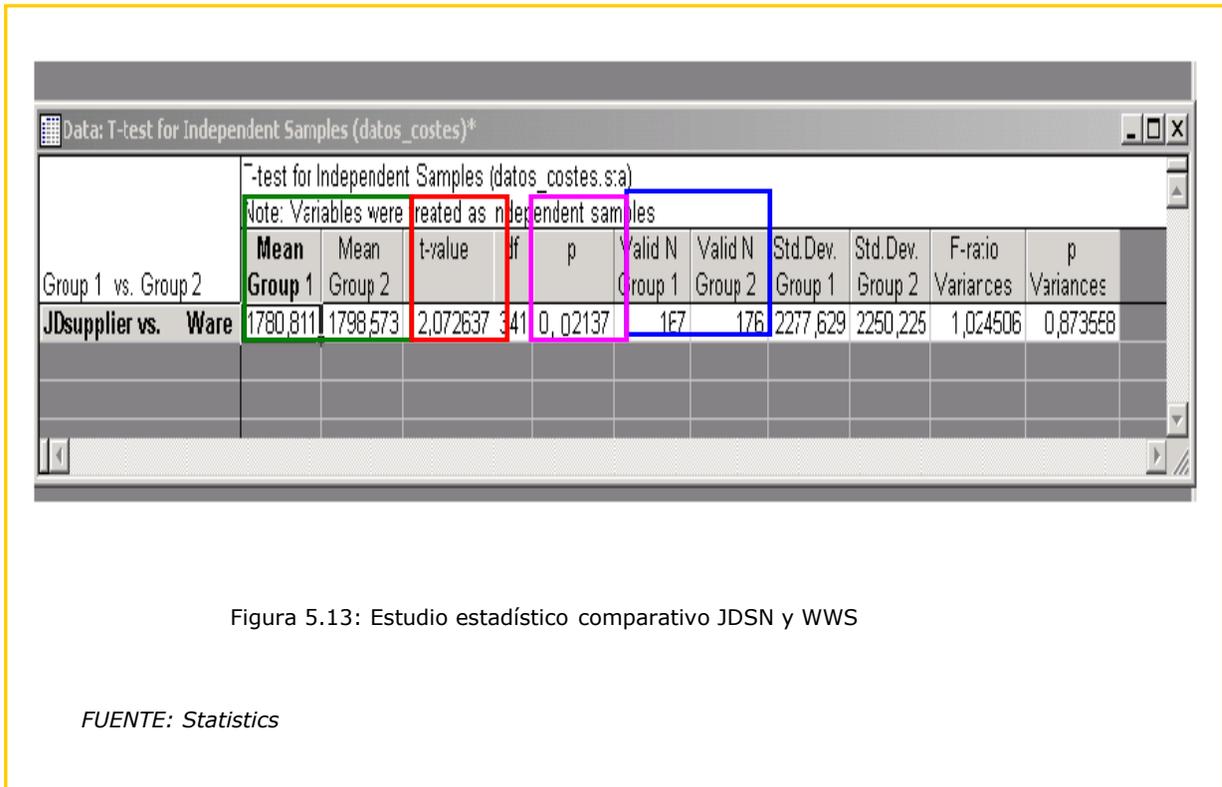


Figura 5.13: Estudio estadístico comparativo JDSN y WWS

FUENTE: Statistics

Del análisis de la figura 5.13 se observa:

- En referencia al **tamaño muestral**:
 - Se obtienen 167 reclamaciones de la primera base de datos y 176 de la segunda (marcado en la figura 5.13 en azul); lo que es razonable dado que WWS es el origen de datos de las reclamaciones de JDSN, por lo que presenta un número de reclamaciones ligeramente superior.
 - El tamaño de ambas supera a 30, cumpliendo el requisito marcado por el Teorema Central del Límite.

- En referencia a la **media**:
 - La media del coste total asociado a las garantías es \$1780,811 y \$1798,573 respectivamente (marcado en la figura 5.13 en verde).
 - Si la WWS presenta un número ligeramente superior de reclamaciones y esa misma proporción se mantiene en el estudio de la media de los costes.
- En referencia al **p_valor**: el dato obtenido es menor de 0,05 por lo que se puede rechazar la hipótesis nula, lo que equivale a decir que la media de ambas bases de datos es equivalente. Su valor exacto es 0,021 y aparece marcado en la figura 5.13 en color rosa.
- En referencia al **estadístico t**: el dato obtenido es mayor de 2, por lo que se vuelve a confirmar la equivalencia entre ambas muestras. Su valor exacto es 2,072 y aparece marcado en la figura 5.13 en color rojo.

De forma complementaria, se muestra un gráfico de cajas en el que se observan en paralelo la mediana, los extremos y la simetría de ambas muestras; y donde visualmente se observa la proximidad de la media, la similitud en la horquilla que ofrece la desviación típica y la inexistencia de ningún dato atípico de un sistema de base de datos frente al otro, por lo que como se verá de forma más desarrollada en las conclusiones de la fase de análisis ambas muestras son equivalentes.

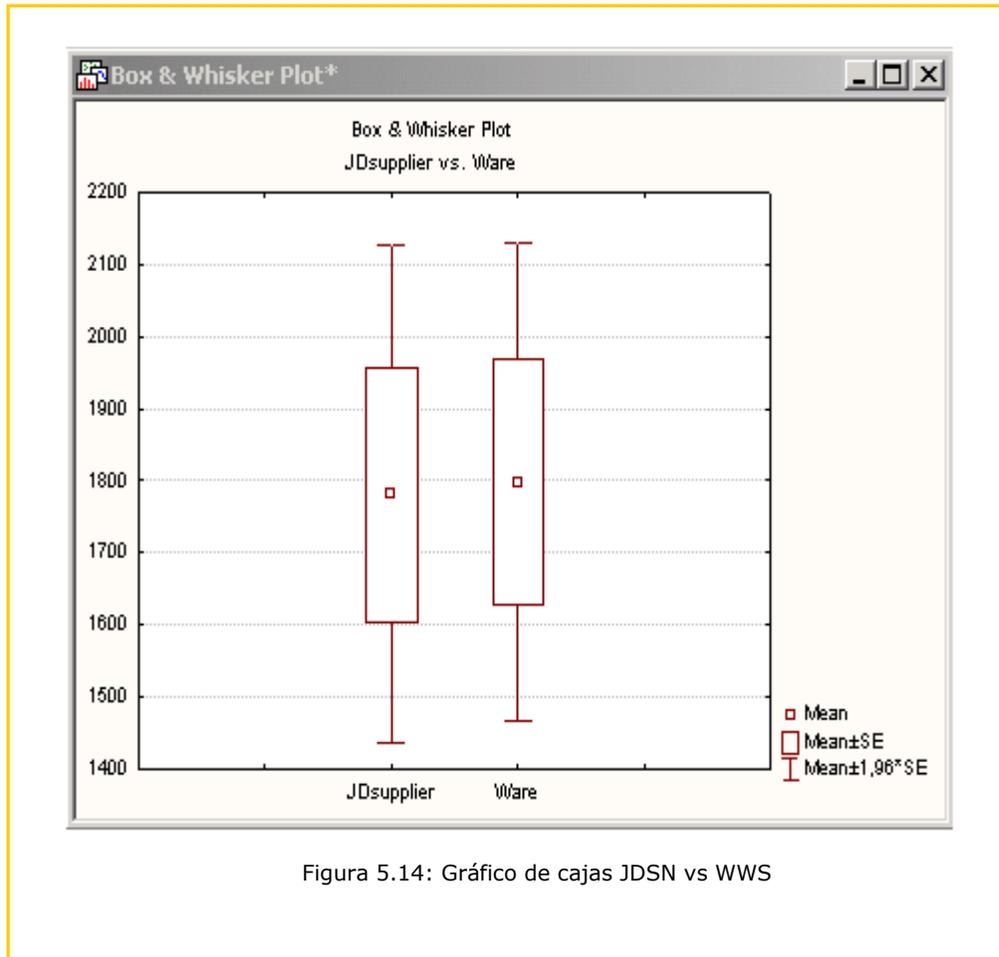


Figura 5.14: Gráfico de cajas JDSN vs WWS

5.3.3.2 JDSN vs AWAD

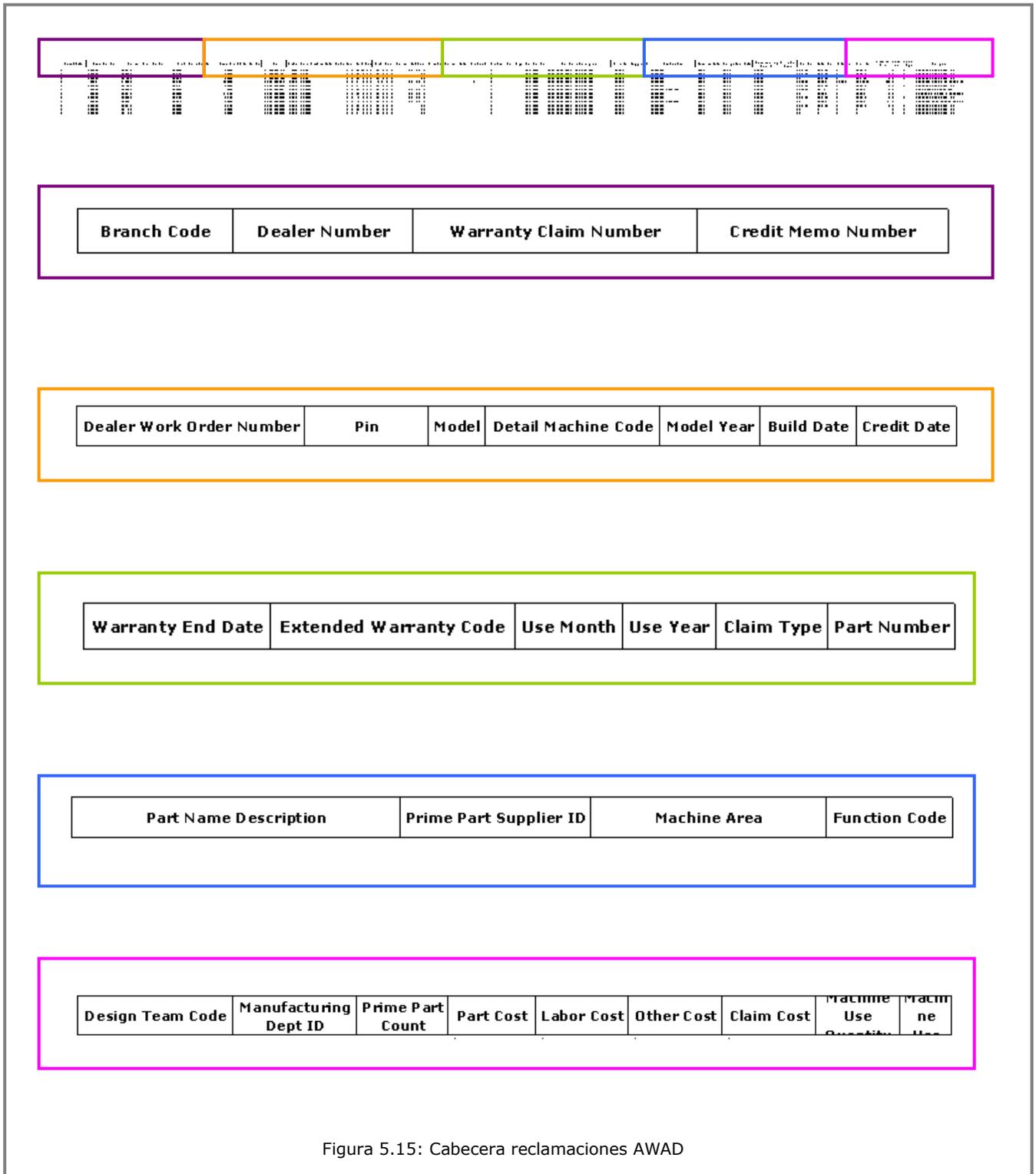
En este apartado se realiza un análisis similar al realizado en el anterior, pero en vez de comparar John Deere Supply Network(JDSN) frente a Warehouse Warrantny System (WWS) comparando JDSN con Ag & Turf Warrantny Analisys Data (AWAD).

El primer paso, es establecer la muestra, formada como en el caso anterior por las reclamaciones asociadas a las piezas que hayan sido fabricadas dentro del periodo, comprendido desde el 1 de noviembre del 2006 hasta el 31 de octubre del 2007 en la Región 0.

Posteriormente, hay que definir el parámetro de control, que sirve para analizar la equivalencia entre ambas bases de datos. Para ello en la figura 5.15 se ve el formato de las reclamaciones obtenidas de la AWAD, en la primera de forma global y tras ellas, diferentes zooms que nos permitan visualizar los diferentes campos de las cabeceras.

Para el estudio se necesita identificar los siguientes campos:

- Build Date (sexto campo del segundo zoom): indica la fecha en que la pieza que ha fallado fue fabricada.
- Credit Date (séptimo campo del segundo zoom): indica la fecha del fallo de la pieza o la máquina.
- Claim Cost (séptimo campo del cuarto zoom): indica el coste total asociado a la reparación del fallo en cuestión.



El análisis estadístico* se centra en realizar un análisis de medias equivalente siendo el parámetro de control el coste de las garantías, representado de nuevo por el Deere's Cost para la JDSN y por el Claim Cost para la AWAD.

Para ello se realiza un contraste de hipótesis en el que se define:

- $H_0 = \mu_1 \neq \mu_2$
- $H_1 = \mu_1 = \mu_2$

Se asocia el subíndice 1 a la JDSN y el 2 a la AWAD.

De nuevo vuelve a aplicarse el Teorema Central del Límite, que asegura la normalidad de las muestras.

Group 1 vs. Group 2		Mean	Mean	t-value	d	p	Valid N	Valid N	Std. Dev.	Std. Dev.	F-ratio	p
		Group 1	Group 2				Group 1	Group 2	Group 1	Group 2	Variances	Variances
JDSupplier vs.	Award	1780,811	1706,942	0,286492	311	0,774692	167	146	2277,629	2273,470	1,003663	0,984774

Figura 5.16: Estudio estadístico comparativo JDSN vs AWAD

FUENTE: Statistics

*Para la realización de los cálculos necesarios usaremos como herramienta el programa informático, Statistics, que es el programa corporativo que usa JDISA habitualmente para estos casos

Del análisis de la figura 5.16 se observa:

- En referencia al **tamaño muestral**:
 - Se obtienen 167 reclamaciones de la primera base de datos y 146 de la segunda (marcado en la figura 5.16 en azul), por lo que el tamaño de ambas muestras es superior 30, cumpliendo el requisito marcado por el Teorema Central del Límite.
- En referencia a la **media**:
 - La media del coste total asociado a las garantías es \$1780,811 y \$1706,94 respectivamente (marcado en la figura 5.16 en verde). Tal como era de esperar, el dato se aleja relativamente, al existir un mayor número de reclamaciones en la base de JDSN frente a la de AWAD.
- En referencia al **p_valor**: el dato obtenido es mayor de 0,05 por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula y por tanto no se puede concluir ningún resultado estadísticamente. Su valor exacto es 0.77 y aparece en la figura 5.16 en color rosa
- En referencia al **estadístico t**: el dato obtenido es menor de 2, siendo su valor exacto es 0.29 y aparece marcado en la figura 5.16 en color rojo, por lo que se confirma el resultado obtenido a través del análisis del p_valor, no pudiéndose afirmar estadísticamente su equivalencia.

Todo ello hace necesario analizar en profundidad las reclamaciones obtenidas una a una de tal manera que se analice la causa de las diferencias mostradas.

Los resultados del estudio muestran que:

- AWAD recoge sólo las reclamaciones de la División de Agricultura y Espacios Verdes, mientras que JDSN cuenta con las reclamaciones de todas las divisiones existentes.
- AWAD es más restrictiva, sólo recoge aquellas reclamaciones en las que todos los campos obligatorios estén rellenos, por ejemplo aquellas reclamaciones que no rellenen el campo de Branch no entrarán a formar parte de la base de datos de AWAD.

Por tanto, tras realizar el análisis estadístico y la revisión en profundidad de las dos muestras, se puede concluir que los datos extraídos de la plataforma JDSN son más robustos que los de la AWAD, ya que quitando ciertas excepciones no sólo incluye las mismas reclamaciones bajo los mismos criterios sino alguna más.

5.3.3.3 Análisis de resultados

Se ha comenzado definiendo el problema y los objetivos, posteriormente se ha definido el diseño del análisis a realizar y se ha ejecutado, por lo que sólo queda evaluar los resultados obtenidos para poder llegar a las conclusiones finales.

Del primer análisis realizado se concluye que JDSN y WWS son equivalentes, por lo que se podría trabajar con cualquiera de las dos indistintamente. En el caso de AWAD, sus reclamaciones se encontrarían incluidas en cualquiera de las otras dos.

Como el objetivo final es que el procedimiento de análisis de las garantías se lleve a cabo a partir de la información de una única base de datos, finalmente se realiza un análisis del tiempo necesario para realizar el tratamiento de las garantías tanto a partir de JDSN como de WWS.

	JDSN	WARE
Descarga de datos	1	1
Análisis general de los datos	8	12
Análisis de la división Ag & Turf	15	30
Análisis de la división C & F	5	4
Análisis de los Proveedores	8	12
Obtención de los metrics	4	20
Realización de informe	8	10
Tiempo Total	49	89

Tabla 5.17: Cuadro Comparativo tiempo JDSN y WWS

Los tiempos introducidos en esta tabla, se obtuvieron de forma experimental, realizando el análisis comparativo durante un mes en ambas bases de datos, siendo las causas principales de la discrepancia el análisis de la división Ag & Turf y la obtención de los indicadores, que serán la base del estudio en el siguiente capítulo.

5.3.3.4 Conclusiones

Tal y como se ha verificado en los apartados anteriores la elección de JDSN, no sólo es equivalente a las otras dos alternativas, AWAD y WWS, sino que además es más eficiente para la ejecución del análisis mensual de garantías. Por lo que se elige de forma justificada y en base a herramientas Seis Sigma, JDSN como la única base de datos para el tratamiento de las garantías.

De forma adicional la utilización de la plataforma JDSN conlleva una serie de ventajas frente al uso de las otras dos alternativas expuestas, que se muestran a continuación:

- Todos los datos de las reclamaciones se encuentran centralizados en una única ubicación, lo que aumenta la fiabilidad del análisis.
- Es posible el acceso a la información durante las 24 horas del día de los 7 días de la semana, lo cual es fundamental para compatibilizar los horarios de trabajo de las diferentes filiales distribuidas por todo el mundo con las que cuenta la compañía.
- No supone un cargo extra para el proveedor sino una potente herramienta corporativa.
- Deere y el proveedor comparten la misma información a tiempo real y con el mismo formato, con lo cual no sólo se reducen errores al transformar los datos en los formatos respectivos de cada una de las partes sino que ahorra ingentes cantidades de tiempo.
- La seguridad de cada uno de los proveedores está asegurada con un número propio de proveedor corporativo.
- Además de ofrecer toda la información necesaria sobre las reclamaciones de los productos, contiene información sobre los procesos claves de la empresa: Achieving Excellence, Order Fullfilment, Product Delivery, Strategic Sourcing, Cost Management, Quality, Supplier Development y Logistics.
- Es una herramienta moderna y actual, que se presenta como la alternativa futura con el mayor compromiso entre seguridad, fiabilidad, coste y tiempo.

5.3.4 Fase IV: Mejora del proceso de garantías

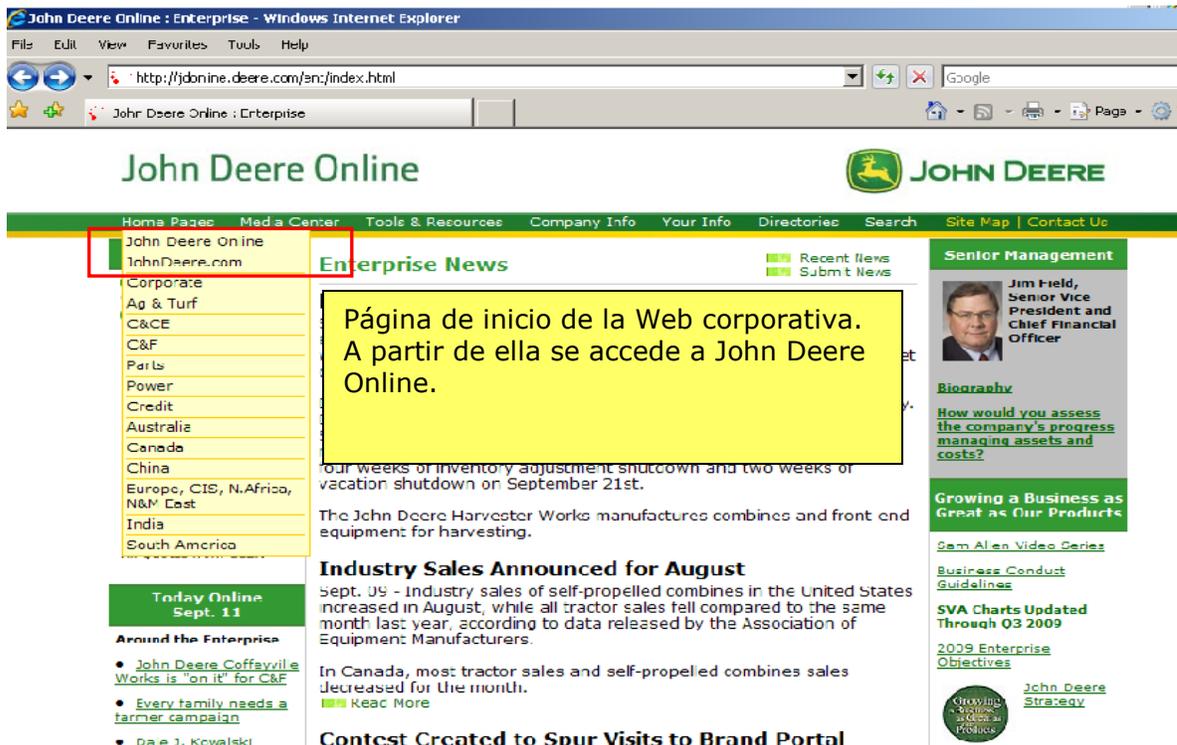
En este punto del proyecto ya se puede concluir justificadamente que JDSN es la mejor elección para JDISA en términos de facilidad, tiempo y costes, pero según marca la metodología Seis Sigma no es suficiente para aquí el análisis, sino que es necesario plantear mejoras que reduzcan las ineficiencias existentes.

5.3.4.1 Metodología para la obtención de los datos

El primer paso para detectar las ineficiencias es conocer en profundidad el proceso de obtención de las reclamaciones, que posteriormente ayudará en el cálculo de los indicadores usados en garantías:

Se comienza mostrando cómo obtener las reclamaciones mensuales de forma secuencial a través de unos pantallazos; es decir cómo obtener de forma conjunta, "todas" las reclamaciones, de "todas" las piezas que fabrica JDISA para "todos" sus clientes para "un mes" cualquiera.

De forma que siguiendo cada uno de los pasos expuestos en las figuras se obtienen dichas reclamaciones.



John Deere Online : Enterprise - Windows Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

http://jdonline.deere.com/ent/index.html

John Deere Online : Enterprise

- [EOFP](#)
- [EPDP](#)
- [Factory Shutdown Schedule](#)
- [Global Job Evaluation](#)
- [Global Law Services Group](#)
- [Global Occupational Health Services](#)
- [Global Policies](#)
- [Growth Processes](#)
- [Guest Services](#)
- [Healthy Directions](#)
- [Intellectual Property \(Patent, Trademark\)](#)
- [JD JOBS](#)
- [JD OPS](#)
- [JD Supply Network](#)
- [JohnDeere.com](#)
- [John Deere Employee Travel Resources](#)
- [John Deere Forums](#)
- [John Deere Learning](#)
- [John Deere MindShare](#)
- [John Deere Parts Catalog](#)

profit as a percent of sales) haven't shown the kind of improvement we've seen on the asset side and are lower than many of our industrial peers. [Read More](#)

Des Moines Works Earns Ergonomics Recognition

Aug. 31 - John Deere Des Moines Works earned the Dan Levensgood Excellence in Ergonomics Award at Deere & Company's Annual Ergonomics Conference August 27-28 in Moline.

The Des Moines Works entry showed how a continuous improvement (CI) team and toolmakers at the plant improved ergonomics on the self-propelled sprayer assembly line.

Ergonomics specialists from 18 Deere units competed for the award by presenting ergonomics success stories from their locations. Conference participants rated each project on innovation, simplicity, cost savings, and risk reduction to determine the winner. [Read More](#)

Deere & Company Board of Directors Approves Additional Investment in Russia

Aug. 31 - The Deere & Company Board of Directors has approved an investment plan to establish a manufacturing and parts center in Russia. The project will be located near Moscow, in close proximity to the Domodedovo International Airport.

Desde la página de John Deere Online acceder a la plataforma JDSN



JDSN - JDSN Homepage - Windows Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

https://jdsn.deere.com/wps/myportal/jdsn!ut/p/c1/0wcA1NLTcQ!!/

JDSN - JDSN Homepage

JD Supply Network

JOHN DEERE

Bienvenido My Suppliers Applications

JDSN Help | Sitemap | Contact Us

Search Go

My JDSN Welcome ESTHER DUENAS CUBILLO Sign Out

JDSN Directory

- [My JDSN Homepage](#)
- [About Supply Management](#)
- [Business Processes](#)
- [Our Suppliers](#)
- [News](#)
- [Resources](#)

Quick Launch Menu

- [Design](#)
- [Quality](#)
- [Cost](#)
- [Planning](#)
- [Orders](#)
- [Delivery](#)
- [Payment](#)
- [Supplier](#)

JD Supplier Warranty

AE Nonconformances

Change Request

John Deere Quality Production System (JD-QPS)

Deere Product Quality System (DPQS)

Non-Conformance Corrective Action (NCCA)

Supplier Quality Manual

Supplier Evaluation Tracking (SET)

Popular Links

- [Deere.com](#)
- [Employee Self Service \(ESS\)](#)
- [JD Jobs](#)
- [Employee Announcements](#)
- [Performance Management](#)
- [Employee Purchase Program](#)
- [JD Forums](#)

Supplier Code of Conduct

John Deere's commitment to integrity and social responsibility extends to its diverse and worldwide supply base.

[Read the Supplier Code of Conduct Now](#)

Entrar dentro del área de calidad y seleccionar JDS Warranty.



[Claim Search](#)
Allows you to search for open or settled claims

[Claim Download Preferences](#)
Allows you to select the fields that will be downloaded when downloading claims

Primero seleccionar los criterios excluyentes (recuadro rojo) y posteriormente buscar las reclamaciones (recuadro azul).

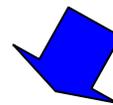
- [SMUtility/SSL](#)
Download claim files using Supplier Secure Document
- [Downloaded Claim Files](#)
Get your requested or weekly claim files
- Reports:** Here are the links for the JD Supplier Warranty reports
- [Claim Reject Report](#)
Allows you to search rejected claims between dates across divisions
- [JD Supplier Warranty Summary](#)
Allows you to view a summary of claims and costs between dates across divisions
- [Supplier Summary](#)
Allows you to view a summary of claims and costs between dates for a specific supplier
- [Top Claims Report](#)
Allows you to view the top supplier claims by unit
- [Supplier Params](#)
Allows you to view supplier parameters
- [Unit Summary](#)
Allows you to view a summary of claims and costs between dates for a specific Unit

Download Preferences

Listed below are all of the data fields that are available to you when downloading claim information. You can set this up to include as many or as few as you would like.

