



# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

---

## IMPLEMENTACIÓN DE ENCUESTAS EN LÍNEA COMO HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL EN ESPAÑA Y OTROS TEMAS AFINES.

***TRABAJO FINAL DEL***

**Máster Universitario en Ingeniería del Mantenimiento**

***REALIZADO POR***

**Yusif Rafael Yaryura Paulino**

***TUTORIZADO POR***

**Bernardo Tormos Martínez**

**CURSO ACADÉMICO: 2019/2020**

**Valencia, Septiembre 2020**



## Índice

1.	Introducción .....	8
2.	Objetivos .....	8
2.1.	Objetivo principal. ....	8
2.2.	Objetivo específico. ....	8
3.	Justificación .....	9
3.1.	Académica.....	9
3.2.	Funcional.....	9
4.	Encuesta. ....	9
4.1.	El Mantenimiento en España. Edición 2020. ....	9
5.	Metodología .....	10
5.1.	Herramienta: Limesurvey .....	10
5.2.	Inicio y gestión de las encuestas. ....	11
5.2.1.	El Mantenimiento en España. Edición 2020. ....	11
5.3.	Cierre y tratamiento de los datos.....	12
5.3.1.	El Mantenimiento en España. Edición 2020. ....	12
6.	Resultados. ....	14
7.	Análisis de los resultados. ....	16
7.1.	Sección A: Información General del Centro de Trabajo.....	16
7.2.	Sección B: Organización del Mantenimiento. ....	20
7.3.	Sección B2.0: Participación de la Mujer en el Mantenimiento.....	24
7.4.	Sección C: Los Costes del Mantenimiento. ....	26
7.5.	Sección Da: Mantenimiento Contratado: Empresas Contratantes. ....	29
7.6.	Sección Db: Mantenimiento Contratado: Empresas Contratistas. ....	35
7.7.	Sección E: Control de los Trabajos de Mantenimiento.....	39
7.8.	Sección F: Informatización del Mantenimiento.....	53
7.9.	Sección G: Formación.....	55
7.10.	Sección H: La Dirección del Mantenimiento.....	58
7.11.	Sección I: La Gestión de Activos – Facility Management – Digitalización – Fiabilidad en Mantenimiento. ....	64
8.	Propuesta y Otras Aplicaciones .....	69
9.	Conclusiones.....	75
10.	Bibliografía.....	78

11.	Anexos.....	79
11.1.	Anexo I. Contenido de la Encuesta “El Mantenimiento en España. Edición 2020”.....	80

## Índice de Figuras

Figura 1. Logo de la herramienta Limesurvey Pro. [2].....	11
Figura 2. Comparación del índice de participación de la encuesta "El Mantenimiento en España" en sus diferentes ediciones.....	13
Figura 3. Gráfica de dispersión de la tenencia del número total de respuestas de la encuesta. ....	15
Figura 4. Gráfico tipo pastel de la participación de la mujer en diferentes niveles del organigrama del Mantenimiento. ....	25
Figura 5. Gráfico de barras con la distribución de los costes de Mantenimiento en respuestas y materiales con respecto al tamaño de la empresa. ....	27
Figura 6. Gráfico de barras con la distribución de los costes de Mantenimiento en trabajos y mano de obra contratados con respecto al tamaño de la empresa.....	28
Figura 7. Gráfico de barras con la distribución de los costes de Mantenimiento en el personal propia de la plantilla con respecto al tamaño de la empresa.....	28
Figura 8. Gráfico de barras con el nivel de contratación promedio del mantenimiento preventivo por tamaño de empresa. ....	30
Figura 9. Gráfico de barras con el nivel de contratación promedio del mantenimiento correctivo por tamaño de empresa. ....	30
Figura 10. Gráfico de barras con el nivel de contratación promedio de las paradas programadas por tamaño de empresa. ....	31
Figura 11. Gráfico de barras con la distribución de la plantilla contratada y propia según el tamaño de empresa. ....	34
Figura 12. Gráfico de barras con los porcentajes promedio de la distribución de los tipos de Mantenimiento que se contrata según el tamaño de la empresa.....	36
Figura 13. Gráfico de barras con la valorización de las certificaciones de las empresas participantes para las contrataciones. ....	38
Figura 14. Gráfico de barras con la distribución promedio de los trabajos de Mantenimiento según el tamaño de la empresa.....	40
Figura 15. Gráfica de dispersión de la distribución de los costes de Mantenimiento según el tipo en los últimos años. [8].....	41
Figura 16. Gráfico de barras con el número de participantes que utilizan los coeficientes de eficiencia (KPI's). ....	45
Figura 17. Gráfico de barras de la utilización de los indicadores de eficiencia más empleados en los últimos 15 años. [8].....	46
Figura 18. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E1.....	51
Figura 19. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E3.....	51
Figura 20. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E7.....	51
Figura 21. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E8.....	51
Figura 22. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E10.....	51
Figura 23. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E11.....	51
Figura 24. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E15.....	51
Figura 25. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E16.....	52
Figura 26. Gráfica de dispersión con los valores del indicador T1.....	52
Figura 27. Gráfica de dispersión con los valores del indicador T2.....	52
Figura 28. Gráfica de dispersión con los v alores del indicador O5. ....	52
Figura 29. Gráfica de dispersión con los v alores del indicador O11. ....	52
Figura 30. Gráfica de dispersión con los v alores del indicador O16. ....	52

Figura 31. Gráfica de dispersión con los v alores del indicador O17. ....	52
Figura 32. Gráfica de dispersión con los v alores del indicador O18. ....	52
Figura 33. Bases de la tecnología 4.0. [10] .....	57
Figura 34. Gráfico de barras con la antigüedad, edad experiencia del jefe de Mantenimiento en los últimos años. ....	59
Figura 35. Gráfico de barras con la retribución bruta promedio anual del Jefe de Mantenimiento según el tamaño de la empresa. ....	62
Figura 36. Gráfico de barras con el porcentaje de solicitud de datos de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de los activos físicos según el tamaño de la empresa. ....	68
Figura 37. Imagen de la etapa de registro para la encuesta. Imagen propia. ....	69
Figura 38. Imagen de la pregunta SE1 del sector a cuál pertenece el participante. Imagen propia. ....	70
Figura 39. Imagen de la sección de información general de la encuesta. Imagen propia. ....	71
Figura 40. Imagen representativa de las primeras preguntas de la sección "Sistemas de Generación de Vapor (Calderas)". Imagen propia. ....	72
Figura 41. Imagen representativa de las primeras preguntas de la sección "Organización del Mantenimiento". Imagen propia. ....	73

## Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen de la tendencia de las respuestas recibidas de la encuesta "El Mantenimiento en España 2020. ....	12
Tabla 2. Resumen de participantes de la encuesta "El Mantenimiento en España 2020" .....	13
Tabla 3. Resumen general de la encuesta "El Mantenimiento en España 2020" .....	14
Tabla 4. Resultados de la pregunta A0 de la encuesta. ....	16
Tabla 5. Resultado de las preguntas A1 a A5 de la encuesta. ....	17
Tabla 6. Normativas especificadas en la opción "Otros" de la pregunta A5. ....	18
Tabla 7. Resultados generales de las preguntas B6 a B8. ....	20
Tabla 8. Respuestas generales de las preguntas B9 y B10. ....	21
Tabla 9. Respuestas generales de las preguntas B11 a B16. ....	22
Tabla 10. Respuestas generales de las preguntas B17 y B18c. ....	24
Tabla 11. Respuestas generales de las preguntas C17 a C20. ....	26
Tabla 12. Respuestas generales de las preguntas C21 a C23. ....	27
Tabla 13. Respuestas generales de las preguntas Da24 a Da27. ....	29
Tabla 14. Respuestas generales de las preguntas Da28 a Da30. ....	32
Tabla 15. Respuestas generales de las preguntas Da30b a Da32. ....	33
Tabla 16. Respuestas generales de las preguntas Db33 a Db34. ....	35
Tabla 17. Respuestas generales de las preguntas Db35.1 a Db37. ....	37
Tabla 18. Respuestas generales de las preguntas E38 a E41. ....	39
Tabla 19. Respuestas generales de las preguntas E42 a E45. ....	43
Tabla 20. Leyenda de las siglas de los indicadores clave de rendimiento (KPI's) de acuerdo con la Norma UNE-EN 15341:2008. [9] .....	44
Tabla 21. Respuestas generales de las preguntas E46.E1 a E46E10. ....	47
Tabla 22. Respuestas generales de las preguntas E46.E8 a E46.T2. ....	48
Tabla 23. Respuestas generales de las preguntas E46.T17 a E46.O11. ....	49
Tabla 24. Respuestas generales de las preguntas E46.016 a E46.O18. ....	50
Tabla 25. Respuestas generales de las preguntas F47 y F48. ....	53
Tabla 26. Respuestas generales de las preguntas F49 a F49a2. ....	54
Tabla 27. Respuestas generales de las preguntas G50 a G51a2. ....	55
Tabla 28. Respuestas generales de las preguntas G53a1 a G54. ....	56
Tabla 29. Respuestas generales de las preguntas H55 a H59. ....	58
Tabla 30. Respuestas generales de las preguntas H60.1 a H62.2. ....	60
Tabla 31. Respuestas generales de las preguntas H63 a H66. ....	61
Tabla 32. Respuestas generales de las preguntas H67 a H68.3. ....	63
Tabla 33. Respuestas generales de las preguntas I69 a I74. ....	64
Tabla 34. Respuestas generales de las preguntas I75 a I80. ....	65
Tabla 35. Respuestas generales de las preguntas I81 a I84. ....	66
Tabla 36. Respuestas generales de las preguntas I85.1 a I86. ....	67
Tabla 37. Presupuesto de la ejecución de la encuesta "EL Mantenimiento en España. Edición 2020". ....	74

## **1. Introducción**

La Asociación Española de Mantenimiento (AEM) con el objetivo de estudiar el estado y la evolución de la situación del Mantenimiento a nivel nacional, celebra con frecuencia quinquenal la encuesta “El Mantenimiento en España” con la finalidad de publicar posteriormente un libro con las conclusiones obtenidas de dicho estudio bajo el título “El Mantenimiento en España. Edición XXXX”. Dicha encuesta trata temas de importancia para las funciones de Mantenimiento como; organización, costes, métodos de control, personal, formación, entre otros.

En el presente documento, se van a desarrollar diferentes puntos acerca del proceso preliminar de la encuesta previamente mencionada. Por consiguiente, se mostrará el planteamiento así como los resultados obtenidos de la encuesta “El Mantenimiento en España” en su edición de 2020, como también, un análisis de cada una de las cuestiones planteadas tomando en cuenta los resultados obtenidos en las ediciones anteriores para verificar la tendencia de los resultados.

Se hará énfasis en las posibles aplicaciones de la encuesta en línea. Se presentarán recomendaciones a la AEM para aplicar la herramienta en diferentes casos. El objetivo es que la organización utilice la encuesta no solo para esta consulta periódica sino que se emplee para investigar diferentes temas de interés, como también, los asociados pueden utilizar la plataforma para emprender estudios en diferentes casos particulares.

Finalmente se presentarán las conclusiones de los aspectos más importantes tratados en la encuesta de estudio, como también las mejoras que se pueden implementar en las futuras ediciones. Cabe destacar que el lanzamiento y desarrollo de la encuesta, se llevó a cabo durante las medidas de confinamiento empleadas por las naciones para combatir la pandemia del COVID-19.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo principal.**

Realizar un estudio de la situación actual del Mantenimiento en España mediante la ejecución de una encuesta digital para sustentar la redacción del libro “El Mantenimiento en España” de la Asociación Española de Mantenimiento.

### **2.2. Objetivo específico.**

- Gestionar y ejecutar la encuesta en formato digital mediante el uso de la plataforma Limesurvey para gestionar y entregar los resultados obtenidos a la AEM.
- Implementar el uso de la encuesta en línea en otras aplicaciones mediante exposición de diferentes recomendaciones para que la AEM y sus asociados pueda emprender estudios en diferentes temas de interés.

### **3. Justificación**

#### 3.1. Académica

La ejecución y sustentación de este trabajo es requisito para la formalización de la realización del Máster en Ingeniería del Mantenimiento según la Normativa de Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster de la Universitat Politècnica de València (UPV) y consiguientemente solicitar el título correspondiente. [1]

Esta investigación ha sido realizada bajo una colaboración con la Asociación Española de Mantenimiento (AEM) y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño (ETSID) en forma de prácticas en empresa. Cabe destacar que este trabajo está dirigido por el D. Bernardo Tormos Martínez perteneciente al Departamento de Máquinas y Motores Térmicos (DMMT), actual miembro también de la Junta Directiva de la AEM.

#### 3.2. Funcional

Para la realización de la encuesta, se ha llevado a cabo un convenio de prácticas con la Asociación Española de Mantenimiento. El objetivo principal de la pasantía de formación se ha completado satisfactoriamente. Se ha trabajado en conjunto desde el inicio del proceso hasta el cierre y preanálisis de los resultados. Los mismos tienen la finalidad de sustentar el libro “El Mantenimiento en España. Edición 2020”.

En segundo lugar, el uso de encuestas en línea como herramienta de trabajo para la AEM. Al utilizar la plataforma Limesurvey, se facilita el proceso de ejecución y extracción de datos al efectuar alguna encuesta particular. Cabe destacar que la edición informática trae consigo diferentes beneficios, como se mencionan a continuación:

- Se puede obtener mayor número de participantes. El envío de las encuestas es a través de la plataforma y no tiene límites, por igual no hay requisitos del aparato o sistema operativo para realizar la encuesta.
- Los resultados obtenidos son más asertivos. Se reducen la cantidad de errores, pues se puede delimitar el tipo de respuesta.
- Los resultados pueden ser consultados en tiempo real. Se puede consultar el número de participantes que han ingresado, como también el número de respuestas completas e incompletas. De esta manera, se permite tomar decisiones en cuanto al envío de recordatorios o aplicar alguna estrategia para aumentar el número de encuestados.
- El proceso de redacción y lanzamiento de la encuesta es amigable para el usuario. El tiempo de redacción puede reducirse pues la herramienta permite utilizar patrones previos y solo se realizan las modificaciones necesarias para la nueva edición.

### **4. Encuesta.**

#### 4.1. El Mantenimiento en España. Edición 2020.

La encuesta “El Mantenimiento en España 2020” tiene como objetivo recolectar la información para evaluar el estado del Mantenimiento de los diferentes sectores que seleccionaron. La encuesta está dirigida a los responsables de Mantenimiento o personal que esté directamente relacionado con las funciones del área. Los sectores en los que se agruparán las respuestas y posterior análisis van a ser los clásicos que se han utilizado históricamente en las ediciones previas:

- Alimentación.
- Automóvil e industria auxiliar.

- Construcción.
- Construcciones electromecánicas.
- Edificios
- Energía
- Química y proceso.
- Siderometalurgia y minería.
- Transporte e infraestructura.
- Empresas diversas (como cajón de sastre para englobar aquellas respuestas que no han podido ser clasificados en los sectores previos).

La encuesta está organizada en 12 secciones y dispone de 94 preguntas. Existen grupo de preguntas que se han empleado en las ediciones anteriores que se consideran la parte fija, dichos temas son los siguientes:

- Organización del Mantenimiento.
- Costes de Mantenimiento.
- Mantenimiento Contratado: Empresas Contratantes y Contratistas.
- Control de los Trabajos de Mantenimiento.
- Informatización del Mantenimiento.
- Formación del personal de Mantenimiento
- La Dirección del Mantenimiento.
- La Gestión de Activos.

Cada edición tiene la intención de estudiar temas de vanguardia que se relacionan con las funciones de Mantenimiento, como también asuntos de interés de la Asociación Española de Mantenimiento. En esta ocasión los temas específicos que se han agregado son:

- Participación de la Mujer en el Mantenimiento.
- “Facility Management”
- Digitalización y Tecnologías 4.0.
- Fiabilidad en Mantenimiento.

Los puntos de mejora que se tomaron en cuenta de la experiencia del personal que ejecuto la edición anterior de la encuesta, se realizaron los siguientes cambios:

- Se eliminaron las preguntas que los participantes tiene que seleccionar un rango. En dichas preguntas se pide que el encuestado provea un número en concreto.
- Se aplica el uso de una nube para almacenar las respuestas y datos de la encuesta. Anteriormente, se utilizó un servidor local en la AEM para realizar la gestión y almacenaje.

El contenido completo de la encuesta se puede consultar en el Anexo I.

## **5. Metodología**

### **5.1. Herramienta: Limesurvey**

La herramienta seleccionada para ejecutar las diferentes encuestas es Limesurvey. En la edición anterior del sondeo “El Mantenimiento en España” se implementó para digitalizar el proceso de envío y recepción de los cuestionarios. Cabe destacar que Limesurvey es una plataforma libre que permite realizar encuesta en línea, escrita en PHP y que utiliza base de datos SQL [2].

En la edición actual, se utilizó la versión “Limesurvey Pro” la cual permite gestionar las encuestas en la nube, no requiere utilizar un servidor local para almacenar las respuestas. Asimismo, facilita la accesibilidad del usuario a la información desde cualquier ubicación con acceso a internet. Por igual, al culminar el período de la encuesta, provee mayor facilidad para extraer y manipular los resultados.



Figura 1. Logo de la herramienta Limesurvey Pro. [2]

## 5.2. Inicio y gestión de las encuestas.

El proceso del inicio y gestión de la encuesta está compuesto por una serie de pasos que se detallan a continuación:

- Fase de prueba.

En esta etapa se procede a cargar los cuestionarios que los grupos de trabajo de la AEM ha dispuesto para la encuesta en la plataforma para tener el borrador inicial. Se realizan reuniones para discutir los diferentes aspectos de mejora hasta determinar el aspecto final para el lanzamiento.

- Lanzamiento de la encuesta.

En esta fase, se sube a la plataforma los participantes que dispone la organización. Por consiguiente, se carga la encuesta definitiva a la herramienta informática y se procede a lanzar la encuesta oficialmente.

Anteriormente, antes del lanzamiento se tenía que habilitar un servidor local en las instalaciones de la AEM. Por igual disponer de espacio físico en un ordenador para poder almacenar las respuestas. En esta edición, todo se maneja en la nube contratada en la herramienta Limesurvey, se evita el uso de un servidor local y la persona encargada de la gestión de la encuesta puede tener acceso a la encuesta de manera remota.

- Monitoreo e informes.

Los resultados obtenidos se verifican con una frecuencia semanal. Se notifica a la asociación el estado de la encuesta mediante unos informes de tendencia. Por igual, se envían recordatorios con una frecuencia quincenal a los participantes que no han completados las preguntas de la encuesta. Cabe destacar, que en esta edición el almacenaje, de la encuesta y los resultados, es en la nube, a diferencia de la edición anterior que se almacena en un servidor local en la organización.

### 5.2.1.El Mantenimiento en España. Edición 2020.

La encuesta “El Mantenimiento en España. Edición 2020” se inició el 16/12/2019. Se envió la encuesta a 2045 contactos, en dos etapas. La primera se envió a los socios de la Asociación Española de Mantenimiento y la segunda a los no socios pero que forman parte de la base de datos de la AEM. Cabe recalcar que se realizaron un total de catorce (14) envíos de recordatorios a los participantes. En la tabla 1 se puede apreciar el comportamiento de las respuestas a lo largo del tiempo que ejecución de la encuesta.

Recordatorio	Fecha	Respuestas Completas	Incremento ( $\Delta$ )	Respuestas Incompletas	Incremento ( $\Delta$ )	Total, Respuestas	Incremento ( $\Delta$ )
No	30/12/2019	15	0	22	0	37	0
No	7/1/2020	18	3	24	2	42	5
Si	13/1/2020	19	1	25	1	44	2
No	20/1/2020	68	49	90	65	158	114
No	27/1/2020	74	6	96	6	170	12
No	3/2/2020	80	6	98	2	178	8
No	10/2/2020	82	2	98	0	180	2
No	17/2/2020	83	1	97	1	180	0
No	24/2/2020	84	1	98	1	182	2
No	3/3/2020	84	0	98	0	182	0
Si	6/3/2020	87	3	106	8	193	11
No	9/3/2020	106	19	130	24	236	43
No	16/3/2020	109	3	137	7	246	10
Si	20/3/2020	109	0	137	0	246	0
No	23/3/2020	134	25	165	28	299	53
Si	27/3/2020	134	0	165	0	299	0
No	30/3/2020	150	16	182	17	332	33
No	6/4/2020	155	5	188	6	343	11
Si	10/4/2020	156	1	188	0	344	1
No	13/4/2020	172	16	201	13	373	29
SI	17/4/2020	178	6	209	8	387	14
No	20/4/2020	189	11	225	16	414	27
Si	24/4/2020	196	7	225	0	421	7
No	27/4/2020	200	4	237	12	437	16
SI	1/5/2020	202	2	239	2	441	4
No	4/5/2020	213	11	245	6	458	17
SI	9/5/2020	215	2	245	0	460	2
No	11/5/2020	221	6	254	9	475	15
Si	15/5/2020	224	3	254	0	478	3
No	18/5/2020	227	3	259	5	486	8
Si	22/5/2020	228	1	268	9	496	10
No	25/5/2020	236	8	267	1	503	7
Si	29/5/2020	237	1	268	1	505	2
No	1/6/2020	239	2	279	11	518	13
Si	5/6/2020	239	0	279	0	518	0
No	8/6/2020	246	7	283	4	529	11
Si	12/6/2020	246	0	287	4	533	4
No	15/6/2020	251	5	291	4	542	9
No	16/6/2020	251	0	291	0	542	0

Tabla 1. Resumen de la tendencia de las respuestas recibidas de la encuesta "El Mantenimiento en España 2020.

### 5.3. Cierre y tratamiento de los datos.

#### 5.3.1. El Mantenimiento en España. Edición 2020.

La encuesta "El Mantenimiento en España. Edición 2020" se cerró el 16/06/2020. Se obtuvieron los siguientes resultados generales:

Descripción	Valor
Registros totales	2045
Participantes que declinaron participar	34
Participantes que accedieron a la encuesta	542
Participantes que no respondieron ninguna pregunta	63
Participantes que contestaron al menos una pregunta	479
Participantes con sector y número de empleados	420

Tabla 2. Resumen de participantes de la encuesta "El Mantenimiento en España 2020"

Con un total de 420 participantes en la encuesta se puede comparar con los resultados obtenidos en las ediciones anteriores, por lo que se obtuvo un 25,1 % de participación, un 1,8 % mayor que la edición anterior. En la figura 2 se puede apreciar la comparación de la cantidad de participantes de la edición anterior y la actual.

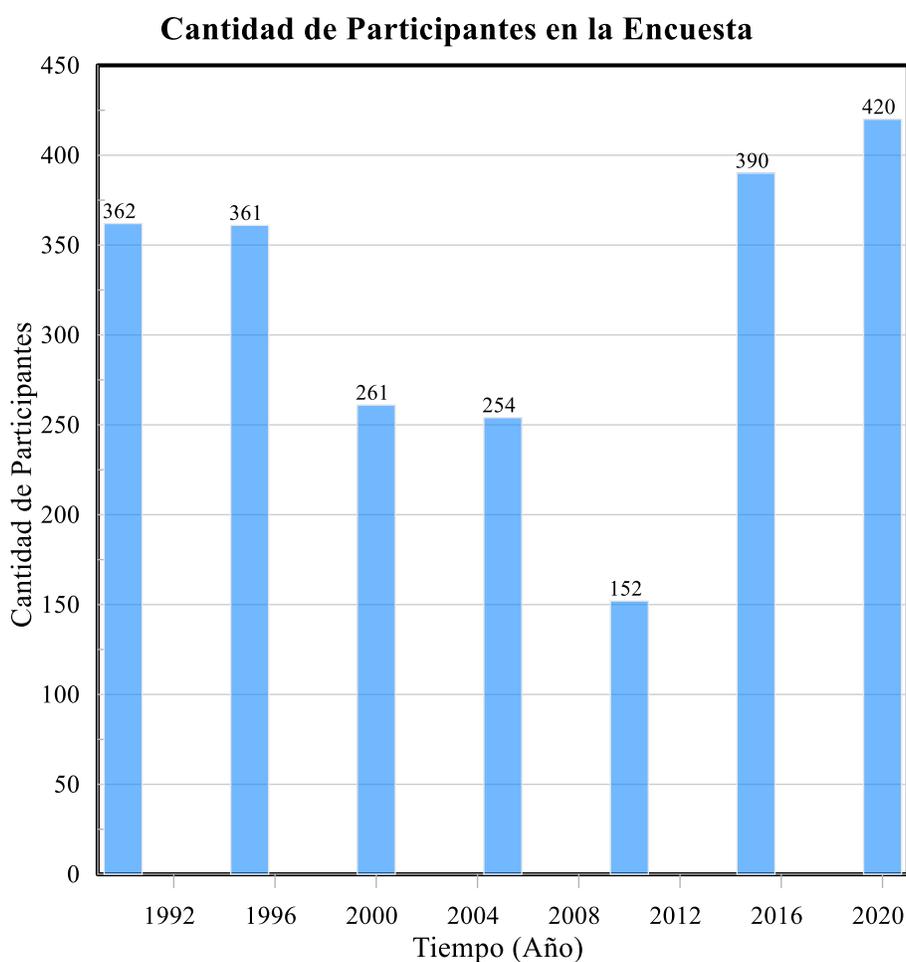


Figura 2. Comparación del índice de participación de la encuesta "El Mantenimiento en España" en sus diferentes ediciones.

## 6. Resultados.

En vista de que la encuesta “El Mantenimiento en España. Edición 2020” culminó el proceso de recepción de datos, en el actual y próximos capítulos se mostrarán los resultados. En la tabla 3, se muestran los resultados generales de la encuesta en cuestión. Por igual, en la figura 3, se muestra el comportamiento de la recepción de las respuestas.

SECTORES	Cuestionarios enviados		Cuestionarios recibidos		Contestados %	Distribución contestaciones por número empleados Centro de Trabajo (Plantilla)			Promedio plantilla por Centro
	Número (A)	%	Número (B)	%		Hasta 200	De 201 a 500	Más de 500	
<b>Alimentación</b>	199	11.9%	49	11.7	24.6%	23	12	14	238
<b>Automóvil e Industria Auxiliar</b>	38	2.3%	29	6.9	76.3%	5	12	12	438
<b>Construcción</b>	81	4.8%	15	3.6	18.5%	9	4	2	167
<b>Construcciones Electromecánicas</b>	220	13.2%	21	5.0	9.5%	7	11	3	295
<b>Edificios</b>	312	18.7%	65	15.5	20.8%	28	14	23	296
<b>Empresas Diversas</b>	200	12.0%	63	15.0	31.5%	34	11	18	185
<b>Energía</b>	108	6.5%	38	9.0	35.2%	22	7	9	173
<b>Química y Proceso</b>	260	15.6%	70	16.7	26.9%	34	13	23	223
<b>Siderometalurgia y Minería</b>	116	6.9%	26	6.2	22.4%	5	10	11	440
<b>Transportes e Infraestructuras</b>	137	8.2%	44	10.5	32.1%	14	12	18	400
<b>TOTAL</b>	<b>1671</b>	<b>100.00%</b>	<b>420</b>	<b>100</b>	<b>25.1%</b>	<b>181</b>	<b>106</b>	<b>133</b>	<b>282</b>

Tabla 3. Resumen general de la encuesta "El Mantenimiento en España 2020"

**Cabe destacar que para el capítulo de análisis de los resultados se utiliza el total de número de respuestas recibidas completas que son 249 participantes.**

## Tendencia del Número Total Respuestas

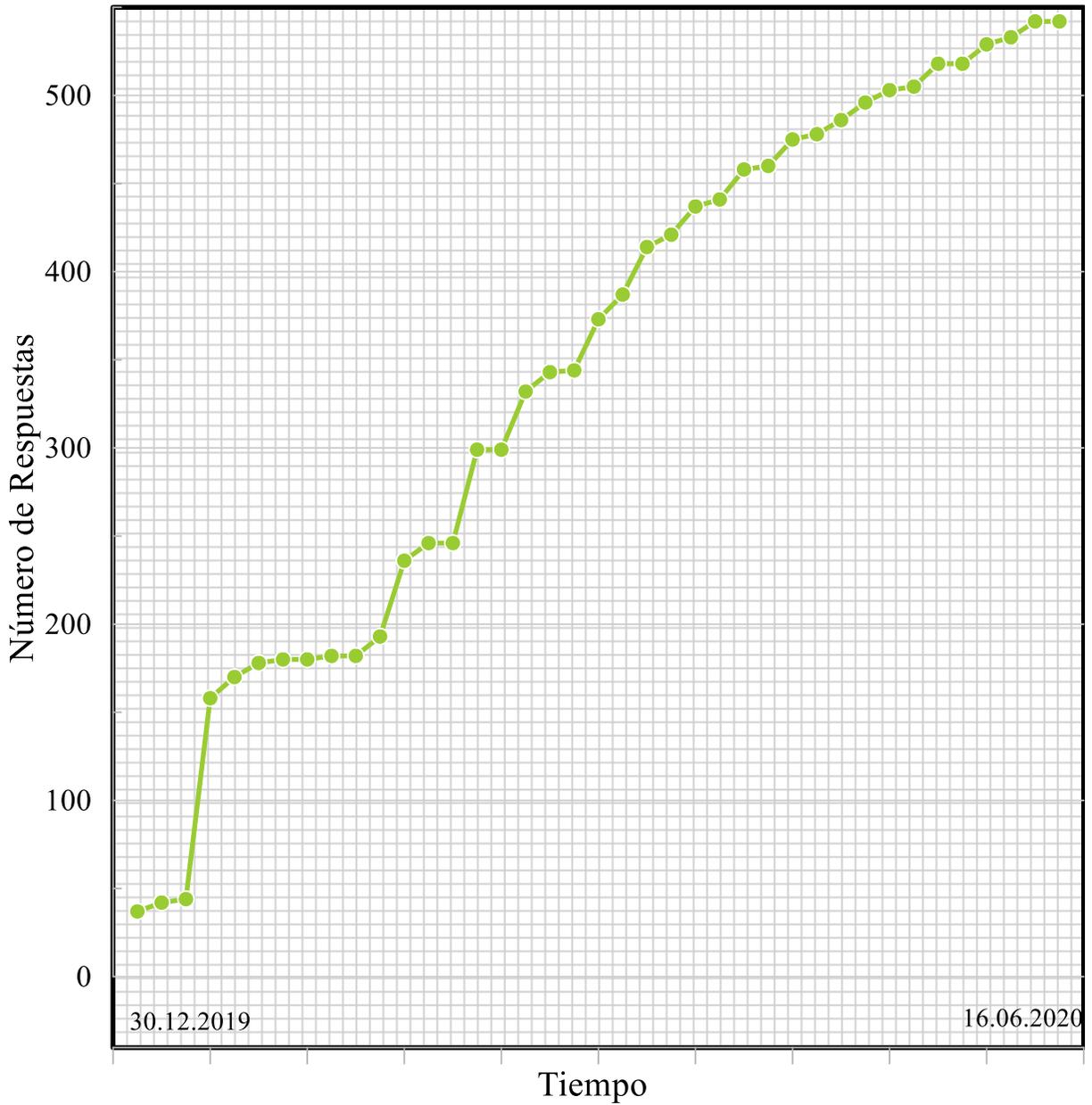


Figura 3. Gráfica de dispersión de la tenencia del número total de respuestas de la encuesta.

## 7. Análisis de los resultados.

### 7.1. Sección A: Información General del Centro de Trabajo.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
	Número total de empleados	Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
A0	<b>Consulte detenidamente la relación siguiente y señale el sector que corresponde a la actividad característica del Centro de Trabajo:</b>					
SQ001	ALIMENTACIÓN	13	8	6	27	11%
SQ002	AUTOMÓVIL E INDUSTRIA AUXILIAR	3	9	11	23	9%
SQ003	CONSTRUCCIÓN	6	4	2	12	5%
SQ004	CONSTRUCCIONES ELECTROMECAÑICAS	3	6	2	11	4%
SQ005	EDIFICIOS	15	8	14	37	15%
SQ006	EMPRESAS DIVERSAS	18	5	11	34	14%
SQ007	ENERGÍA	13	3	5	21	8%
SQ008	QUÍMICA Y PROCESO	16	7	19	42	17%
SQ009	SIDEROMETALÚRGIA Y MINERÍA	4	7	8	19	8%
SQ010	TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS	6	7	10	23	9%

Tabla 4. Resultados de la pregunta A0 de la encuesta.

Las preguntas A0 y A1 son las preguntas de carácter obligatorio de la encuesta. Para el caso de la A0, está refleja la proporción de los participantes según el sector y el número de empleados. Luego la A1, divide la población de participantes por la cantidad de empleados de la empresa, como también, ofrece el promedio de empleados de las empresas de los participantes. Cabe destacar que los porcentajes se obtienen a partir del número de participantes que han respondido las preguntas mencionadas anteriormente, como se indica en la tabla 4.

La cuestión A0, ha arrojado que el sector con mayor participación en la encuesta es el sector de “Química y Proceso” con un 17%, luego los dos sectores siguientes son “Edificios” y “Empresas Diversas” con un 15 y 14% respectivamente. El sector de estudio con menor participación es el “Construcciones Electromecánicas” con un 4%. En comparación con la edición anterior, los sectores previamente mencionados obtuvieron un 19%, 18% y 8% respectivamente, manteniéndose “Química y Proceso” como el sector con mayor participación en esta encuesta.

En la cuestión A1, se obtuvo que las empresas con un número de empleados menor o igual a 200 tuvieron mayor participación con un 39%, le sigue las empresas de más de 500 empleados con un 35%, restando con un 26% las empresas entre 201 y 500 empleados. Se puede deducir que las empresas pequeñas tuvieron mayor influencia en los resultados de la encuesta. Al comparar con la encuesta efectuada en el 2015, los resultados fueron similares, con un 40% para las empresas con una plantilla menor a 200 personas. Cabe destacar que, el promedio del número de empleados es de 282 para la actual edición, en comparación con los 320 que se obtuvo en la encuesta pasada.

A partir de la pregunta A2, se puede analizar la cantidad de empleados que disponen los departamentos de Producción u Operación, se obtuvo que el 24% de las organizaciones de los participantes poseen hasta 150

personas en dichos departamentos. Tanto para la cantidad de 151 a 400 como más de 400 empleados, se obtuvo un 23%, como se puede observar en la tabla 5.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
<b>A1</b>	<b>Número total de empleados:</b>					
SQ001	Hasta 200	97	0	0	97	39%
SQ002	De 201 a 500	0	64	0	64	26%
SQ003	Más de 500	0	0	88	88	35%
	<b>Promedio Número de Empleados</b>				282	
<b>A2</b>	<b>Y de ellos de Producción u Operación</b>					
SQ001	Hasta 150	92	24	10	126	51%
SQ002	De 151 a 400	3	37	21	61	24%
SQ003	Más de 400	0	2	55	57	23%
SQ004	Sin respuesta	2	1	2	5	2%
<b>A3</b>	<b>Jornada laboral de la actividad productiva</b>					
SQ001	3 turnos diarios todo el año	42	23	41	106	43%
SQ002	3 turnos diarios días laborables	12	13	8	33	13%
SQ003	2 turnos diarios días laborables	9	10	11	30	12%
SQ004	40 horas semanales	26	13	20	59	24%
SQ005	Otro	8	5	7	20	8%
SQ006	Sin respuesta	0	0	1	1	0%
<b>A4</b>	<b>Edad de la instalación productiva:</b>					
SQ001	De 0 a 5 años	2	1	1	4	2%
SQ002	De 6 a 10 años	12	2	4	18	7%
SQ003	De 11 a 15 años	18	11	7	36	14%
SQ004	De 16 a 25 años	27	14	23	64	26%
SQ005	Más de 25 años	38	36	49	123	49%
SQ006	Sin respuesta	0	0	0	0	0%
	<b>Promedio Edad de la Instalación</b>	21.5	25.0	25.0	23.8	
<b>A5</b>	<b>Gestión calidad, Seguridad y Medio Ambiente:</b>					
SQ001	Certificado en Gestión Calidad según normas ISO 9000	64	54	69	187	75%
SQ002	Organización propia para cumplimiento ley de P.R.L.	59	41	74	174	70%
SQ003	Certificado en Gestión Medioambiental según normas ISO 14000.	63	50	72	185	74%
SQ004	Otro	14	9	9	32	13%

Tabla 5. Resultado de las preguntas A1 a A5 de la encuesta.

La jornada de actividad productiva que predomina es la de “3 turnos diarios todo el año” con un 43%, seguido de “40 horas semanales” con un 24% y con menor presencia está la jornada de “2 turnos diarios días laborables” con un 12%. Al verificar con los resultados de la encuesta pasada, resultaron diferentes; pues los 3 turnos diarios todo el año obtuvo un 44%, seguido con un 22% para “40 horas semanales” y un 13% seleccionó “2 turnos diarios días laborables”.

Al observar los resultados de la pregunta A4, en la tabla 5, se puede visualizar que el rango de edad de las instalaciones productivas con más de 25 años con un 49% de los participantes. El rango de edad de las instalaciones menor de cinco años posee un 2% de los participantes siendo la menos probables dentro de los sectores de estudio. El promedio de edad de las instalaciones es de 23,8 años.

En otro ámbito, la pregunta A5 muestra la gestión de calidad, seguridad y medio ambiente de las empresas de los participantes, preguntado qué tipo de normativas y certificaciones posee. Dado que una empresa puede tener varios, los resultados obtenidos son: El “Certificado en Gestión Calidad según normas ISO 9000” seleccionado por el 75% de los encuestados, seguido por el “Certificado en Gestión Medioambiental según normas ISO 14000” con un 74% y “Organización propia para cumplimiento ley de P.R.L” con 70%. Se puede deducir que más del 75% poseen las certificaciones de gestión de calidad, seguridad y medio ambiente al día y son importantes. En la tabla 6, se puede observar otra normativas o especificaciones indicadas por los participantes y de qué tipo son.

NORMATIVAS INDICADAS	RESPUESTA ENCUESTAS	% RESPUESTAS AFIRMATIVAS	% TOTAL ENCUESTAS
EMAS	7	9.72%	9.86%
ISO 45000	2	2.78%	2.82%
ISO 50001	15	20.83%	21.13%
OHSAS 18001	s	20.83%	21.13%
Seguridad, Accesibilidad, Calidad del Servicio	1	1.39%	1.41%
RSCP	1	1.39%	1.41%
ISO 22000	3	4.17%	4.23%
BRC	2	2.78%	2.82%
IFS	4	5.56%	5.63%
HPC	1	1.39%	1.41%
ISO 9100	1	1.39%	1.41%
IATF	3	4.17%	4.23%
Iso TS (antigua IRIS)	1	1.39%	1.41%
GMP	1	1.39%	1.41%
AAI	1	1.39%	1.41%
EFR	1	1.39%	1.41%
PRL	1	1.39%	1.41%
Accidentes Graves	1	1.39%	1.41%
ISO 50000	2	2.78%	2.82%
UNE EN ISO 17025	1	1.39%	1.41%
ISO 39001	1	1.39%	1.41%
ISO 450001	4	5.56%	5.63%
ISO 9000	2	2.78%	2.82%

Tabla 6. Normativas especificadas en la opción “Otros” de la pregunta A5.

Como se puede observar en la tabla 6, las certificaciones más indicadas son la ISO 50001 y la OHSAS 18001 con un 20,83% de 71 respuestas recibidas como “Otros” de la pregunta A5. Luego, le sigue con un 9,72%, el EMAS y la ISO 45001, como también, la IFS siguen con un 5,56%.

De manera aclaratoria, la ISO 55001:2014 trata acerca de la Gestión de activos — Sistemas de gestión — Requisitos con orientación para su uso. Asimismo, especifica los requerimientos para para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión para la gestión de activos, llamado "sistema de gestión de activos". [3] El objetivo principal es especificar los requisitos de un sistema de gestión de activos dentro del contexto de una organización. [3]

El estándar OHSAS 18001:2007 considera el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST). La correcta gestión de los riesgos y de la salud de sus trabajadores permite a la empresa alcanzar una serie de beneficios fundamentales para aumentar su productividad [4]. Los beneficios previamente mencionados son:

- Disminución de la siniestralidad laboral.
- Percepción de un entorno más seguro por parte de trabajadores y grupos de interés.
- Ahorro de costos por bajas laborales, sustituciones e interrupciones innecesarias.
- Cumplimentación con la legislación vigente en cada país y sector. [4]

Continuando con las normativas de mayor porcentaje de selección en la tabla 6, está el EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) el cual es define un esquema de gestión y auditoría ambientales abierto a cualquier tipo de organización a nivel internacional e independientemente de su actividad [5]. Este reglamento propone una sistemática eficaz para ayudar a las organizaciones a gestionar y mejorar de manera continua su desempeño ambiental. [5]

Por igual los encuestados señalaron la ISO 45001:2018 la cual trata acerca del Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso. [6] La implementación de un sistema de gestión de la SST es una decisión estratégica y operacional para una organización. El éxito del sistema de gestión de la SST depende del liderazgo, el compromiso y la participación desde todos los niveles y funciones de la organización [6].

7.2. Sección B: Organización del Mantenimiento.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
<b>B6</b>	<b>¿Dispone el Centro de Trabajo de un grupo u organización cuya ocupación principal sea el mantenimiento, sea de plantilla propia o contratada?</b>					
SQ001	Sí	94	61	84	239	96%
SQ002	No	3	3	1	7	3%
SQ003	Sin respuesta	0	0	3	3	1%
<b>B7</b>	<b>¿De quién depende directamente el responsable del mantenimiento?</b>					
SQ001	Del Director o Subdirector del centro	48	25	30	103	41%
SQ002	Del Director de Fábrica o responsable general de las actividades productivas	15	11	13	39	16%
SQ003	Del Director / Jefe de Producción	5	10	9	24	10%
SQ004	Del Director / Jefe servicios Técnicos o del Jefe de Ingeniería	22	14	22	58	23%
SQ005	Otro	7	4	11	22	9%
SQ006	Sin respuesta	0	0	3	3	1%
<b>B8</b>	<b>Señale las funciones que están asignadas como responsabilidad del servicio de mantenimiento.</b>					
SQ001	Mantenimiento de las actividades productivas y auxiliares	94	61	82	237	95%
SQ002	Estudio y ejecución de pequeñas mejoras	86	59	70	215	86%
SQ003	Estudio de grandes mejoras y nuevas instalaciones	47	39	40	126	51%
SQ004	Ejecución de grandes mejoras y nuevas instalaciones	41	33	26	100	40%
SQ005	Consulta previa a la compra de nuevos equipos e instalaciones	63	43	57	163	65%
SQ006	Operación de centrales de generación de vapor o electricidad	13	12	26	51	20%
SQ007	Construcción / Montaje de útiles de producción	37	23	15	75	30%
SQ008	Servicios del parque móvil del centro de trabajo	24	18	17	59	24%
SQ009	Vigilancia y seguridad del centro de trabajo	23	13	9	45	18%
SQ010	Limpeza y cuidados de oficinas, jardines, etc.	25	21	25	71	29%

Tabla 7. Resultados generales de las preguntas B6 a B8.

La pregunta B6, afirma que el 96% de las empresas de los participantes disponen de grupo u organización cuya ocupación principal sea el mantenimiento, sin importar si es de plantilla propia o contratada. Esto denota que la importancia del departamento de Mantenimiento como pilar para el correcto desempeño de las funciones de la empresa.

La cuestión B7 arroja que el 41% de los participantes dependen del director o subdirector del centro y el 23% de las empresas el responsable de Mantenimiento se rige bajo el director o jefe servicios Técnicos o del Jefe de Ingeniería. Estos porcentajes expresan que el responsable de Mantenimiento está dentro de los puestos altos de mando dentro de una empresa.