Required Fields (these fields are always checked by the system)			
<input type="checkbox"/> Branch Claim Number	<input type="checkbox"/> Claim Unit	<input type="checkbox"/> Warranty Part Number	
Basic Information (Select All)			
<input checked="" type="checkbox"/> Serial Number	<input checked="" type="checkbox"/> Model	<input checked="" type="checkbox"/> Work Order	<input checked="" type="checkbox"/> Credit Memo
<input checked="" type="checkbox"/> Responsibility	<input checked="" type="checkbox"/> Process Date	<input checked="" type="checkbox"/> Delivery Date	<input checked="" type="checkbox"/> Failure Date
<input checked="" type="checkbox"/> Build Date	<input checked="" type="checkbox"/> Settlement Date	<input checked="" type="checkbox"/> Claim Type	<input checked="" type="checkbox"/> Machine Usage
<input checked="" type="checkbox"/> Machine Use Ind	<input checked="" type="checkbox"/> Accept Code	<input checked="" type="checkbox"/> Dealer Id	
<input checked="" type="checkbox"/> Parts Charged	<input checked="" type="checkbox"/> Labor Charged	<input checked="" type="checkbox"/> Total Charged	<input checked="" type="checkbox"/> Supplier Name
<input checked="" type="checkbox"/> Settlement Amount	<input checked="" type="checkbox"/> Deere Cost	<input checked="" type="checkbox"/> Function Code	<input checked="" type="checkbox"/> Responsible Dept
<input checked="" type="checkbox"/> Reject Code	<input checked="" type="checkbox"/> Travel Amount	<input checked="" type="checkbox"/> Return Parts Code	
<input checked="" type="checkbox"/> Supplier PIP No.	<input checked="" type="checkbox"/> Deere PIP No.		
<input checked="" type="checkbox"/> Supplier Userid	<input checked="" type="checkbox"/> Reopen Userid		
<input type="checkbox"/> Failure Mode Code	<input type="checkbox"/> Failure Mode Description		
Dealer Information (Select All)			
<input checked="" type="checkbox"/> Dealer Name	<input checked="" type="checkbox"/> Dealer Phone	<input checked="" type="checkbox"/> Dealer City	<input checked="" type="checkbox"/> Dealer State
<input checked="" type="checkbox"/> Dealer Fax	<input checked="" type="checkbox"/> Dealer Email	<input checked="" type="checkbox"/> Dealer Comments	
Replaced Parts Information (Select All)			
<input checked="" type="checkbox"/> Part Number	<input checked="" type="checkbox"/> Quantity	<input checked="" type="checkbox"/> Description	<input checked="" type="checkbox"/> Supplier
<input checked="" type="checkbox"/> Supplier Part Number	<input checked="" type="checkbox"/> Cost	<input checked="" type="checkbox"/> Purchase Price Ind.	
Component Information (Select All)			
<input checked="" type="checkbox"/> Component Serial Number	<input checked="" type="checkbox"/> Component Description	<input checked="" type="checkbox"/> Component Id	
Complaint, Cause, Correction (Select All)			
<input checked="" type="checkbox"/> Complaint	<input checked="" type="checkbox"/> Cause	<input checked="" type="checkbox"/> Correction	
Other Information (Select All)			
<input checked="" type="checkbox"/> Supplier Comments	<input checked="" type="checkbox"/> Deere Comments	<input checked="" type="checkbox"/> Reason	<input checked="" type="checkbox"/> Labor Hours
<input checked="" type="checkbox"/> Supplier Part Number			

Se muestran los diferentes criterios de selección posibles



NTY00029 Select/Enter a search criteria.

* Indicates mandatory fields. At least one mandatory field is required as input.

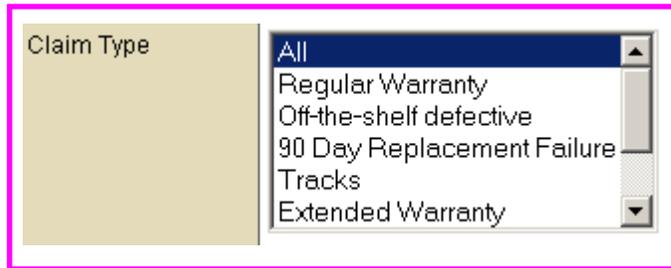
Claim Search - Supplier View

Currency	US Dollar - USD		
Supplier No.*	<input type="text"/> Search		
Deere Part No.*	<input type="text"/>		
Replaced Part No.	<input type="text"/>		
Branch-Claim No.*	<input type="text"/>	Responsibility Code <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Supplier <input type="checkbox"/> re & Co. Closed <input type="checkbox"/>
Accept Code	All	Responsible Dept.	
Unit*	All Units AG ArcLes-Gray - France	Claim Type	All Regular Warranty Off-the-shelf defective 90 Day Replacement Failure Tracks Extended Warranty
PI		Reject Code	All Deere Factory Deere factory/system contamination Deere design issue Failure caused by Deere factory Possible Deere application issue
Parameters	<input checked="" type="checkbox"/> Select only claims with parts returns		
No Parts Replaced	<input type="checkbox"/> Select only claims with no parts replaced		
Total Requested Amount	<input checked="" type="radio"/> Less Than/Equal To <input type="radio"/> Greater Than/Equal To	Supplier Comments	<input type="checkbox"/> Select only claims with supplier comments
Function Code	<input type="text"/> USD	Attachments	<input type="checkbox"/> Select only claims with attachments
Claim Date Range*	<input type="text"/> Jan through <input type="text"/> Jan	Re-opened Claims	<input type="checkbox"/> Re-opened Claims <input type="checkbox"/> Select only claims re-opened by Userid <input type="text"/>
Settlement Date Range*	<input type="text"/> Jan through <input type="text"/> Jan	Work Order	<input type="text"/>
Build Date Range*	<input type="text"/> Jan through <input type="text"/> Jan		

Se remarcan los campos obligatorios, que se explican en profundidad entre esta página y la siguiente.

Supplier No.*	<input type="text"/>
---------------	----------------------

El primer campo a rellenar sería el número del proveedor del que se quieren obtener las reclamaciones, por lo que en esta campo se introduciría el asociado a JDISA pero también se puede introducir el número de todos los proveedores que venden productos semiterminados o incluso terminados a JDISA.



El segundo campo sería el tipo de reclamación, y en el análisis habría que seleccionar la segunda opción posible, es decir aquellas reclamaciones que se encuentren dentro del periodo regular de garantías.



El tercer campo que habría que rellenar sería el que delimita el periodo del cual se quieren obtener las garantías, recordando que debido a la estacionalidad del sector al que la maquinaria agrícola pertenece, se debe tomar el criterio "Rolling12", por lo que si se quieren obtener los datos del mes de octubre del 2008, se pondría del 1 de noviembre del 2007 hasta el 31 de octubre del 2008.



Por último, sólo quedaría descargar los datos y exportarlos al Excel para poder trabajar sobre ellos.

5.3.4.2 Matriz de Priorización

Mediante el procedimiento secuencial analizado en el epígrafe anterior se obtienen los datos de las reclamaciones de cada mes, sin embargo al abrir el archivo correspondiente se hace necesario marcar unos criterios claros para poder decidir con qué información hay que quedarse, al ser el tamaño del archivo considerable.

Si bien es inviable analizar una por una todas las reclamaciones para extraer conclusiones, se hace necesario marcar un baremo clasificatorio, que permita identificar qué unidades clientes presentan un mayor impacto en las garantías.

Para ello se usa una de las herramientas proporcionadas por la metodología Seis Sigma: la matriz de priorización, que estará formada por tres columnas:

- Columna 1ª: Atendiendo al volumen de sus pedidos:
 - Con un 1 para aquellos clientes a los que JDISA vende poco*.
 - Con un 2 para aquellos clientes a los que JDISA vende normal*.
 - Con un 3 para sus clientes principales a los que más se le vende*.

- Columna 2ª: Atendiendo al número de reclamaciones:
 - Con un 1 para aquellos clientes con pocas* reclamaciones.
 - Con un 2 para aquellos clientes con un nivel medio* de reclamaciones.
 - Con un 3 para aquellos clientes con mayor* número de reclamaciones.

- Columna 3ª: Atendiendo al coste asociado a las reclamaciones:
 - Con un 1 para aquellos clientes con poco dinero* asociado.
 - Con un 2 para aquellos clientes con un nivel medio* de dinero asociado.
 - Con un 3 para aquellos clientes con mayor* dinero asociado.

En la última columna de la tabla 5.18 aparece el producto de las otras tres, que permite cuantificar la importancia de cada una de las unidades clientes y centrar el análisis en aquellas unidades clientes que más contribuyen a las garantías, ya sea por frecuencia en los fallos, por su coste o por su importancia como cliente.

* Se establecieron unos rangos numéricos para subdividir los clientes en función de sus contribuciones en los tres criterios por motivos de confidencialidad.

	Nº Fallos	Coste de las Garantías	Ventas	Riesgo Total
Cliente 1	3	3	3	27
Cliente 2	2	2	3	12
Cliente 3	2	2	3	12
Cliente 4	2	2	2	8
Cliente 5	3	2	1	6
Cliente 6	2	1	2	4
Cliente 7	2	2	1	4
Cliente 8	1	2	2	4
Cliente 9	1	2	1	2
Cliente 10	1	1	2	2
Cliente 11	1	1	2	2
Cliente 12	1	1	2	2
Cliente 13	1	1	1	1
Cliente 14	1	1	1	1
Cliente 15	1	1	1	1
Cliente 16	1	1	1	1
Cliente 17	1	1	1	1

Tabla 5.18: Matriz de Priorización

Tal y como se puede observar, remarcado en azul en la figura 5.18, tan sólo atendiendo a los seis primeros clientes se trataría el 75% del riesgo presente, siendo muy considerable la reducción en el tiempo que esta medida supone.

5.4 CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de este capítulo se ha ido profundizado en la metodología Seis Sigma, partiendo de sus conceptos más teóricos hasta llegar a la aplicación en el caso práctico de varias de sus herramientas como la comparación de muestras o la matriz de priorización.

El concepto Seis Sigma podría resumirse de la siguiente manera: ayuda a conocer y comprender los procesos en base a datos, de tal manera que puedan ser modificados al punto de reducir el desperdicio generado en ellos. Esto se verá reflejado en la reducción de los costos para asegurar que el precio de los productos o servicios sean competitivos, lo que se consigue descubriendo la causa raíz de la variabilidad de los procesos. El concepto de Seis Sigma provee de una metodología que permite obtener una medición común y homogénea de los procesos, así como objetivos alineados y sobre todo lo consigue a través del trabajo en equipo y la aplicación de herramientas estadísticas.

A lo largo de este capítulo, se ha aplicado de forma secuencial el "Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en John Deere Ibérica" en cuatro fases diferenciadas. En la primera de ellas, se parte la definición clara del proyecto, se precisa el porqué y el cómo del mismo. También se especifican los requerimientos que son necesarios para la obtención de la certificación según Deere Product Quality System (DPQS) y los beneficios esperados de dicha implementación.

Posteriormente en las dos fases siguientes, se presentan los tres posibles orígenes para obtener las reclamaciones de los productos, el Warranty Warehouse System (WWS), el Ag & Turf Warranty Analysis Data (AWAD) y finalmente la plataforma John Deere Supply Network, que resulta la elegida tras realizar un análisis basado en técnicas estadísticas, propias de la metodología Seis Sigma y otro basado en el consumo de recursos.

En la última fase del ciclo, mejora del proceso de garantías, primeramente se expone la metodología a seguir para la obtención de las reclamaciones y en segundo lugar se observa que resulta inviable analizar una por una todas las reclamaciones para extraer conclusiones; por lo que a través de una matriz de priorización se extraen datos agregados y representativos.

Este capítulo sirve para asentar las diferentes fases del estudio de las garantías, en el siguiente se desarrolla de forma práctica el informe mensual de garantías, a través de su estructura y de sus principales aplicaciones; para posteriormente explicar su aplicación a un caso real sucedido en la fábrica.



CAPÍTULO 6: ELABORACIÓN DEL INFORME MENSUAL DE GARANTÍAS



JOHN DEERE

6.0 OBJETIVOS

Los objetivos principales de este capítulo son:

- Explicar de forma general las aplicaciones de los indicadores de resultado y en particular de los Fallos Por Máquina (FPM) y del Coste Por Máquina (CPM).
- Analizar a través del Índice de Calidad de los Proveedores la evolución de las piezas producidas fuera de JDISA.
- Desarrollar una metodología sistemática de trabajo para obtener mensualmente toda la información necesaria sobre las garantías de producto.

6.1 INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos más importantes que intenta lograr este proyecto es hacer compatibles las estrategias de calidad de aquellas filiales de Deere & Co, que se encargan de montar el producto final, como el tractor o la cosechadora, con las estrategias de JDISA como su proveedor de cajas de engranajes.

Es decir, trata de compatibilizar dos visiones distintas, por un lado, las fábricas cuyo producto es un vehículo, necesitan conocer y medir los fallos que se producen en él y así cuantificar el grado de satisfacción de sus clientes. Por otro lado, cada uno de dichos vehículos está formado por multitud de componentes, siendo JDISA uno de sus suministradores principales. Sin embargo JDISA, por su parte necesita conocer no sólo el número de fallos en promedio que muestra un vehículo determinado, sino convertir este dato a la tasa de fallo de cada familia y subfamilia de productos, para poder tomar acciones correctivas.

Para ello parte de dos datos principalmente, en primer lugar las reclamaciones que mensualmente son descargadas de la plataforma JDSN, tal y como se puede ver en el capítulo anterior, de forma desarrollada y en segundo lugar los MUP's o Periodo de Uso de las Máquinas, siendo materia directa de este capítulo explicar su procedencia y aplicación.

A lo largo del capítulo anterior y a través de las diferentes fases del Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías se ha descrito una metodología estándar para poder obtener las reclamaciones mensuales de JDISA, analizarlas y clasificarlas, lo que permitirá principalmente al departamento de calidad, iniciar proyectos de mejora de forma rápida y basada en hechos, y la toma de acciones correctivas para así seguir avanzando en su camino hacia la excelencia empresarial y el cumplimiento de los objetivos globales de la compañía.

El tratamiento de las garantías se basa principalmente en la obtención de dos indicadores claves de resultado, los Fallos Por Máquina y el Coste Por Máquina, siendo además ambos indicadores mandatorios de la certificación DPQS.

6.2 FPM

El primero de los indicadores objeto de estudio es el Fallo Por Máquina, de aquí en adelante FPM. Durante el transcurso de este apartado se tratará primeramente de explicar, aún más en profundidad, su significado, su aplicación y la metodología empleada para obtenerlo.

6.2.1 Concepto del FPM

El Deere Product Quality System, como ya se vio, es un modelo corporativo basado en las herramientas del enfoque Seis Sigma, que define la estrategia en materia de calidad de Deere, analizando y definiendo los objetivos en cuanto a sus elementos críticos: Diseño y Desarrollo de nuevos Productos, Integración de los Proveedores, Manufactura y Mejora Continúa y Soporte al Cliente.

Para lograrlo no sólo aplica las mejores prácticas a su alcance sino que también se basa en los resultados, por ello la elevada importancia de los indicadores dentro de la evaluación de la certificación. Dentro del modelo, la puntuación máxima posible a obtener es 850 de los 3000 puntos posibles.

Éstos a su vez, se subdividen en las siguientes categorías:

- Indicadores de Planeación (Planning)
- Indicadores de Control (Control)
- Indicadores de Mejora (Improvement)
- Indicadores de Resultados (Outcome)

El FPM, colabora con 200 puntos, dentro de la última categoría: los indicadores de resultados, dentro de la cual también se encuentra localizado el Cost Per Machine o CPM, que se verá posteriormente en este mismo capítulo.

El objetivo final del DPQS es aumentar la satisfacción del granjero, que se logra reduciendo el número de veces que éste necesita ir al taller. Por tanto es vital para la compañía mejorar el valor del FPM, ya que así se aumentará la fiabilidad final de los vehículos, siendo ésta la causa de su elevado impacto en la evaluación global del modelo.

Antes de explicar cómo se obtiene de forma práctica el valor del FPM es interesante, conocer las características claves de los indicadores de resultado, ya que presentan ciertas particularidades propias:

- Los indicadores de resultados no evalúan directamente la calidad de la producción, pero permiten tener más información sobre los procesos empleados.
- Los resultados esconden toda la información necesaria.
- Para que los resultados obtenidos sean fiables hay que contar con un número suficientemente grande de datos.
- Los malos resultados indican que hay que tomar medidas y realizar un proceso de investigación de las causas que lo provocan.
- Cuanto más precisos son los estándares, menos posibilidad de error existe.
- Las medidas de resultados deben ser específicas en cuanto al tiempo.

Todas estas propiedades, se aplican tanto al caso general de un indicador cualquiera orientado a resultados, como al FPM.

Se toma como punto de partida la propia definición del FPM:

$$FPM = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Reclamaciones}}{MUP}$$

Resulta del cociente del número total de reclamaciones dentro de un periodo temporal prefijado y el Periodo de Uso de la Máquina. Si tomamos como ejemplo la obtención del número de Fallos por Máquina durante el año fiscal 2008 para el Cliente 1:

- El numerador es el número de reclamaciones que la fábrica de vehículos registra, a su vez, de los clientes finales (granjeros), desde el 1 de noviembre del 2007 hasta el 31 de octubre del 2008. (Obtenidas éstas de la base de datos presente en la plataforma corporativa John Deere Supply Network, JDSN).
- El denominador es el MUP o Periodo de Uso de la Máquina (Machine Use Period) y viene dado por la fábrica de vehículos. Este número es un indicador propio de cada unidad cliente que trata de medir el número de horas en promedio que cada producto final funciona correctamente dentro del periodo de garantía ofrecido por la póliza del producto en cuestión.

Siguiendo con el mismo ejemplo, si tras descargar las reclamaciones de la base de datos de JDSN se obtienen 200 reclamaciones y el Cliente 1 estima, que el Periodo de Uso promedio de las Máquina en las que los componentes fabricados por JDISA van montados es de 2000, resulta un FPM de 0,10. Lo que equivale a decir que de cada diez vehículos vendidos sólo uno fallaría por las piezas de la fábrica de Getafe.

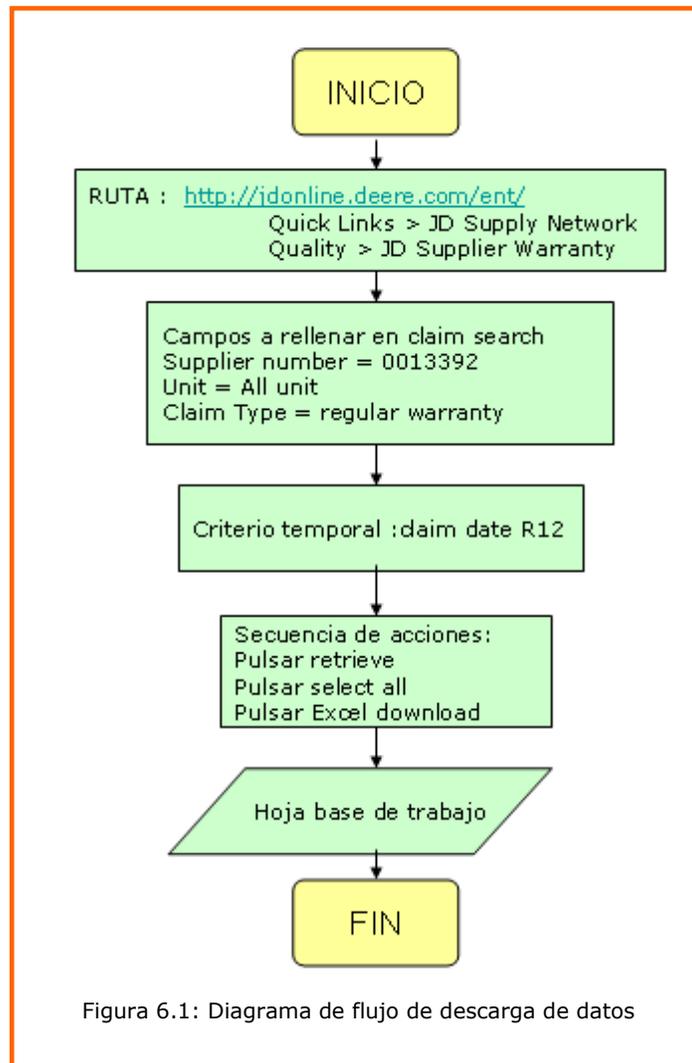
6.2.2 Metodología usada para el cálculo del FPM

Tras haber definido de forma clara qué es exactamente el FPM, el siguiente paso es desarrollar una metodología que facilite su obtención. Este proceso implica diferentes fases a seguir, por lo que, para que sea más visual primero se enuncian cada una de las fases, posteriormente se incluye un diagrama de flujo con la secuencia de pasos incluidos en dichas fases y por último se explican.

Sin embargo, no es hasta el siguiente apartado cuando se aplica dicho procedimiento para la obtención de las gráficas incluidas en el informe mensual de garantías; en el cual por motivos de confidencialidad se ha decidido de forma consensuada entre la empresa y la tutora del proyecto por parte de la Universidad, no mostrar los nombres de los clientes ni de los proveedores, usando una codificación sencilla asociando a cada cliente la siguiente nomenclatura Cl_1, Cl_2...Cl_n y Prov_1, Prov_2,...Prov_n para los proveedores.

Otra de las medidas tomadas, siguiendo con la intención de velar por los intereses de la empresa y su confidencialidad es aplicar a todos los datos un coeficiente corrector determinado.

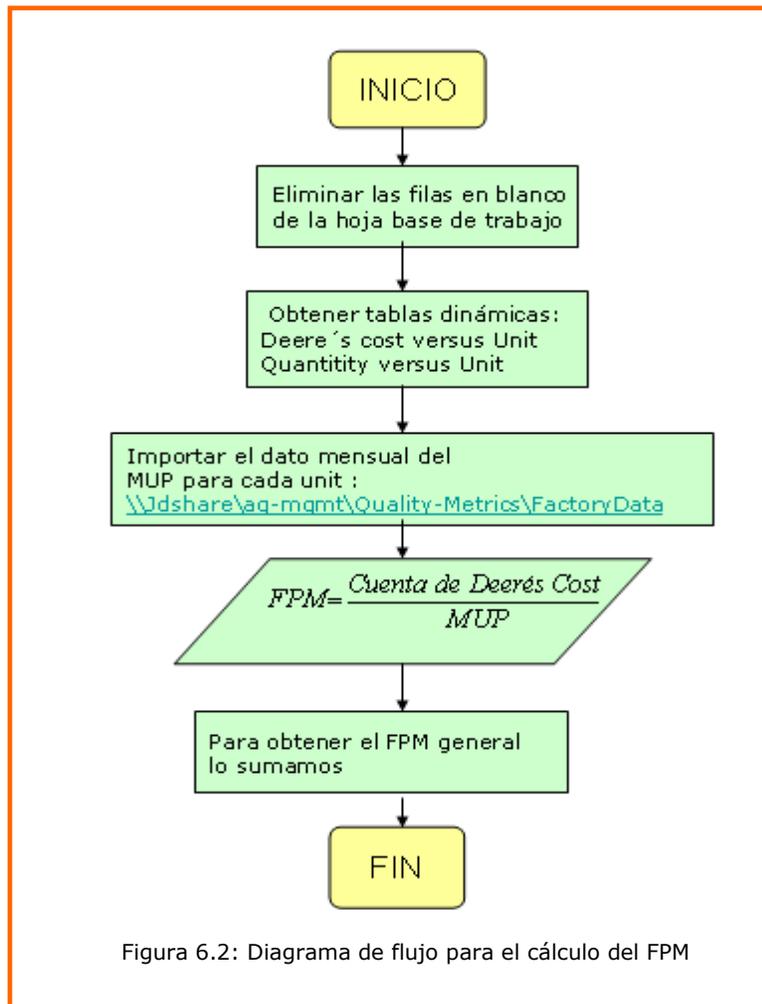
- Descarga de las reclamaciones:



Siguiendo la secuencia marcada por la figura 6.1, paso a paso, se obtienen todas aquellas reclamaciones que cumplan los criterios especificados en formato Excel, lo que facilita el trabajo con los datos.

Esta operación puede llevar algún tiempo, cuya magnitud depende del tamaño del archivo a descargar, por lo que JDSN ofrece la oportunidad de descargar los datos para el día siguiente y almacenarlos en su biblioteca de archivos descargados, para así poder trabajar en otras tareas en ese tiempo.

- Cálculo de FPM total de JDISA



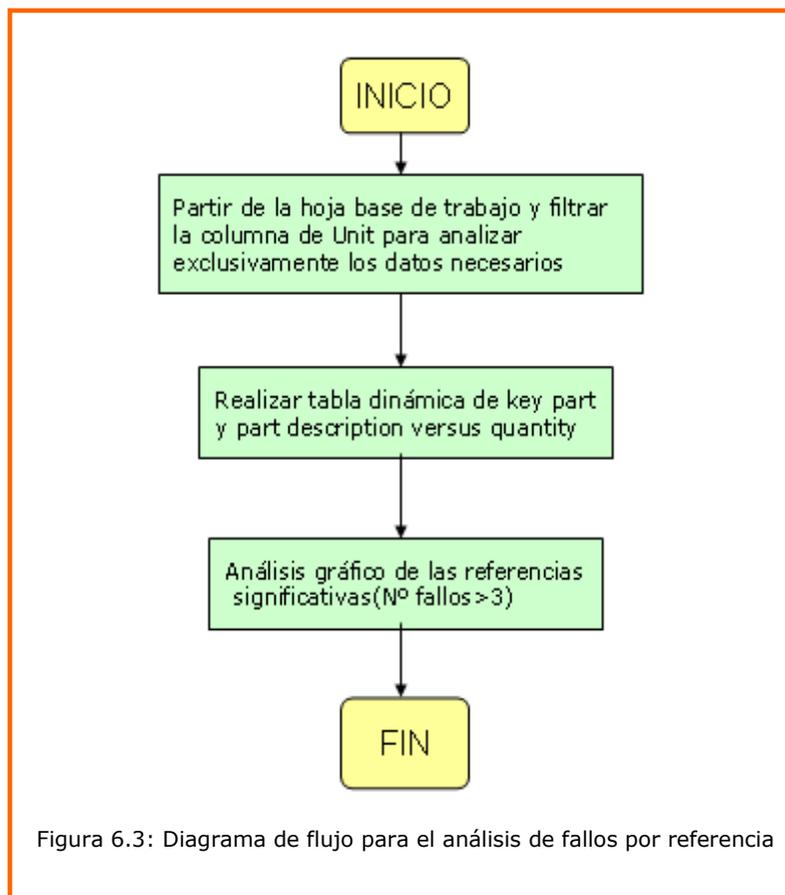
Partiendo del archivo Excel, y tras realizar diferentes operaciones se obtiene el número total de reclamaciones adjudicadas a JDISA, así como el número particular de cada unidad cliente (figura 6.2).

Por otro lado a través de la web corporativa* se pueden obtener los diferentes MUP's de cada cliente. Por lo que primeramente, se obtiene el FPM de cada cliente y después el promedio total asociado a JDISA.