Las funciones que son responsabilidad del servicio de Mantenimiento, en primer lugar, está el Mantenimiento de las actividades productivas y auxiliares de la empresa con un 95%, luego continua el estudio y ejecución de pequeñas mejoras con un 86%, en tercer plano está la consulta previa a la compra de nuevos equipos e instalaciones con 65% de selección por parte de los participantes.

Al comprobar los resultados de la edición pasada, se tiene que la selección de las responsabilidades más importantes se mantiene, pero los valores de los porcentajes se reparten entre las demás tareas. Cabe destacar que las responsabilidades de menor peso en las grandes y medianas empresas tienen mayor importancia que en las pequeñas empresas pues el puesto tiende a ser polivalente, cubre más tareas.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Número total de empleados	Hasta 200	De 200 a 500		
<b>B9</b>	<b>Plantilla de personal de mantenimiento:</b>					
SQ001	De 0 a 10	37	9	4	50	20%
SQ002	De 11 a 25	37	14	12	63	25%
SQ003	De 26 a 50	11	27	14	52	21%
SQ004	De 51 a 125	11	6	18	35	14%
SQ005	De 126 a 250	1	6	17	24	10%
SQ006	Más de 250	0	2	21	23	9%
SQ006	Sin respuesta	0	0	2	2	1%
	<b>Promedio</b>	14	31	107	27	
<b>B10</b>	<b>¿Cuál cree que será, en su centro de trabajo, la tendencia de la plantilla de mantenimiento en los próximos años?</b>					
SQ001	Aumentará	22	10	16	48	19%
SQ002	Seguirá más o menos igual	62	45	51	158	63%
SQ003	Disminuirá	13	9	18	40	16%
SQ004	Sin respuesta	0	0	3	3	1%

Tabla 8.Respuestas generales de las preguntas B9 y B10.

La cuestión B9, expresa que la cantidad de los empleados dedicados al Mantenimiento en intervalos, el 25% de los participantes posee plantillas de 11 a 25 personas, mientras que le sigue el rango de 26-50 con 21%. El promedio general de la plantilla de Mantenimiento es 27 personas, que en comparación con la encuesta realizada en el 2015 se obtuvo un promedio de 22; existe un aumento significativo en el número de empleados en el departamento de Mantenimiento. Cabe destacar que el mayor porcentaje lo obtuvo el rango de 0 a 10 personas, a diferencia del rango de 11-25 de esta edición.

Como se mencionó anteriormente, la pregunta B10 corrobora que la tendencia del número de empleados en la plantilla del mantenimiento tenderá a mantenerse igual más o menos para el 63% de los participantes y el 19% a indicado que aumentará, como también, un 13% argumentó que disminuirá. Por las condiciones y la situación mundial en que se desarrolló la encuesta, la tendencia de los números puede tener un comportamiento inusual, pese a la posible crisis económica a raíz de la pandemia del COVID-19.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>B11</b>	<b>Si la actividad productiva se extiende más allá de la jornada laboral habitual ¿cómo atiende mantenimiento las incidencias que se producen en este tiempo?</b>					
SQ001	Con personal de Mantenimiento a turnos	29	37	39	105	42%
SQ002	Con un retén mínimo de personal de Mantenimiento a turnos que diagnostica la avería y se Encarga de avisar a otros si necesita ayuda	12	8	22	42	17%
SQ003	Hay establecido un sistema de “guardias o disponibilidad en casa” del personal de Mantenimiento al que se avisa	53	37	37	127	51%
SQ004	Se avisa al personal de Mantenimiento más idóneo, dispuesto o de costumbre	19	5	8	32	13%
SQ005	Si el personal de producción no puede por sus medios resolver la incidencia, se espera a que Llegue el personal de Mantenimiento de jornada normal	7	3	6	16	6%
SQ006	Con una contrata de Mantenimiento	23	5	23	51	20%
<b>B12</b>	<b>¿Colabora el personal de producción en los trabajos de mantenimiento?</b>					
SQ001	No (SQ001)	36	20	33	89	36%
SQ002	Esporádicamente, sin reglas fijas (SQ002)	25	16	20	61	24%
SQ003	Tiene asignados trabajos rutinarios de mantenimiento (SQ003)	22	19	14	55	22%
SQ004	Repara cuando no hay personal de mantenimiento (SQ004)	7	0	0	7	3%
SQ005	Ayuda al personal de Mantenimiento en las paradas (SQ005)	5	0	3	8	3%
SQ006	Está implantado el TPM (SQ006)	2	8	12	22	9%
SQ007	No completada o No mostrada	0	0	0	0	0%
<b>B13</b>	<b>¿Cuál cree que será, en su centro de trabajo, la tendencia a la participación del personal de producción en los trabajos de mantenimiento en los próximos años?</b>					
SQ001	Aumentará	24	19	30	73	29%
SQ002	Seguirá más o menos igual	63	38	45	146	59%
SQ003	Disminuirá	9	6	6	21	8%
SQ006	Sin respuesta	1	1	7	9	4%
<b>B14</b>	<b>¿Cuál cree que será, en su centro de trabajo, la tendencia a la contratación en plantilla de técnicos para mantenimiento en los próximos años?</b>					
SQ001	Aumentará	21	14	17	52	21%
SQ002	Seguirá más o menos igual	66	44	52	162	65%
SQ003	Disminuirá	8	6	13	27	11%
SQ004	Sin respuesta	2	0	6	8	3%
<b>B15</b>	<b>¿Dispone de personal dedicado con exclusividad a seguridad en la organización de Mantenimiento?</b>					
SQ001	Sí	22	19	41	82	33%
SQ002	No	75	45	45	165	66%
SQ003	Sin respuesta	0	0	2	2	1%
<b>B16</b>	<b>¿Participa con asiduidad en tareas de Coordinación de Actividades Empresariales?</b>					
SQ001	Sí	69	50	72	191	77%
SQ002	No	27	14	12	53	21%
SQ003	Sin respuesta	1	0	4	5	2%

Tabla 9. Respuestas generales de las preguntas B11 a B16.

De la pregunta B11 se obtiene que el 51% de las empresas de los participantes tiene establecido un sistema de “guardias o disponibilidad en casa” del personal de Mantenimiento al que se avisa para las incidencias que se producen en el tiempo fuera de la jornada laboral. Por igual, un 42% mantiene un personal de mantenimiento a turnos para combatir estas eventualidades y un 20% mediante una contrata de Mantenimiento.

Para el 36% de los participantes, en sus empresas, el personal de producción no colabora en las tareas de Mantenimiento, según los resultados de la pregunta B12. Por otra parte, el 24% indica que el personal colabora esporádicamente sin regla fija en las labores del departamento de Mantenimiento. La minoría de la población, el 3%, menciona que dicho personal ejecuta las tareas cuando los empleados de Mantenimiento no están presentes y ayudan en las paradas programadas.

Cabe destacar que la pregunta B13, muestra la tendencia del apoyo del personal de producción en las tareas de mantenimiento, el 59% muestra que se mantendrá igual y variará poco; mientras que el 29% indica que el apoyo aumentará y un 8% seleccionó que las intervenciones de parte de dicho personal van a disminuir.

En la pregunta B14, el 65% de los participantes afirma que la contratación de técnicos para la plantilla de mantenimiento seguirá igual, por otro lado, un 21% indica que aumentarán y un 11% argumenta que disminuirá la inserción de personal en el departamento de Mantenimiento.

En la cuestión B15, el 66% niega que el personal se dedica exclusivamente a seguridad en la organización de Mantenimiento, mientras que 33% afirma que si se dedica. Esto indica que dentro del departamento de Mantenimiento el personal de seguridad no está mayoritariamente dentro de dicha plantilla.

Por otro lado, la pregunta B16 ofrece información acerca la participación del responsable de Mantenimiento en la coordinación de actividades empresariales, por lo que se obtiene que el 77% afirma que participa, en comparación con el 21% de los participantes indican que no participa en dichas actividades.

7.3. Sección B2.0: Participación de la Mujer en el Mantenimiento.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total
	Número total de empleados	Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500	
<b>B17</b>	<b>¿Dentro de la plantilla de Mantenimiento propio, ¿qué porcentaje supone la participación de la mujer?</b>				
	Cuenta	97	67	85	249
	Suma	660	326.52	667.2	1658.72
	Desviación estándar	11.86	8.64	11.51	11
	<b>Promedio</b>	<b>7.17</b>	<b>5.1</b>	<b>8.24</b>	<b>6.97</b>
	Mínimo	0	0	0	0
	Primer cuartil (Q1)	0	0	0.75	0
	Segundo cuartil (Mediana)	0	1.5	4	3
	Tercer cuartil (Q3)	10	6	10	10
	Máximo	50	50	70	70
<b>B18a</b>	<b>Desglose, en términos de porcentaje, la participación de la mujer en los niveles estratégico, táctico y operativo en Mantenimiento en su centro de trabajo: [Operario]</b>				
	Cuenta	94	70	85	249
	Suma	609	232	719	1589
	Desviación estándar	20.97	17.47	17.17	20.16
	<b>Promedio</b>	<b>7.61</b>	<b>4.07</b>	<b>9.85</b>	<b>7.46</b>
	Mínimo	0	0	0	0
	Primer cuartil (Q1)	0	0	0	0
	Segundo cuartil (Mediana)	0	0	1	0
	Tercer cuartil (Q3)	0.75	0	10	2
	Máximo	100	100	80	100
<b>B18b</b>	<b>Desglose, en términos de porcentaje, la participación de la mujer en los niveles estratégico, táctico y operativo en Mantenimiento en su centro de trabajo: [Mandos Intermedios]</b>				
	Cuenta	93	70	86	249
	Suma	653	168	719	1540
	Desviación estándar	17.52	7.8	17.17	15.57
	<b>Promedio</b>	<b>8.27</b>	<b>2.95</b>	<b>9.85</b>	<b>7.33</b>
	Mínimo	0	0	0	0
	Primer cuartil (Q1)	0	0	0	0
	Segundo cuartil (Mediana)	0	0	1	0
	Tercer cuartil (Q3)	10	1	10	10
	Máximo	100	50	80	100
<b>B18c</b>	<b>Desglose, en términos de porcentaje, la participación de la mujer en los niveles estratégico, táctico y operativo en Mantenimiento en su centro de trabajo: [Gestión]</b>				
	Cuenta	94	68	87	249
	Suma	1056	708	1333	3122
	Desviación estándar	18.76	22.6	23.66	21.73
	<b>Promedio</b>	<b>12.88</b>	<b>12</b>	<b>17.09</b>	<b>14.19</b>
	Mínimo	0	0	0	0
	Primer cuartil (Q1)	0	0	1	0
	Segundo cuartil (Mediana)	5	2	5	5
	Tercer cuartil (Q3)	20	10	25	20
	Máximo	100	100	100	100

Tabla 10. Respuestas generales de las preguntas B17 y B18c.

**Cabe destacar que en las preguntas dónde el encuestado debe ingresar un número, se utiliza el promedio de los valores ingresados para el análisis de las diferentes cuestiones que se presentarán en este y demás capítulos.**

Las preguntas que se analizarán a continuación mostrarán una percepción de la participación de la mujer en las tareas de Mantenimiento. En el caso de la pregunta B17 muestra que el promedio general de la participación de la mujer en la plantilla de Mantenimiento es de un 6,97%, cabe destacar que en las empresas de más de 500 empleados el porcentaje promedio es de un 8,24%, es ligeramente mayor que en la participación de las empresas medianas y pequeñas.

La mujer en puestos de operario posee un promedio de un 7,46%, destacando que en empresas grandes tiene un 9,85% comparando con un 7,61% y 4,07% de las empresas pequeñas y mediana respectivamente. Para posiciones de mandos intermedios la mujer tiene un promedio de 7,33% de participación, recalcando que en empresas grandes y pequeñas tiene mayor incidencia. No obstante, en puestos de gestión, en organizaciones de los participantes, en promedio tiene un 14,19%, nuevamente tanto en grandes como en pequeñas empresas, tiene mayor relevancia que en empresas medianas.

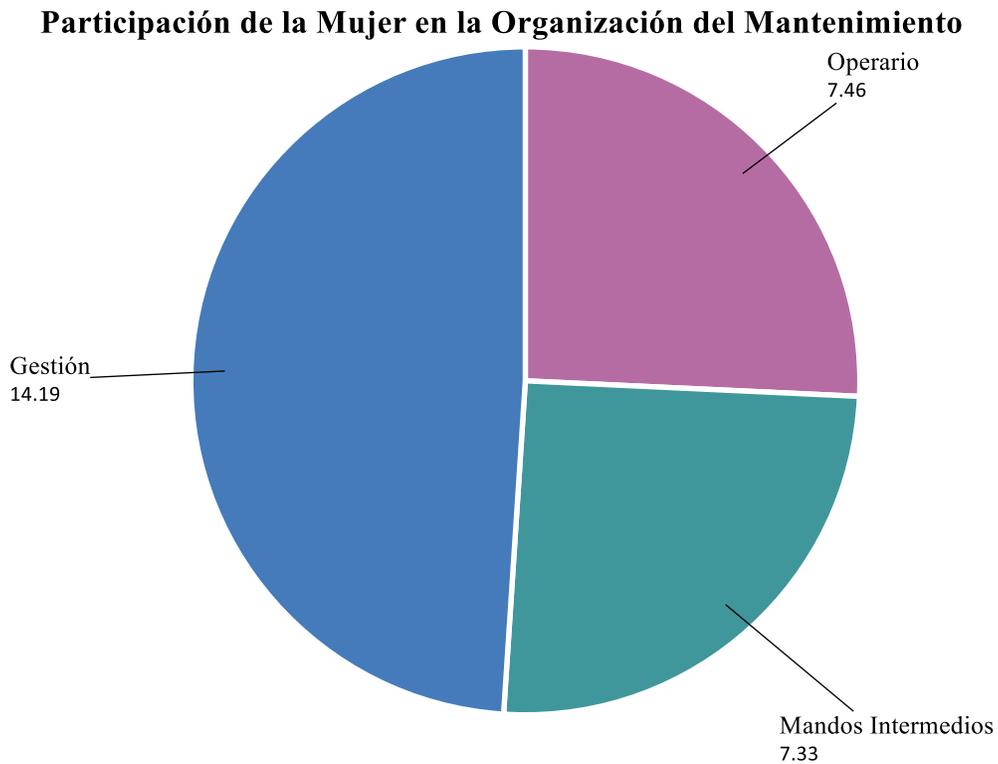


Figura 4. Gráfico tipo pastel de la participación de la mujer en diferentes niveles del organigrama del Mantenimiento.

7.4. Sección C: Los Costes del Mantenimiento.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Número total de empleados	Hasta 200	De 200a 500		
<b>C17</b>	<b>¿Se dispone de un presupuesto anual definido para los costes de mantenimiento?</b>					
SQ001	Sí	79	54	80	213	86%
SQ002	No	16	10	4	30	12%
SQ003	Sin respuesta	2	0	4	6	2%
<b>C18</b>	<b>En caso afirmativo, ¿quién prepara dicho presupuesto?</b>					
SQ001	La Dirección del centro	28	19	16	63	25%
SQ002	El Departamento de Administración / Finanzas / Contabilidad	19	11	9	39	16%
SQ003	La Dirección de Producción	9	4	7	20	8%
SQ004	La Dirección de Mantenimiento	59	38	58	155	62%
SQ005	Sin respuesta	28	19	16	63	25%
<b>C19</b>	<b>¿A cuánto asciende, aproximadamente, este coste anual de Mantenimiento del centro de trabajo?:</b>					
	Cuenta	90	70	89	249	
	Suma	103990726	200646600	1393550628	1699987954	
	Desviación estándar	2007453.34	4713105.24	62955100.92	39075777.76	
	<b>Promedio</b>	<b>1485581.8</b>	<b>3858588.46</b>	<b>19627473.63</b>	<b>8762824.51</b>	
	Mínimo	0	0	0	0	
	Primer cuartil (Q1)	72500	682000	1000000	400000	
	Segundo cuartil (Mediana)	800000	2062500	4700000	2000000	
	Tercer cuartil (Q3)	2000000	4950000	10000000	5150000	
	Máximo	10000000	24000000	500000000	500000000	
<b>C20</b>	<b>Repuestos y materiales de compra y almacén.</b>					
	Cuenta	89	71	89	249	
	Suma	2231	1991	2178	6407	
	Desviación estándar	15.17	18.81	16.78	17.06	
	<b>Promedio</b>	<b>30.99</b>	<b>36.87</b>	<b>31.11</b>	<b>32.52</b>	
	Mínimo	5	5	0	0	
	Primer cuartil (Q1)	20	25	20	20	
	Segundo cuartil (Mediana)	30	30	30	30	
	Tercer cuartil (Q3)	40	45	41.25	40	
	Máximo	70	100	75	100	

Tabla 11. Respuestas generales de las preguntas C17 a C20.

El conjunto de preguntas correspondiente a los Costes de Mantenimiento inicia con la pregunta C17, en la cual el 86% de los participantes afirmaron que en sus organizaciones disponen de un presupuesto anual definido para el departamento de Mantenimiento. Por otra parte, se tiene en la pregunta C18, quién es el responsable de preparar dicho presupuesto, para el 62% de los encuestados indican que es la Dirección de Mantenimiento y le sigue, con un 25%, la Dirección del Centro. En última instancia, con un 8% la Dirección de Producción.

Para tener una idea del aproximado del presupuesto que tienen los participantes de la encuesta, se tiene la cuestión C19. A nivel general se tiene aproximadamente € 8.762.824,51, de manera específica para las pequeñas empresas: € 1.485.581,8. En caso para las mediana y grande empresa: € 3.858.588,46 y € 19.627.473,63. Se puede apreciar que la diferencia entre el presupuesto indicado entre la mediana y la pequeña empresa es de aproximadamente el doble, por igual, al comparar el presupuesto aproximado de la grande y la mediana empresa se puede verificar que es cinco veces mayor.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Número total de empleados	Hasta 200	De 200a 500		
C21	<b>Trabajos y mano de obra contratados</b>					
	Cuenta	92	68	89	249	
	Suma	2834	1882	3122	7898	
	Desviación estándar	21.22	18.02	23.56	21.51	
	<b>Promedio</b>	<b>38.82</b>	<b>36.19</b>	<b>42.77</b>	<b>39.69</b>	
	Mínimo	5	3	10	3	
	Primer cuartil (Q1)	20	20	25	20	
	Segundo cuartil (Mediana)	33	35	40	35	
	Tercer cuartil (Q3)	51.5	50	60	51	
	Máximo	100	85	100	100	
C22	<b>Personal propio de plantilla</b>					
	Cuenta	94	69	86	249	
	Suma	2335	1527	2000	5895	
	Desviación estándar	20.76	15.22	17.62	18.3	
	<b>Promedio</b>	<b>32.43</b>	<b>30.54</b>	<b>29.85</b>	<b>31.03</b>	
	Mínimo	0	0	0	0	
	Primer cuartil (Q1)	15.5	20	15	20	
	Segundo cuartil (Mediana)	30	30	30	30	
	Tercer cuartil (Q3)	48.75	40	40	40	
	Máximo	85	75	70	85	
C23	<b>¿Se analizan en forma periódica los Costes de Mantenimiento y la Disponibilidad, así como su evolución?</b>					
	SQ001 Si	78	58	75	212	85%
	SQ002 No	15	5	7	27	11%
	SQ003 No completada o No mostrada	4	1	6	11	4%

Tabla 12. Respuestas generales de las preguntas C21 a C23.

Tomando en consideración los costes de Mantenimiento, las siguientes preguntas se dedican a distribuir el presupuesto aproximado en repuestos, los trabajos y mano de obra contratados y el personal propio de la plantilla. En las figuras 5, 6 y 7, se puede observar la comparación entre los diferentes tamaños de empresa.

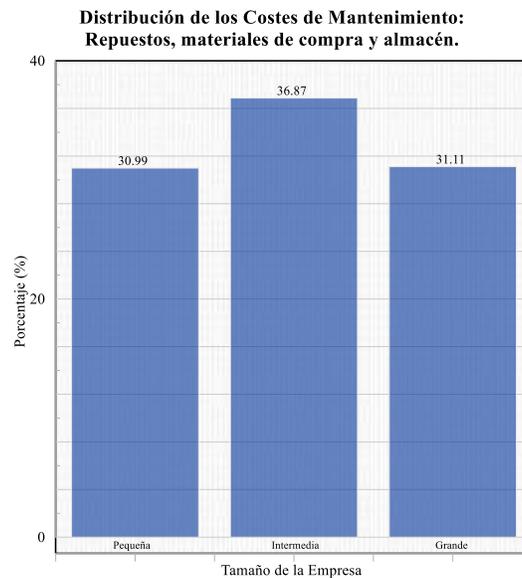


Figura 5. Gráfico de barras con la distribución de los costes de Mantenimiento en repuestos y materiales con respecto al tamaño de la empresa.

En la figura 5, se puede apreciar que el porcentaje de distribución de los costes de Mantenimiento en repuestos en la mediana empresa es mayor que en la grande y pequeña empresa. Más aun, el nivel más bajo es de las empresas con mayor número de empleados.

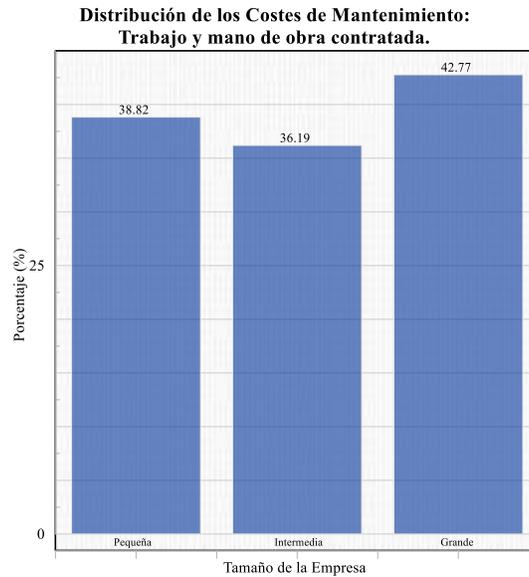


Figura 6. Gráfico de barras con la distribución de los costes de Mantenimiento en trabajos y mano de obra contratados con respecto al tamaño de la empresa

En la figura 6, se puede apreciar que las empresas grandes aportan mayor porcentaje de los costes de Mantenimiento para los trabajos y mano de obra contratada. Por igual, las pequeñas empresas tienen mayor nivel de gastos en este certamen en comparación con las medianas empresas.

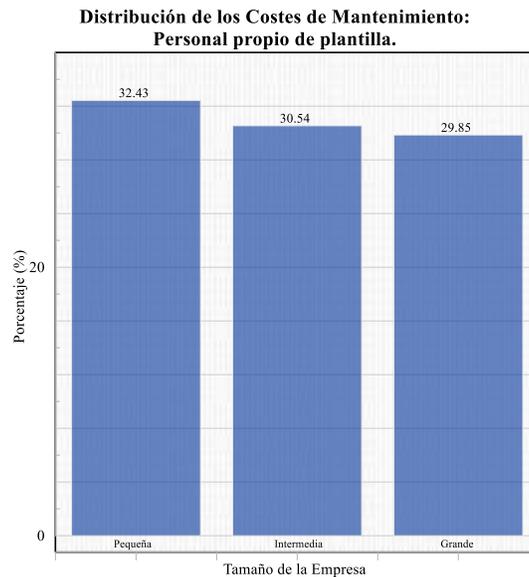


Figura 7. Gráfico de barras con la distribución de los costes de Mantenimiento en el personal propia de la plantilla con respecto al tamaño de la empresa

En cuanto a la distribución de los costes de Mantenimiento con respecto al personal propio de la plantilla, según la figura 7, la pequeña empresa tiene mayor porcentaje promedio, con un 32,43% en comparación con la intermedia y grande empresa, 30,54% y 29,85% respectivamente.

7.5. Sección Da: Mantenimiento Contratado: Empresas Contratantes.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
<b>Da24</b>	<b>¿Qué tipo de contratación tiene mayor importancia económica en el coste de Mantenimiento anual?</b>					
SQ001	Trabajos definidos a precio cerrado según oferta específica.	20	16	22	58	23%
SQ002	Trabajos definidos con contrato anual o periódico.	45	30	37	112	45%
SQ003	Trabajos por horas con precio fijo unitario	14	12	7	33	13%
SQ004	Trabajos facturables según medición	3	3	2	8	3%
SQ005	Trabajos por tipificación	3	0	1	4	2%
SQ006	Hay un contrato de mantenimiento integral	10	2	12	24	10%
SQ007	Otro	0	0	1	1	0%
SQ008	Sin respuesta	2	1	6	9	4%
<b>Da25</b>	<b>Cuantifique en % el tipo de mantenimiento que contrata: -Mantenimiento preventivo</b>					
	Cuenta	97	67	85	249	
	Suma	4547	2414	3822	10863	
	Desviación estándar	29.22	28.2	26.32	28.36	
	<b>Promedio</b>	<b>50.52</b>	<b>39.57</b>	<b>48.38</b>	<b>47.03</b>	
	Mínimo	0	0	5	0	
	Primer cuartil (Q1)	25	17.5	30	20	
	Segundo cuartil (Mediana)	50	33	50	50	
	Tercer cuartil (Q3)	80	62.5	70	70	
	Máximo	100	100	100	100	
<b>Da26</b>	<b>Cuantifique en % el tipo de mantenimiento que contrata: -Mantenimiento correctivo</b>					
	Cuenta	94	68	87	249	
	Suma	3640	2145	3443	9248	
	Desviación estándar	28.57	22.8	24.57	25.92	
	<b>Promedio</b>	<b>42.33</b>	<b>35.16</b>	<b>43.04</b>	<b>40.56</b>	
	Mínimo	0	0	0	0	
	Primer cuartil (Q1)	20	20	25	20	
	Segundo cuartil (Mediana)	30	30	40	34	
	Tercer cuartil (Q3)	60	50	60	60	
	Máximo	100	100	100	100	
<b>Da27</b>	<b>Cuantifique en % el tipo de mantenimiento que contrata: -Paradas programadas</b>					
	Cuenta	91	74	84	249	
	Suma	2400	1732	2202	6334	
	Desviación estándar	31.36	25.14	28.23	28.63	
	<b>Promedio</b>	<b>32.43</b>	<b>30.39</b>	<b>32.38</b>	<b>31.83</b>	
	Mínimo	0	0	0	0	
	Primer cuartil (Q1)	10	10	10	10	
	Segundo cuartil (Mediana)	22	20	25	24	
	Tercer cuartil (Q3)	40	50	47.5	40	
	Máximo	100	100	100	100	

Tabla 13.Respuestas generales de las preguntas Da24 a Da27.

Según los participantes seleccionaron en la pregunta Da24, el tipo de contratación con mayor importancia económica en el coste de Mantenimiento anual son los trabajos definidos con contrato anual o periódico con un 45%, le siguen los trabajos definidos a precio cerrado según oferta específica con un 23% y los trabajos por horas con precio fijo unitario con un 13%.

Para las preguntas Da25 a Da27 se tienen los valores en porcentaje del tipo de mantenimiento que se contrata, para el mantenimiento preventivo se tiene un promedio general de 47,03%, en cuanto a la contratación del mantenimiento correctivo se tiene un 40,56% y las paradas programadas un 31,83 %. A continuación, se muestran las figuras 8, 9 y 10:

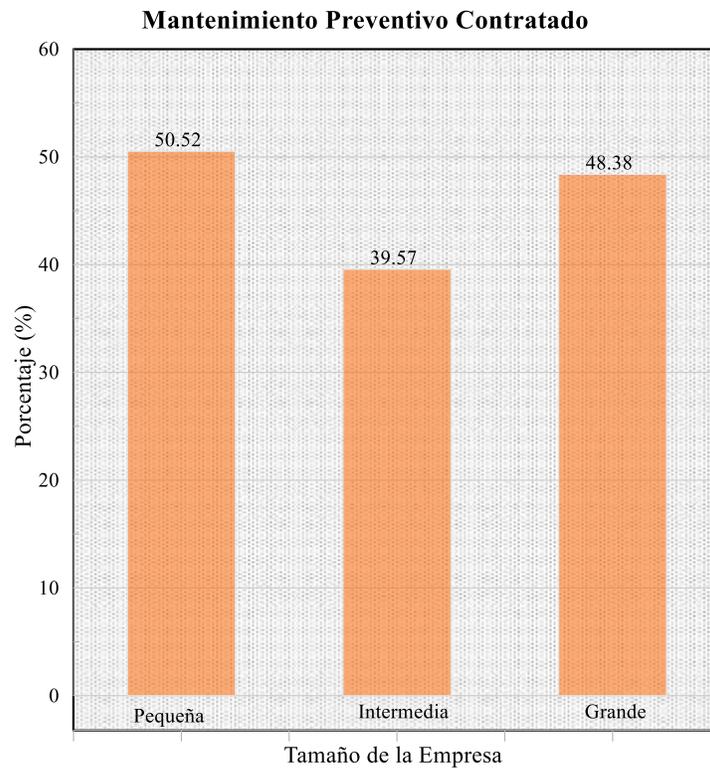


Figura 8. Gráfico de barras con el nivel de contratación promedio del mantenimiento preventivo por tamaño de empresa.

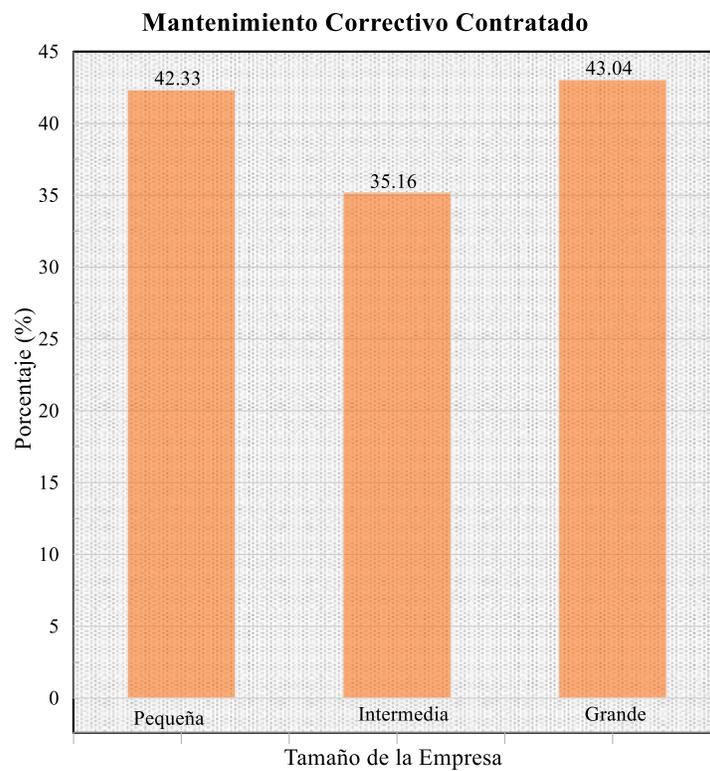


Figura 9. Gráfico de barras con el nivel de contratación promedio del mantenimiento correctivo por tamaño de empresa.

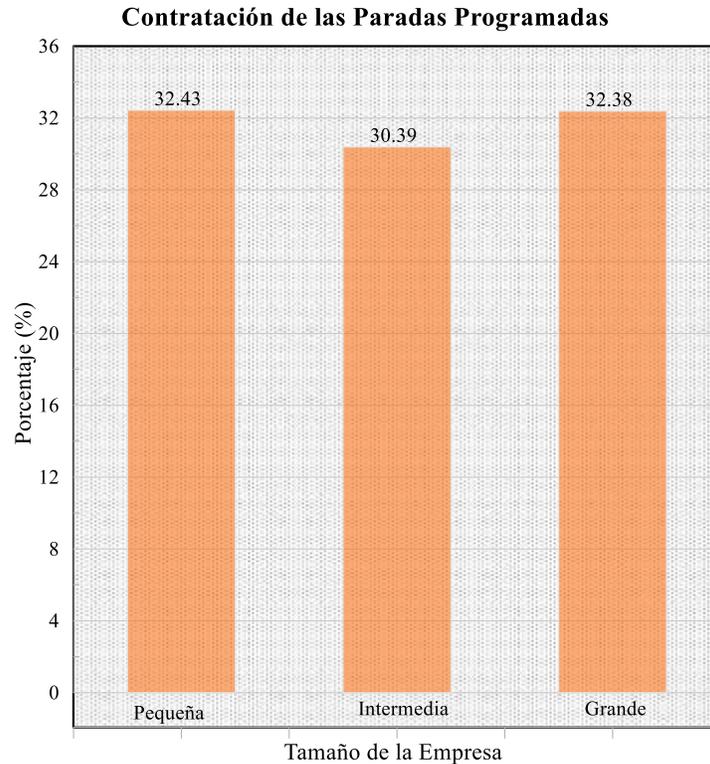


Figura 10. Gráfico de barras con el nivel de contratación promedio de las paradas programadas por tamaño de empresa.

En cuanto al mantenimiento preventivo se refiere, las empresas pequeñas tienen mayor incidencia de contratarlo con un 50,52%. En segundo lugar, se tiene a la grande empresa con el 48,38% y la mediana empresa con el 39,57%. Este tipo de Mantenimiento es el que presenta mayor nivel de contratación en comparación con el correctivo y las paradas programadas.

Se puede apreciar que el Mantenimiento correctivo tiene una mayor frecuencia de ser contratado es en las empresas grandes con un 43,04 %. Luego está la pequeña empresa con un 42,33% y las empresas intermedias con un 35,16%. El rango está muy acotado, no existe más de un 10% entre los límites inferior y superior. A nivel general se tiene que el mantenimiento correctivo representa el 40,56% de las contrataciones.

Sin embargo, las contrataciones de las paradas programadas tienen un menor valor que los demás tipos de mantenimiento, pero se puede deducir que las empresas grandes y pequeñas tienen un mayor nivel que las demás. A nivel general se obtuvo que el 31,83 % de las contrataciones son para las paradas programadas.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>Da28</b>	<b>¿Qué tres valores aprecia más de una Empresa de Servicios?</b>					
SQ001	Proximidad al Centro de trabajo (SQ001)	11	15	9	35	14%
SQ002	Capacidad de respuesta operativa (SQ002)	70	48	49	167	67%
SQ003	Capacidad técnica y de gestión (SQ003)	61	35	60	156	63%
SQ004	Dotación de medios (SQ004)	12	5	7	24	10%
SQ005	Gama de especialidades (SQ005)	3	4	3	10	4%
SQ006	Precio (SQ006)	21	17	21	59	24%
SQ007	Calidad y fiabilidad (SQ007)	57	37	51	145	58%
SQ008	Seguridad, preservación del Medio Ambiente en su trabajo (SQ008)	25	10	28	63	25%
SQ009	Certificaciones, homologaciones y licencias (SQ009)	4	4	3	11	4%
SQ010	Otro	1	0	0	1	0%
<b>Da29</b>	<b>¿Cómo califica según su experiencia, la calidad del mantenimiento contratado en términos generales?</b>					
SQ001	Buena (SQ001)	48	31	36	115	46%
SQ002	Aceptable (SQ002)	42	29	38	109	44%
SQ003	Deficiente (SQ003)	5	3	8	16	6%
SQ004	Sin respuesta	2	1	6	9	4%
<b>Da30</b>	<b>¿Cuál es, en su centro de trabajo, la distribución de plantilla contratada y plantilla propia de Mantenimiento? [Contratada]</b>					
	Cuenta	93	70	86	249	
	Suma	2639	1921	3650	8210	
	Desviación estándar	31.79	28.91	30.27	31.42	
	<b>Promedio</b>	<b>32.58</b>	<b>32.02</b>	<b>48.03</b>	<b>37.66</b>	
	Mínimo	0	0	0	0	
	Primer cuartil (Q1)	7.5	8.5	20	10	
	Segundo cuartil (Mediana)	20	19.5	50	25	
	Tercer cuartil (Q3)	55	60	75	60	
	Máximo	100	100	100	100	

Tabla 14.Respuestas generales de las preguntas Da28 a Da30.

Según los participantes, los tres valores que más se aprecia de una empresa de servicios son la capacidad de respuesta operativa con el 67%, la capacidad técnica y gestión con un 63% y la calidad y fiabilidad con el 58% de los encuestados. Las menos valoradas son la gama de especialidades (4%), las certificaciones, homologaciones y licencias (4%) y la dotación de medios con el 10% de los participantes. Esto denota que el tiempo y la calidad del servicio son los factores importantes.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>Da30b</b>	<b>¿Cuál es, en su centro de trabajo, la distribución de plantilla contratada y plantilla propia de Mantenimiento? [Propia]</b>					
	Cuenta	113	62	74	249	
	Suma	4976	3634	3949	12739	
	Desviación estándar	36.22	32.82	30.11	33.85	
	<b>Promedio</b>	<b>39.81</b>	<b>47.82</b>	<b>44.88</b>	<b>43.78</b>	
	Mínimo	0	0	0	0	
	Primer cuartil (Q1)	7.5	20	20	10	
	Segundo cuartil (Mediana)	22	40	40	40	
	Tercer cuartil (Q3)	80	80	70	80	
	Máximo	100	100	100	100	
<b>Da31</b>	<b>¿Dispone de un sistema de evaluación de los servicios prestados por las empresas contratadas?</b>					
SQ001	Sí	73	55	74	202	48%
SQ002	No	64	25	24	113	27%
SQ003	Sin respuesta	44	26	35	105	25%
<b>Db32</b>	<b>¿Qué tipo de servicio contratado tiene mayor significación económica en su facturación anual?</b>					
SQ001	Trabajos definidos a precio cerrado según oferta específica.	25	22	19	66	16%
SQ002	Trabajos definidos con contrato anual o periódico.	53	23	33	109	26%
SQ003	Trabajos por horas con precio fijo unitario	18	19	6	43	10%
SQ004	Trabajos facturables según medición (metros cuadrados, etc.)	2	1	2	5	1%
SQ005	Mantenimiento integral	21	7	15	43	10%
SQ006	Paradas técnicas	3	3	2	8	2%
SQ007	Servitización	0	0	0	0	0%
SQ008	Otro	1	1	0	2	0%
SQ009	Sin respuesta	58	30	56	144	34%

Tabla 15. Respuestas generales de las preguntas Da30b a Da32

En la figura 11 se puede observar que el Mantenimiento ejecutado por la plantilla propia predomina en la pequeña y grande empresa, sobre todo en las organizaciones con personal mayor a 500 personas. No obstante, en las grandes empresas se obtuvo que la plantilla contratada tiene mayor porcentaje que la propia; pero el porcentaje de plantilla propia no está muy distante, existe un balance entre ambos tipos.

En la pequeña e intermedia empresa se tienen valores parecidos de plantilla contratada, en comparación con el porcentaje de las empresas grandes. Asimismo, no existe un balance entre ambos tipos de plantilla, pues la diferencia de los porcentajes es mayor.

Según los resultados de la pregunta Da31, el 48% de los encuestados afirma que si dispone de un sistema de evaluación de los servicios prestados por las empresas contratados. Mientras que el 27% de los participantes no tiene un sistema para dichos fines.

A partir de la selección de los participantes en la cuestión Db32, el tipo de contratación que tiene mayor importancia económica en la facturación anual son los trabajos definidos con contrato anual o periódico con el 26%, seguido de los trabajos definidos a precio cerrado según una oferta especial con un 16% de los encuestados. Los tipos de contratación con menor valor son la servitización y los trabajos facturables según medición.

### Distribución de la Plantilla Contratada y Propia de Mantenimiento

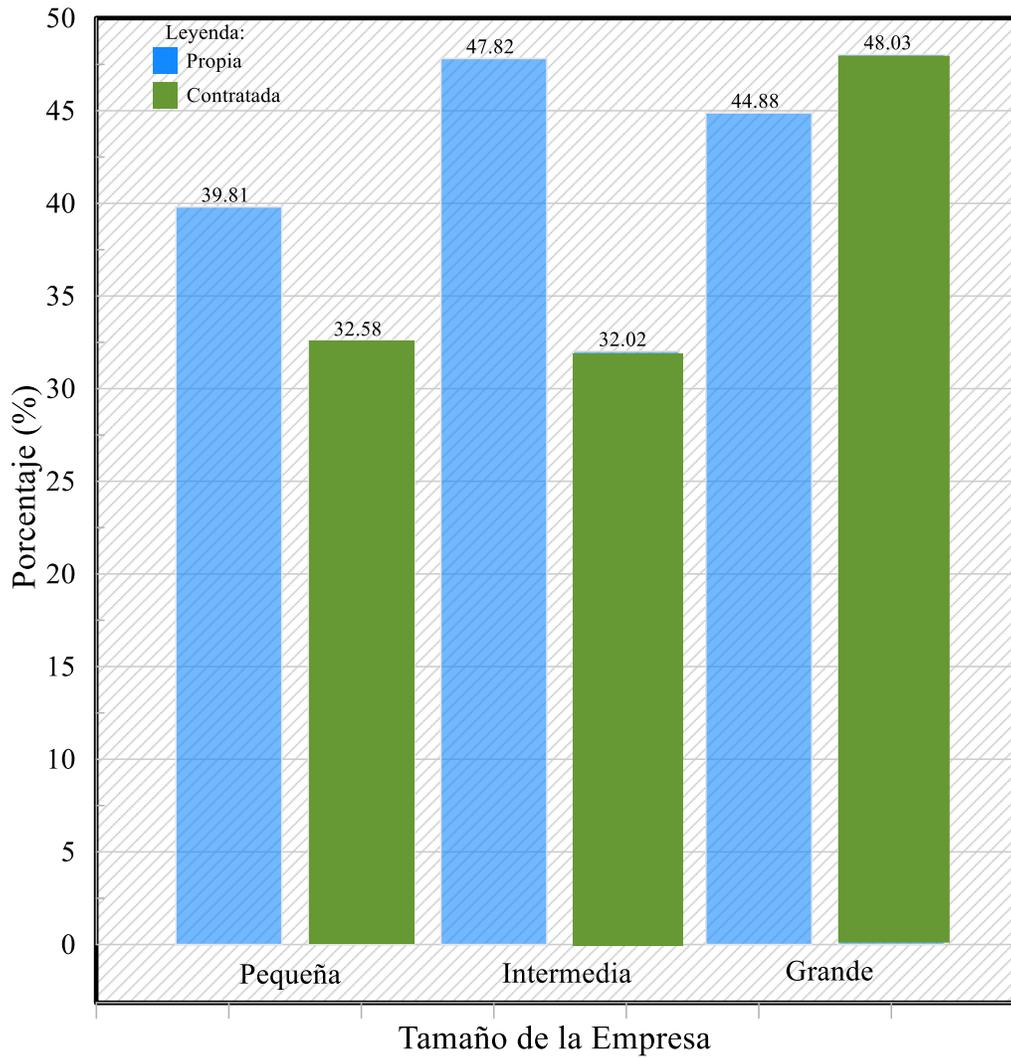


Figura 11. Gráfico de barras con la distribución de la plantilla contratada y propia según el tamaño de empresa.

En la figura 11, se puede observar la distribución en promedio de la plantilla contratada, verde y la plantilla propia en azul. Se divide la proporción por el tamaño de la empresa. Se puede visualizar que el tipo de empresa con mayor balance entre contratado y propia es en la grande empresa.