* A través de la página de John Deere on-line es posible acceder a varios de los indicadores de cada una de las unidades clientes, entre ellos el Periodo de Uso de la Máquina

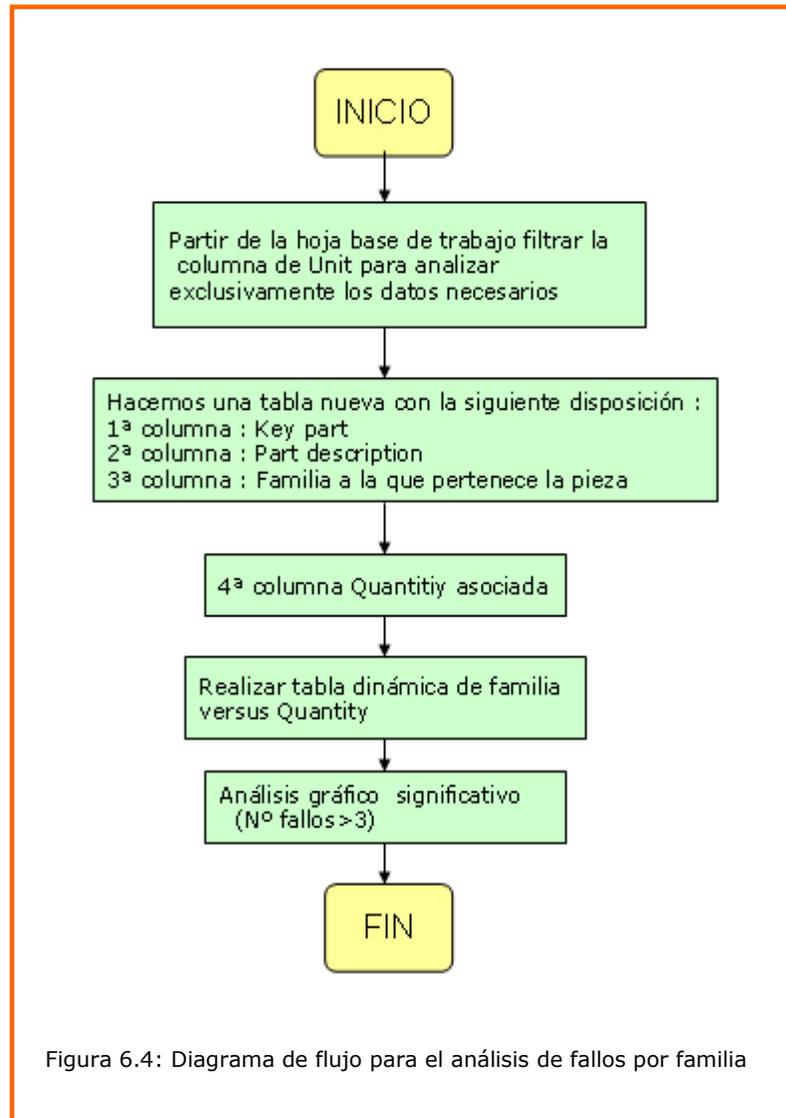
Una vez obtenidas las reclamaciones y el FPM, ya es posible ordenar las unidades clientes en cuanto a su importancia, por lo que el siguiente paso es analizar sus fallos por familia de producto. Este análisis será conocido como el "Top 5 de la Unidades Clientes".

- Análisis Fallos vs Referencia:



Mediante el procedimiento descrito en la figura 6.3, es posible conocer cuáles son las referencias (Key Part) más significativas en cuanto al número de fallos, para así poder iniciar proyectos de mejora y centrar el esfuerzo de los equipos de trabajo en la toma de acciones correctoras en aquellas piezas con elevado impacto.

- Análisis Fallos vs Familia de Productos:



A partir de la figura 6.4, es posible obtener una serie ordenada con los números de fallos asociados a cada una de las familias de productos fabricados en JDISA. Ésta tiene un elevado impacto a nivel global en JDISA. Tal y como se ve en el capítulo 4, una de las herramientas más potentes usadas en la fábrica es la Mejora Continua. A partir de este análisis, se obtienen los primeros "inputs" a valorar por los operarios como posibles proyectos de mejora continua.

6.2.3 Aplicaciones del FPM

En este punto, cualquier persona siguiendo las instrucciones anteriormente expuestas podría llegar a resultados como los que se exponen a continuación. Se trata de diferentes ejemplos genéricos, de cada uno de los gráficos mencionados, que permiten observar de forma visual lo ya descrito. Como ya se mencionó anteriormente para salvaguardar los niveles de confidencialidad, no aparecerán los nombres reales de los clientes ni de los proveedores, lo mismo que ocurrirá con los objetivos marcados por Deere para cada caso.

6.2.3.1 Análisis mensual del FPM de JDISA

En este caso, tres son los gráficos que permiten obtener información sobre el FPM y su tendencia a lo largo de los meses:

En el primero de ellos se puede observar la tendencia durante los últimos 10 meses, obteniendo los diferentes valores porcentuales del indicador Fallos Por Máquina (Figura 6.5).

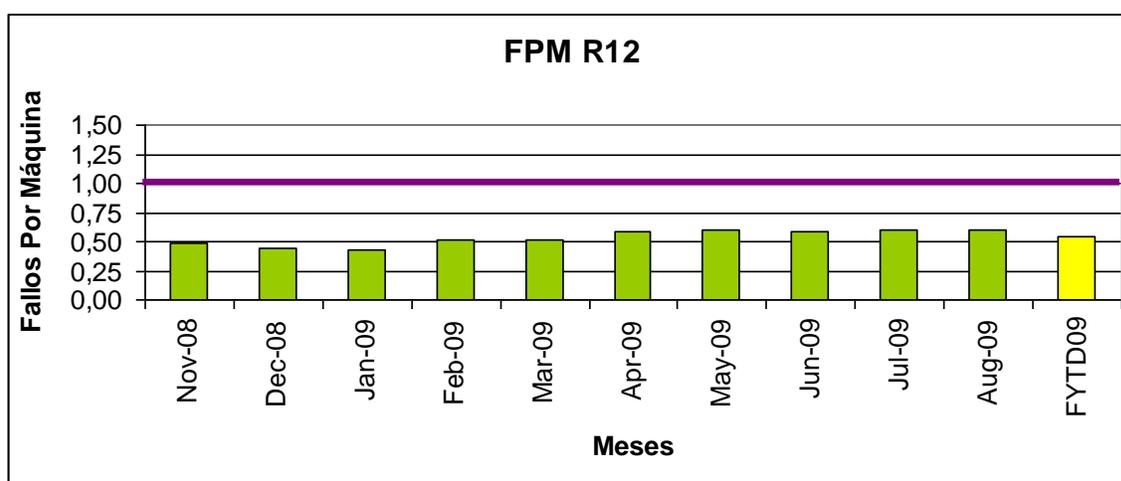


Figura 6.5: Gráfico tendencia mensual del FPM (*)

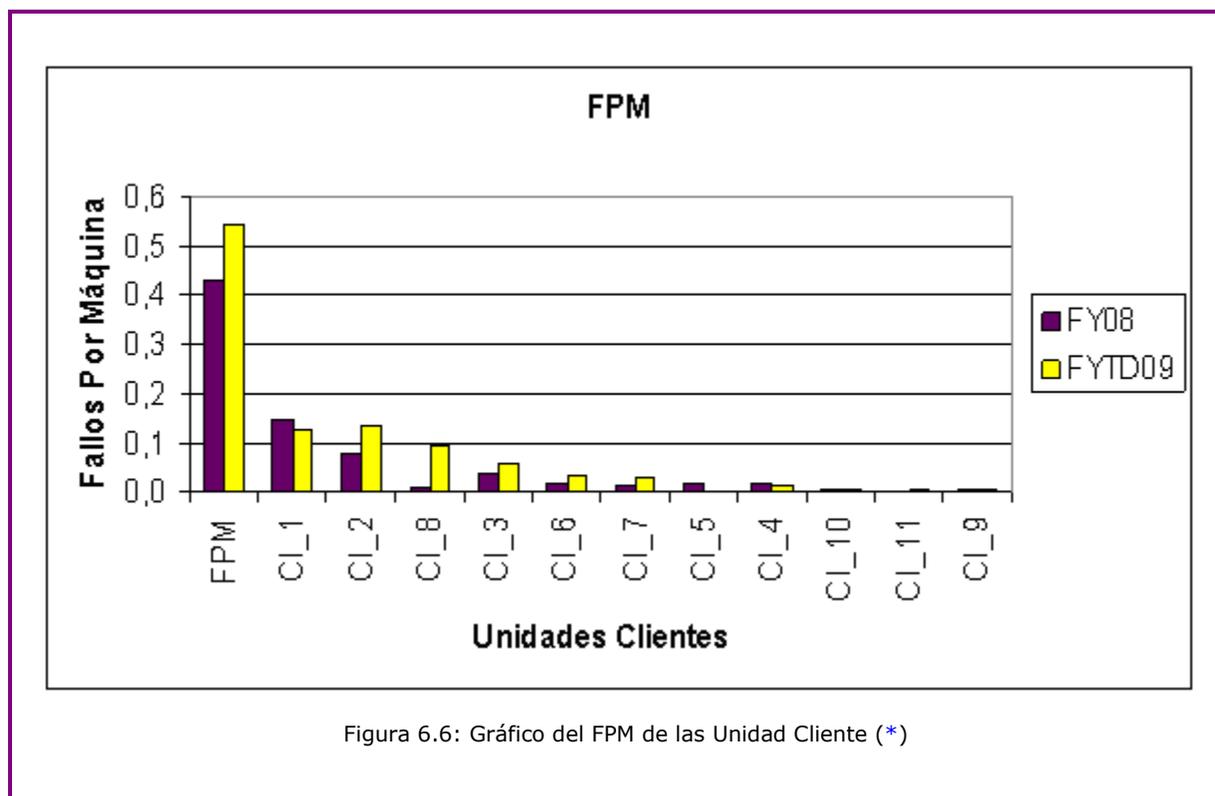
* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

En el gráfico se puede observar:

- El FPM de JDISA de cada uno de los meses del año (usando para ello el criterio temporal "Rolling 12"). Por ejemplo, la primera columna verde, representa el FPM calculado para todas aquellas piezas que fueron fabricadas entre el 1 de diciembre del 2007 y el 30 de noviembre del 2008.
- La última columna (representada en amarillo en la figura 6.5), muestra el Fiscal Year To Day (FYTD), es decir el FPM en el transcurso de año fiscal. En vez de ser "Rolling 12" el criterio temporal, se incluyen en el análisis todas las reclamaciones comprendidas entre el 1 de noviembre del 2008, fecha de comienzo del año fiscal, y el mes objeto de estudio, que en este caso sería 31 de agosto del 2009.
- La línea morada* representa el objetivo de Deere marcada de forma global para todas sus unidades cliente.

En segundo lugar, el gráfico de la figura 6.6 permite analizar comparativamente los resultados obtenidos del indicador FPM, para cada una de las unidades clientes de JDISA, en el transcurso del año fiscal (columnas amarillas), frente a lo que ocurrió el año pasado (columnas moradas), para así poder comprobar si las acciones correctivas han sido eficaces. Adicionalmente también se muestra, siguiendo la misma estructura, el FPM acumulado de JDISA (primera columna de la figura 6.6).

* *Por motivos de confidencialidad el valor del objetivo mostrado no es real.*



Como caso particular se puede comentar el Cliente1 donde a falta de un solo mes para terminar el año fiscal presenta una disminución del FPM de aproximadamente un 25%, resultado muy positivo, todavía en mayor medida si se observa que es el principal contribuyente como cliente en número de fallos.

El caso contrario se da con el Cliente_2, donde el Fallo por Máquina de los últimos 11 meses ya supera en casi al doble al del año pasado, por lo que con un solo vistazo al gráfico se plantea, al menos, un QIT* en el que se busque la causa de dicho cambio.

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

* Quality Improvement Team: equipo multidisciplinar encargado de identificar la causa raíz

En la figura 6.7, se muestra el último gráfico del primer apartado del informe respecto a los Fallos Por Máquina que sirve para remarcar el impacto dentro de las garantías de las piezas de fabricación externa.

En las diferentes columnas del gráfico, se muestra el FPM de las diferentes unidades clientes de JDISA:

- calculado usando como base únicamente las reclamaciones de las piezas fabricadas internamente (columnas moradas).
- calculado usando como base el conjunto de dichas reclamaciones y las producidas por las piezas subcontratadas (columnas verdes).

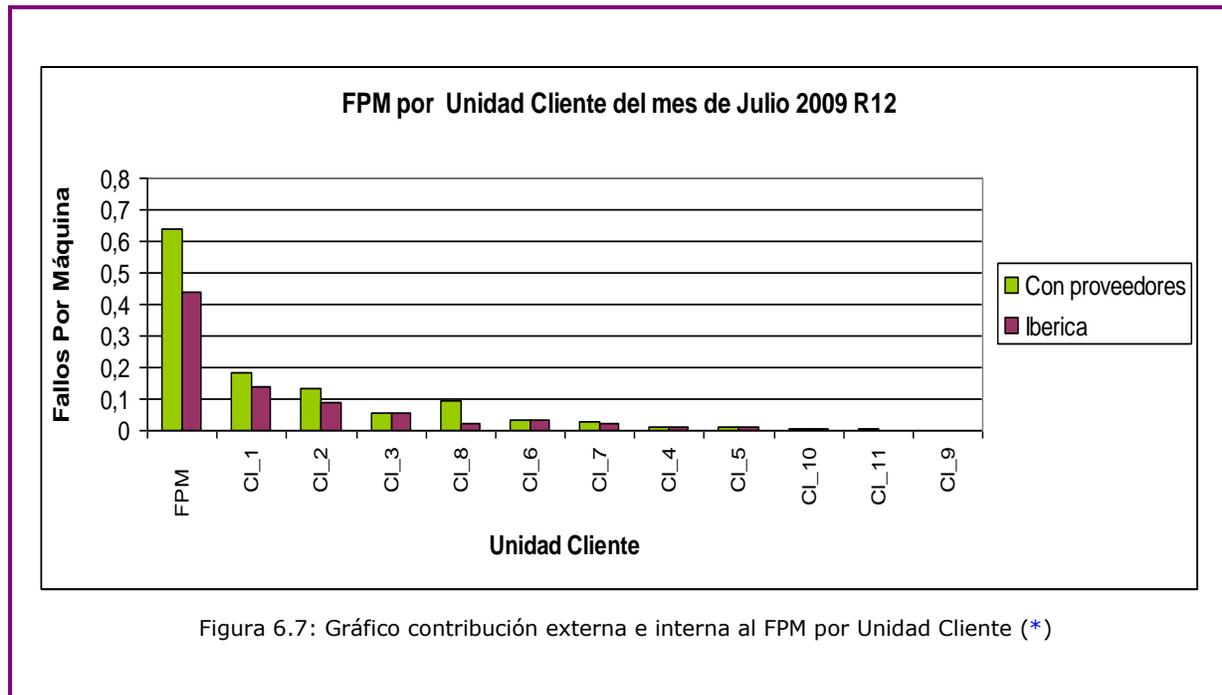


Figura 6.7: Gráfico contribución externa e interna al FPM por Unidad Cliente (*)

Para explicar más claramente el gráfico, se toma como ejemplo el caso del Cliente_2, en el que el efecto de los proveedores sobre el número total de fallos asignados a Ibérica por dicho cliente es muy considerable (diferencia entre ambas columnas).

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

La relación con sus proveedores es uno de los temas claves para JDISA incluyendo programas como el Achieving Excellence*, o un sistema periódico de evaluación de los mismos, por lo que cabe esperar que mediante este gráfico se pueda facilitar más todavía la tarea de mejora en esta área, incluso iniciándose proyecto de colaboración cuando sea necesario.

Por el contrario, existen casos como el del Cliente_3 o el Cliente_6 en el que el estudio sería innecesario ya que la causa de dichos fallos se encuentra en el proceso de fabricación interna, por lo que con solo mirar al gráfico y comprender su significado no sólo se ahorraría tiempo, sino que se podrían centrar los esfuerzos en proyectos internos de mejora, al no existir contribución de los proveedores.

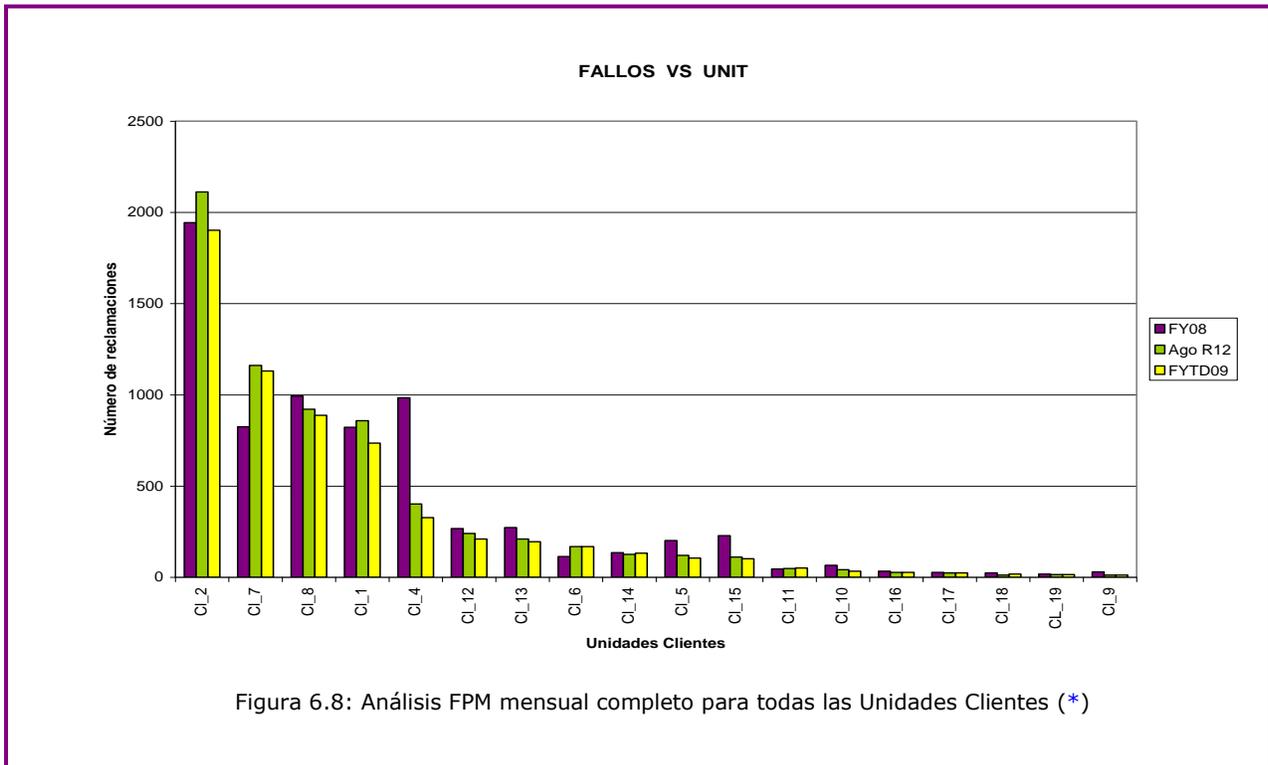
6.2.3.2 Análisis mensual número de reclamaciones por unidades clientes

Una de las características exigible al análisis realizado, es que los datos sean agregados, lo que no sólo sirve para presentar informes sino también para tomar decisiones rápidamente al trabajar al más alto nivel.

Sin embargo, este análisis, para que sea realmente útil a los departamentos de Producción, Calidad e Ingeniería debe ir acompañado de un mayor nivel de detalle, desglosando las garantías de cada unidad cliente. Se trata por tanto de ir de lo más general a lo más particular.

Para ello, se representan las reclamaciones de cada una de las unidades clientes en la figura 6.8 y se observa que tan sólo examinando las adjudicadas por los 5 primeros clientes en importancia en cuanto a número de fallos, se tiene controlado el 75% de las garantías.

* *Achieving Excellence es un sistema corporativo de evaluación de proveedores, que promueve la comunicación y la mejora continua a lo largo de todo el ciclo del producto*



En el gráfico 6.8 se muestra para cada unidad cliente de JDISA las reclamaciones:

- del año fiscal previo al estudio, mediante el criterio temporal R12 (morado)
- del mes de estudio, mediante el criterio temporal R12 (verde)
- del mes de estudio, mediante el criterio Fiscal Year To Day (amarillo)

6.2.3.3 Top 5: Análisis del número de reclamaciones por referencia

Para esta aplicación práctica, se usa como modelo al Cliente_2, por ser el más representativo (primera posición de la figura 6.8).

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

El gráfico de la figura 6.9 mantiene la estructura de las tres columnas descrita en el subapartado anterior. A través de este gráfico, es posible clasificar los productos en dos categorías nombrando como evolución positiva a aquellos productos que reduzcan sus reclamaciones, mejorando por tanto las garantías, y evolución negativa al caso contrario:

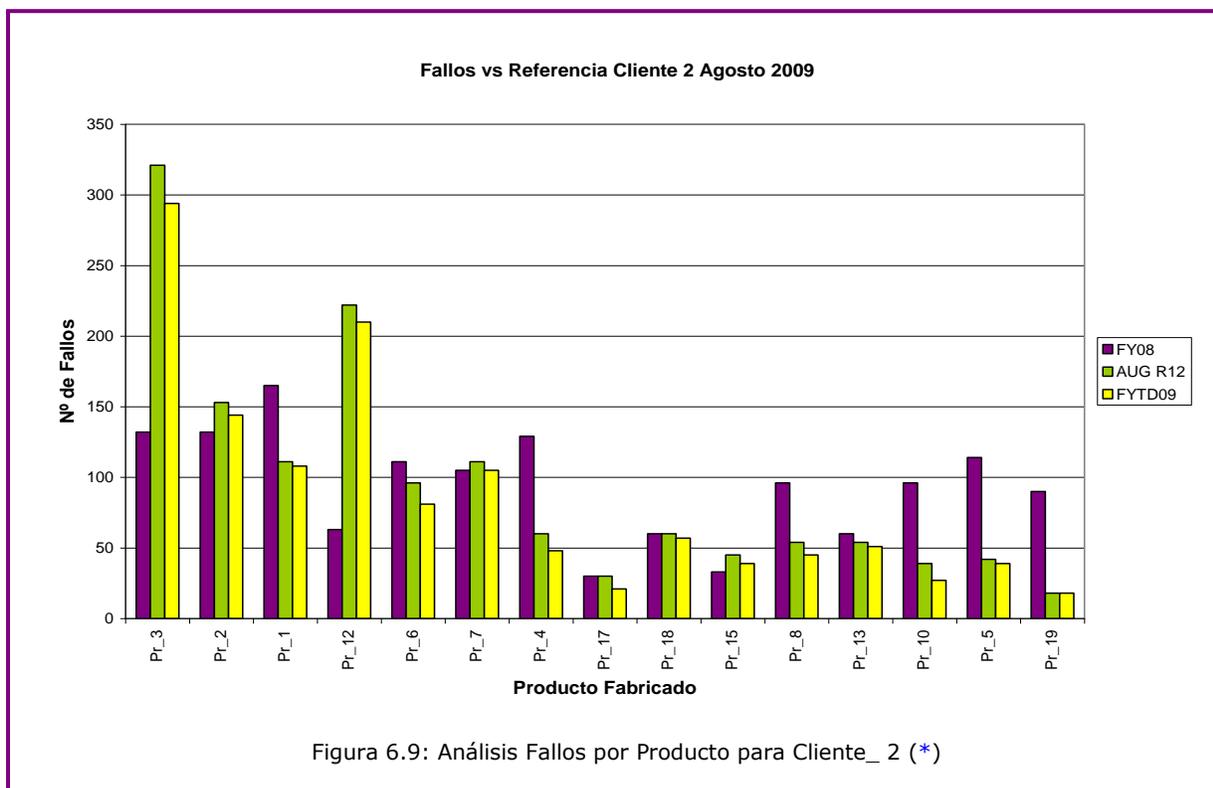


Figura 6.9: Análisis Fallos por Producto para Cliente_2 (*)

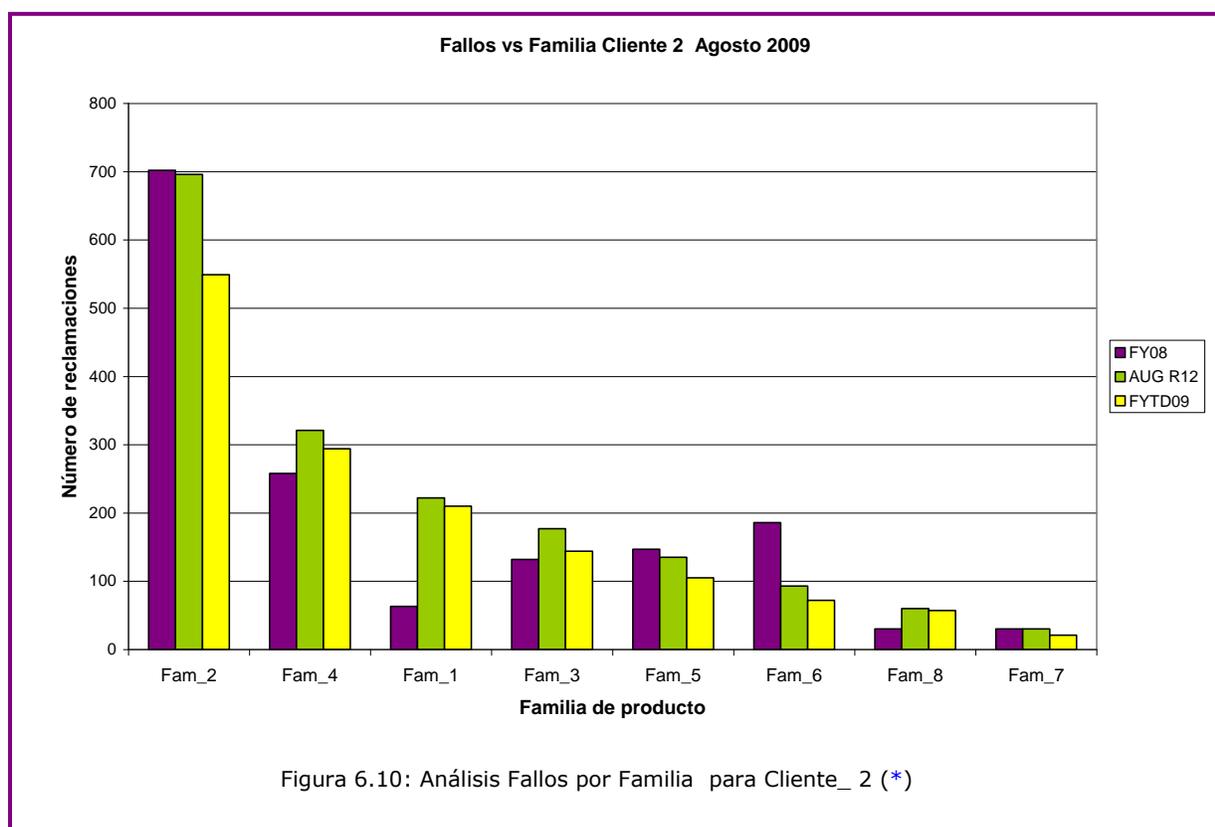
- Evolución positiva: dentro de la cual se encontrarían los Productos 1, 6 y 4, ya que se observa cómo ha disminuido drásticamente su número de fallos.
- Evolución negativa: los dos casos más llamativos que nos encontramos en este grupo serían los Productos 3 y 12, en los que el número de fallos prácticamente se ha triplicado, siendo necesario tomar medidas y comenzar algún tipo de proyecto de mejora.

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

6.2.3.4 Top 5: Análisis del número de reclamaciones por familia de producto

Para que el estudio tenga sentido se sigue usando al Cliente_2, como modelo para el análisis de la familia de productos que presente un mayor número de fallos de garantías.

A partir del epígrafe anterior y si los resultados son consistentes, se ve que los Productos 1, 4 y 6 presentaban una tendencia positiva, por lo que de la misma manera debería ocurrirle a la familia a la que pertenecieran, que en este caso es la Familia_2 y así aparece en la figura 6.10, también presentando evolución positiva.



* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

El caso contrario también presenta coherencia, el Producto_3 pertenece a la Familia_4, que como se observa en la figura 6.12, también presenta una evolución negativa, así como esto vuelve a suceder con el Producto_12 que forma parte de la Familia 1, clarísimo ejemplo de que las medidas a tomar son necesarias.

6.3 CPM

El segundo de los indicadores que se estudia a fondo es el Cost Per Machine, en adelante CPM. En el desarrollo de los siguientes subapartados se verá su definición, su explicación, sus posibles aplicaciones y la forma de obtenerlo, así como sus principales diferencias y similitudes con el Failure Per Machine ya explicado.