7.6. Sección Db: Mantenimiento Contratado: Empresas Contratistas.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
Db33	<b>Del mantenimiento que se le contrata, ¿cuál es el porcentaje por tipo de mantenimiento? [ Mantenimiento preventivo y predictivo]</b>					
	Cuenta	97	73	79	249	
	Suma	4047	2403	2752	9282	
	Desviación estándar	24.62	25.28	21.68	24.28	
	<b>Promedio</b>	<b>49.96</b>	<b>41.43</b>	<b>43.68</b>	<b>45.72</b>	
	Mínimo	0	0	5	0	
	Primer cuartil (Q1)	30	20	25	25	
	Segundo cuartil (Mediana)	50	45	45	50	
	Tercer cuartil (Q3)	70	62.5	60	65	
	Máximo	100	85	100	100	
Db33b	<b>Del mantenimiento que se le contrata, ¿cuál es el porcentaje por tipo de mantenimiento? [ Mantenimiento correctivo]</b>					
	Cuenta	93	76	80	249	
	Suma	2674	2005	2201	6900	
	Desviación estándar	20.79	20.75	18.54	20.08	
	<b>Promedio</b>	<b>35.65</b>	<b>35.18</b>	<b>36.08</b>	<b>35.57</b>	
	Mínimo	0	0	5	0	
	Primer cuartil (Q1)	20	20	22.5	20	
	Segundo cuartil (Mediana)	30	30	30	30	
	Tercer cuartil (Q3)	50	50	50	50	
	Máximo	100	90	88	100	
Db33c	<b>Del mantenimiento que se le contrata, ¿cuál es el porcentaje por tipo de mantenimiento? [ Paradas programadas]</b>					
	Cuenta	89	79	81	249	
	Suma	1109	1044	1233	3386	
	Desviación estándar	16.34	18.28	16.57	17.19	
	<b>Promedio</b>	<b>19.12</b>	<b>21.75</b>	<b>24.66</b>	<b>21.71</b>	
	Mínimo	0	0	0	0	
	Primer cuartil (Q1)	7.25	10	10	10	
	Segundo cuartil (Mediana)	17.5	15	20	20	
	Tercer cuartil (Q3)	30	30	30	30	
	Máximo	80	70	80	80	
Db33d	<b>Del mantenimiento que se le contrata, ¿cuál es el porcentaje por tipo de mantenimiento? [ Otros]</b>					
	Cuenta	13	14	14	41	
	Suma	96	178	104	378	
	Desviación estándar	7.11	18.16	6.78	12.27	
	<b>Promedio</b>	<b>7.38</b>	<b>12.71</b>	<b>7.43</b>	<b>9.22</b>	
	Mínimo	0	0	0	0	
	Primer cuartil (Q1)	0	0	0	0	
	Segundo cuartil (Mediana)	10	7.5	7.5	10	
	Tercer cuartil (Q3)	10	16.25	10	10	
	Máximo	21	70	25	70	
<b>Db34</b>	<b>¿Dispone de un sistema de evaluación de los servicios prestados de las empresas contratantes?</b>					
SQ001	Sí	47	37	51	135	54%
SQ002	No	40	23	16	79	32%
SQ003	Sin respuesta	10	4	21	35	14%

Tabla 16.Respuestas generales de las preguntas Db33 a Db34.

En la figura 12 se puede observar los resultados obtenidos de las preguntas Db33 a Db33d, se puede apreciar que el tipo de Mantenimiento más contratado en todo tipo de tamaño de empresa es el Mantenimiento preventivo y predictivo. Las pequeñas empresas tienen mayor porcentaje de contratación de dicho tipo, sin embargo, las empresas grandes tienen mayor nivel de contratación del Mantenimiento correctivo. No obstante, la contratación de las paradas programadas se tiene mayor frecuencia en las grandes empresas.

## Porcentaje del Tipo de Mantenimiento Contratado

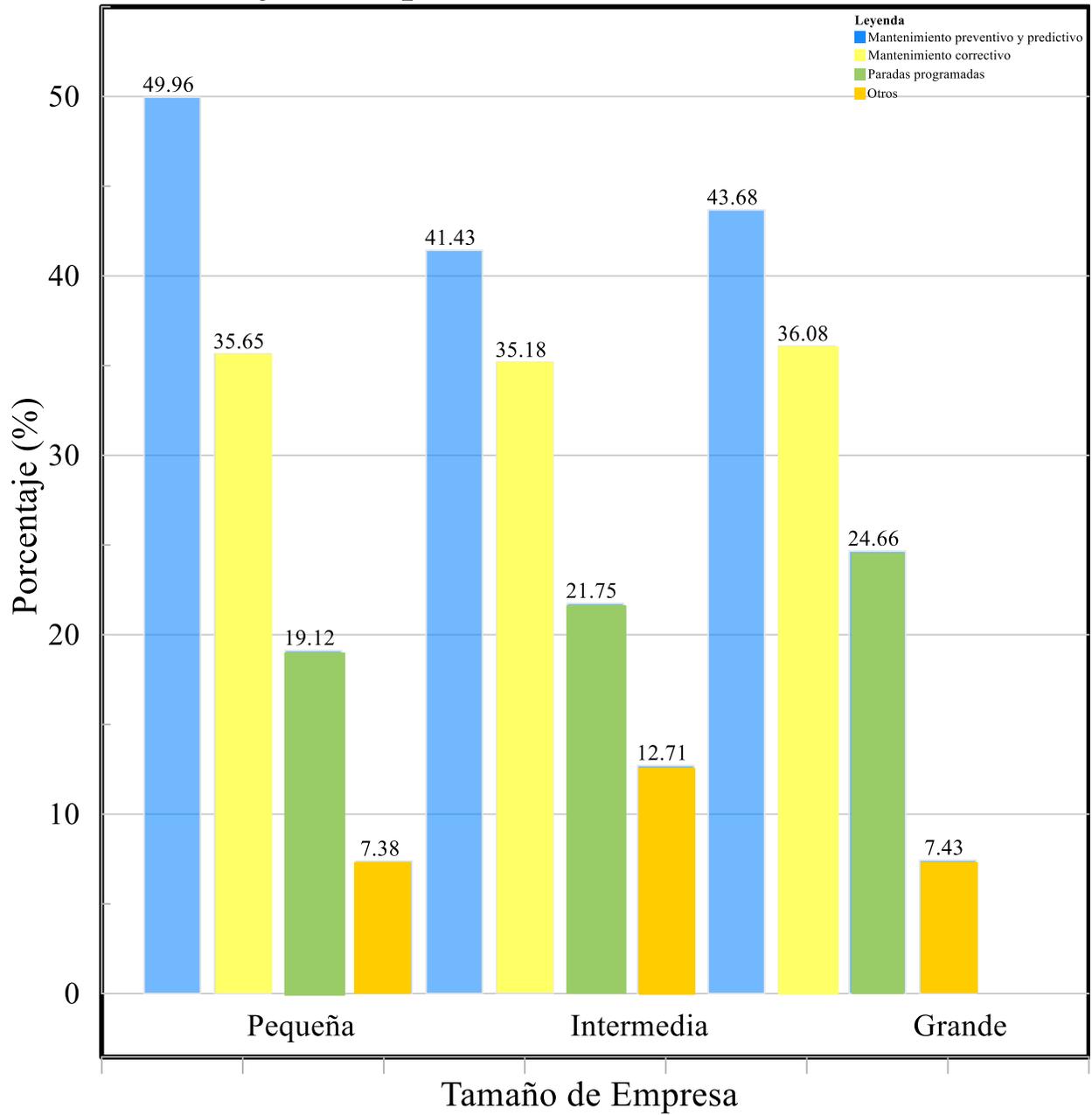


Figura 12. Gráfico de barras con los porcentajes promedio de la distribución de los tipos de Mantenimiento que se contrata según el tamaño de la empresa.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Número total de empleados	Hasta 200	De 200 a 500		
<b>Db35.1</b>	<b>¿Valoran los contratantes las siguientes certificaciones en....? [Sistema de Gestión de la Calidad (UNE-EN ISO 9001)]</b>					
SQ001	Sí	55	39	49	143	57%
SQ002	No	10	10	6	26	10%
SQ003	Sin respuesta	32	15	33	80	32%
<b>Db35.2</b>	<b>¿Valoran los contratantes las siguientes certificaciones en....? [Sistema de Gestión Ambiental (UNE-EN ISO 14001)]</b>					
SQ001	Sí	51	37	52	140	56%
SQ002	No	11	13	7	31	12%
SQ003	Sin respuesta	35	14	29	78	31%
<b>Db35.3</b>	<b>¿Valoran los contratantes las siguientes certificaciones en....? [Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud (UNE-EN ISO 18001)]</b>					
SQ001	Sí	50	40	50	140	56%
SQ002	No	9	8	7	24	10%
SQ003	Sin respuesta	38	16	31	85	34%
<b>Db35.4</b>	<b>¿Valoran los contratantes las siguientes certificaciones en....? [Certificación AEM-EFNMS Gestor o Supervisor de Mantenimiento.]</b>					
SQ001	Sí	12	7	17	36	14%
SQ002	No	29	25	25	79	32%
SQ003	Sin respuesta	56	32	46	134	54%
<b>Db35.5</b>	<b>¿Valoran los contratantes las siguientes certificaciones en....? [Otros]</b>					
SQ001	Sí	2	2	7	11	4%
SQ002	No	10	7	5	22	9%
SQ003	Sin respuesta	85	55	76	216	87%
<b>Db35b5</b>	<b>En caso de que los contratantes valoren otras certificaciones, favor indicar:</b>					
SQ001	Sí	2	1	5	8	3%
SQ002	No	95	62	81	238	96%
SQ003	Sin respuesta	0	1	2	3	1%
<b>Db36.1</b>	<b>¿Debería tener el contratista mayores responsabilidades? [Dentro del propio ámbito del Mantenimiento]</b>					
SQ001	Sí	39	34	40	113	45%
SQ002	No	26	16	20	62	25%
SQ003	Sin respuesta	32	14	28	74	30%
<b>Db36.2</b>	<b>¿Debería tener el contratista mayores responsabilidades? [De tipo relacional con otros departamentos de la empresa]</b>					
SQ001	Sí	25	16	24	65	26%
SQ002	No	28	26	27	81	33%
SQ003	Sin respuesta	44	22	37	103	41%
<b>Db37</b>	<b>¿Valora el contratante que el contratista contribuya a la implantación de la digitalización de los sistemas y a la implantación de nuevas tecnologías?</b>					
SQ001	Sí	73	52	67	192	77%
SQ002	No	13	8	3	24	10%
SQ003	Sin respuesta	11	4	18	33	13%

Tabla 17.Respuestas generales de las preguntas Db35.1 a Db37.

En la figura 13 se puede apreciar las diferentes certificaciones que las empresas valorizan a la hora de realizar una contratación para las tareas de Mantenimiento, las que más tienen en consideración es la certificación de Sistema de Gestión de Calidad (UNE-EN ISO 9001), seguida por el Sistema de Gestión Ambiental (UNE-EN ISO 14001) y el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud (UNE-EN ISO 18001).

Cabe destacar que la certificación AEM-EFNMS Gestor o Supervisor de Mantenimiento es la que menos tiempo tiene en el sector industrial, en comparación con las demás certificaciones. Por igual, dicha certificación ha tenido una participación considerable ya que obtuvo un 14% de los encuestados que indicaron que si la valoran para las contrataciones.

La certificación AEM-EFNMS Gestor o Supervisor de Mantenimiento asegura que el profesional que la obtiene garantiza que dispone las competencias necesarias para las funciones de Mantenimiento. Además, esta certificación contribuye al desarrollo personal y profesional de la persona, también atribuye a aumentar la seguridad del individuo de tener un buen desempeño y tener las pautas adecuadas para llevar a cabo su trabajo. [7]

Los beneficios que puede aportar esta certificación a la organización van desde que garantiza el conocimiento, habilidades y experiencia del personal, como también un aumento en la confianza de que la empresa cuenta con personal cualificado para las funciones de Mantenimiento. No obstante, ofrece una ventaja competitiva en sus actividades internas o mejora las proposiciones externas. [7]

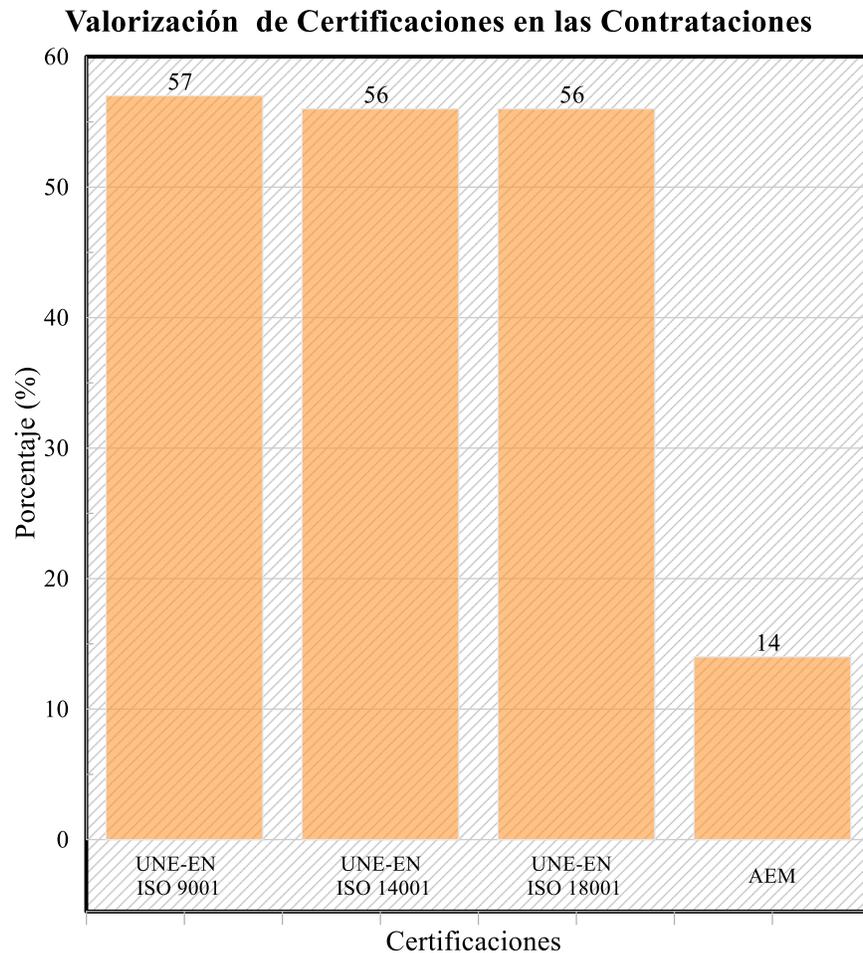


Figura 13. Gráfico de barras con la valoración de las certificaciones de las empresas participantes para las contrataciones.

7.7. Sección E: Control de los Trabajos de Mantenimiento.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>E38</b>	<b>¿Está organizado el trabajo por “Órdenes de Trabajo” para asignación de prioridades, distribución de materiales y mano de obra y control de costes?</b>					
SQ001	Sí	86	59	81	226	91%
SQ002	No	8	3	3	14	6%
SQ003	Sin respuesta	3	2	4	9	4%
<b>E39a</b>	<b>¿Cuál es la distribución aproximada entre los trabajos de Mantenimiento? [Correctivo]</b>					
	Cuenta	95	69	85	249	
	Suma	4019	3148	3775	10995	
	Desviación estándar	21.76	19.86	21.73	21.34	
	<b>Promedio</b>	<b>45.67</b>	<b>51.61</b>	<b>48.4</b>	<b>48.22</b>	
	Mínimo	10	10	10	10	
	Primer cuartil (Q1)	30	34	30	30	
	Segundo cuartil (Mediana)	40	50	45	50	
	Tercer cuartil (Q3)	63.75	70	70	70	
	Máximo	95	95	90	95	
<b>E39b</b>	<b>¿Cuál es la distribución aproximada entre los trabajos de Mantenimiento? [Preventivo/Predictivo]</b>					
	Cuenta	96	68	85	249	
	Suma	4881	2952	4025	11905	
	Desviación estándar	22.16	19.86	21.73	21.53	
	<b>Promedio</b>	<b>54.84</b>	<b>48.39</b>	<b>51.6</b>	<b>51.99</b>	
	Mínimo	5	5	10	5	
	Primer cuartil (Q1)	37.5	30	30	30	
	Segundo cuartil (Mediana)	60	50	55	50	
	Tercer cuartil (Q3)	72.5	66	70	70	
	Máximo	100	90	90	100	
<b>E40</b>	<b>Indique el porcentaje de peticiones de trabajo que recibe mantenimiento como muy urgentes o urgentes:</b>					
	Cuenta	96	69	84	249	
	Suma	2104	1814	2025	5963	
	Desviación estándar	24.56	22.09	21.5	22.94	
	<b>Promedio</b>	<b>23.91</b>	<b>29.26</b>	<b>26.3</b>	<b>26.15</b>	
	Mínimo	0	1	1	0	
	Primer cuartil (Q1)	8.5	10	10	10	
	Segundo cuartil (Mediana)	15	25	20	20	
	Tercer cuartil (Q3)	28.75	40	40	39.5	
	Máximo	90	85	90	90	
<b>E41</b>	<b>Evalúe la carga de trabajo que suele tener pendiente: (Tiempo que calcula tardaría en cumplimentar los trabajos en curso y en espera o pendientes)</b>					
SQ001	Menos de una semana	23	15	13	51	20%
SQ002	Entre una y dos semanas	31	25	35	91	37%
SQ003	Entre dos semanas y un mes	24	14	18	56	22%
SQ004	De uno a dos meses	9	6	11	26	10%
SQ005	De dos a cuatro meses	5	2	4	11	4%
SQ006	Más de cuatro meses	2	1	1	4	2%
SQ007	Sin respuesta	3	1	6	10	4%
	<b>Promedio</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

Tabla 18.Respuestas generales de las preguntas E38 a E41.

A partir de los resultados de la pregunta E38, se puede verificar que el 91% de los participantes tienen organizado el trabajo por “Órdenes de Trabajo” para asignación de prioridades, distribución de materiales, mano de obra y control de costes. Se puede deducir que las pequeñas y grandes empresas son las que implementan este tipo de herramienta para llevar el control de sus trabajos.

En la figura 14 se puede observar la distribución de los trabajos de Mantenimiento, conforme al tamaño de la empresa. Se puede verificar que las empresas pequeñas tienen mayor porcentaje de mantenimiento preventivo y predictivo. Cabe destacar que las empresas medianas, que participaron en la encuesta, tienen un mayor nivel de mantenimiento correctivo que preventivo/predictivo.

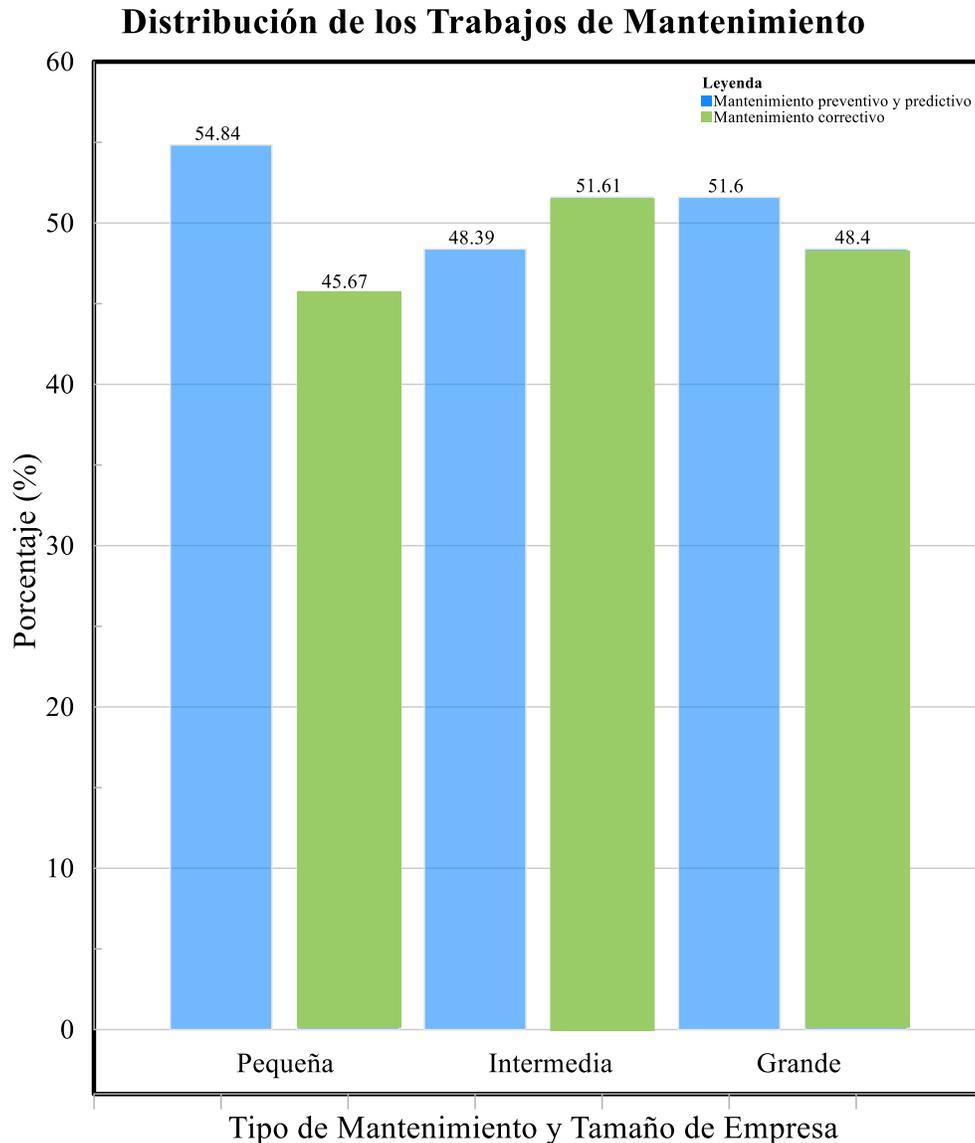


Figura 14. Gráfico de barras con la distribución promedio de los trabajos de Mantenimiento según el tamaño de la empresa.

Para poder corroborar esta información, se debería de especificar la estrategia de Mantenimiento que aplica la organización. Por igual, sería recomendable verificar en dónde colocan los trabajos de carácter modificativo, ya que lo usual es que se considere como correctivo.

Para tener una visualización de cómo ha cambiado la distribución de los trabajos de Mantenimiento en el tiempo, se tiene la figura 15, la cual compara el porcentaje de dichos tipos en los últimos 5 años. Se puede observar que el mantenimiento correctivo ha descendido a lo largo del tiempo, mientras que el mantenimiento preventivo/predictivo ha aumentado. Además, se puede deducir que las empresas han optado por mejorar su estrategia de Mantenimiento para aumentar la productividad y vida útil de sus equipos.

### Distribución del Coste según el Tipo de Mantenimiento

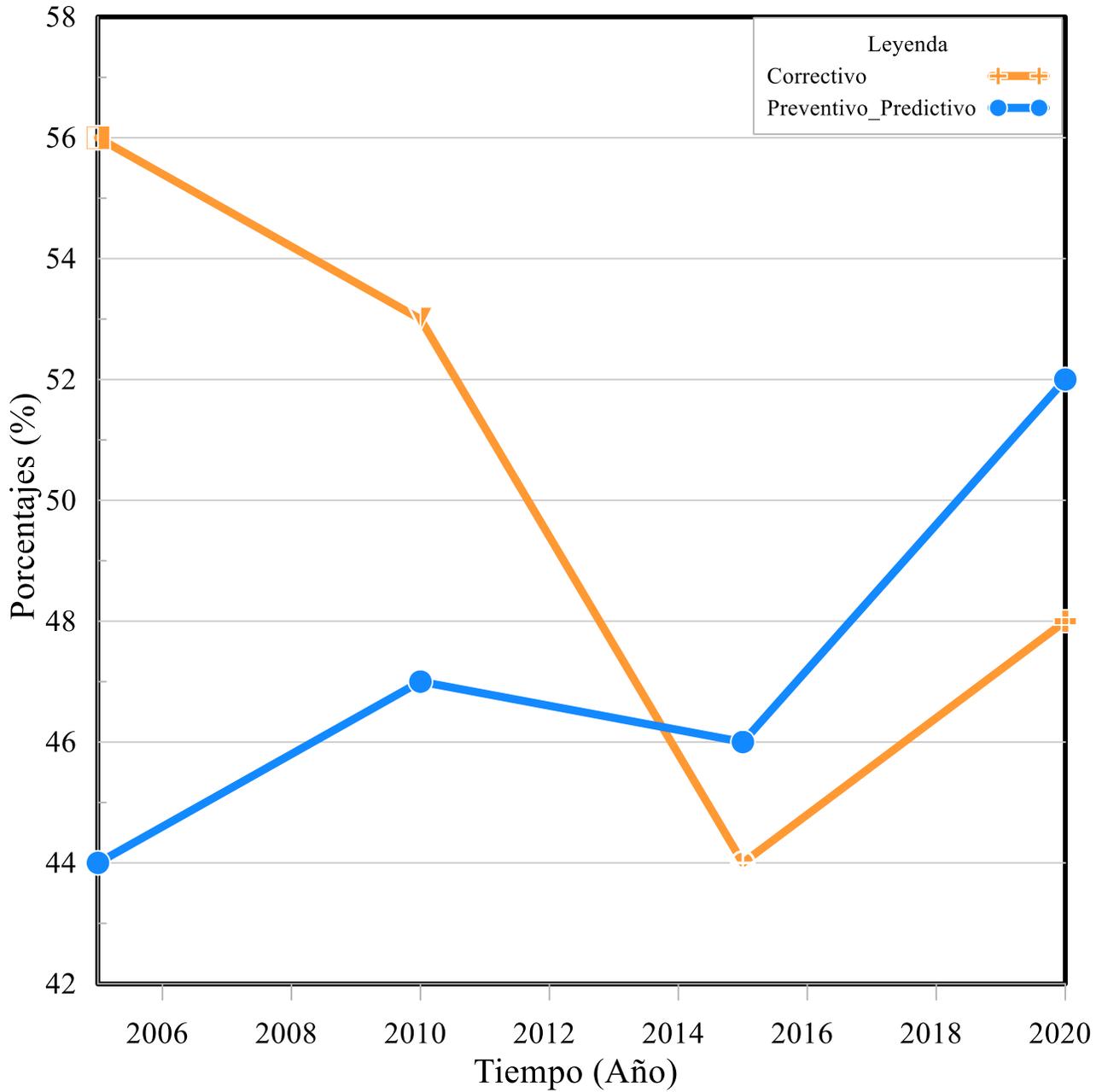


Figura 15. Gráfica de dispersión de la distribución de los costes de Mantenimiento según el tipo en los últimos años. [8]

El 67% de los encuestados afirma que la información que reciben sobre los costes de mantenimiento es suficiente para ayudar a gestionar el área del Servicio en forma correcta. Esto denota que existen puntos de mejora en el sistema para poder tener control de los costes de las tareas de Mantenimiento.

A partir de los resultados de la pregunta E43, se tiene que los valores obtenidos de los costes de Mantenimiento a partir de la fecha de cierre llegan con un retraso aproximado menor a una semana para el 24% de los encuestados. Sin embargo, el 20% indica que se reciben entre 1 semana y 15 días, más aún, un 19% afirma que dicha información la reciben de dos semanas a un mes. No obstante, existe el 18% de los encuestados que reciben los costes en tiempo real. Más de la mitad de los participantes, reciben la información al menos con una semana de retraso.

El detalle de los costes de Mantenimiento se conoce a diferente nivel. Según el 53% de los encuestados se conoce a nivel de las órdenes de trabajo, en segundo lugar se tienen los costes por mantenimientos preventivos/predictivos y la naturaleza del coste, sea material o mano de obra. Por igual, con un 43%, se tiene que los costes se conocen por las plantas, departamentos o instalaciones. El método con menor incidencia es mediante los costes de los técnicos responsables o especialidades.

En la cuestión E45, se tiene como resultado que el 76% de las empresas de los participantes afirma que se efectúa un seguimiento sistemático de la gestión de Mantenimiento mediante la evolución de los índices de rendimiento o KPI's. A partir de este planteamiento, se puede deducir que más de la mitad emplea los indicadores de rendimiento clave para sus operaciones de Mantenimiento.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Número total de empleados	Hasta 200	De 200 a 500		
<b>E42</b>	<b>La información que se recibe sobre los costes de mantenimiento ¿es suficiente para ayudar a gestionar el área del Servicio en forma correcta?</b>					
SQ001	Sí	62	48	57	167	67%
SQ002	No	29	13	25	67	27%
SQ003	Sin respuesta	6	3	6	15	6%
<b>E43</b>	<b>¿Con que retraso respecto a la fecha de cierre de la información, recibe habitualmente los costes de mantenimiento?</b>					
SQ001	En tiempo real	19	10	17	46	18%
SQ002	Menos de 1 semana	26	19	16	61	24%
SQ003	Entre 1 semana y 15 días	18	13	18	49	20%
SQ004	Entre 15 días y 1 mes	12	12	23	47	19%
SQ005	Entre 1 y 2 meses	6	4	3	13	5%
SQ006	Más de 2 meses	4	1	2	7	3%
SQ007	No se reciben	9	3	3	15	6%
SQ008	Sin respuesta	3	2	6	11	4%
<b>E44</b>	<b>El detalle de los costes de mantenimiento se conoce por: (Señale los que correspondan)</b>					
SQ001	Orden de trabajo (SQ001)	45	38	50	133	53%
SQ002	Equipo o máquina (SQ002)	30	30	37	97	39%
SQ003	Agrupaciones de equipos, máquinas o conceptos similares (SQ003)	27	30	44	101	41%
SQ004	Técnicos responsables o especialidades (SQ004)	17	13	18	48	19%
SQ005	Especialidades (SQ005)	26	12	26	64	26%
SQ006	Plantas, departamentos o instalaciones (SQ006)	30	31	45	106	43%
SQ007	Preventivo / correctivo (SQ007)	40	31	42	113	45%
SQ008	Naturaleza del coste (materiales, contratado, personal propio) (SQ008)	39	28	44	111	45%
SQ009	Centro de trabajo (SQ009)	28	19	41	88	35%
SQ010	Otro	1	1	2	4	2%
<b>E45</b>	<b>¿Se efectúa un seguimiento sistemático de la gestión de Mantenimiento mediante la evolución de algún/os índice/s de control?</b>					
SQ001	Sí	64	53	72	189	76%
SQ002	No	26	7	8	41	16%
SQ003	Sin respuesta	7	4	8	19	8%

Tabla 19.Respuestas generales de las preguntas E42 a E45.

<b>Sigla Indicador</b>	<b>Descripción</b>
<b>E1</b>	$(\text{Coste total de mantenimiento} / \text{Valor de sustitución de los activos}) \times 100\%$
<b>E3</b>	$(\text{Coste total de mantenimiento} / \text{Cantidad producida})$
<b>E7</b>	$(\text{Valor medio de inventario de los artículos de mantenimiento} / \text{Valor de sustitución de los activos}) \times 100\%$
<b>E8</b>	$(\text{Coste total de personal interno empleado en mantenimiento} / \text{Coste total de mantenimiento}) \times 100\%$
<b>E10</b>	$(\text{Coste total de contratación} / \text{Coste total de mantenimiento}) \times 100\%$
<b>E11</b>	$(\text{Coste total de los artículos de mantenimiento} / \text{Coste total de mantenimiento}) \times 100\%$
<b>E15</b>	$(\text{Coste del mantenimiento correctivo} / \text{Coste total de mantenimiento}) \times 100\%$
<b>E16</b>	$(\text{Coste del mantenimiento preventivo} / \text{Coste total de mantenimiento}) \times 100\%$
<b>T1</b>	$(\text{Tiempo total de funcionamiento} / (\text{Tiempo total de funcionamiento} + \text{Tiempo de indisponibilidad por Mantenimiento})) \times 100\%$
<b>T2</b>	$(\text{Tiempo de Disponibilidad conseguido durante el tiempo requerido} / \text{Tiempo requerido}) \times 100\%$
<b>T17</b>	Tiempo total de funcionamiento / Número total de fallos = MTBF
<b>T21</b>	Tiempo total de reparación / Número de fallos = MTTR
<b>O5</b>	$(\text{Horas-hombre de mantenimiento planificado y programado} / \text{Horas-hombre. totales de mantenimiento disponibles}) \times 100\%$
<b>O6</b>	$(\text{Número de lesiones de personal de mantenimiento} / \text{Efectivo total de personal de mantenimiento}) \times 10000$ (Índice de frecuencia)
<b>O11</b>	$(\text{Tiempo empleado en mantenimiento correctivo de urgencia} / \text{Tiempo total de indisponibilidad ligado a mantenimiento}) \times 100\%$
<b>O16</b>	$(\text{Horas-hombre de mantenimiento correctivo} / \text{Horas-hombre totales de mantenimiento}) \times 100\%$
<b>O17</b>	$(\text{Horas-Hombre de mantenimiento correctivo de urgencia} / \text{Horas-hombre totales de mantenimiento}) \times 100\%$
<b>O18</b>	$(\text{Horas-Hombre de mantenimiento preventivo} / \text{Horas-hombre totales de mantenimiento}) \times 100\%$

Tabla 20. Leyenda de las siglas de los indicadores clave de rendimiento (KPI's) de acuerdo con la Norma UNE-EN 15341:2008. [9]

A continuación, se tiene la figura 16 la cual resume el número de participantes que utilizan los Indicadores Clave de Comportamiento (KPI's) en específico. La definición de las siglas de los indicadores se muestra en la tabla 20. Los coeficientes más utilizados son:

- El índice E15 con la selección de 127 participantes, el cual muestra el porcentaje del coste de Mantenimiento correctivo con respecto al coste total de Mantenimiento. [9]
- El indicador E16 con una selección de 118 encuestados, este da como resultado el porcentaje del coste de Mantenimiento preventivo con respecto al coste total de Mantenimiento. [9]
- El índice E3, con 113 encuestados, el cual indica la proporción del coste de Mantenimiento con respecto a la cantidad producida. [9]
- El indicador T17 o MTBF, con la selección de 112 participantes.
- El índice E10 con 112 participantes, trata del coste total de contratación con respecto al coste total de mantenimiento. [9]

Se puede observar que los indicadores son utilizados por tres cuartas partes de los participantes, se puede deducir que la utilización de los indicadores se encuentra en buen auge, pues son empleados para implementar mejoras en el sistema de Mantenimiento. Por igual, se pueden utilizar para tener una visualización del estado en se encuentra la empresa en términos de Mantenimiento.

### Uso de Indicadores Clave de Comportamiento (KPI's)

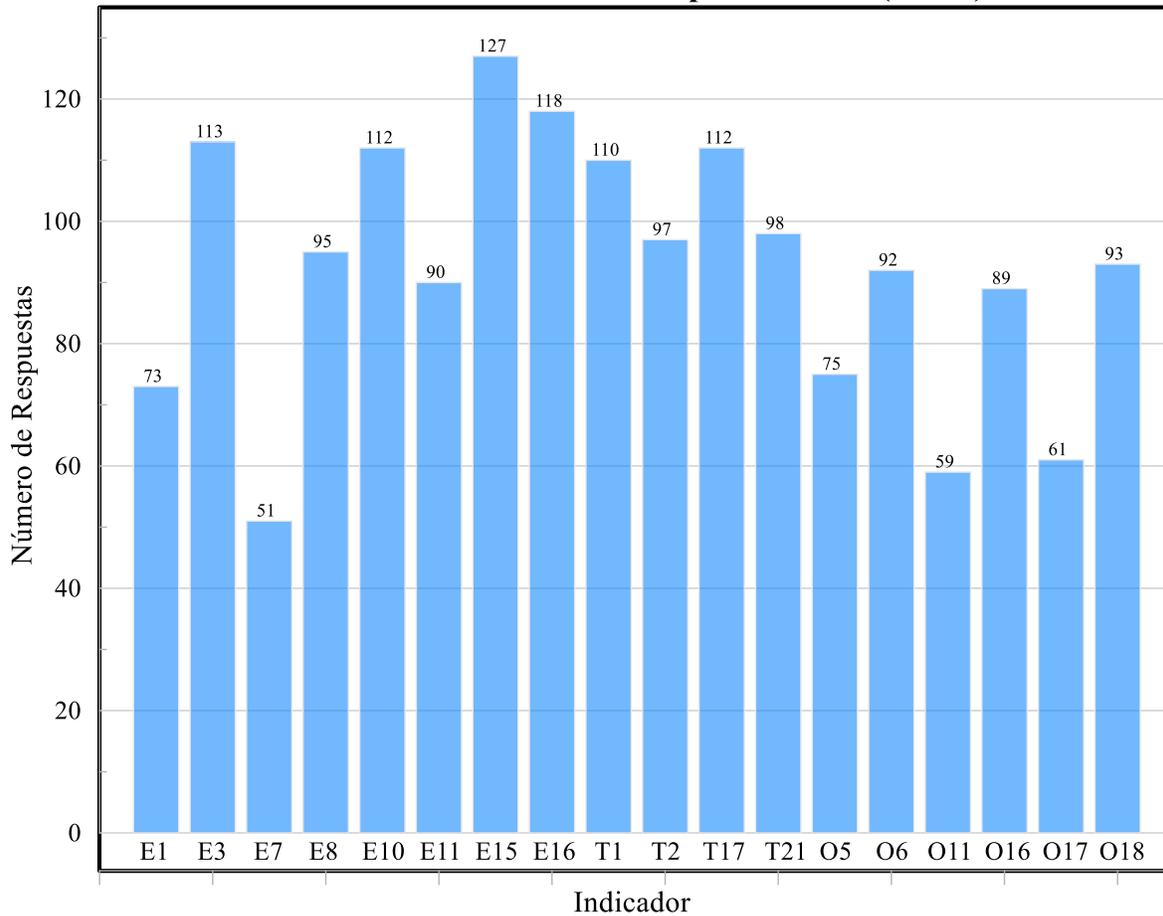


Figura 16. Gráfico de barras con el número de participantes que utilizan los coeficientes de eficiencia (KPI's).

No obstante, los indicadores con menor porcentaje de utilización se presentan a continuación:

- El indicador E7 con 51 participantes, el cual muestra la proporción del valor medio de inventario de los artículos de Mantenimiento en comparación con el valor de sustitución de los activos. [9]
- El indicador O11 con 59 encuestados, este indica el porcentaje del tiempo empleado en Mantenimiento correctivo de urgencia con respecto al tiempo total de indisponibilidad ligado a Mantenimiento. [9]
- El índice O17 con un total de 61 participantes, provee el porcentaje de la mano de obra empleado en el Mantenimiento correctivo de Urgencia con respecto a las horas hombre totales de Mantenimiento. [9]

En la figura 17 se puede observar la evolución en el tiempo del uso de los indicadores clave de rendimiento E3, T1, T17 y T21. Se puede observar que el indicador T17 ha tenido un aumento en su utilización. Cabe destacar que el índice E3 se ha mantenido en el valor, con respecto al año 2015. No obstante, el resto de los indicadores seleccionados para el análisis han tenido un descenso considerable, aproximadamente un 4%. De manera general, los indicadores se han mantenido dentro de un rango aceptable que permite argumentar que el empleo de los indicadores en funciones de Mantenimiento ha tenido una tendencia igual en los últimos años.

## Coeficientes de Eficiencia (KPI's) más Utilizados

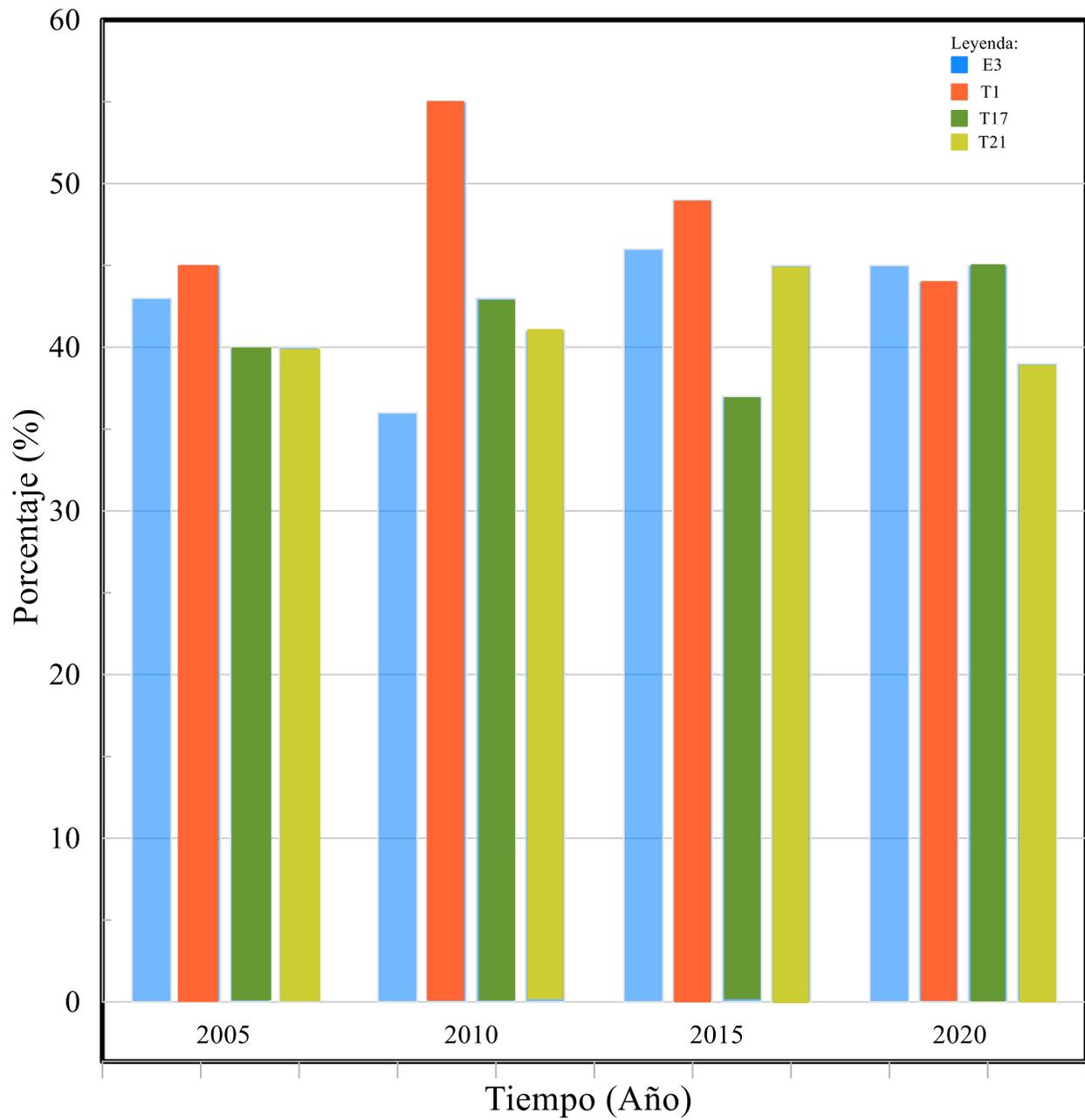


Figura 17. Gráfico de barras de la utilización de los indicadores de eficiencia más empleados en los últimos 15 años. [8]

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>E46.E1</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza:</b> <b>[E1. (Coste total de mantenimiento / Valor de sustitución de los activos) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	25	23	31	79	19%
SQ002	No (N)	33	19	30	82	20%
SQ003	Dudoso (U)	9	5	8	22	5%
SQ004	Sin respuesta	48	25	28	101	24%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.E3</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza:</b> <b>[E3. (Coste total de mantenimiento / Cantidad producida) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	43	38	45	126	30%
SQ002	No (N)	26	13	21	60	14%
SQ003	Dudoso (U)	4	1	5	10	2%
SQ004	Sin respuesta	42	20	26	88	21%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.E7</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza:</b> <b>[E7. (Valor medio de inventario de los artículos de mantenimiento / Valor de sustitución de los activos) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	15	14	27	56	13%
SQ002	No (N)	39	26	31	96	23%
SQ003	Dudoso (U)	6	5	7	18	4%
SQ004	Sin respuesta	55	27	32	114	27%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%