6.3.1 Concepto del CPM

El CPM surge dentro del modelo corporativo DPQS como un intento de cuantificación del impacto de las garantías sobre la satisfacción del cliente final. Pertenece a la misma categoría de la que el FPM forma parte, los Outcome Metrics o Indicadores de Resultados, suponiendo una puntuación máxima de 100 de los 800 puntos que la certificación otorga a las métricas.

Respecto a su evaluación como criterio mandatorio del DPQS, su contribución es menor que la del FPM, concretamente la mitad. Ésto es debido al hecho de que el primer objetivo es lograr por parte del cliente final (granjero), el menor número de visitas al concesionario. Sin embargo su efecto no deja de ser complementario, siendo necesario el análisis conjunto de ambos indicadores.

El FPM, indica el número de fallos que aparece en promedio por vehículo vendido y que falla dentro del periodo de garantías, pero no aporta información de si esos fallos tienen un elevado coste o no.

El CPM sin embargo, no sólo cuantifica el grado de satisfacción del cliente sino que además analiza el coste que en promedio debe soportar la compañía por cada vehículo que falla en las condiciones ya citadas.

En el caso concreto de JDISA, por ejemplo en el montaje de una de las cajas de transmisión que posteriormente irá montadas en las cosechadoras, suponer por un momento que una de las cajas de los tornillos que se usan en el montaje de la misma resulta defectuosa y que no es visualmente reconocible dicho defecto, por lo que el operario con un simple control en el puesto no lo percibe.

Como resultado de este proceso todas la cajas que usen dichos tornillos producen un fallo en garantías, por lo que el resultado será muy significativo en el análisis de dicho mes en cuanto a número de fallos, pero no en cuanto al coste, al tratarse de una pieza muy barata, siempre y cuando el defecto producido por dicho tornillo no provoque daños colaterales en piezas más costosas.

Por tanto, una de las diferentes aplicaciones que presenta el CPM es la discriminación de las reclamaciones basándose en criterios económicos, pero ésta es sólo una de sus posibles aplicaciones. Otras podrían ser:

- Análisis de la tendencia mensual de forma comparativa.
- Impacto de la efectividad de las acciones correctiva llevadas a cabo.
- Control sobre los nuevos productos que se lanzan al mercado.
- Evaluación de los proveedores en cuanto a los fallos de no calidad.

Una vez que ya se ha descrito su utilidad cabe preguntarse cómo se calcula. Para explicarlo en profundidad se parte de su definición:

$$CPM = \frac{\text{Coste Total de Reclamaciones}}{MUP}$$

Resulta del cociente del coste total de todas las reclamaciones que se encuentran dentro de un periodo temporal prefijado y el Periodo de Uso de la Máquina (MUP). Si se toma como ejemplo la obtención del Coste por Máquina durante el año fiscal 2008 para el Cliente 1:

- El numerador es el coste que la compañía ha tenido que soportar de reclamaciones que la fábrica de vehículos haya sufrido, a su vez, de sus clientes finales (granjeros) desde el 1 de noviembre del 2007 hasta el 31 de octubre del 2008. (Obtenidas éstas de la base de datos presente en la plataforma corporativa John Deere Supply Network, JDSN).
- Igual que en el caso de los FPM, el denominador vuelve a ser el MUP o Periodo de Uso de la Máquina (Machine Use Period), indicador que la fábrica de vehículo ha estimado como el número de horas en promedio que cada producto final funciona correctamente dentro del periodo de garantía ofrecido por la póliza del producto en cuestión.

Un ejemplo hipotético de este cálculo podría ser para el Cliente 1 y el año fiscal 2008, la obtención de 2000 reclamaciones con un coste total de garantías de \$200000. Si como resultado de la estimación de dicho cliente el Periodo de Uso de la Máquina es de 20000 Horas, el CPM que se obtiene como resultado de dividir \$200000 entre 20000H es de 10 dólares por hora, lo que indica el coste promedio que la compañía pagará por fallos de no calidad.

6.3.2 Metodología usada para el cálculo del CPM

Una vez explicada su definición y enunciadas sus principales aplicaciones, es necesario desarrollar una metodología que permita obtener el CPM, de forma estándar mensualmente, tal y como ya se ha visto para el caso del FPM.

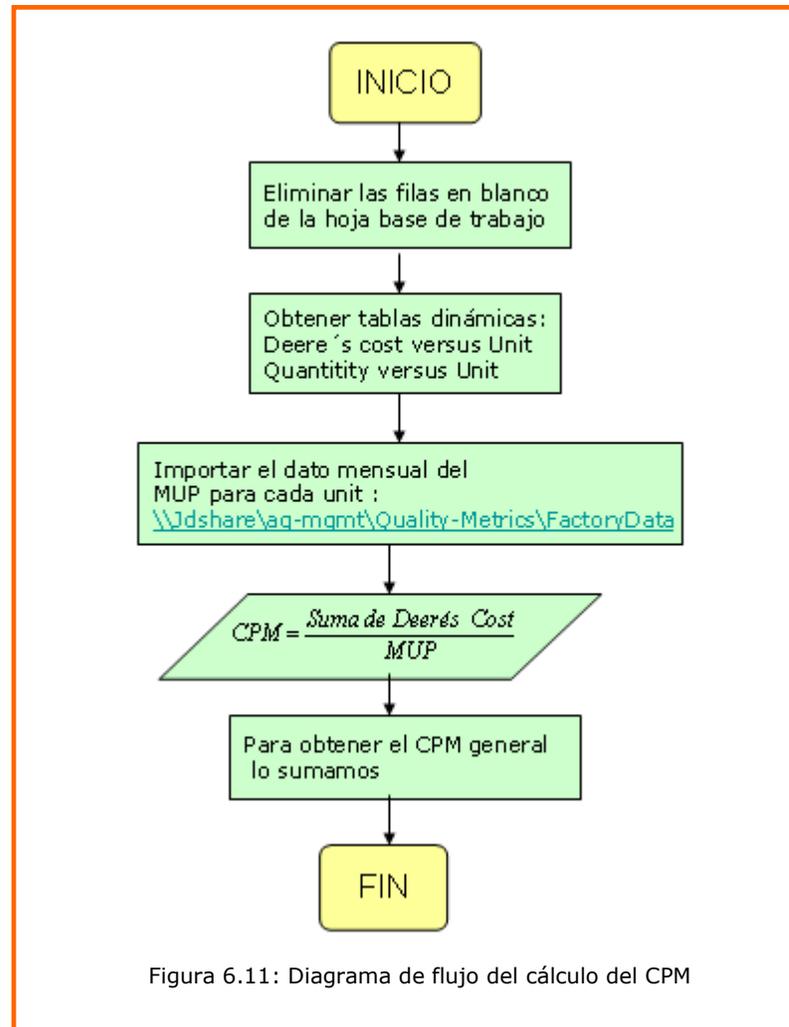
De nuevo, se vuelve a usar el mismo sistema de codificación de los nombres y los datos usados para todos y cada uno de los ejemplos prácticos que se muestran, para guardar la confidencialidad de la empresa, siendo Cl_n el usado para el Cliente número n, Pr_n el usado para el Producto n, Fam_n para la Familia de piezas número n y Prov_n el del Proveedor.

Dentro del proceso de obtención del Coste Por Máquina habrá varios pasos comunes al caso del FPM, por lo que sólo se mencionan. En el resto de los casos, el modo operativo es el visto hasta ahora, primero se enuncia, se acompaña de un diagrama de flujo y por último se explica.

El primero de los pasos necesarios a llevar a cabo es la descarga de las reclamaciones, tal y como se vio en el apartado 6.2.2, siendo los criterios los mismos que en dicho caso y obteniendo por tanto un archivo Excel. De forma habitual, esta operación sólo se realiza una vez, obteniendo un archivo común que se usará en ambos casos como punto de partida.

El segundo de los pasos sería el cálculo del Coste Por Máquina, tal y como se muestra en la figura 6.11.

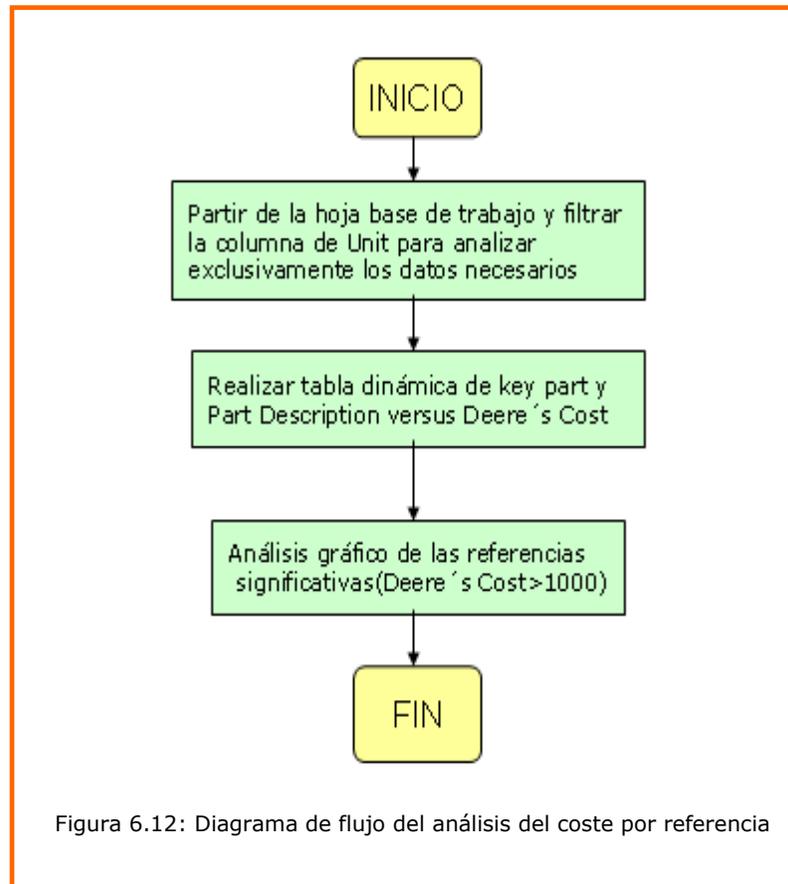
- Cálculo de CPM Total de JDISA



Partiendo del archivo original descargado de la base de datos JDSN, en formato Excel, se realizan varias operaciones sobre los datos siguiendo la secuencia de la figura 6.11, hasta llegar a la obtención del Cost Per Machine, primeramente el de cada una de las unidades clientes hasta llegar al promedio global de la fábrica.

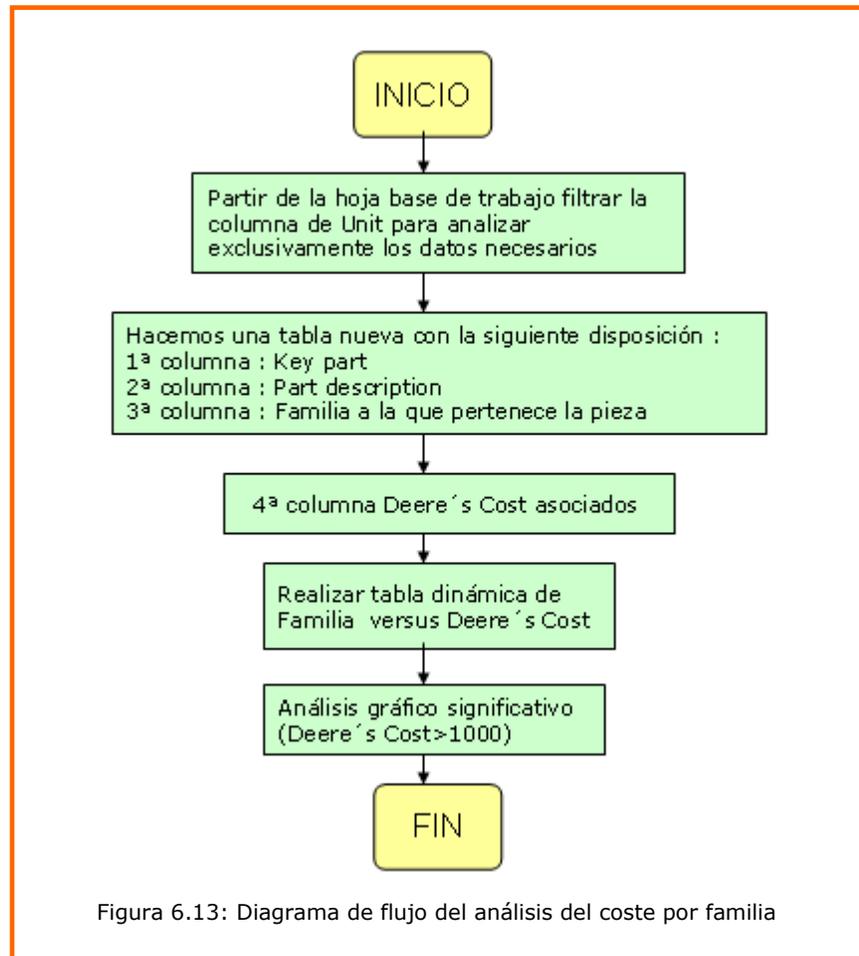
Una vez calculados todos los indicadores buscados, esta información permite ordenar las unidades clientes en función de su repercusión en cuanto a los costes de garantía, siendo el siguiente paso el análisis "Top 5".

- Análisis Coste vs Referencia:



Mediante este procedimiento (figura 6.12), es posible conocer cuáles son las referencias (Key Part) más costosas en cuanto a la no calidad, para así poder iniciar proyectos de mejora y centrar el esfuerzo de los equipos de trabajo en la toma de acciones correctivas en aquellas piezas con elevado impacto en costes.

- Análisis Coste vs Familia de Producto:



A través del procedimiento descrito en la figura 6.13, se logra un análisis que permite obtener datos concretos sobre qué área de las Minifábricas necesita más atención o en cuál el impacto de un proyecto de mejora será más elevado.

6.3.3 Aplicaciones del CPM

A continuación se exponen diferentes ejemplos de gráficos que se pueden obtener a partir de los procedimientos anteriormente descritos y que formarán parte del informe mensual de garantías.

6.3.3.1 Análisis mensual del CPM de JDISA

Mediante tres gráficos se puede analizar no sólo el valor absoluto del CPM mensual sino también su valor relativo, frente al resto de los meses del año fiscal en el que se realice el análisis.

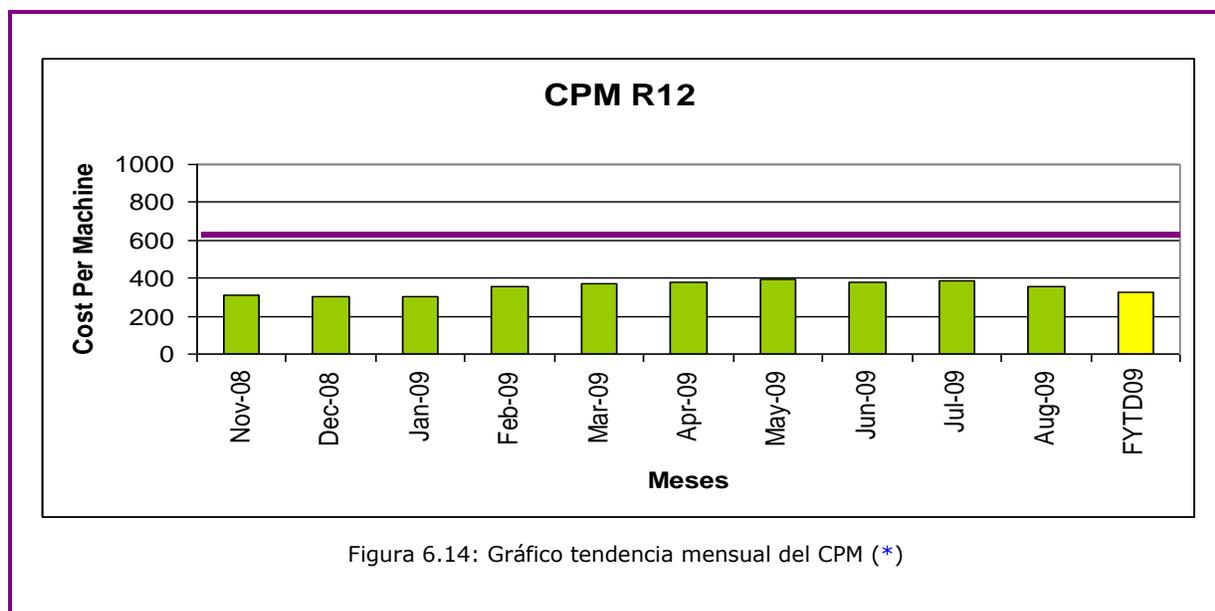


Figura 6.14: Gráfico tendencia mensual del CPM (*)

Tal y como se ve en la figura 6.14, se puede observar la tendencia durante los últimos 10 meses (columnas verdes), obteniendo los diferentes valores porcentuales del Cost Per Machine, en referencia al objetivo general de Deere & Co (línea morada).

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

Continuando con el análisis, el siguiente gráfico (figura 6.15), permite comparar el coste de las garantías en el transcurso del año fiscal (columnas amarillas), siendo el criterio temporal FYTD, frente a lo ocurrido en el año anterior (columnas moradas), criterio temporal R12, para todas las unidades clientes de JDISA.

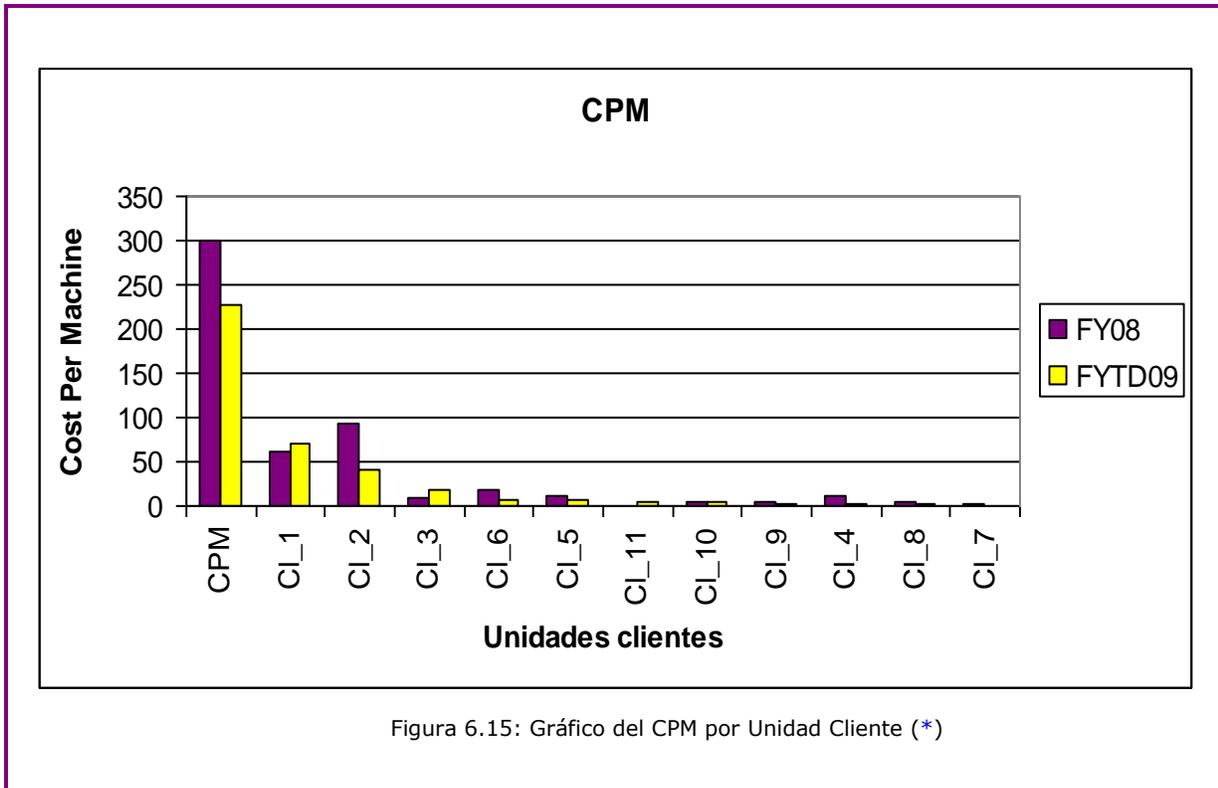
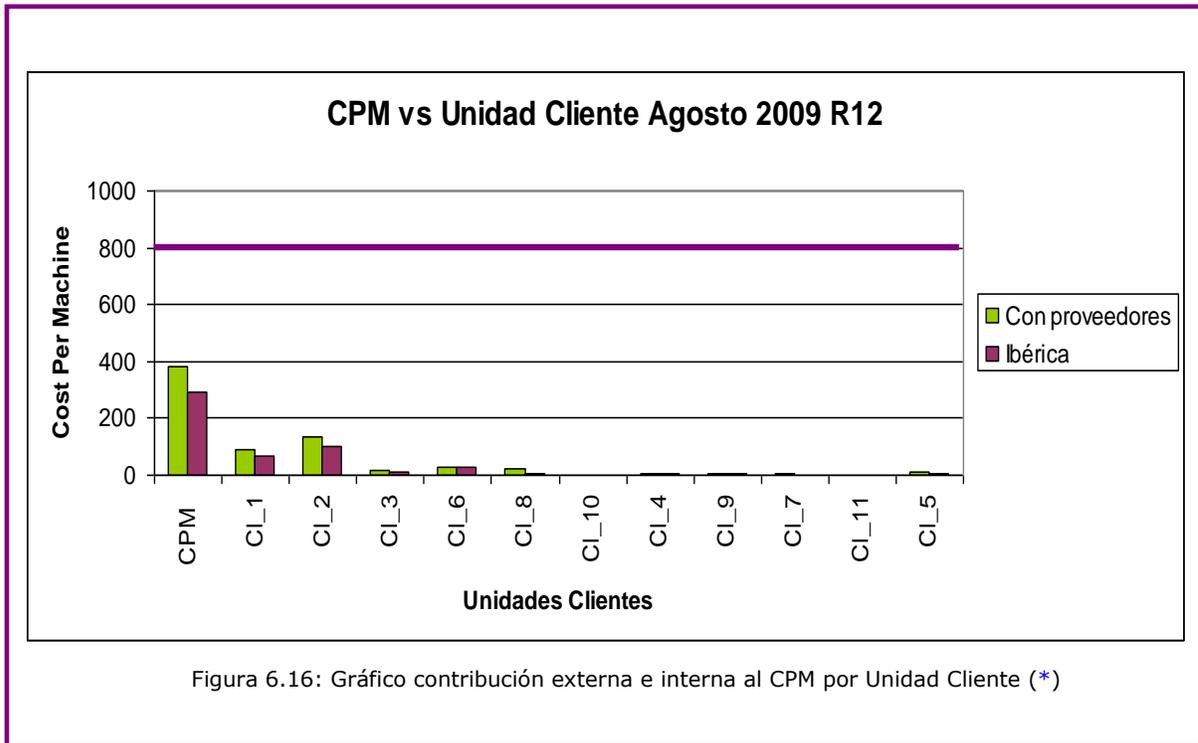


Figura 6.15: Gráfico del CPM por Unidad Cliente (*)

A partir de él, se observan dos hechos contrarios: En el caso del Cliente_1, se ve claramente una tendencia negativa, ya que el coste de los últimos 10 meses ya ha superado al de todo el año fiscal anterior, remarcando la existencia de un problema de garantías. El caso contrario sucede con el Cliente_2 que, tan sólo a falta de un mes, todavía presenta una holgura del 50% frente al coste del año anterior.

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

Por último la figura 6.16 muestra el impacto de la fabricación externa sobre cada uno de los clientes de JDISA.



A partir de este gráfico se puede realizar el siguiente análisis, a Ibérica le supone un aumento de aproximadamente \$120 (*) los productos de fabricación externa. Su análisis se debe basar en este dato como punto de partida, y realizar un estudio sobre qué medidas tomar respecto a dichos proveedores para lograr reducir estos costes, como acuerdos o compromiso de implicación desde las primeras fases de diseño de las piezas.

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

6.3.3.2 Análisis mensual coste por unidades clientes

De forma similar a como ocurre en el caso del FPM, se parte del análisis agregado de los datos y se extrae la información en detalle de cada una de las unidades clientes, de tal manera que se añade valor al análisis realizado centrando el estudio en las más significativas y las de mayor impacto.

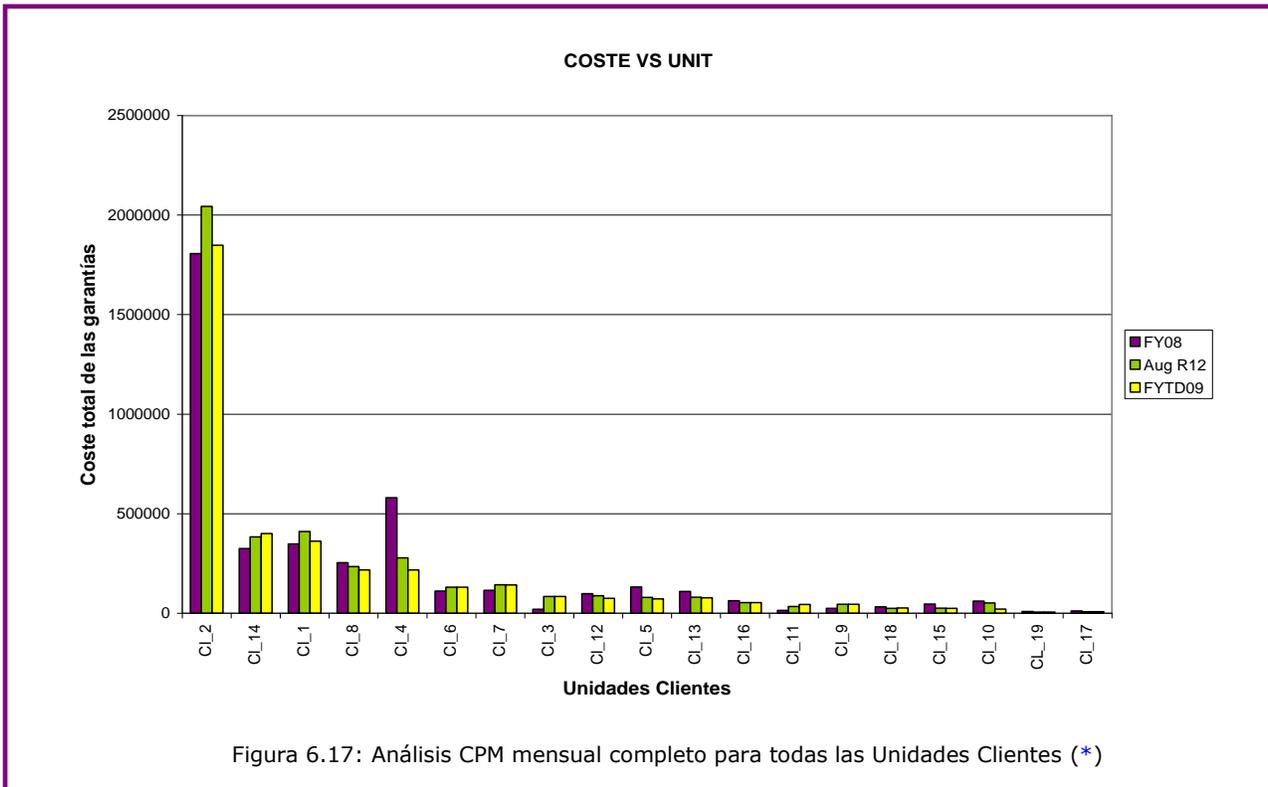


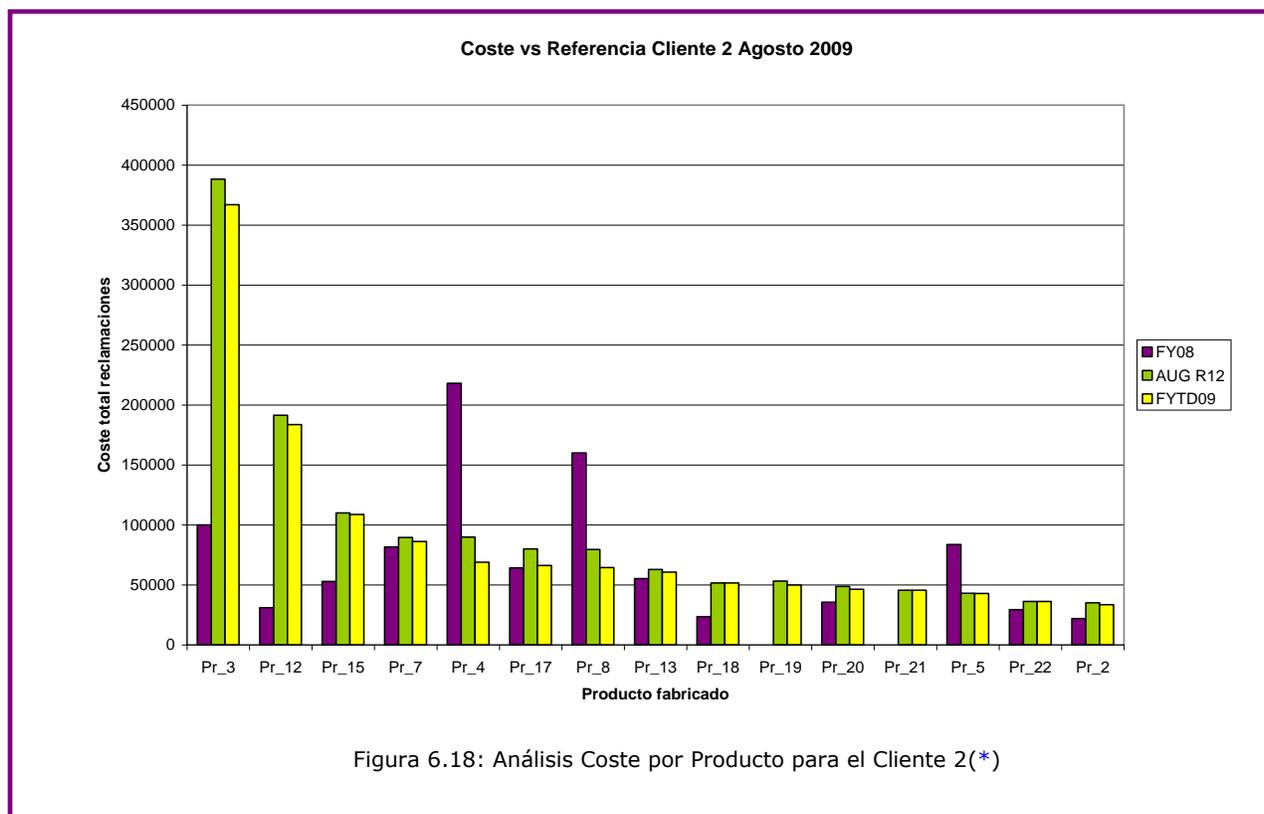
Figura 6.17: Análisis CPM mensual completo para todas las Unidades Clientes (*)

En la figura 6.17, se representan las reclamaciones de cada una de las unidades clientes y se observa que tan sólo examinando las adjudicadas por los 5 primeros clientes en importancia en cuanto a coste asociado, se controla un 80% de las garantías, cumpliéndose de nuevo la regla Pareto del 80-20.

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

6.3.3.3 Top 5: Análisis coste por número de referencia

Este análisis se realiza por tanto sobre las cinco primeras unidades clientes, que para este ejemplo son los Clientes número 2, 14, 1, 8 y 4. Para poder entender su efecto y la información que ofrece se selecciona el Cliente_2, que supone un 48% sobre el total del coste asociado.



El gráfico de la figura 6.18, permite clasificar a los productos en dos categorías:

- Evolución positiva: dentro de la cual se encuentran los Productos 4, 8 y 5, al observarse cómo ha disminuido drásticamente su coste asociado.

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

- Evolución negativa: los dos casos más llamativos dentro de este grupo son los Productos 3 y 12, en los que el coste prácticamente se ha triplicado, siendo necesario tomar medidas y comenzar algún tipo de proyecto de mejora.

6.3.3.4 Top 5: Análisis coste por familia de producto

Para poder analizar la consistencia del ejemplo propuesto se mantiene el Cliente_2 como objeto del estudio; para comprobar gráficamente como se mantiene la tendencia, ya sea positiva o negativa, se analiza la familia a la que pertenecen dichos productos.

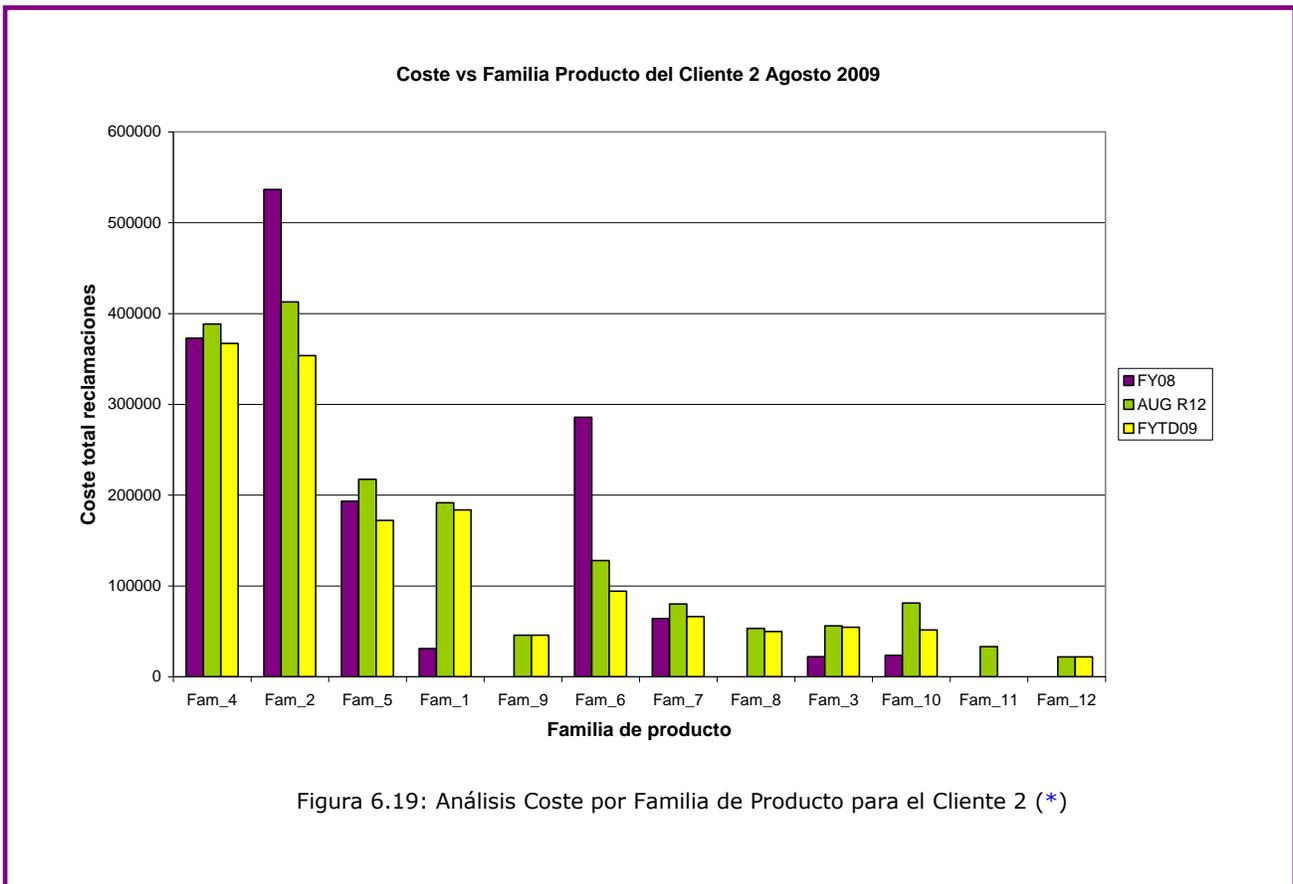


Figura 6.19: Análisis Coste por Familia de Producto para el Cliente 2 (*)

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

En el epígrafe anterior se vio cómo los Productos 4, 8 y 5 presentaban una tendencia positiva, por lo que de la misma manera debería ocurrirle a la familia a la que pertenecieran.

- El Producto_4 pertenece a la Familia_2 que, como era de esperar, presenta una evolución positiva.
- De igual manera le ocurre al Producto_8 con la Familia_6.
- El caso del Producto 5 presenta ciertas diferencias, ya que a pesar de su evolución, la familia, a la que pertenece, la 5, muestra una evolución levemente contraria, este hecho es debido a que dicha familia también está formada por el Producto_15, que como se ve en la figura 6.19 presenta una evolución claramente negativa, por lo que ambos efectos se superponen.

El caso contrario también presenta coherencia:

- El Producto_3 pertenece a la Familia_4, que como se observa en la figura 6.20 presenta una evolución ligeramente negativa.
- Este efecto, se observa más acentuadamente en el caso del Producto_12 que forma parte de la Familia_1, donde de forma rápida se intuye la existencia de un nuevo problema de garantías.

6.4 SUPPLIER COMPONENT WARRANTY

El último de los indicadores objeto de estudio es el Supplier Component Warranty o Índice de Calidad de Proveedores, en adelante SCW. En los siguientes apartados se estudia en profundidad su concepto, la metodología empleada en su obtención y sus posibles aplicaciones.

6.4.1 Concepto del SCW

El SCW es otro de los ocho indicadores comprendidos en el modelo corporativo de calidad seguido por JDISA, el DPQS. Se encuentra localizado dentro de la categoría de Indicadores de Mejora junto al de Resolución de Problemas. Su puntuación es 100 de los 800 puentes existentes.

Hasta ahora se han analizado los dos indicadores directos de las garantías, analizando la frecuencia de fallo y la importancia en cuanto a coste de las reclamaciones presentes.

Sin embargo, el modelo DPQS va más allá y aunque uno de sus pilares fundamentales es basarse en los resultados, no sólo se apoya en aquellos que se obtienen directamente sino en todos los datos que de alguna manera influyen en el resultado final obtenido.

Para mejorar realmente la fiabilidad de los productos ofrecidos, para JDISA es vital conocer también, el efecto que las piezas cuya manufactura es externa tienen en las garantías.

El objetivo del SCW es precisamente medir este efecto mediante el Índice de Calidad de los Proveedores, realizando un seguimiento en profundidad de su evolución en el tiempo; para poder llegar a integrar lo máximo posible su cadena de suministro y colaborar con los proveedores tomando parte desde las primeras fases de diseño de las piezas.

Para explicar en detalle su significado se parte de su expresión numérica:

$$SCW = \frac{(\$ \text{ de Supplied Component Warranty usando R12}) \times 2}{\$ \text{ de Direct Material Spend usando R24}} \times 100$$

- El numerador es dos veces el coste total asociado a las reclamaciones dentro del periodo de garantías tras restarle el de todas aquellas piezas que se producen internamente en JDISA. Es decir, primeramente se obtiene el coste total y posteriormente se eliminan todas las referencias cuya producción es interna. El último paso es multiplicar este número por dos.
- El denominador es la cantidad total que supone a JDISA la compra de todas aquellas piezas de producción externa durante 24 meses.

Otro de los factores, ya mencionados, a tener en cuenta es la estacionalidad de las ventas, derivada de la estacionalidad en los periodos de siembra y de cosecha. Para evitar el máximo posible este efecto en los cálculos realizados se recurre al uso de la media móvil.

Sin embargo en este caso y en base a cálculos experimentales realizados por el Corporativo, se ha decidido que el dato resulta más suavizado si se toma un periodo de 2 años (siendo ésta la justificación del coeficiente multiplicador del numerador), o 24 meses, tal y como aparece en el denominador.

El SCW trata en definitiva, de aportar una medida de la calidad mostrada por los proveedores pero teniendo en cuenta el volumen de compra realizado, ya que no es equivalente el obtener \$100 asociado a fallos de no calidad de los proveedores en el caso de invertir \$2000 o en el \$2000000, siendo mucho más urgente realizar un estudio en el primero de los casos.

Una vez definido de forma precisa su significado y su objetivo principal, se estudia en los siguientes apartados la metodología seguida para su obtención sistemática a lo largo de los meses y sus principales aplicaciones.

6.4.2 Metodología usada para el cálculo del SCW

La sistemática a seguir en este caso difiere en cierta medida con el estudio realizado para los otros dos indicadores: el FPM y el CPM. Sin embargo el sistema de codificación aplicado si que se mantiene, de tal manera que el análisis sea consistente y representativo.

En un primer momento, y tras contar con todas las reclamaciones clasificadas se obtiene una tabla resumen, tal como indica el diagrama de flujo de la figura 6.20.

A partir de éste, se realizan dos estudios en paralelo, uno para la frecuencia de fallo que permite clasificar los proveedores en cuanto a un mayor número de fallos en garantías y un segundo en cuanto al coste asociado a dichos fallos.

Analizando dichos gráficos se observa que de forma sistemática y mes a mes, el orden de importancia de los mismos se mantiene, pudiendo centrar el análisis en los tres primeros de ellos. Esta subclasificación se denomina "Top 3" y representa aproximadamente el 60% del total, ya sea de la frecuencia o del coste de las reclamaciones.

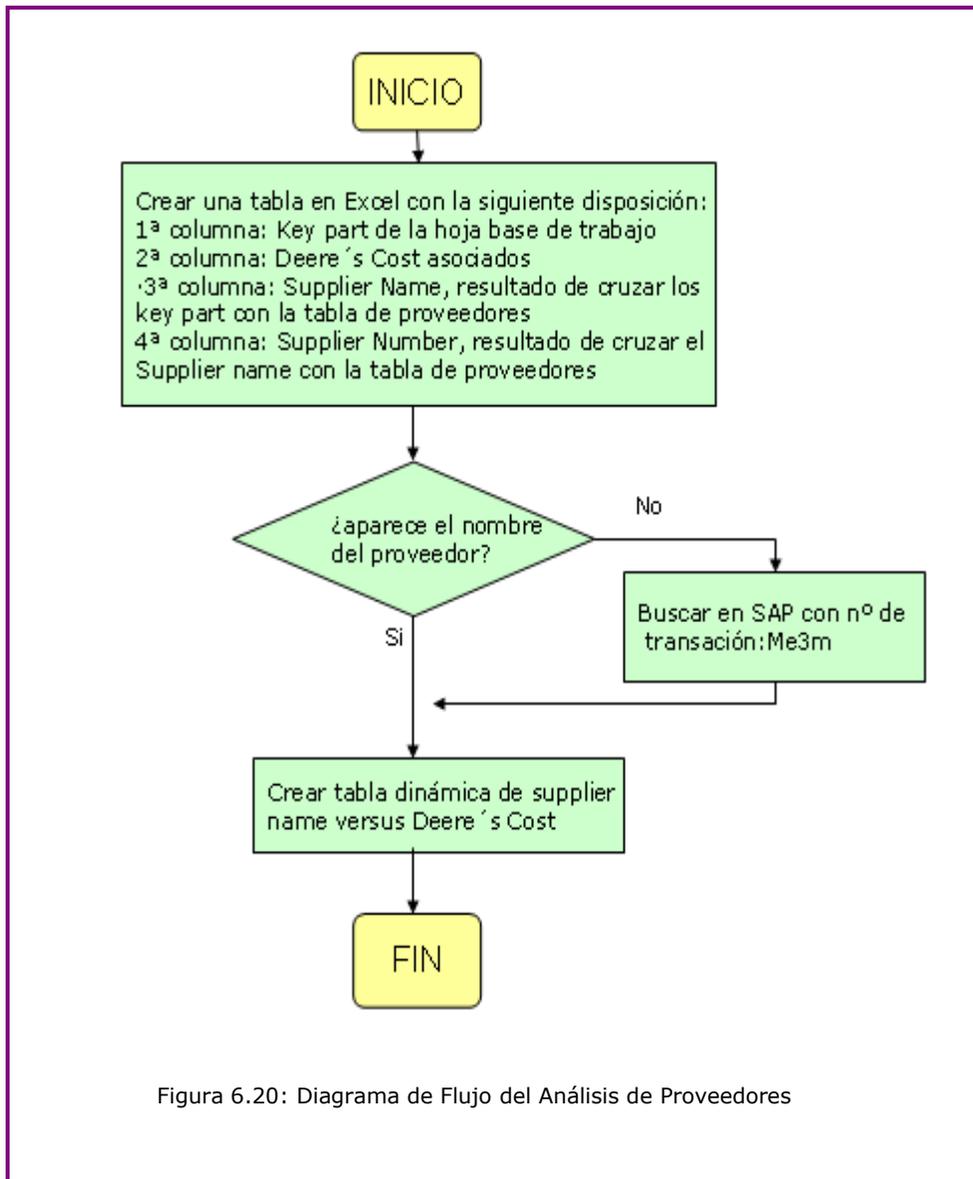


Figura 6.20: Diagrama de Flujo del Análisis de Proveedores

Es importante destacar que una vez tratados los datos existentes, se puede no sólo extraer conclusiones sobre los problemas más importantes detectados, sino analizar posibles tendencias e incluso prever fallos futuros, añadiendo valor al proceso desarrollado.

6.4.3 Aplicaciones del SCW

En los siguientes epígrafes se irá viendo como a partir de un primer gráfico del SCW, se analizan cada uno de los proveedores implicados en ambas categorías, frecuencia y coste de los fallos detectados; hasta llegar al análisis en detalle de cada una de las piezas más significativas en importancia.

6.4.3.1 Análisis mensual del SCW

De nuevo, tres son los gráficos que permiten el análisis mensual:

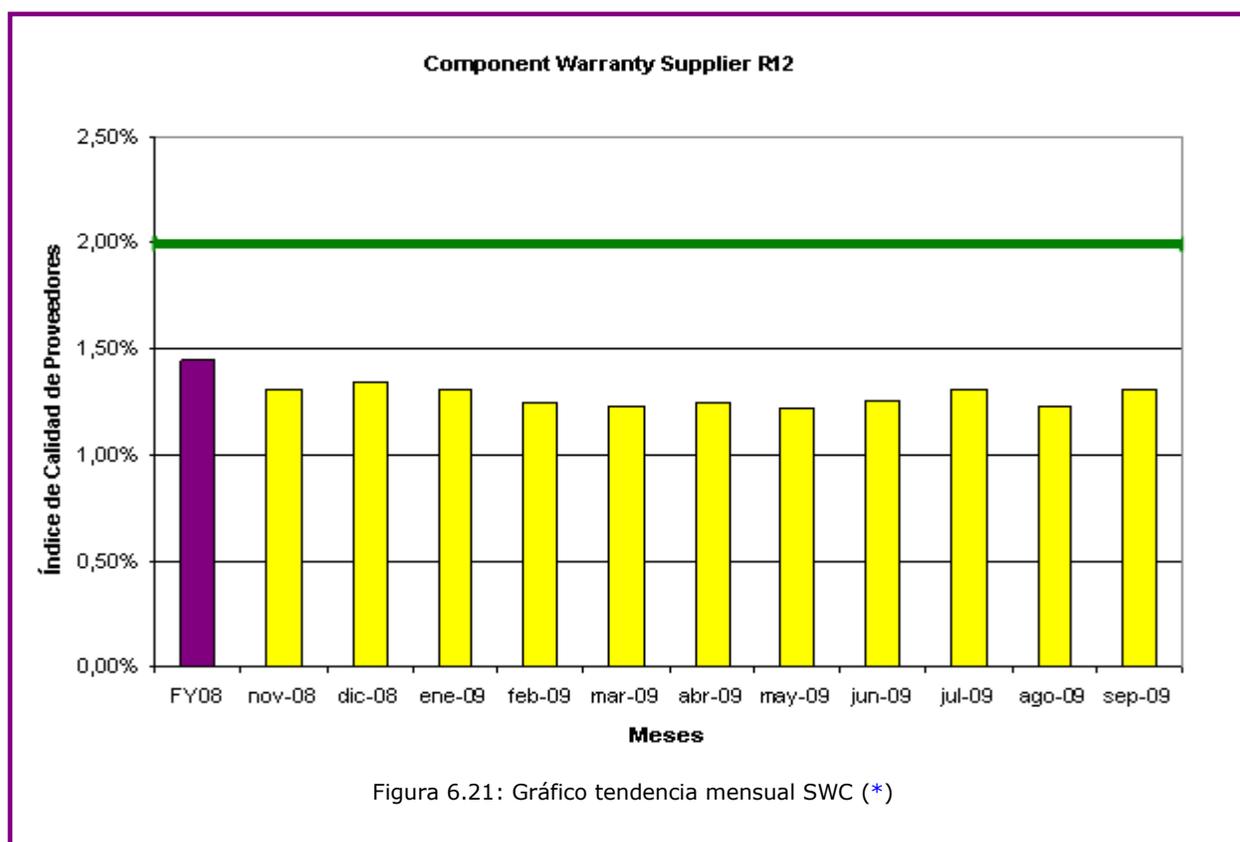
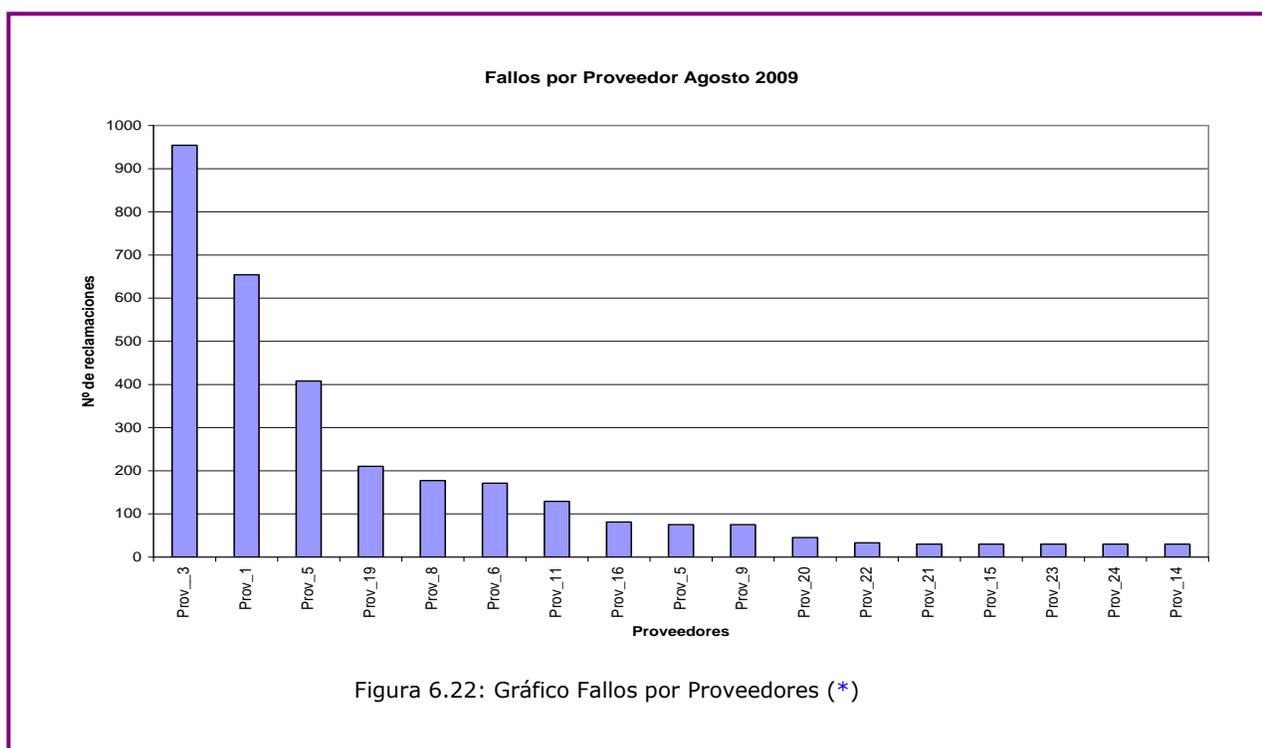


Figura 6.21: Gráfico tendencia mensual SWC (*)

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

El primero de ellos (figura 6.21), representa la tendencia mensual seguida por el SWC (columnas amarillas), en referencia al dato obtenido el año anterior (columna morada), así como el objetivo anual máximo aceptable (línea verde). En la figura, se aprecia que el dato es bastante suavizado, por lo que el análisis se encuentra libre del efecto de la estacionalidad.

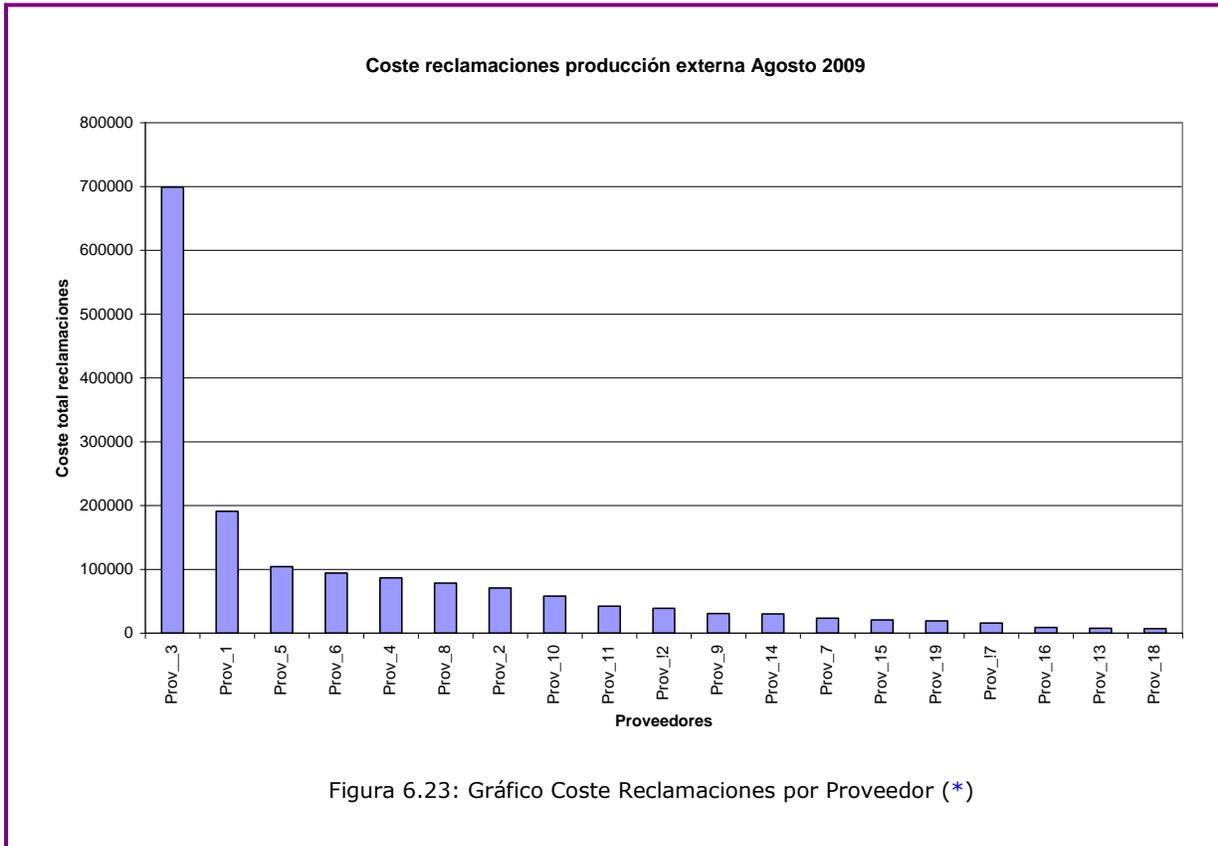
Una vez conocido el dato exacto del indicador, se continúa con el desarrollo del proceso, hasta llegar a un gráfico que permite extraer conclusiones sobre el número de reclamaciones existentes en función del proveedor encargado de su fabricación (Figura 6.22)



Si se centra el estudio en los Proveedores 3, 1 y 5, se estarían atendiendo e intentando dar solución al 60% de los fallos reflejados en garantías provenientes de la fabricación externa a JDISA. Porcentaje bastante representativo si se tiene en cuenta que el estudio parte de más de 35 proveedores distintos.