Tabla 21. Respuestas generales de las preguntas E46.E1 a E46E10.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>E46.E8</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza: [E8. (Coste total de personal interno empleado en mantenimiento / Coste total de mantenimiento) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	37	31	37	105	25%
SQ002	No (N)	24	19	22	65	15%
SQ003	Dudoso (U)	4	1	8	13	3%
SQ004	Sin respuesta	50	21	30	101	24%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.E10</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza: [E10. (Coste total de contratación / Coste total de mantenimiento) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	40	31	50	121	29%
SQ002	No (N)	24	16	14	54	13%
SQ003	Dudoso (U)	3	3	3	9	2%
SQ004	Sin respuesta	48	22	30	100	24%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.E11</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza: [E11. (Coste total de los artículos de mantenimiento / Coste total de mantenimiento) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	33	21	43	97	23%
SQ002	No (N)	23	21	17	61	15%
SQ003	Dudoso (U)	9	4	4	17	4%
SQ004	Sin respuesta	50	26	33	109	26%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.E15</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza: [E15. (Coste del mantenimiento correctivo / Coste total de mantenimiento) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	49	33	57	139	33%
SQ002	No (N)	21	12	8	41	10%
SQ003	Dudoso (U)	2	7	7	16	4%
SQ004	Sin respuesta	43	20	25	88	21%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.E16</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza: [E16. (Coste del mantenimiento preventivo / Coste total de mantenimiento) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	45	32	54	131	31%
SQ002	No (N)	20	13	9	42	10%
SQ003	Dudoso (U)	4	7	8	19	5%
SQ004	Sin respuesta	46	20	26	92	22%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.T1</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza: [T1. (Tiempo total de funcionamiento / Tiempo total de funcionamiento + Tiempo de indisponibilidad por Mantenimiento) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	41	37	42	120	29%
SQ002	No (N)	18	12	18	48	11%
SQ003	Dudoso (U)	6	4	12	22	5%
SQ004	Sin respuesta	50	19	25	94	22%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.T2</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza: [T2. (Tiempo de Disponibilidad conseguido durante el tiempo requerido / Tiempo requerido) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	33	31	44	108	26%
SQ002	No (N)	21	16	14	51	12%
SQ003	Dudoso (U)	8	2	13	23	5%
SQ004	Sin respuesta	53	23	26	102	24%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%

Tabla 22.Respuestas generales de las preguntas E46.E8 a E46.T2.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>E46.T17</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza:</b> <b>[T17. Tiempo total de funcionamiento / Número total de fallos = MTBF]</b>					
SQ001	Sí (Y)	48	29	50	127	30%
SQ002	No (N)	18	19	17	54	13%
SQ003	Dudoso (U)	4	2	7	13	3%
SQ004	Sin respuesta	45	22	23	90	21%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.T21</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza:</b> <b>[T21. Tiempo total de reparación / Número de fallos = MTTR]</b>					
SQ001	Sí (Y)	38	26	44	108	26%
SQ002	No (N)	23	20	18	61	15%
SQ003	Dudoso (U)	8	4	8	20	5%
SQ004	Sin respuesta	46	22	27	95	23%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.O5</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza:</b> <b>[O5. (Horas-hombre de mantenimiento planificado y programado / Horas-hombre. totales de mantenimiento disponibles) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	26	23	35	84	20%
SQ002	No (N)	21	18	21	60	14%
SQ003	Dudoso (U)	13	6	11	30	7%
SQ004	Sin respuesta	55	25	30	110	26%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.O6</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza:</b> <b>[O6. (Número de lesiones de personal de mantenimiento / Efectivo total de personal de mantenimiento) x 10000 (Índice de frecuencia)]</b>					
SQ001	Sí (Y)	24	28	45	97	23%
SQ002	No (N)	26	14	20	60	14%
SQ003	Dudoso (U)	8	2	4	14	3%
SQ004	Sin respuesta	57	28	28	113	27%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.O11</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza:</b> <b>[O11. (Tiempo empleado en mantenimiento correctivo de urgencia / Tiempo total de indisponibilidad ligado a mantenimiento) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	21	13	31	65	15%
SQ002	No (N)	30	27	24	81	19%
SQ003	Dudoso (U)	5	6	12	23	5%
SQ004	Sin respuesta	59	26	30	115	27%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%

Tabla 23.Respuestas generales de las preguntas E46.T17 a E46.O11.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	Número total de empleados					
<b>E46.O16</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza: [O16. (Horas-hombre de mantenimiento correctivo / Horas-hombre totales de mantenimiento) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	35	24	38	97	23%
SQ002	No (N)	19	18	18	55	13%
SQ003	Dudoso (U)	3	4	9	16	4%
SQ004	Sin respuesta	58	26	32	116	28%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.O17</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza: [O17. (Horas-Hombre de mantenimiento correctivo de urgencia / Horas- hombre totales de mantenimiento) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	22	17	29	68	16%
SQ002	No (N)	23	23	21	67	16%
SQ003	Dudoso (U)	6	6	12	24	6%
SQ004	Sin respuesta	64	26	35	125	30%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46.O18</b>	<b>Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza: [O18. (Horas-Hombre de mantenimiento preventivo / Horas-hombre totales de mantenimiento) x 100%]</b>					
SQ001	Sí (Y)	36	26	40	102	24%
SQ002	No (N)	18	18	19	55	13%
SQ003	Dudoso (U)	4	3	7	14	3%
SQ004	Sin respuesta	57	25	31	113	27%
SQ005	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%
<b>E46b.1</b>	<b>Si es en su centro de trabajo emplea otros indicadores, por favor indicar:</b>					
SQ001	Opción	5	2	7	14	3%
SQ002	Sin respuesta	110	70	90	270	64%
SQ003	No completada o No mostrada	66	34	36	136	32%

Tabla 24.Respuestas generales de las preguntas E46.016 a E46.018.

A continuación, se muestran las figuras 18 a 32, las cuales muestran los valores que introdujeron los participantes para los diferentes indicadores. Se puede verificar que las entradas no son las esperadas y que los números obtenidos no reflejan el asertividad de la información, denota incongruencia o posible desconocimiento.



Figura 18. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E1.



Figura 19. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E3.



Figura 20. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E7.



Figura 21. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E8.



Figura 22. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E10.



Figura 23. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E11.



Figura 24. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E15.

### Valores Indicador E16



Figura 25. Gráfica de dispersión con los valores del indicador E16.

### Valores Indicador T1



Figura 26. Gráfica de dispersión con los valores del indicador T1.

### Valores Indicador T2



Figura 27. Gráfica de dispersión con los valores del indicador T2.

### Valores Indicador O5



Figura 28. Gráfica de dispersión con los v alores del indicador O5.

### Valores Indicador O11



Figura 29. Gráfica de dispersión con los v alores del indicador O11.

### Valores Indicador O16



Figura 30. Gráfica de dispersión con los v alores del indicador O16.

### Valores Indicador O17



Figura 31. Gráfica de dispersión con los v alores del indicador O17.

### Valores Indicador O18



Figura 32. Gráfica de dispersión con los v alores del indicador O18.

## 7.8. Sección F: Informatización del Mantenimiento.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200a 500	Mas de 500		
<b>F47</b>	<b>Indique qué áreas o actividades utilizan de su aplicación informática dedicada a Mantenimiento</b>					
SQ001	Control de costes	60	38	59	157	63%
SQ002	Gestión de stocks	60	40	54	154	62%
SQ003	Programa de Ordenes de Trabajo	79	57	75	211	85%
SQ004	Mantenimiento preventivo	71	54	64	189	76%
SQ005	Planificación	57	45	57	159	64%
SQ006	Datos inventario de equipos y máquinas	46	38	51	135	54%
SQ007	Historial técnico	56	39	57	152	61%
SQ008	Monitorización de máquinas	19	14	27	60	24%
SQ009	Otro	2	1	2	5	2%
<b>F48</b>	<b>El sistema informático de Mantenimiento se procesa en:</b>					
SQ001	Módulos de Mantenimiento de un ERP.	24	20	23	67	27%
SQ002	Programa de GMAO. (SQ002)	48	32	46	126	51%
SQ003	Otro	17	8	7	32	13%
SQ004	Sin respuesta	8	4	12	24	10%

Tabla 25. Respuestas generales de las preguntas F47 y F48.

La actividad en la cual más se utiliza la aplicación informática de Mantenimiento es la planificación de órdenes de trabajo (O.T.) con un 85% según los resultados obtenidos de la cuestión F47. Por igual, el sistema informático se emplea con frecuencia para el mantenimiento preventivo con el 76% de selección de los encuestados. No obstante, el área o actividad en que menos se utiliza el sistema es para la monitorización de las máquinas.

La pregunta F48 hace referencia en dónde se procesa el sistema informático de Mantenimiento, el 51% de los encuestados seleccionaron que el sistema se procesa en el programa GMAO (Gestor de Mantenimiento Asistido por Ordenador) y en segundo lugar en un módulo de Mantenimiento de un ERP.

A partir de los resultados de la cuestión F49, se puede deducir que los resultados de la aplicación informática sobre la gestión global del Mantenimiento el 53% de los participantes lo considera satisfactorio y cumple con los objetivos. Por otra parte, el 31% indica que lo considera menos satisfactorio y debe mejorar. Existen diferentes factores que hacen que el personal tenga una buena experiencia con el uso del sistema, cada caso es particular por lo que a partir de esa pregunta se puede tener una percepción general del tema.

Las razones principales por las cuales se selecciona un GMAO para el centro de trabajo se mencionan a continuación:

- Las funciones y características generales del sistema.
- La facilidad de su uso.
- Facilidad de implementación
- Disponibilidad de soporte local.
- La integración con otros programas comerciales.

Cabe destacar que las razones que tienen menor importancia a la hora de la selección son la disponibilidad de entrenamiento, compatibilidad con el hardware y sistema operativo, como también, la compatibilidad con el GMAO anterior. No obstante, el precio del equipo no se considera como uno de los más importantes, pero es el que puede diferenciar un proveedor de otro.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados	
		Número total de empleados	Hasta 200	De 200a 500			Mas de 500
<b>F49</b>	<b>Los resultados de la aplicación informática sobre la gestión global del Mantenimiento los considera:</b>						
SQ001	Muy satisfactorios. Mejor a lo esperado.		8	7	6	21	8%
SQ002	Satisfactorios. Cumplen con los objetivos.		52	28	52	132	53%
SQ003	Menos que satisfactorios. Deben mejorar.		30	25	21	76	31%
SQ004	Sin respuesta		7	4	9	20	8%
<b>F49a1</b>	<b>Seleccione las razones más importantes por las cuales su centro de trabajo seleccionó el GMAO que utiliza:</b>						
SQ001	Disponibilidad en español. (SQ001)		14	13	12	39	16%
SQ002	Disponibilidad de soporte local. (SQ002)		16	13	13	42	17%
SQ003	Disponibilidad de entrenamiento. (SQ003)		9	6	5	20	8%
SQ004	Compatibilidad con el GMAO anterior. (SQ004)		8	8	10	26	10%
SQ005	Compatibilidad con el hardware y sistema operativo. (SQ005)		6	7	8	21	8%
SQ006	Facilidad de implementación. (SQ006)		22	9	13	44	18%
SQ007	Facilidad de uso. (SQ007)		24	12	10	46	18%
SQ008	Funciones y características generales (SQ008)		26	14	14	54	22%
SQ009	Integración con otros programas comerciales (SQ009)		14	10	18	42	17%
SQ010	Precio (SQ010)		14	11	4	29	12%
SQ011	No sé (SQ011)		14	6	15	35	14%
SQ012	Otro		12	11	15	38	15%
<b>F49a2</b>	<b>De modo general, ¿Cuál es el aspecto más importante tras la implementación, en el cual se debió dedicar más tiempo y esfuerzo, en orden de mejorar el desarrollo al momento de la implementación?</b>						
SQ001	Selección del GMAO adecuado. (SQ001)		24	21	17	62	25%
SQ002	Entrenamiento eficaz. (SQ002)		34	22	37	93	37%
SQ003	Compromiso de la dirección. (SQ003)		9	8	13	30	12%
SQ004	Eficaz gestión de proyecto. (SQ004)		25	16	28	69	28%
SQ005	Presupuesto. (SQ005)		11	2	6	19	8%
SQ006	Focalización en los beneficios del negocio. (SQ006)		4	6	11	21	8%
SQ007	Soporte técnico del GMAO. (SQ007)		15	15	12	42	17%
SQ008	Otro		8	3	2	13	5%
SQ009	Sin respuesta		24	21	17	62	25%

Tabla 26.Respuestas generales de las preguntas F49 a F49a2.

Tras la implementación del GMAO, los participantes seleccionaron los siguientes aspectos de mejora o a los cuales se les debió dedicar más tiempo y esfuerzo, para mejorar el desarrollo del sistema:

- Un entrenamiento eficaz por del suministrador.
- Una eficaz gestión de proyecto.
- Una selección del GMAO adecuado.

Por otra parte, los aspectos menos considerados para hacer énfasis en la implementación del GMAO son el presupuesto, la focalización en los beneficios del negocio y el compromiso de la dirección. Un punto por considerar, que está dentro de los aspectos característicos de la implementación el soporte técnico del GMAO, ya que es la interacción entre el usuario y el personal del sistema es clave para los primeros conocimientos del programa, por igual se puede considerar como una capacitación mientras se implementa.

7.9. Sección G: Formación.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Número total de empleados	Hasta 200	De 200 a 500		
<b>G50</b>	<b>El personal de Mantenimiento, ¿acude a cursos de formación, entrenamiento o perfeccionamiento?: (Señale la definición que mejor se adapte)</b>					
SQ001	Hay un programa de formación definido y en vigor para la mayor parte de la plantilla.	31	34	53	118	47%
SQ002	Dependiendo de la necesidad y de las posibilidades, de cuando en cuando se selecciona personal para asistir a algún curso.	41	21	23	85	34%
SQ003	Esporádicamente alguna persona aprovecha algún curso ofrecido por firmas proveedoras.	12	3	7	22	9%
SQ004	Por varias razones, no se suele acudir a cursos / No hay formación.	7	2	1	10	4%
SQ005	Sin respuesta	6	4	4	14	6%
<b>G51a1</b>	<b>Formación disponible en Mantenimiento en estos momentos. ¿Cree que esta formación se adecua a las necesidades reales de la profesión / sector?</b>					
SQ001	Si.	21	19	29	69	28%
SQ002	Bastante.	35	29	34	98	39%
SQ003	Poco.	35	15	20	70	28%
SQ004	Sin respuesta.	6	1	5	12	5%
<b>G51a2</b>	<b>Formación disponible en Mantenimiento en estos momentos. ¿Cree que la formación dual puede representar una sensible mejora de esta formación?</b>					
SQ001	Si. (SQ001)	55	37	59	151	61%
SQ002	Bastante. (SQ002)	5	6	1	12	5%
SQ003	Si, si se mejora (SQ003)	27	18	23	68	27%
SQ004	Sin respuesta	10	3	5	18	7%
<b>G52</b>	<b>¿Cuál cree que será, en su centro de trabajo, la tendencia a la formación en mantenimiento en los próximos años?</b>					
SQ001	Aumentará. (SQ001)	42	29	42	113	45%
SQ002	En ciertas especialidades. (SQ002)	29	27	32	88	35%
SQ003	No se prevé. (SQ003)	20	7	9	36	14%
SQ004	Sin respuesta	6	1	5	12	5%

Tabla 27. Respuestas generales de las preguntas G50 a G51a2.

Para el mejor desenvolvimiento del personal de Mantenimiento es importante velar por la formación de estos. A partir de los resultados de la pregunta G50 se tiene si las empresas de los participantes acuden a cursos de formación, dónde el 47% indica que existe un programa de formación definido y en vigor para la mayor parte de la plantilla. Igualmente, el 34% de los encuestados seleccionó que, dependiendo de la necesidad y de las posibilidades, de vez en cuando se selecciona personal para asistir a un curso en particular.

En cuanto a la formación disponible en el área de Mantenimiento, un 39% de los que respondieron a la pregunta G51a1 indica que dicha formación se adecua bastante a las necesidades reales de la profesión, mientras que un 28% se reparte entre las respuestas de que se acomoda poco a las necesidades y a la vez afirma que si se ajusta las necesidades del centro.

Por consiguientes, la cuestión G51a2 dispone la percepción de los participantes acerca de la formación dual representa una mejora en la formación, dónde el 61% afirma que si puede significar un cambio mientras que un 27% indica que puede si se mejora el sistema de formación dual. Al menos más de la mitad de los encuestados provee una respuesta afirmativa de que la formación dual puede mejorar el proceso de capacitación del personal de Mantenimiento.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
<b>G53a1</b>	<b>Polivalencia del personal de Mantenimiento. ¿Cuál es el nivel de polivalencia de Mantenimiento?</b>					
SQ001	No hay polivalencia efectiva. (SQ001)	10	7	9	26	10%
SQ002	Algún personal de determinada especialidad. (SQ002)	36	26	43	105	42%
SQ003	Sí. La mayor parte de la plantilla. (SQ003)	45	29	30	104	42%
SQ004	Sin respuesta	6	2	6	14	6%
<b>G53a2</b>	<b>Polivalencia del personal de Mantenimiento. Si es polivalente, ¿actúa como tal?</b>					
SQ001	Si (SQ001)	40	18	26	84	34%
SQ002	Bastante (SQ002)	29	26	29	84	34%
SQ003	Poco (SQ003)	15	14	26	55	22%
SQ004	Sin respuesta	13	6	7	26	10%
<b>G54</b>	<b>Señale las tres especialidades que, en su opinión, requerirán más formación en los próximos años:</b>					
SQ001	Mecánica general. (SQ001)	20	15	11	46	18%
SQ002	Tubería, calderería, soldadura. (SQ002)	7	3	6	16	6%
SQ003	Electromecánica. (SQ003)	26	26	19	71	29%
SQ004	Electricidad. (SQ004)	15	5	14	34	14%
SQ005	Hidráulica, neumática. (SQ005)	11	13	12	36	14%
SQ006	Instrumentación. (SQ006)	33	18	24	75	30%
SQ007	Construcción (SQ007)	0	0	1	1	0%
SQ008	Electrónica, automática, digitalización. (SQ008)	64	44	65	173	69%
SQ009	Robótica. (SQ009)	18	15	24	57	23%
SQ010	Tecnologías 4.0 (SQ010)	50	28	50	128	51%
SQ011	Gestión técnico-económica (SQ011)	10	4	10	24	10%
SQ012	Otro	3	0	2	5	2%

Tabla 28.Respuestas generales de las preguntas G53a1 a G54.

Según los resultados de la pregunta G53a1, los participantes reconocen que existe polivalencia en el personal de Mantenimiento. El 42% de los encuestados afirmaron que la mayor parte de la plantilla y algún personal de determinada especialidad son polivalentes. No obstante, la minoría de los encuestados señaló que no una hay una polivalencia efectiva en la plantilla de Mantenimiento.

No obstante, el personal polivalente tiende a actuar como tal, según el 34% de las encuestados. Sin embargo, un 22% indica que dicho personal actúa poco como tal, esto puede ser consecuencia de la cantidad de trabajos que se le asigna a un personal y prefiere delegar para tener menor responsabilidades.

A partir de los resultados de la pregunta G54, se puede deducir cuáles son las especialidades que requerirán mayor formación en los próximos años. La más seleccionada, con un 69% es la especialidad en electrónica, automática y digitalización. En segundo término está la formación en tecnologías 4.0. Cabe destacar que las especialidades menos valoradas son la especialidad en construcción, tubería, calderería y soldadura, como también, la gestión técnico-económico.

Visto el panorama, se puede deducir que las funciones de Mantenimiento tienden a ser más digital, por ende, las necesidades son más tecnológicas en vez de las especialidades de mecánica, electricidad o hidráulica. En comparación con los resultados de la edición 2015, se mantuvo la selección de la electrónica y automatismo como principal especialidad, sin embargo, la segunda especialidad fue la instrumentación, en la actual edición fue suplantada por las tecnologías 4.0. [8]

Las tecnologías 4.0 son nuevos modelos de organización y de control de cadena de valor, a través del ciclo de vida del producto y a lo largo de los sistemas de fabricación apoyados en las tecnologías de información. Particularmente, se trata de la aplicación a la industria del modelo internet de las cosas (IoT).