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

De forma paralela, se realiza un gráfico similar para reflejar la importancia de los proveedores en cuanto al coste asociado a las reclamaciones (Figura 6.23).



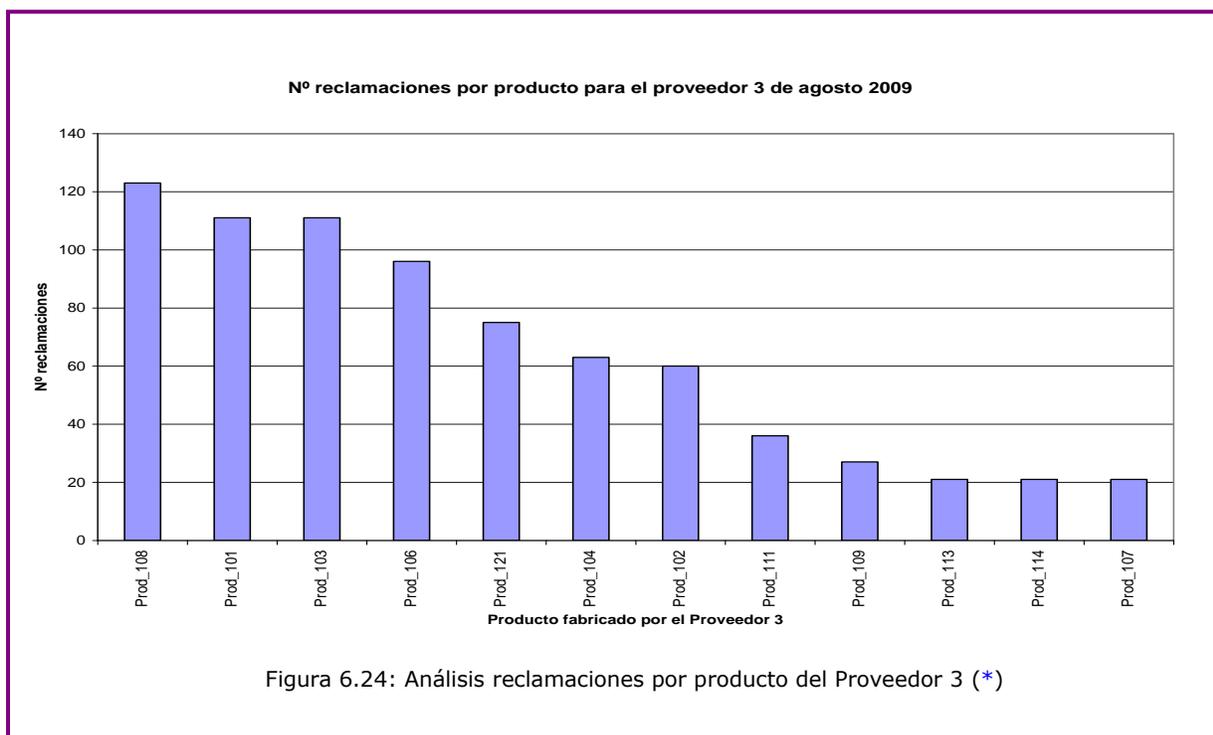
En este caso, la importancia del Proveedor número 3, en primera posición en ambas categorías, es todavía más destacada, representando un 43% del total.

Sin embargo, para no limitar el estudio tan sólo al mayor contribuyente se mantiene la idea de estudiar los 3 primeros en profundidad, para poder mantener la consistencia entre la frecuencia y el coste relacionado.

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

6.4.3.2 Análisis en detalle de los proveedores más significativos por número de fallos

En este punto del análisis se sabe qué proveedor debe ser materia de estudio. El siguiente paso, por tanto es conocer en profundidad qué piezas del proveedor elegido, en este caso el número 3, son las que más fallos registran, lo que se muestra en la figura 6.24.



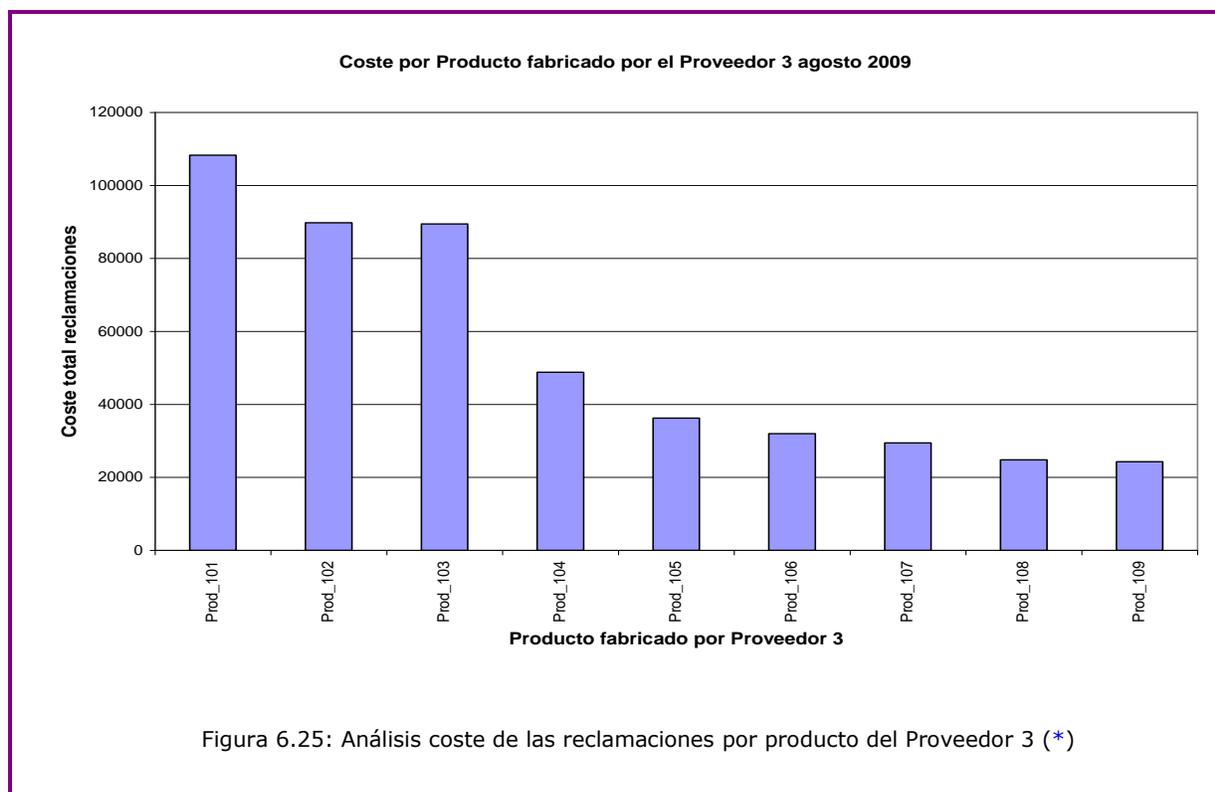
Los datos reflejados en la figura corresponden al mes del agosto del año 2009, sin embargo éstos se analizan mensualmente, por lo que no sólo se tiene información absoluta sino también relativa, lo que permite estudiar los fallos prácticamente desde que el problema surge.

En este caso particular, los tres primeros productos muestran más de 100 reclamaciones, por lo que se tendrá que investigar las principales causas que provocan dicho efecto.

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

6.4.3.3 Análisis en detalle de los proveedores más significativos por coste asociado

De nuevo se sigue manteniendo como foco de estudio el Proveedor 3 por su importancia, esta vez para analizar a través de la media móvil de agosto del 2009 el impacto económico de las reclamaciones provocadas por sus productos (Figura 6.25)



Se observa, que el orden no coincide respecto al gráfico anterior y es en éste hecho en el que reside la importancia de realizar ambos análisis paralelamente, ya que serán importantes ambos efectos.

Sin embargo, aunque los resultados no sean coincidentes en cuanto al orden de importancia las medidas efectuadas en base a cualquiera de los dos criterios influirán positivamente en la reducción del otro, produciéndose sinergias entre ambas categorías.

* Por motivos de confidencialidad los datos mostrados no son reales

6.5 CONCLUSIONES

El capítulo 6, se desarrolla como el complemento necesario para poder entender plenamente la aplicación práctica del "Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en John Deere Ibérica", que como se vio en el capítulo anterior se desarrolla aplicando herramientas propias de la metodología Seis Sigma.

De forma general, el capítulo se centra en la primera de las partes del ciclo de garantías, en la que se desarrolla el conjunto de procedimientos que se realizan a partir de las reclamaciones. Tres, son los temas principales que se tratan. El primero de ellos es el indicador de resultados conocido como FPM o lo que es equivalente Fallos Por Máquina, el segundo de ellos y también perteneciente a la categoría de indicadores de resultados, el CPM o Coste Por Máquina y el tercero y último de ellos el SCW o Índice de Calidad de los Proveedores, que pertenece a la categoría de los indicadores de mejora.

En un segundo lugar, se define rigurosamente la metodología necesaria para obtener toda la información sobre las garantías de producto, tanto de aquellos productos que se obtienen como resultado de fabricación interna como de los que son comprados, lo que permitirá de forma sistemática la realización de un informe mensual de garantías.

Uno de los objetivos principales del proyecto es lograr que siguiendo cada uno de los pasos y explicaciones de la memoria, cualquier persona sea capaz de participar activamente en el mismo, siendo por tanto necesario exponer una metodología simple, concisa y objetiva.

Por último, se muestra un apartado específico de aplicaciones, en el que se incluyen tanto gráficos resumen, que permiten obtener información sobre los productos defectuosos de forma rápida y sencilla, como la explicación de los mismos.

En todos estos gráficos los datos expuestos no son reales, por ello se ha desarrollado un sistema de codificación, explicado a lo largo del capítulo, que permite mantener la confidencialidad de los datos de JDISA; manteniendo, sin embargo la proporción y tendencia real de los mismos.



CAPÍTULO 7: CASO REAL



JOHN DEERE

7.0 OBJETIVOS

Los objetivos principales de este capítulo son:

- Aplicar a un caso real el procedimiento estudiado para el tratamiento de las garantías.
- Estudiar tanto de forma teórica como práctica una de las herramientas más usadas por JDISA en la resolución de problemas de garantías: los NCCA.

7.1 INTRODUCCIÓN

La evolución seguida por Deere & Co, y en particular por JDISA, en los diferentes enfoques de la calidad hasta llegar a su modelo corporativo de Gestión de Calidad Total han permitido que día a día su objetivo vital de convertirse en la Central de Excelencia de Cajas y Engranajes, esté más cerca.

A lo largo de la memoria se han desarrollado en profundidad las diferentes estrategias seguidas en esta línea, hasta llegar en los dos capítulos anteriores a centrar el estudio en el tratamiento que las garantías reciben en JDISA.

El objetivo principal de este capítulo es presentar de forma práctica y a través de un ejemplo real lo descrito hasta ahora. Para ello, se partirá del estudio global de las reclamaciones del mes de abril del 2008 y se usará la metodología ya descrita.

Una vez clasificadas y analizadas dichas reclamaciones (primer bloque figura 7.1), se procede a su tratamiento (del segundo al sexto bloque de la figura 7.1), para posteriormente seleccionar un proyecto concreto para su estudio en profundidad (séptimo bloque figura 7.1), fruto del cual se observa como la caja de engranajes Row Unit presenta una potencial oportunidad de mejora.

Una vez elegido el problema a estudiar en profundidad, el siguiente paso es estudiar sus causas y posibles soluciones, así como definir y cuantificar las mejoras esperadas con la aplicación de dichas medidas correctivas (octavo bloque de la figura 7.1).

Para dar solución al problema detectado, se utiliza una potente herramienta corporativa de gestión que ayuda a la resolución de las no conformidades aplicando de forma sistemática las acciones correctivas que sean necesarias (noveno bloque figura 7.1).

Sin embargo, para entender claramente cuál es el problema estudiado se introduce un apartado explicativo sobre la caja de engranaje objeto de estudio, la Row Unit, donde se exponen sus principales características y aplicaciones.

El último paso sería la comprobación objetiva de las soluciones adoptadas, comparando la situación de partida y los resultados obtenidos, lo que se realizará fácilmente a través de los indicadores de resultados ya estudiados: el Failure per Machine o FPM y el Cost Per Machine o CPM.

De forma que se concreten cada uno de los pasos a seguir en el capítulo en la figura 7.1 se muestra un diagrama de bloques, que se divide en dos partes:

- Bloques en color naranja: engloban el conjunto de procedimientos que se realizan a partir de las reclamaciones.
- Bloque en color azul: engloban el conjunto de tareas que se realizan dentro de los proyectos de mejora

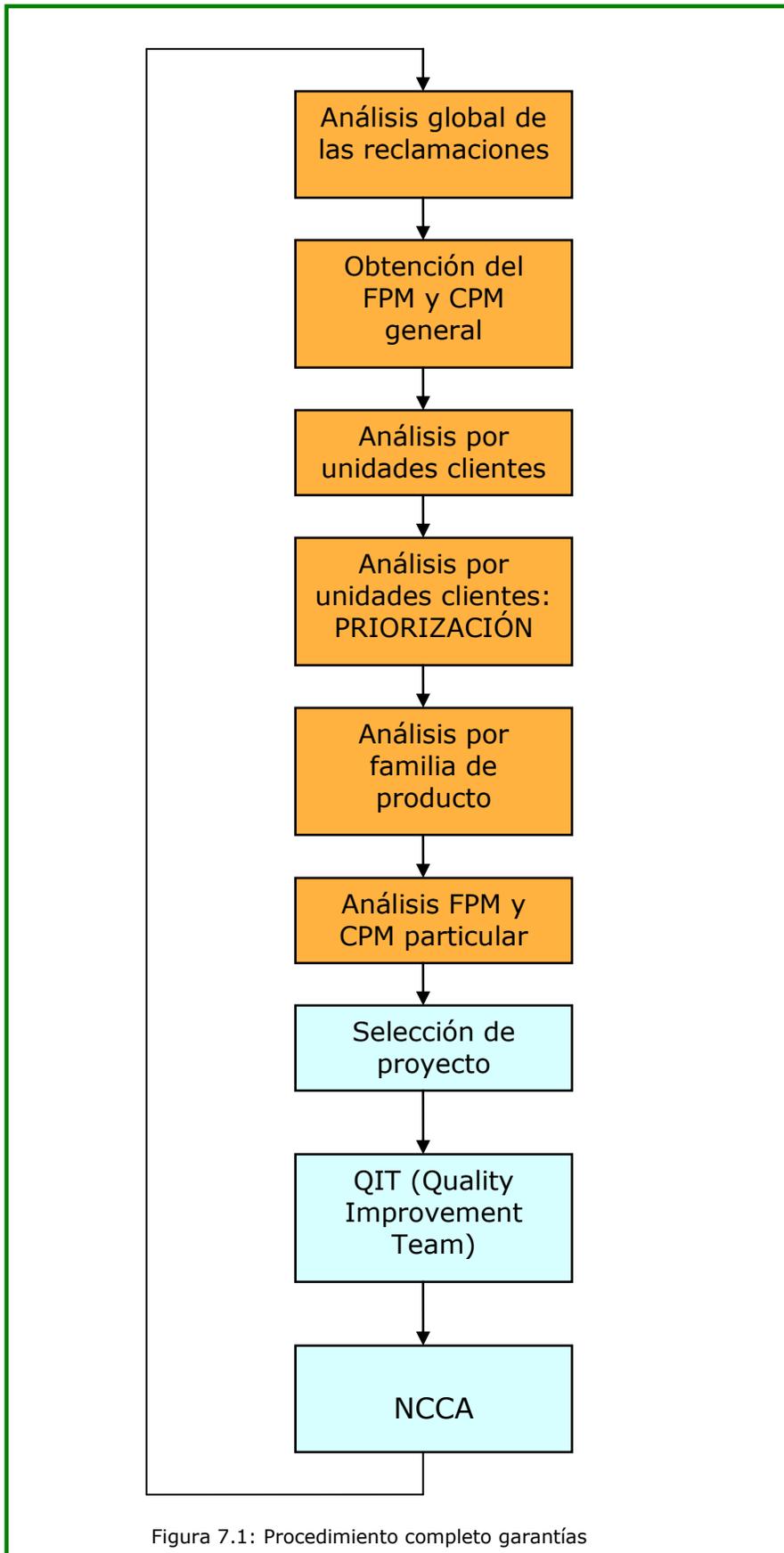


Figura 7.1: Procedimiento completo garantías

7.2 ANÁLISIS CASO REAL DE GARANTÍAS

Este epígrafe se divide en dos bloques:

- En el primero de ellos, se aplica la metodología explicada en el capítulo 5 paso a paso, hasta poder obtener las reclamaciones del mes de abril del año 2008. Aclarar que la selección de este mes de estudio se ha hecho de forma arbitraria, pudiendo seguir los mismos pasos cualquiera que sea el mes elegido a estudiar.
- En un segundo bloque y una vez clasificadas las reclamaciones obtenidas, se realiza un análisis más en profundidad que permite a través de un proceso de priorización la selección justificada de un producto concreto. A partir del mismo, se selecciona la Row Unit como el proyecto de mejora elegido.

En resumen, en este epígrafe se van a desarrollar todos los pasos incluidos en las tres primeras cajas del diagrama de bloque de la figura 7.1.

7.2.1 Análisis global

7.2.1.1 Obtención de los datos

La primera de las fases a seguir es obtener las reclamaciones de la plataforma corporativa John Deere Supply Network. Para ello se siguen los siguientes pasos:

- Conectarse a la red y seguir el siguiente enlace:

<https://jdwarranty.deere.com/JDSupplierWarranty/servlet/com>

- Seleccionar todos los criterios en la pestaña de "Claim Download Preference".
- Seleccionar la opción de Claim Search.

Una vez seguidos estos pasos aparece la pantalla que se muestra en la figura 7.2, en la que habrá que seleccionar ciertos criterios excluyentes para obtener tan sólo las reclamaciones comprendidas en el periodo objeto de análisis:

- El primero de los campos que debe ser rellenado es el de supplier number donde hay que introducir el número que de forma interna tiene asociado JDISA como proveedor dentro de la compañía (remarcado en amarillo en la figura 7.2)
- El segundo de los campos que debe ser rellenado es el correspondiente a las unidades clientes que registran las reclamaciones, para nuestro estudio elegimos todos y cada uno de los posibles clientes de JDISA(remarcado en verde en la figura 7.2)
- El tercero de los campos que debe ser rellenado es el tipo de garantías seleccionadas en el estudio (remarcado en azul en la figura 7.2), en este caso las garantías regulares.
- El último de los campos que debe ser rellenado, es el la fecha en la que deben estar incluidas las garantías seleccionadas en el estudio (remarcado en morado en la figura 7.2). En este punto se recuerda que para evitar la estacionalidad propia de la maquinaria agrícola se aplica una media móvil de 12 meses.

NTY00020 Select/Enter a search criteria.

* Indicates mandatory fields. At least one mandatory field is required as input.

Currency: US Dollar (USD)

Supplier No.*: 13392 (JDISA)

Deere Part No.*

Replaced Part No.

Branch-Claim No.*

Accept Code: All

Unit* (dropdown menu): All Units, AG, Arc-Les-Gray - France, Brazil - Catalao, Brazil - Horizontina, Harvester Works, Iberica - Spain, John Deere Merchandise (JDM), Mannheim - Germany

Claim Type (dropdown menu): Regular Warranty, Off-the-shelf defective, 90 Day Replacement Failure, Tracks, Extended Warranty

Reject Code (dropdown menu): All, Deere Factory, Deere factory/system contamination, Deere design issue, Failure caused by Deere factory, Possible Deere application issue

Model

Supplier Comments

Attachments

Re-opened Claims

Claim Date Range* (date range selector)

Settlement Date Range* (date range selector)

Build Date Range* (date range selector)

view results download file clear

El rango de fecha a introducir en Claim Date es: Desde el 01/05/2007 hasta 30/04/2008

Marcar la opción de Regular Warranty

Seleccionar todas las unidades clientes

Figura 7.2: Pantalla de acceso a las reclamaciones de la plataforma JDSN

7.2.1.2 Clasificación de los datos

Una vez se han introducido los criterios de descarga, se obtienen las reclamaciones en un archivo Excel de gran tamaño. En el caso concreto del estudio se obtienen 2000* reclamaciones.

En este punto es interesante precisar qué se está buscando con este análisis y para ello se muestran dos gráficas:

- En la primera de ellas se muestra el número de fallos de reclamaciones recibidas por cada uno de los clientes de JDISA debido a sus piezas, comprendidas entre las siguientes fechas: 01/05/2007 hasta 30/04/2008.

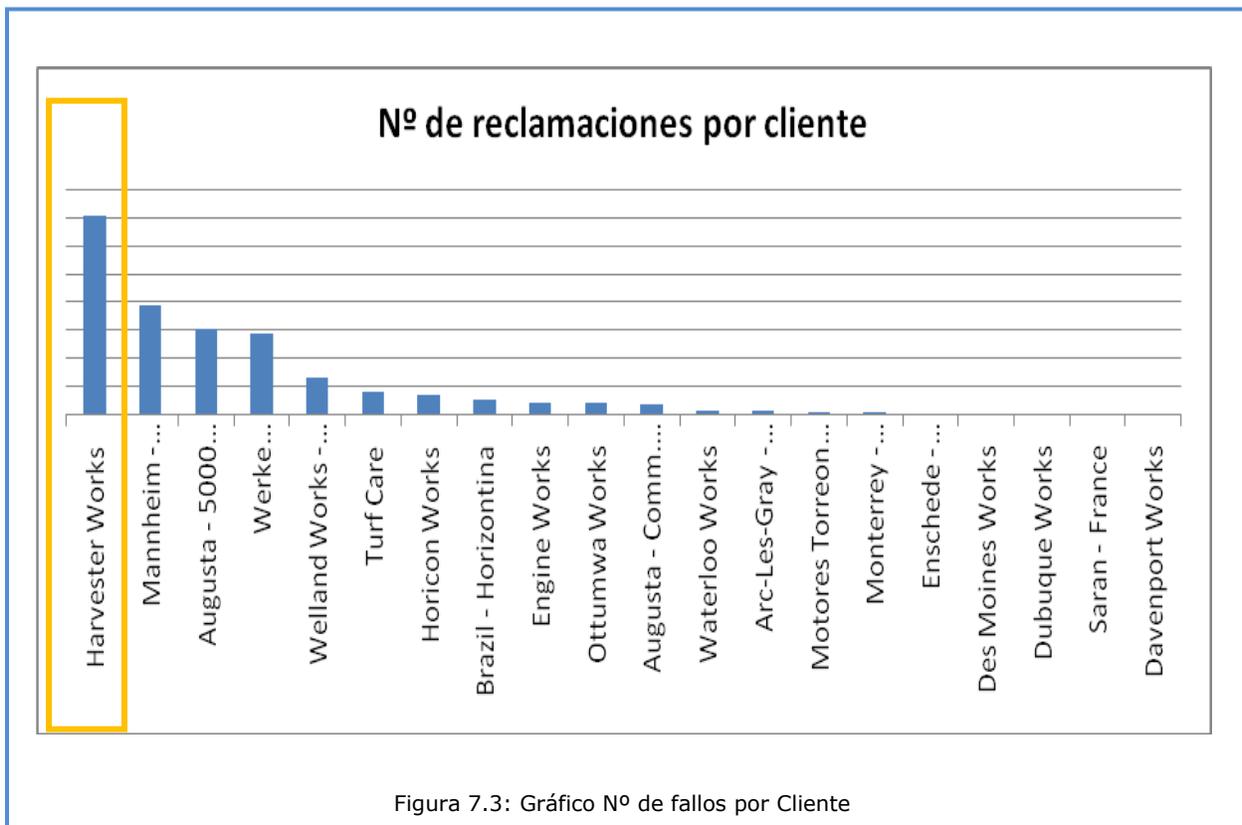
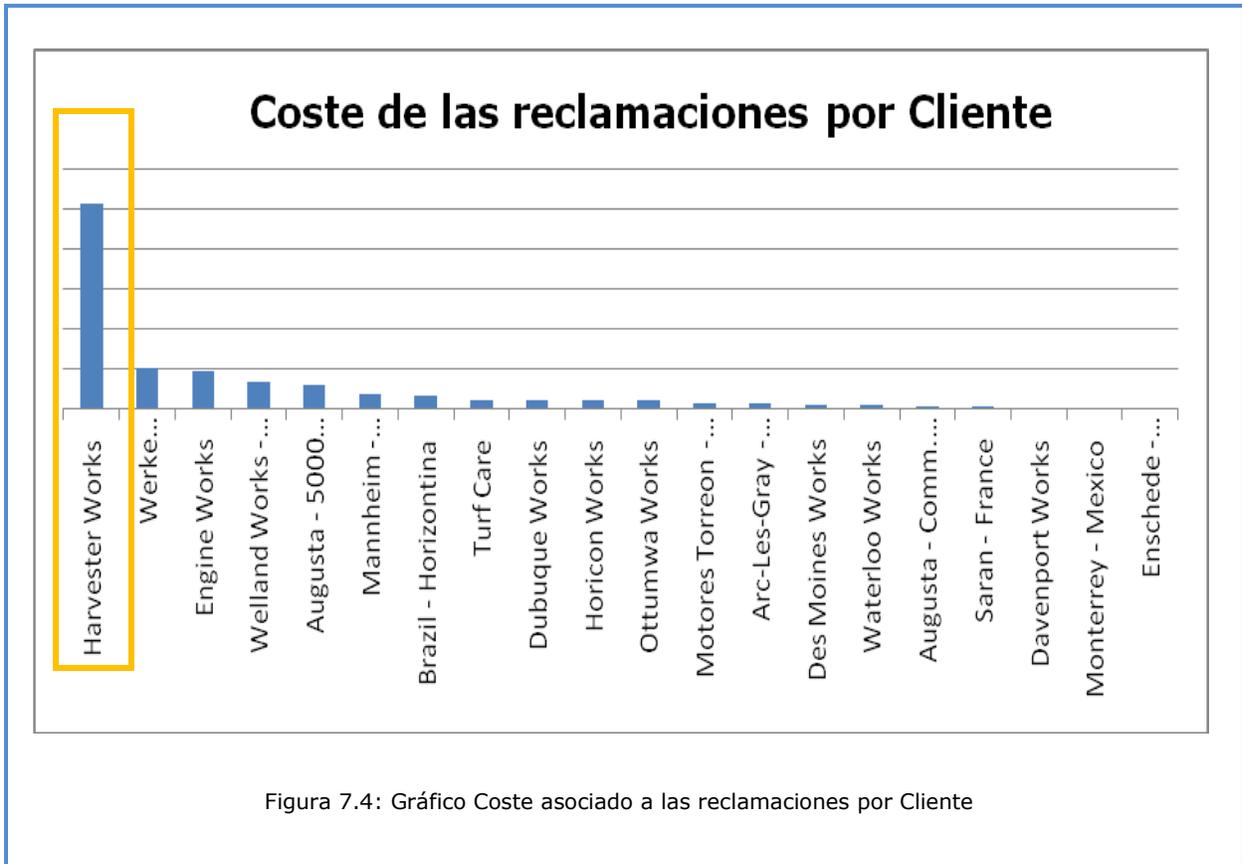


Figura 7.3: Gráfico Nº de fallos por Cliente

* Por motivos de confidencialidad el dato está codificado

- En la segunda de ellas se muestra el coste total asociado a dichas reclamaciones recibidas entre el 01/05/2007 y el 30/04/2008.



Tal y como se observa tanto en la figura 7.3 como en la 7.4, Harvester se encuentra en primera posición, siendo su contribución muy significativa en ambos casos con un 32% del total del número de fallos y un 50 % en su coste asociado.

JDISA, tal y como se vio en el capítulo 2 pertenece a la División de Agricultura y Espacios Verdes, dentro de la cual forma parte de la unidad de negocio dedicada a las cosechadoras, siendo Harvester su principal cliente en volumen, por lo que los gráficos vienen a confirmar lo esperado.

7.2.2 Priorización

7.2.2.1 Priorización por producto

El siguiente paso es, por tanto centrar el análisis en las reclamaciones recibidas por Harvester, realizando para ello un gráfico que permita ver tanto el número de reclamaciones como el coste asociado por producto fabricado.

Sin embargo, para llevar a cabo este análisis es necesario un paso intermedio para dar uniformidad al formato en que Harvester registra las reclamaciones y el necesario para que JDISA pueda llevar a cabo las medidas correctivas necesarias.

Harvester, por su parte clasifica las reclamaciones por part number, es decir por el número de referencia que produce el fallo; mientras que JDISA necesita clasificar las reclamaciones por familia de producto al estar su sistema productivo caracterizado por la fabricación celular.

El objetivo final de este cambio es que JDISA realmente diferencie no sólo la pieza que falla sino en que caja se encuentra localizada, ya que varias referencias son usadas en varias cajas de engranajes.

La figura 7.5 muestra un pareto del número de reclamaciones por número de referencia, en ella tal y como se puede observar remarcado en naranja sobresale como el primer producto en número de fallos la caja de engranajes Row Unit, que para el mes del estudio presenta 100* reclamaciones.

* *Por motivos de confidencialidad el dato está codificado*

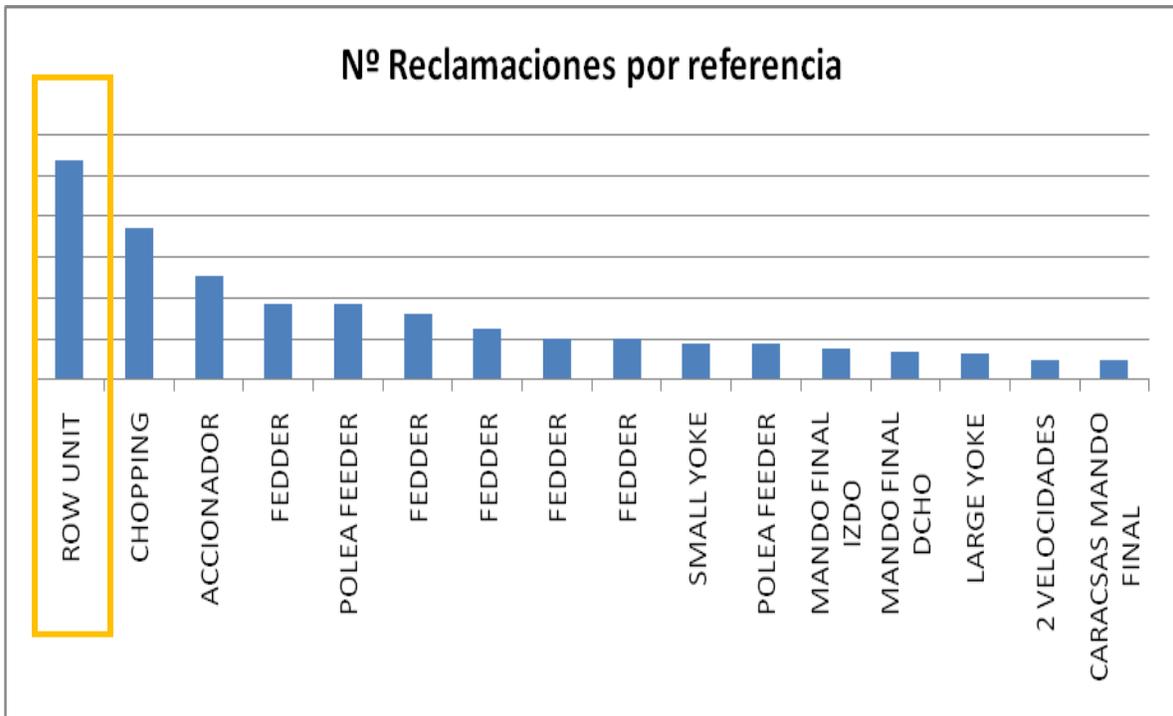
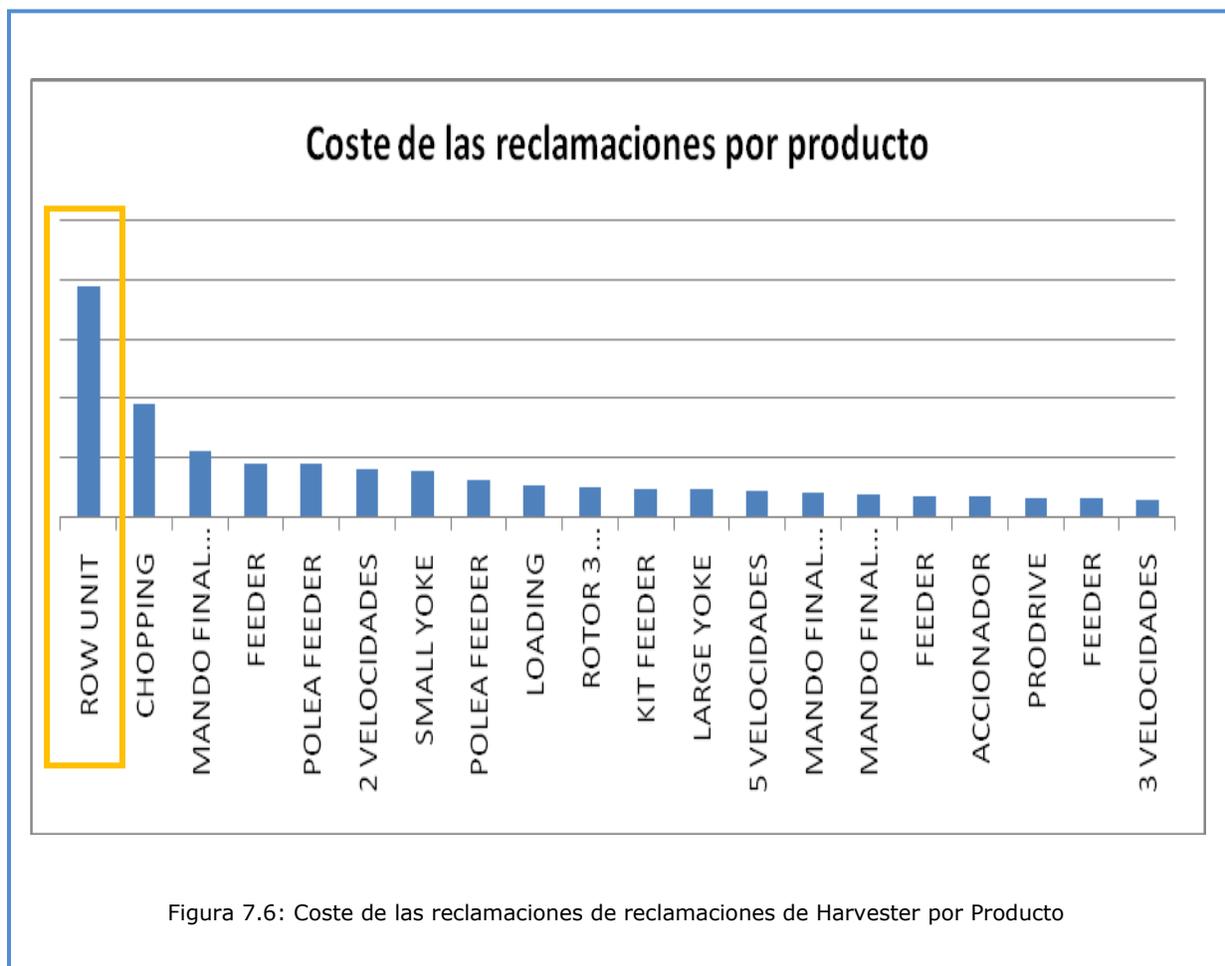


Figura 7.5: Nº de reclamaciones de Harvester por Producto

Una vez conocido el número de fallos registrados por Harvester es importante conocer el coste total asociado a dichas reclamaciones, lo que se muestra en la figura 7.6.

En ella, de nuevo vuelve a aparecer la caja de engranajes Row Unit en primera posición (remarcado en naranja en la figura 7.6), como ya ocurriera en el caso del gráfico por número de fallos. En este caso el coste total asociado a las 95 reclamaciones es de \$100000*.

* Por motivos de confidencialidad el dato está codificado



7.2.2.2 Priorización por modo de fallos

A partir de los dos gráficos asociados a las figuras 7.5 y 7.6 se demuestra justificadamente que la caja de engranajes Row Unit presenta una potencial oportunidad de mejora.

El siguiente paso es clasificar las reclamaciones registradas según el modo de fallo que presenten (Figura 7.7)

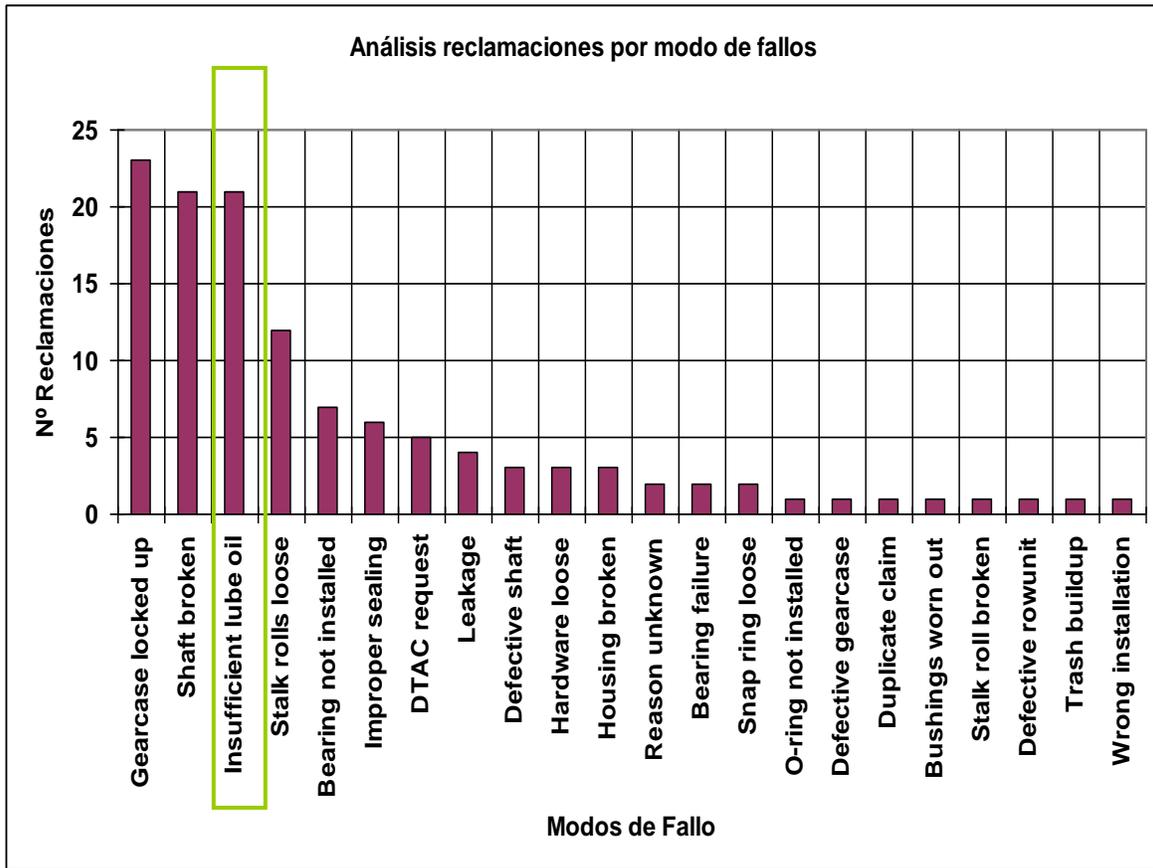


Figura 7.7: Clasificación Modos de Fallos reclamaciones Row Unit

Tal y como se muestran en la figura 7.7, tres son los modos de fallo más representativos:

- Bloqueo de la caja
- Rotura del eje de la caja
- Lubricación insuficiente.

Para el caso del estudio se elige el tercer modo de fallo (remarcado en verde), ya que su solución repercutirá positivamente en otros modos de fallos, produciéndose sinergias muy beneficiosas, tal y como se verá más adelante

7.3 ROW UNIT

La Row Unit es una caja de engranajes situada en el cabezal (remarcado en rojo en la figura), de las cosechadoras específicamente fabricadas para la recolección del maíz. (Figura 7.8).



Figura 7.8: Cosechadora de maíz

El número de Row Units por cosechadora depende a su vez del número de puntas recogedoras, existiendo una caja de engranajes por cada hueco existente entre dos puntas.

Para entender con claridad su función es necesario explicar brevemente el funcionamiento del cabezal de maíz, para ello se usará la información suministrada por el propio manual técnico de la cosechadora (figura 7.9).

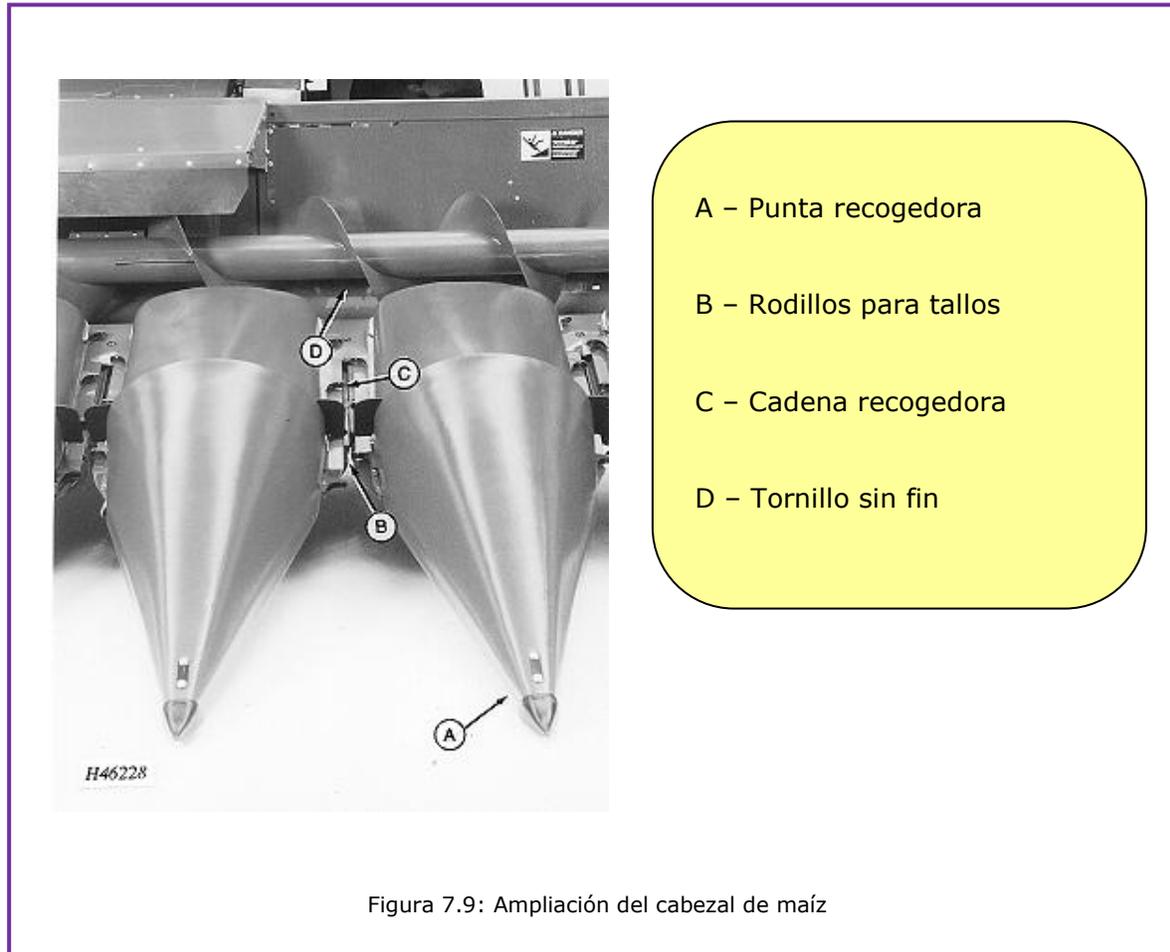


Figura 7.9: Ampliación del cabezal de maíz

Las puntas recogedoras (A) se colocan entre las hileras de maíz. Los rodillos para tallos (B) aprisionan los tallos de maíz y tiran de ellos con gran fuerza, al ir girando a gran velocidad.

Cuando una mazorca de maíz llega a la placa de la plataforma, la abertura estrecha impide su paso. Los rodillos para tallos continúan tirando el tallo y desprenden la mazorca del tallo.

Las cadenas recogedoras (C) atrapan las mazorcas y las llevan a un tornillo sinfín (D), el cual las entrega a la banda transportadora del alimentador, que se encarga finalmente de transportarlas hasta el cilindro trillador.

La caja de engranajes Row Unit se encarga de conferir la potencia necesaria a los rodillos de tallo para que giren a gran velocidad, a través de dos binoculares alojados en el interior de dichos rodillos.

Los procesos de diseño, fabricación y prueba de la Row Unit se localizan en la fábrica que John Deere tiene en Getafe, JDISA. Concretamente el proceso completo de fabricación se encuentra localizado en la línea de montaje 159, perteneciente a la Minifábrica de Cajas Ligeras, por lo que tal y se vio en la clasificación efectuada en el capítulo dos, su peso es inferior a los 100 kilos.

En la figura 7.10 se muestra su vista superior. En su conjunto, la célula de fabricación de la Row Unit se encuentra formada por:

- Centro de mecanizado.
- Cinco puestos de trabajo en serie.
- Almacén de piezas.

Tal y como se ve en la figura, el centro de mecanizado alimenta directamente al puesto de trabajo número 1. Posteriormente las diferentes piezas se irán montando secuencialmente en la cadena hasta llegara al puesto número 5, donde serán embaladas.

Adicionalmente, dentro de la célula se encuentra un almacén propio de las piezas más usadas en la línea de montaje.

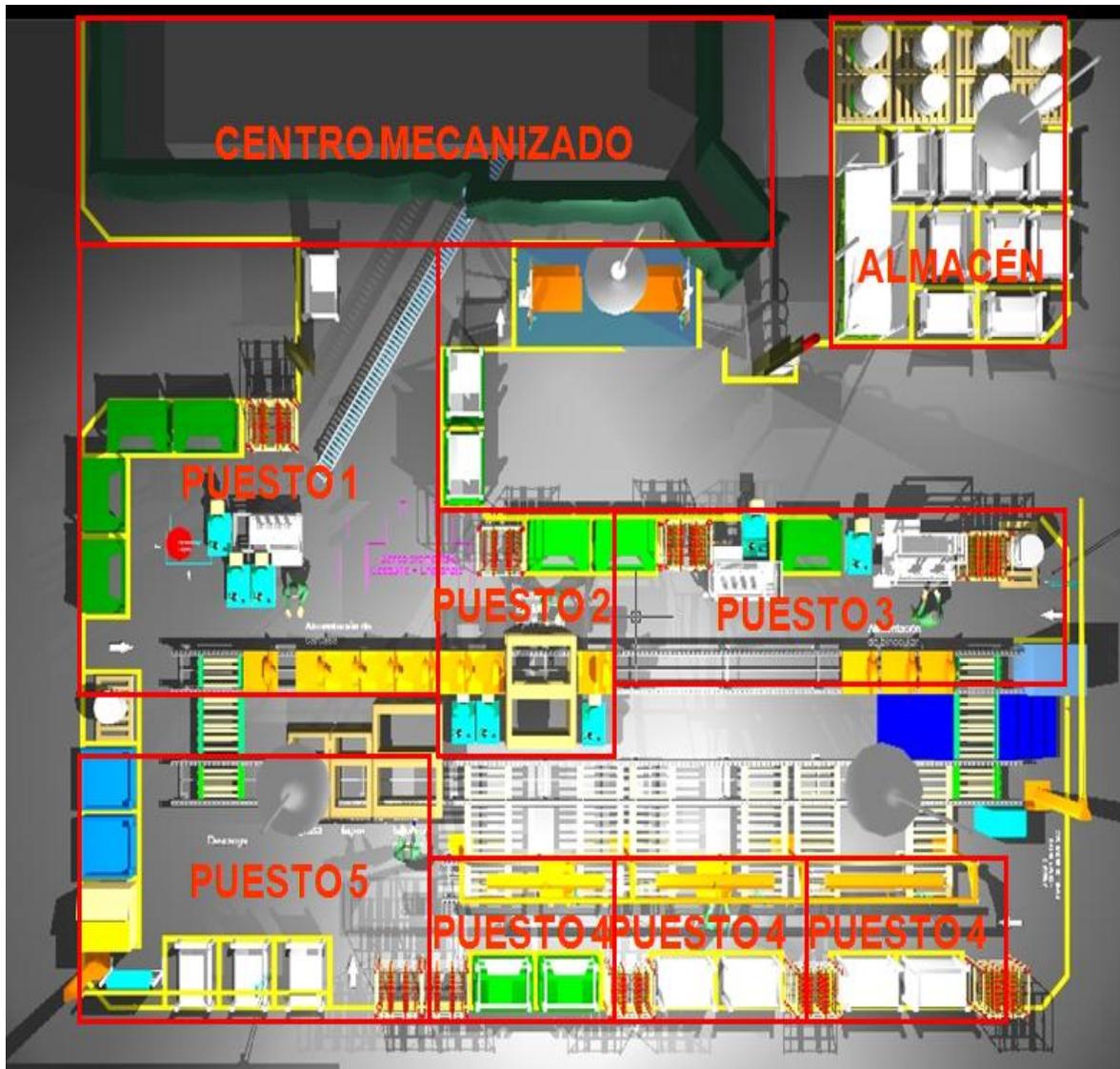


Figura 7.10: Vista superior célula montaje Row Unit

Una vez expuesta su aplicación en la cosechadora y presentado su proceso de fabricación, es importante conocer su evolución en el tiempo ya que sólo mejorando el rendimiento de todos y cada una de sus componentes, John Deere podrá seguir siendo líder del mercado de la maquinaria agrícola.

Uno de los objetivos de los productos Deere & Co es buscar un compromiso entre productividad y rendimiento. En el caso concreto de las cosechadoras de maíz este objetivo comienza en su cabezal, siendo la Row Unit uno de sus componentes principales, por lo que se hace imprescindible contar con los mejores diseños a prueba de fallo.

La evolución seguida por la Row Unit (figura 7.11) en los últimos años trata de mejorar su productividad y eficiencia mediante proyectos de mejora en dos líneas de actuación:

- Reducir la disipación de calor.
- Mejorar la lubricación.

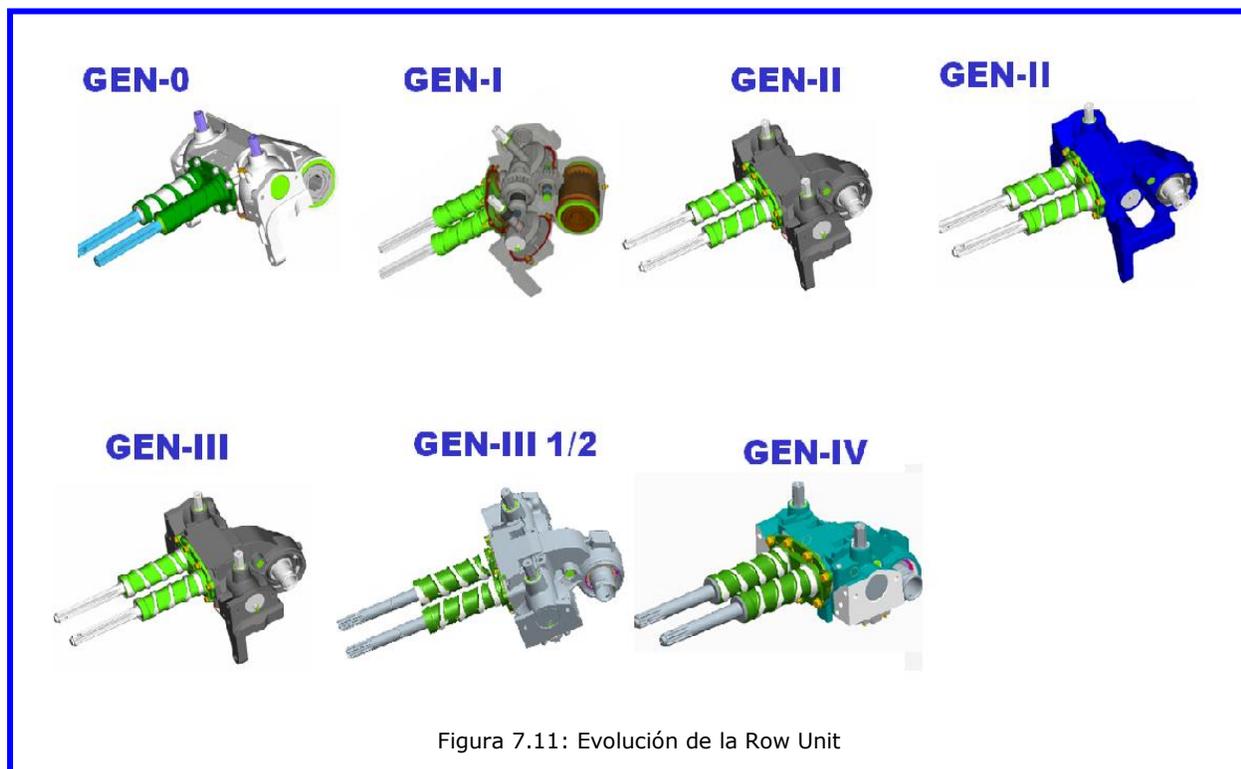


Figura 7.11: Evolución de la Row Unit

7.4 SOLUCIÓN ADOPTADA

Una vez desarrolladas en profundidad las características, los usos, las fases de producción y la evolución seguida por la Row Unit es posible comenzar a analizar el problema seleccionado: el modo de fallo producido por lubricación insuficiente.

Para dar solución al problema detectado, se utiliza una potente herramienta corporativa los NCCA. Para ello, en un primer lugar se define la herramienta y posteriormente se aplica al caso del estudio.

7.4.1 Definición de NCCA

El NCCA(Non Conforming Corrective Action) es una herramienta de gestión on line para el seguimiento de las No-Conformidades NC y la gestión de las Acciones Correctivas CA para todas las divisiones y plantas de John Deere.

Para ello se define:

- No Conformidad (NC): falta de cumplimiento de los requisitos especificados.
- Acción Correctiva (AC): es la adoptada para eliminar o reducir las causas de una desviación, no conformidad o defecto existente, en orden a evitar su repetición.

Dependiendo del grado de severidad y del criterio adicional del originador las incidencias podrán ser:

- No-Conformidades: NC
- No-Conformidades que requieran Acción Correctiva: NCCA.

Las acciones correctivas se pueden originar como consecuencia de:

- Detección de no conformidades de pequeño alcance pero repetitivas o de gran alcance.
- Desviaciones detectadas en auditorías de proceso y producto.
- Desviaciones detectadas en las auditorías internas del Sistema de Calidad y Medio Ambiente.
- Desviaciones detectadas en las auditorías externas.
- Estudio y evaluación de reclamaciones de clientes.
- Comunicaciones medioambientales externas relevantes.
- No conformidades detectadas durante las diferentes fases de Diseño de nuevos Productos (PDP) como Revisión de Diseño, DPAR, Análisis de riesgo del Proyecto... o durante la Verificación y Validación del Producto (PV&V).
- Desviaciones detectadas en servicio como por ejemplo alta tasa de fallo en garantías.

Sus roles más significativos son:

- NC Originador: Es la persona que crea la No - Conformidad en la base de datos de NCCA.
- CA Originador: Es la persona que crea la NC en la base de datos de NCCA y la eleva a CAR. EL CA Originador asigna al CA Champion y al CA Verificador.
- CA Champion: Es el que maneja el proceso de la Acción Correctiva (CA), asigna al Investigador y aprueba o rechaza el resultado antes de pasarlo al Verificador. El sistema asignará este rol por defecto a la persona de contacto de la No-Conformidad. El Originador puede modificar dicha asignación.
- CA Investigador: Es el último responsable de resolver el problema. Los proveedores pueden ser asignados como Investigadores o como Investigadores Adicionales. El CA Investigador es el responsable de registrar los resultados en las diferentes fases D*, describiendo la investigación de las acciones y los resultados. EL CA Investigador, puede asignar un Investigador Secundario si lo considera necesario.

**Las fases D son el proceso completo del análisis de las No - Conformidades (página 234)*

- CA Investigador Secundario: Un investigador secundario puede ser asignado para apoyar en la resolución del problema. Esta persona es asignada por el CA Investigador, quien permanece como responsable de la resolución del problema.
- CA Verificador: Es la persona responsable de verificar la efectividad de la acción correctiva. El sistema asignará el rol por defecto al CA Originador, pero éste puede modificar dicha asignación.

Toda no conformidad (NC) es registrada en la aplicación NCCA en el apartado Non-Conformance (No-Conformidad), indicando:

- Título (Title): descripción breve de la NC.
- Originador (NC Originator)
- Fecha (Date)
- Unidad (Unit)
- Fuente de Datos (Data Source): identifica la fuente del problema: Cliente/Garantías, Prototipos/Lotes Piloto, Otros, Producción y Auditorías al Sistema de Calidad.
- Módulo (Unit Module): lugar de la unidad dónde apareció la NC.

Una vez introducidos todos estos datos, el sistema NCCA asigna automáticamente un número diferente a cada NC. Una vez haya sido definido y según su grado de severidad, el Originador eleva la NC a Acción Correctiva (AC) asignando los diferentes roles: Investigador, Champion y Verificador.

El sistema NCCA notifica automáticamente vía e-mail las asignaciones a cada miembro del equipo CAR (Corrective Action Request-Requerimiento de Acción Correctiva).

El proceso completo del análisis de las No – Conformidades está basado en un ciclo cerrado conocido como el 8D, que se divide en las siguientes tres fases:

- Establecimiento del equipo de trabajo que se encargará tanto de la investigación, como de la resolución del problema existente (D1).
- Análisis y solución del problema a corto y largo plazo (D2-D7).
- Reconocimiento del equipo (D8).

De forma desarrollada, las 8D son:

- D1 – Establecimiento del equipo: Descripción detallada de cada rol
- D2 - Identificación del problema: Descripción detallada del problema incluyendo hechos, investigación e información de campo.
- D2 CAR - Información adicional para la identificación del problema: Está automáticamente disponible cuando una No-Conformidad es elevada a CAR.
- D3 - Acción inmediata y acción correctiva a corto plazo: Se registra la forma en que se hace la intervención de manera inmediata para detener los daños que ocasiona el problema, como una acción de contingencia.
- D4 - Definir y verificar la causa raíz: Se describe la forma en que se realiza la investigación del problema hasta obtener la causa raíz. Las evidencias del proceso de análisis se adjuntan como documentación complementaria.
- D5 - Elegir y verificar la solución: Se describen las acciones y la selección de la mejor alternativa para la resolución del problema. Las evidencias del proceso se adjuntan como documentación complementaria.
- D6 - Implementar la acción correctiva permanente: La acción tomada en esta fase corregirá el problema y prevendrá su recurrencia. Se detallan actividades y se establecen responsables y fechas para cada actividad.
- D7 - Prevenir la recurrencia: Se describe la verificación de la efectividad de la(s) acción(es) implementada(s) y las actividades para prevenir la recurrencia del problema.
- D8 - Reconocimiento del equipo: Mensaje de reconocimiento al equipo que puede enviarse de forma automática (según ciertos criterios) o manual (según la decisión del Champion).

7.4.2 Aplicación práctica del NCCA

A partir de la gráfica 7.7, un equipo de trabajo comienza un proyecto de mejora mediante una acción correctiva, usando para ello un NCCA cuyo número es 1615070.

Sus fases del proceso 8D son:

- El primero de los pasos viene definido por la fase D1*, donde se define el equipo CAR: Estará formado por un equipo multidisciplinar formado por representantes del departamento de Calidad, Ingeniería, Producción, Manufactura y Servicio tanto de JDISA como de la fábrica de Harvester.
- El segundo de los pasos viene definido por la fase D2, donde se identifica el problema: Se encuentran 8 cajas de engranajes Row Unit con bajo nivel de grasa.

Antes de pasar a la fase D3, se introduce un gráfico (figura 7.12) donde se muestran cada una de las partes del dispositivo de engrase, para poder seguir más fácilmente las explicaciones.

* *Por motivos de confidencialidad se omite el nombre de los integrantes del equipo.*

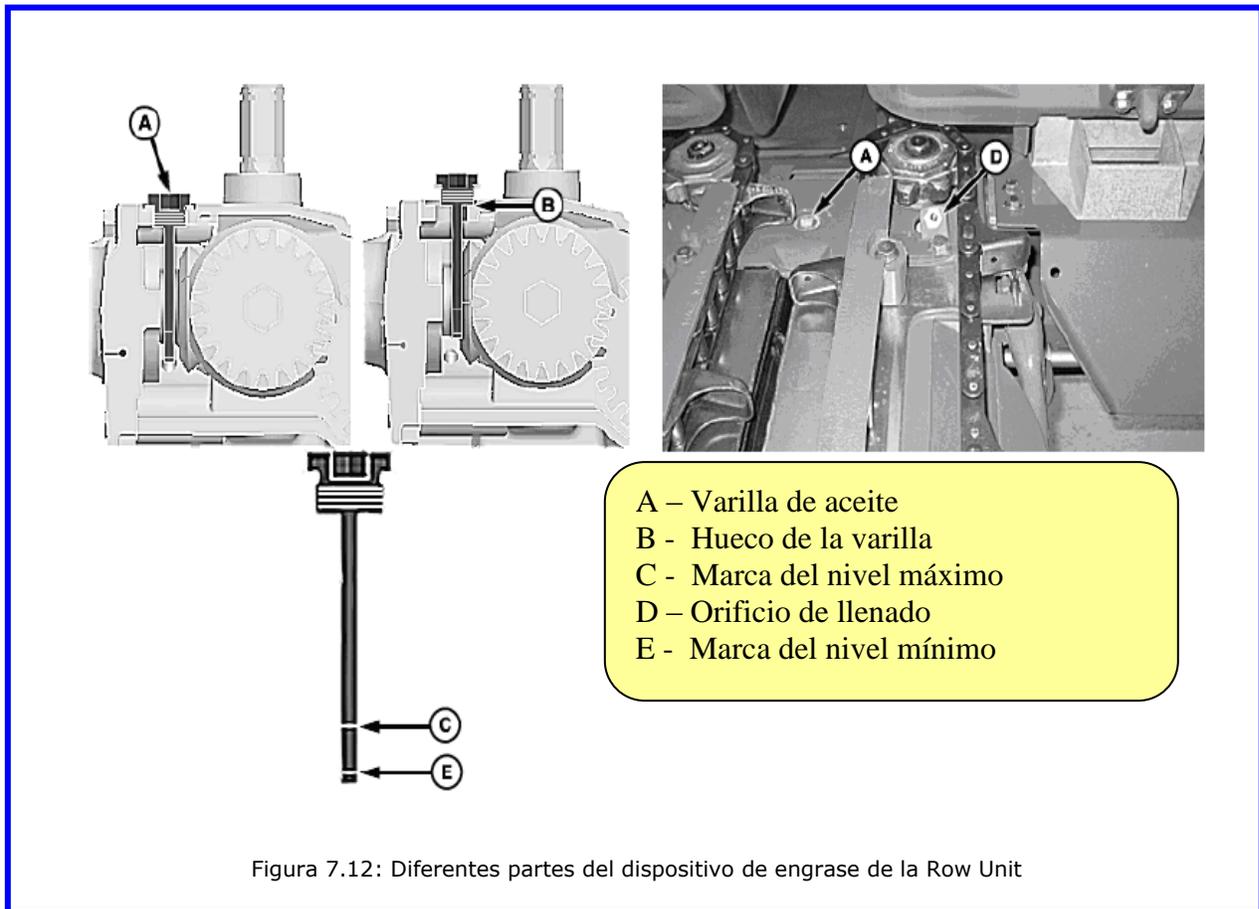


Figura 7.12: Diferentes partes del dispositivo de engrase de la Row Unit

- El tercero de los pasos viene definido por la fase D3, donde se lleva a cabo la acción inmediata y la acción de contención a corto plazo:
 - JDISA realiza un boletín técnico en el que se incluye la siguiente información aportada por el departamento de Ingeniería: El cabezal, en el que la Row Unit ya se encuentra montada, debe estar en posición horizontal y haber sido rodado al menos 5 minutos, posteriormente se comprueba el nivel de aceite mediante la varilla de nivel y sino supera el nivel mínimo se introduce otro tubo completo de grasa hasta alcanzar el nivel máximo de la varilla. Si continua por debajo de dicho nivel, se añade otro tubo, se vuelve a rodar y se comprueba de nuevo.

- El cuarto de los pasos viene definido por la fase D4, donde se define y verifica la causa raíz:
 - La bomba del depósito de grasa trabaja con un interruptor, que se encuentra conectado a una alarma sonora. Cuando el depósito está vacío, el interruptor se activa y comienza a sonar la sirena de alarma, alertando a todos los operarios. Éstos, para dejar de escuchar un sonido tan estridente desactivan el interruptor mientras sustituyen el depósito por uno nuevo. Posteriormente, vuelven a activar el mecanismo de la bomba olvidándose sin embargo de conectar el interruptor. Por tanto, cuando se vuelve a agotar la grasa del depósito, la bomba puede eventualmente realizar bombeos a pesar de no contar con la grasa necesaria por lo que el sistema de trazabilidad interpreta el número de bombeos como correcto a pesar de estar bombeando aire en vez de grasa y el operario no puede detectar el fallo.

- El quinto de los pasos viene definido por la fase D5, donde se Elige y Verifica la solución:
 - La acción correctiva consiste en modificar el dispositivo de bombeo, para que en caso de que el nivel de grasa no sea suficiente en el fondo del depósito se deje de bombear. Esta modificación se incorpora como un "Poka Yoke" de nivel III*.

- El sexto de los pasos viene definido por la fase D6, donde se implementa la acción correctiva permanente:
 - El proveedor externo ha cambiado este dispositivo en los cuatro depósitos de grasa de la línea. Este nuevo dispositivo trabaja con un nuevo interruptor que no puede ser desconectado mientras sigue cumpliendo su misión de alertar a los operarios, en caso de que el depósito esté vacío.

* El Poka Yoke de nivel III no evita al 100% el modo de fallo.

- El séptimo de los pasos viene definido por la fase D7, donde se intenta prevenir la recurrencia:
 - Se procede a cambiar el resto de dispositivos similares presentes en la minifábricas de cajas ligeras. En esta línea, el departamento de manufactura comunica este cambio a sus proveedores para que sea incluido en los proyectos futuros.
- El octavo de los pasos viene definido por la fase D8, donde reconoce al equipo encargado del proyecto, a través de correos electrónicos *.

Siguiendo cada uno de estos pasos, no sólo se soluciona el problema detectado sino que se implementan medidas preventivas para evitar que vuelva a ocurrir en el futuro. Para poder evaluar la eficiencia de las medidas adoptadas, se muestra un análisis comparativo de los indicadores más relacionados en el siguiente epígrafe.

7.5 CONTROL

El indicador que se usará para cuantificar numéricamente la acción correctiva llevada a cabo es el FPM o Fallos Por Máquina, siendo su fórmula:

$$FPM = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Reclamaciones}}{MUP}$$

En la situación de partida el Fallo Por Máquina de la caja de engranajes Row Unit es de 0.0109, es decir por cada 100 cajas falla 1.

* Por motivos de confidencialidad no se muestran los correos recibidos.

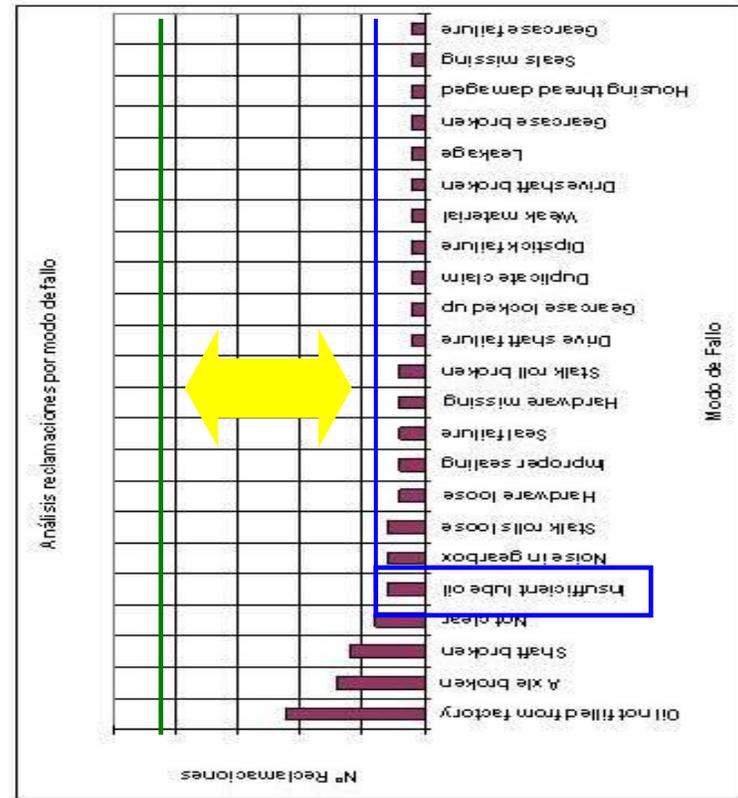
Tras llevar a cabo el proceso completo D8 del NCCA 1615070, se consigue reducir el indicador del FPM hasta 0.0023, es decir por cada 1000 cajas montadas en el cabezal de la cosechadora de maíz, fallan tan sólo 2.3.

De forma resumida, se puede concluir que tras realizar la acción correctiva necesaria se ha reducido el modo de fallo de "lubricación insuficiente" en un 79%. Efecto que se muestra en la figura 7.13 en formato apaisado.

Sin embargo esta no es la única mejora que se observa; cumpliendo lo previsto la mejora del sistema de lubricación produce una beneficiosa sinergia en el resto de modos de fallo.

Para el caso del modo de fallo más significativo de la figura 7.7, "bloqueo de la caja" inicialmente presentaba 23 reclamaciones y tras la medida correctiva aplicada presenta tan sólo 2, es decir una reducción del 91% del número de fallos, mayor incluso que el modo de análisis.

Para el caso del segundo modo de fallo más significativo de la figura 7.7, "rotura de eje de la caja" inicialmente presentaba 21 reclamaciones y tras la medida correctiva aplicada presenta 7, es decir una reducción del 65%.



Reducción del
79% del FPM

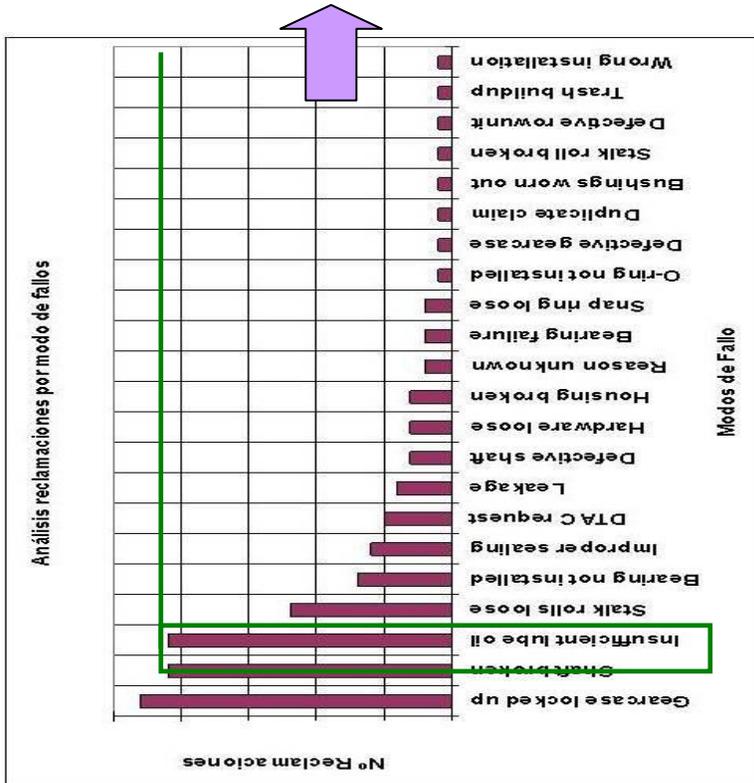


Figura 7.13: Análisis comparativo

7.6 CONCLUSIONES

El objetivo principal de este capítulo es la aplicación práctica a un caso real sucedido en la fábrica, del procedimiento sistemático desarrollado en los capítulos previos del proyecto.

El capítulo se estructura secuencialmente, partiendo de lo general a lo particular. Para ello, se parte en un primer momento de las reclamaciones del mes de abril del año 2008. Posteriormente son analizadas y clasificadas, hasta llegar a seleccionar a Harvester, como el cliente más significativo tanto en número de reclamaciones como en su coste asociado.

A partir de este momento, se centra el estudio en sus reclamaciones, analizando su número de fallos y su coste asociado por línea de producto, lo que permite observar una potencial oportunidad en la Row Unit.

La Row Unit, es una caja de engranajes situada en el cabezal de las cosechadoras específicamente diseñado para la recolección de maíz, que se fabrica en la Minifábrica de Cajas Ligeras de JDISA. Su principal misión es suministrar a los rodillos para tallos, de la potencia suficiente para separar la mazorca del tallo, de tal manera que se puedan dirigir a través de los tornillos sin fin a la zona de trituración.

Analizando los modos de fallo que presenta la caja, se observa que en tercer lugar aparecen 21 fallos por lubricación insuficiente, por lo que se decide iniciar un proceso de estudio de dicho fallo, utilizando como herramienta de soporte los NCCA.

A través de los resultados obtenidos tras la implantación de la medida correctiva, se concluye que por un lado se logra una reducción del 79% de los Fallos Por Máquina de la caja de engranajes y por otro que de forma sinérgica, también se logra una importante reducción en el número de reclamaciones de otros modos de fallo.



CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES



JOHN DEERE

8.1 CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que se pueden destacar tras la realización de este proyecto fin de carrera son:

- El Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA permite acercarse al objetivo final no sólo del modelo corporativo de gestión de calidad, DPQS, sino de la compañía en sí: aumentar la satisfacción del cliente, reduciendo el número de veces que el granjero tiene que ir al concesionario.
- El Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA también permite aumentar los beneficios de la compañía. Por un lado al reducir los costes de la no calidad mediante los proyectos de mejora llevados a cabo y por otro lado al ofrecer la oportunidad de aumentar su cartera de clientes. Si los productos Deere son más fiables, serán más atractivos para los granjeros.
- El Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA es una interesante oportunidad de aplicar las herramientas propias de la metodología Seis Sigma, caracterizada por un enfoque claro al cliente basado en datos y a través de una metodología robusta y sistemática a partir de la aplicación de herramientas estadísticas.
- El Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA crea una retroalimentación muy beneficiosa con el Ciclo Trimestral de Mejora Continua, al ser los problemas de garantías el primer "input" para los proyectos de mejora de los operarios.
- Tras la certificación obtenida del DPQS, el Ciclo de Análisis y Mejora de las Garantías en JDISA añade valor a la cadena de suministro. JDISA no sólo decide qué proyectos de mejora es necesario implementar, sino que su nivel de compromiso aumenta hasta tal punto, que propone proyectos de mejora adelantándose a que los fallos se produzcan en la fábrica de vehículos, presentando un enfoque 100% proactivo.

Desde mi punto de vista, existen varias claves que han influido en el desarrollo del proyecto. Por un lado, está íntimamente ligado a la certificación de la fábrica respecto al Sistema de Calidad corporativo, por lo que desde el inicio un equipo multidisciplinar participó de forma activa y con gran entusiasmo, tanto en su desarrollo como en su posterior implementación, resultando muy beneficiosa la colaboración entre las diferentes áreas implicadas.

Otra de las claves más importantes ha sido su estructura, basada desde el principio en una metodología por fases, lo que ha permitido ir completando el desarrollo del proyecto de forma progresiva. Los primeros meses estuvieron dedicados principalmente a la investigación de los diferentes sistemas de garantías existentes, para posteriormente ,y una vez se hubo profundizado en el contenido del proyecto, definir claramente las diferentes fases del mismo.

Sin embargo, el ciclo desarrollado a lo largo del proyecto tiene dos componentes muy diferenciados, si bien el tratamiento que reciben las garantías se desarrolla en base una metodología rigurosa y sistemática, su posterior análisis se caracteriza por su carácter dinámico y orientado hacia la mejora continua, no sólo habiendo evolucionado durante el desarrollo del proyecto sino dejando las puertas abiertas hacia futuros nuevos proyectos de mejora.

8.2 SATISFACCIÓN DE LOS OBJETIVOS

En el aspecto personal, la realización de este proyecto fin de carrera me ha permitido satisfacer plenamente todos los objetivos que me había marcado a su inicio, incluso algunos que han ido surgiendo durante el desarrollo del mismo, como ampliar mis conocimientos en el área de la mecánica y la fabricación.

A través del desarrollo y la implantación del proyecto, he iniciado mi formación práctica sobre los modelos más extendidos para la implantación de la Gestión de la Calidad Total como el Malcolm Baldrige, basado en el Premio Nacional Malcolm Baldrige a la Calidad o el modelo normativo de gestión de la calidad de la familia de normas ISO 9000.

Sin embargo, uno de los puntos que más destacaría dentro del desarrollo de mi proyecto es haber conocido como funciona una fábrica en la vida real, como se interrelacionan los diferentes departamentos y como se enfrentan a los problemas que pueden surgir día a día.

De igual modo, en el aspecto profesional la realización del proyecto me ha resultado un experiencia sumamente enriquecedora, aumentando mis conocimientos iniciales sobre los diferentes temas tratados. Como motivo determinante para conseguirlo destacaría la duración de mi beca de colaboración, al haber contado con la oportunidad de colaborar con el proyecto desde su comienzo hasta su fin.

Esto, me ha permitido observar los resultados reales en la fábrica de la implantación del proyecto realizado, aumentando con ello mi grado de satisfacción al poder comprobar "in situ" la utilidad del mismo.

Tanto a nivel personal como profesional, la experiencia ha sido plenamente gratificante, superando incluso mis expectativas iniciales.



BIBLIOGRAFÍA



JOHN DEERE

Bibliografía

- Documentación interna de John Deere.
- Camisón, C.; Cruz, S. y González, T.: *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*, Pearson Education, S.A. Madrid, 2007.
- Grupo INI. *Prontuario Gestión de la Calidad*. Raicar, S.A., 1992.
- Juran, J.M.: *Juran y el liderazgo para la calidad. Manual para ejecutivos*. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, 1990.
- Krajewski, L.J.; Ritzman, L.P.: *Administración de Operaciones. Estrategia y análisis*. 5ª edición. Pearson Education. Méjico, 2000
- Feigenbaum, A.V.: *Quality control: principles, practice and administration*. McGraw Hill. Nueva York, 1951.
- Ishikawa, K.: *Introducción al Control de Calidad*. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, 1994.
- Evans, J.: *A Report of the Total Quality Leadership Steering Committee and Working Councils*. Procter & Gamble. Milwaukee, 1992.
- Prida, B.: *Curso 45: Gestión De Calidad*. Escuela Politécnica Superior. Universidad Carlos III. Madrid, 1995.
- Gómez, F.; Vilar, J.F. y Tejero, M.: *Seis Sigma*, 2ª Edición. Fundación Confemetal. Madrid, 2003.
- American Society for Quality. *Baldrige National Quality Program: Criteria for performance excellence*. Milwaukee, 2006.

BIBLIOGRAFÍA

- European Foundation for Quality Management. *EFQM: Modelo EFQM de Excelencia 2003*. Bruselas, 2003.
- Lugo, E.: *ISO 9000: Comparación versión 1994 vs 2000*. Universidad Nacional Experimental Politécnica. Venezuela, 1995.
- Martínez, I.: Principales consecuencias de la implantación del Esquema de Certificación Aeroespacial. Proyecto Fin de Carrera. Escuela Politécnica Superior. Universidad Carlos III. Leganés. Madrid, 2004.
- Herraíz, A.: *Metodología para la implantación y el seguimiento de la mejora continua de procesos en una fábrica*. Proyecto Fin de Carrera. Escuela Politécnica Superior. Universidad Carlos III. Leganés. Madrid, 2008
- Grijalvo, M.: *Desarrollo de una metodología para la implantación de Sistemas de Gestión de Calidad en sistemas sociotécnicos*. Tesis Doctoral. Escuela Politécnica Superior. Universidad Carlos III. Leganés. Madrid, 2009.
- Gutarra, V.: *Implementación de los Círculos de Calidad en el Instituto Superior Tecnológico (ITEC)*. Capítulo 2. Tesis Doctoral UNMSM. 2000
- Vidal, A.: *Nuevos retos en la organización empresarial*. I Congreso de Ciencia Regional de Andalucía: Andalucía en el umbral del siglo XXI, Pág. 334 – 358. Andalucía, 1997.
- Gestión de Negocios: *6 Sigma: La excelencia al alcance de la mano*. Méjico, 2003.

Normas

- UNE. *UNE 68-051-88, Parte 0. Tractores y maquinaria agrícola y forestal*. Diciembre, 1988.

- AENOR. *Norma ISO 9000. Sistema de gestión de calidad. Fundamentos y Vocabulario*. Madrid, 2008.
- AENOR. *Norma ISO 9001. Sistema de gestión de calidad. Requisitos*. Madrid, 2008.
- AENOR. *Norma ISO 9004. Sistema de gestión de calidad. Directrices para la mejora del desempeño*. Madrid, 2008.

Páginas web

- Empresa John Deere: **www.r2.deere.com**
- International Organization for Standardization. ISO. **www.iso.ch**
- European Foundation for Quality Management. EFQM. **www.efqm.org**
- Asociación Española de Normalización y Certificación. **www.aenor.es**
- Instituto Nacional de Estadística. INE. **www.ine.es**
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina. INTA. **www.inta.gov.ar**
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. **www.faostat.fao.org**
- Central Intelligence Agency. CIA. **www.cia.gov**
- Europa: El portal de la UE. **<http://europa.eu/pol/agr/>**
- Aiteco. **www.aiteco.com**
- Universidad Nacional Autónoma de Méjico. **www.tecnologiaycalidad.galeon.com**
- Universidad Eafit, Colombia. **www.eafit.edu.co**
- Universidad de Córdoba. **www.uco.es**
- Escuela Superior de Informática de Ciudad Real. **<http://alarcos.inf-cr.uclm.es>**
- Asociación Española para la Calidad. AEC. **www.aec.es**

- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. ANECA.
www.aneca.es
- Centro de la Industria Virtual. CIV. **www.civ.cl**
- Club Excelencia en Gestión. **www.clubexcelencia.org**
- Red de universidades: Universia. **<http://gestion.universia.es/>**
- Wikipedia. **www.wikipedia.com**
- Monografías. **www.monografias.com**
- Lean Expertise. **www.leanexpertise.com**
- **www.pdca.es**
- **www.eticayempresa.com**
- **www.adrformacion.com**