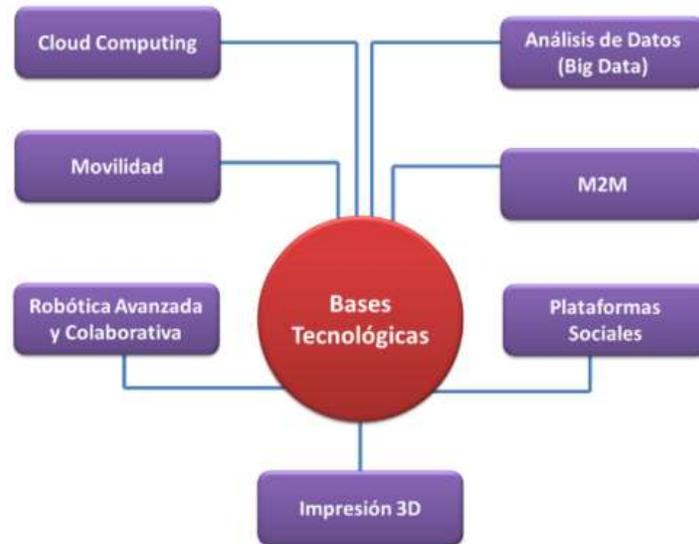


Figura 33. Bases de la tecnología 4.0. [10]

Según se puede observar en la figura 33, las principales bases de la tecnología 4.0. A continuación se definen los más relevantes:

- Comunicaciones móviles: El internet móvil es la base del IoT. [10]
- La nube: La nube comprende aplicaciones e infraestructuras ofrecidas como servicio a través de redes públicas o privadas. [10]
- Análisis de Datos (Big Data): El análisis de gran cantidad de datos permitirá identificar patrones e interdependencias, analizar los procesos y descubrir ineficiencias e incluso predecir eventos futuros. [10]
- Comunicación Máquina a Máquina (M2M): La comunicación M2M es la tecnología básica de la "Internet de las cosas" (IoT). Hace referencia a tecnologías que permiten el intercambio de información entre los productos y sistemas inteligentes. [10]

7.10. Sección H: La Dirección del Mantenimiento.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>H55</b>	<b>Formación académica del jefe de Mantenimiento del centro:</b>					
SQ001	Ingeniero Industrial.	34	23	35	92	37%
SQ002	Ingeniero Aeronáutico, Minas, Naval, Telecomunicaciones, etc.	3	3	2	8	3%
SQ003	Arquitecto.	0	0	1	1	0%
SQ004	Ingeniero Técnico Industrial.	28	18	26	72	29%
SQ005	Arquitecto Técnico.	2	1	2	5	2%
SQ006	Maquinista Naval.	1	1	3	5	2%
SQ007	Maestro Industrial.	10	9	3	22	9%
SQ008	Sin titulación oficial.	3	3	2	8	3%
SQ009	Otro	11	5	7	23	9%
SQ010	Sin respuesta	5	1	7	13	5%
<b>H56</b>	<b>Edad de este:</b>					
SQ001	Hasta 25 años.	0	0	0	0	0%
SQ002	De 26 a 30 años.	0	2	0	2	1%
SQ003	De 31 a 35 años.	3	3	4	10	4%
SQ004	De 36 a 40 años.	10	6	7	23	9%
SQ005	De 41 a 45 años.	25	13	22	60	24%
SQ006	De 46 a 50 años.	19	11	16	46	18%
SQ007	Más de 50 años.	33	28	32	93	37%
SQ008	Sin respuesta	7	1	7	15	6%
	<b>Promedio</b>	43.5	43.0	43.5	43.4	
<b>H57</b>	<b>Antigüedad en la empresa:</b>					
	<b>[Antigüedad]</b>					
SQ001	De 0 a 5 años (A1)	15	5	5	25	10%
SQ002	De 6 a 10 años. (A2)	7	4	10	21	8%
SQ003	De 11 a 15 años. (A3)	21	16	17	54	22%
SQ004	De 16 a 20 años. (A4)	17	8	7	32	13%
SQ005	De 21 a 25 años. (A5)	12	10	12	34	14%
SQ006	Más de 25 años. (A6)	17	20	29	66	27%
SQ007	Sin respuesta	8	1	8	17	7%
	<b>Promedio</b>	16.4	24.8	21.3	18.0	
<b>H58</b>	<b>Experiencia en funciones de mantenimiento: (En cualquier puesto, y en ésta y otras empresas). [Experiencia]</b>					
SQ001	De 0 a 5 años (A1)	3	10	6	19	8%
SQ002	De 6 a 10 años. (A2)	8	9	11	28	11%
SQ003	De 11 a 15 años. (A3)	14	9	9	32	13%
SQ004	De 16 a 20 años. (A4)	20	4	19	43	17%
SQ005	De 21 a 25 años. (A5)	17	9	8	34	14%
SQ006	Más de 25 años. (A6)	26	20	25	71	29%
SQ007	Sin respuesta	9	3	55	67	27%
	<b>Promedio</b>	19.8	18.5	18.7	19.2	
<b>H59</b>	<b>Antigüedad como jefe de mantenimiento: (En este centro, y en otros de ésta y otras empresas). [Antigüedad]</b>					
SQ001	Menos de 1 año. (A1)	0	4	5	9	4%
SQ002	De 1 a 3 años. (A2)	10	8	8	26	10%
SQ003	De 4 a 7 años. (A3)	11	11	16	38	15%
SQ004	De 8 a 12 años. (A4)	19	10	11	40	16%
SQ005	De 13 a 20 años. (A5)	25	13	18	56	22%
SQ006	Más de 20 años. (A6)	23	15	20	58	23%
SQ007	Sin respuesta	9	3	10	22	9%
	<b>Promedio</b>	14.1	15.4	11.6	13.1	

Tabla 29.Respuestas generales de las preguntas H55 a H59.

La formación académica del Jefe de Mantenimiento del centro de los participantes, según los resultados de la pregunta H55, es ingeniero industrial con el 37% y en segundo término Ingeniero Técnico Industrial con el 29% de selección. La formación con menor presencia como Jefe de Mantenimiento es arquitecto, arquitecto técnico o maquinista naval.

Según los resultados de la pregunta H56, el 37% de los encuestados indican que la edad del Jefe de Mantenimiento está dentro del rango mayor a 50 años, seguido por intervalo de 41 a 45 años con el 24%. La edad promedio de los Jefes de Mantenimiento de las empresas participantes es 43 años.

Continuando con la antigüedad en la empresa, el 27% de los encuestados indica que tiene 25 años o más, por igual, el 22% de los participantes seleccionó que tienen alrededor de 11 a 15 años de antigüedad. No obstante, el promedio de años de antigüedad es de 18 años, destacando las medianas empresas con un promedio aproximado de 25 años.

Según los resultados de la pregunta H58, el 29% de los encuestados tiene más de 25 años de experiencia en funciones de Mantenimiento, en segundo lugar está el rango de 16 a 20 años con el 17% de selección. El promedio de la experiencia en funciones de Mantenimiento es aproximadamente 19 años, destacando al personal de Mantenimiento de las pequeñas empresas con 19.8 años en promedio.

La cuestión H59, continuando para proveer información valiosa acerca del Jefe de Mantenimiento, se tiene como resultado que la antigüedad de dicho puesto tanto en la empresa que labora como experiencia pasada, tiene más de 20 o más años en la posición. En segundo término los participantes seleccionar el rango de 13 a 20 años de experiencia. El promedio de antigüedad en la posición es de 13 años, destacando el personal de las medianas empresas que tienen aproximadamente 15 años como Jefe de Mantenimiento.

En la figura 34, se puede visualizar la tendencia de las preguntas anteriores en las últimas ediciones. Se puede deducir que los valores se mantienen constante y varían poco, como en el caso de la edad y la antigüedad en la empresa, como también la experiencia en Mantenimiento. Para el caso de la antigüedad como jefe de Mantenimiento se puede observar que ha habido un aumento de 3 años con respecto a los últimos años. [8]

**Antigüedad, Edad y Experiencia del Jefe de Mantenimiento**

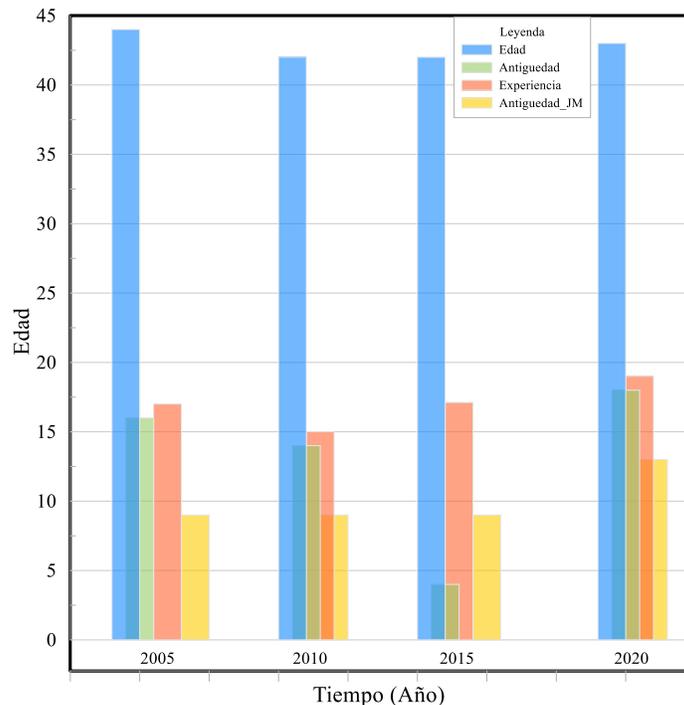


Figura 34. Gráfico de barras con la antigüedad, edad experiencia del jefe de Mantenimiento en los últimos años.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
<b>H60.1</b>	<b>De las actividades del ciclo de dirección, señale la que cree que es a la que los Jefes de Mantenimiento ...</b>					
	<b>[Le dedican más tiempo]</b>					
SQ001	Estudiar, analizar, calcular (A1)	4	4	4	12	5%
SQ002	Planificar, programar, organizar (A2)	29	15	20	64	26%
SQ003	Actuar, decidir, resolver (A3)	41	33	35	109	44%
SQ004	Controlar, verificar, revisar (A4)	10	8	17	35	14%
SQ005	Sin respuesta	13	4	12	29	12%
<b>H60.2</b>	<b>De las actividades del ciclo de dirección, señale la que cree que es a la que los Jefes de Mantenimiento ...</b>					
	<b>[A la que deberían dedicárselo]</b>					
SQ001	Estudiar, analizar, calcular (A1)	19	23	15	57	23%
SQ002	Planificar, programar, organizar (A2)	32	24	31	87	35%
SQ003	Actuar, decidir, resolver (A3)	6	3	5	14	6%
SQ004	Controlar, verificar, revisar (A4)	18	10	13	41	16%
SQ005	Sin respuesta	22	4	24	50	20%
<b>H61</b>	<b>Señale cuales son, en su opinión, los tres problemas más importantes que tiene el Mantenimiento actualmente en España:</b>					
SQ001	Necesidad de tecnificación de los cuadros directivos.	22	21	14	57	23%
SQ002	Falta de formación del personal.	29	22	20	71	29%
SQ003	Escasa motivación del personal.	21	15	26	62	25%
SQ004	Limitación de los recursos por las Direcciones de las empresas.	39	30	34	103	41%
SQ005	Calidad y disponibilidad del mantenimiento contratado.	23	12	26	61	24%
SQ006	Instalaciones antiguas y faltas de reposición.	29	18	21	68	27%
SQ007	Bajo conocimiento e integración de la digitalización del área de Mantenimiento.	33	15	36	84	34%
SQ008	Falta de adecuación de la empresa a la legislación industrial.	3	4	2	9	4%
SQ009	Falta de operarios cualificados.	43	32	27	102	41%
SQ010	Deficiente logística de medios y materiales.	2	2	5	9	4%
SQ011	Otro	1	0	4	5	2%
<b>H62.1</b>	<b>De los conceptos que se indican, señale el que cree que más valoran ...</b>					
	<b>[Las Direcciones de las empresas]</b>					
SQ001	La calidad de los trabajos de Mantenimiento (A1)	1	0	3	4	2%
SQ002	Los costes directos del Mantenimiento (A2)	42	31	39	112	45%
SQ003	La disponibilidad de las instalaciones (A3)	35	25	22	82	33%
SQ004	La seguridad de las instalaciones (A4)	9	6	13	28	11%
SQ005	Sin respuesta	10	2	11	23	9%
<b>H62.2</b>	<b>De los conceptos que se indican, señale el que cree que más valoran ...</b>					
	<b>[Los técnicos de Mantenimiento]</b>					
SQ001	La calidad de los trabajos de Mantenimiento (A1)	41	41	3	85	34%
SQ002	Los costes directos del Mantenimiento (A2)	4	4	39	47	19%
SQ003	La disponibilidad de las instalaciones (A3)	23	23	22	68	27%
SQ004	La seguridad de las instalaciones (A4)	17	17	13	47	19%
SQ005	Sin respuesta	12	-21	11	2	1%

Tabla 30.Respuestas generales de las preguntas H60.1 a H62.2.

Según las respuestas de las preguntas H60.1 y H60.2, se tiene que las actividades del ciclo de dirección que más tiempo le dedican es actuar, decidir y resolver, por igual, planificar, programar y organizar las tareas del departamento. Por otro lado, el 26% de los participantes seleccionó que planificar, programar y organizar es a la que deberían de dedicarle más tiempo. No obstante, señalaron que estudiar, analizar y calcular, debería de tener igual de importancia que las demás.

Para tener una visualización de la opinión de los participantes con respecto a la situación del Mantenimiento en España, según los resultados obtenidos de la pregunta H61, se tienen los tres problemas más significativos:

- Limitación de los recursos por las Direcciones de las empresas.
- Falta de operarios cualificados.

- Bajo conocimiento e integración e integración de la digitalización del área de Mantenimiento.

En un segundo lugar se tiene la falta de formación del personal, como también las instalaciones antiguas y falta de reposición. Desde un punto de vista general, si la Dirección de la empresa no está comprometida con la importancia del Mantenimiento, la situación se mantendrá. Se tiene que realizar una integración y mantener la comunicación de los eventos para cambiar la percepción de que el Mantenimiento es una forma de ahorrar en vez de generar costes.

En cuanto a los conceptos que más valora la Dirección de las empresas participantes se tiene que el 45% seleccionó los costes directos del Mantenimiento y la disponibilidad de las instalaciones. En cambio, los técnicos de Mantenimiento valoran más la calidad de los trabajos de Mantenimiento y la disponibilidad de las instalaciones. No obstante, los técnicos por igual valoran los costes directos de Mantenimiento; esto corrobora que todos los peldaños del organigrama están atento a los costes.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>H63</b>	<b>¿Reciben los técnicos de Mantenimiento alguna compensación específica por intervenciones fuera de jornada, festivos o por guardias o disponibilidad domiciliaria?:</b>					
SQ001	Sí. (SQ001)	61	61	48	170	68%
SQ002	Se compensan con descansos / vacaciones. (SQ002)	14	14	16	44	18%
SQ003	No (SQ003)	17	17	16	50	20%
<b>H64</b>	<b>Indique cuál cree que es el rango de retribución bruta promedio por año de los empleados del mismo nivel o categoría que el Jefe de Mantenimiento en su centro de trabajo:</b>					
	<b>Promedio</b>	<b>48.069</b>	<b>51.367</b>	<b>54.775</b>	<b>56.346</b>	
<b>H65</b>	<b>¿Asiste a congresos, jornadas, seminarios, cursos, salones, etc., sobre Mantenimiento?:</b>					
SQ001	Regularmente (1 o más cada año). (SQ001)	25	22	38	85	34%
SQ002	Alguna vez (menos de 1 al año por término medio). (SQ002)	44	28	30	102	41%
SQ003	No suelo asistir por falta de tiempo. (SQ003)	21	10	13	44	18%
SQ004	No suelo asistir por no considerarlo interesante. (SQ004)	1	2	1	4	2%
SQ005	Sin respuesta	6	2	6	14	6%
<b>H66</b>	<b>¿Lee regularmente revistas técnicas españolas sobre Mantenimiento?</b>					
SQ001	Sí (SQ001)	36	25	36	97	39%
SQ002	No (SQ002)	56	35	46	137	55%
SQ003	Sin respuesta	5	4	6	15	6%

Tabla 31.Respuestas generales de las preguntas H63 a H66.

La pregunta H63 hace referencia a la retribución de los técnicos de Mantenimiento cuando realizan intervenciones fuera de jornada, festivos o algún motivo que tengan que trabajar fuera del horario preestablecido, dónde el 68% de los encuestados afirma que si se compensan. Por otro lado, existen participantes que señalaron que dichas horas se compensan con descansos o vacaciones.

En la figura 35, se puede observar la retribución bruta promedio anual de los empleados del mismo nivel o categoría del Jefe de Mantenimiento. Se puede visualizar que el promedio de retribución bruta anual en las grandes empresas es ligeramente mayor que el correspondiente a la mediana empresa y ambos están por encima del valor de la pequeña empresa. Sin embargo, los valores indicados por los participantes se mantienen en un rango no muy distante, pues se puede asumir que los empleados de la misma categoría que el Jefe de Mantenimiento, no importando el tamaño de la empresa es de 48.000 a 55.000 euros.

### Retribución Bruta Promedio Anual del Jefe de Mantenimiento

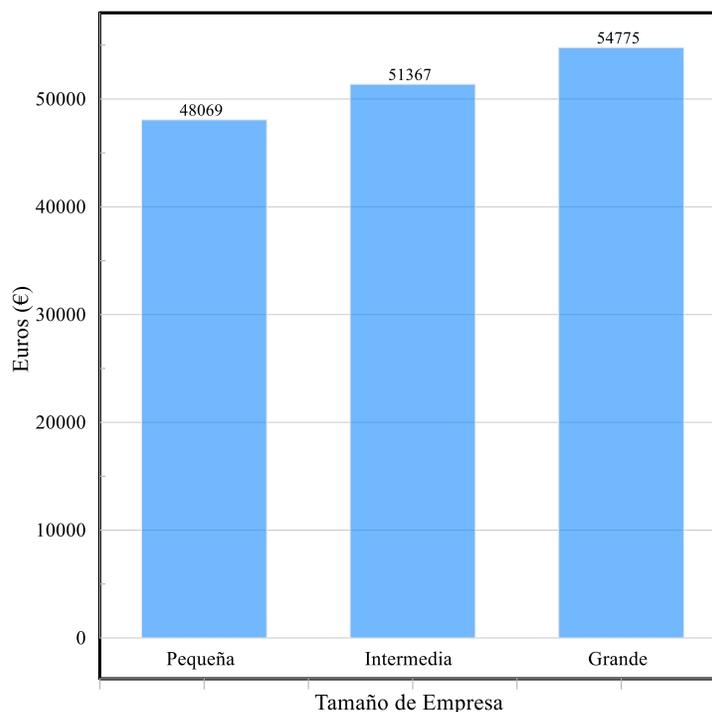


Figura 35. Gráfico de barras con la retribución bruta promedio anual del Jefe de Mantenimiento según el tamaño de la empresa.

Según los resultados de la cuestión H65, el 41% de los participantes indica que el Jefe de Mantenimiento asiste alguna vez al año promedio a congresos o actividades relacionadas al Mantenimiento. También, el 34% afirma que asiste regularmente, al menos una vez al año a dichas actividades. La minoría seleccionó que no asiste considerarlo interesante.

Las preguntas H66 y H67 hacen referencia a la lectura de revistas tanto españolas como extranjeras, el 55% de los participantes no lee regularmente revistas españolas de Mantenimiento. Por igual, el 69% de los encuestados indica que no lee revistas extranjeras de Mantenimiento.

La importancia de las certificaciones para el personal de Mantenimiento se refleja en los resultados de las preguntas H68.1 a H68.3. Para el caso del responsable o gestor de Mantenimiento, el 44% indica que es importante tener una certificación mientras que el 22% indica que no es de mucha significación. Por otro lado, el 34% de los encuestados indican que el supervisor o los mandos intermedios si deben de tener certificaciones. Además, 29% afirma que los técnicos u operarios especializados deben de poseer certificaciones que avalen su trabajo en cuanto a Mantenimiento se refiere.

Desde una perspectiva general, a medida que se escala en un organigrama mayores responsabilidades se adquieren, por ende, se debe estar avalado por una institución competente para garantizar una calidad de trabajo que permita cumplir con los objetivos de la empresa.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>H67</b>	<b>¿Lee regularmente alguna revista técnica extranjera?</b>					
SQ001	Sí	23	7	24	54	22%
SQ002	No	66	53	54	173	69%
SQ003	Sin respuesta	8	4	10	22	9%
<b>H68.1</b>	<b>¿Considera importante que los profesionales de Mantenimiento estén Certificados por una Institución competente? [Responsables o Gestores]</b>					
SQ001	Sí. (A1)	39	28	42	109	44%
SQ002	Bastante. (A2)	13	9	18	40	16%
SQ003	No. (A3)	22	19	14	55	22%
SQ004	Sin respuesta	23	8	14	45	18%
<b>H68.2</b>	<b>¿Considera importante que los profesionales de Mantenimiento estén Certificados por una Institución competente? [Supervisores o Mandos intermedios]</b>					
SQ001	Sí. (A1)	26	24	34	84	34%
SQ002	Bastante. (A2)	30	15	26	71	29%
SQ003	No. (A3)	18	16	8	42	17%
SQ004	Sin respuesta	23	9	20	52	21%
<b>H68.3</b>	<b>¿Considera importante que los profesionales de Mantenimiento estén Certificados por una Institución competente? [Técnicos u operarios especializados]</b>					
SQ001	Sí. (A1)	23	19	30	72	29%
SQ002	Bastante. (A2)	23	13	25	61	24%
SQ003	No. (A3)	25	20	13	58	23%
SQ004	Sin respuesta	26	12	20	58	23%

Tabla 32.Respuestas generales de las preguntas H67 a H68.3.

7.11. Sección I: La Gestión de Activos – Facility Management – Digitalización – Fiabilidad en Mantenimiento.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>I69</b>	<b>¿Existe una política de Mantenimiento, dentro de la política de la Empresa?</b>					
SQ001	Sí	54	45	64	163	65%
SQ002	No	38	17	17	72	29%
SQ003	Sin respuesta	5	2	7	14	6%
<b>I70</b>	<b>¿Participa Mantenimiento en la definición, diseño e implantación de las inversiones en plantas o equipos y, en general en la evolución tecnológica de la Empresa?</b>					
SQ001	Sí	75	51	68	194	78%
SQ002	No	17	11	12	40	16%
SQ003	Sin respuesta	5	2	8	15	6%
<b>I71</b>	<b>En los últimos años ¿ha desarrollado su empresa algún programa de estrategia para la mejora del Mantenimiento basada en alguna de las técnicas siguientes?</b>					
SQ001	AM. Asset management. (SQ001)	10	5	21	36	14%
SQ002	LCC. Life Cycle Cost. (SQ002)	3	4	12	19	8%
SQ003	LM. Lean Maintenance. (SQ003)	18	17	26	61	24%
SQ004	RBI. Risk Based Inspection. (SQ004)	6	2	4	12	5%
SQ005	RCA. Root Cause Analysis. (SQ005)	19	11	23	53	21%
SQ006	RCM. Reliability Centered Maintenance. (SQ006)	16	11	25	52	21%
SQ007	TPM. Total Productive Maintenance. (SQ007)	9	24	21	54	22%
SQ008	MA. Maintenance Audits. (SQ008)	14	10	15	39	16%
SQ009	Otro	8	3	4	15	6%
SQ010	Sin respuesta	10	5	21	36	14%
<b>I72</b>	<b>¿Ha externalizado totalmente la Propiedad la gestión de sus activos?</b>					
SQ001	Sí.	4	2	6	12	5%
SQ002	No.	84	60	75	219	88%
SQ003	Sin respuesta	9	2	7	18	7%
<b>I73</b>	<b>¿Sigue esta externalización los criterios y figura del "Facility Manager"?</b>					
SQ001	Sí.	7	8	21	36	14%
SQ002	No.	56	36	37	129	52%
SQ003	Sin respuesta	34	20	30	84	34%
<b>I74</b>	<b>En caso de contemplarse esta figura, ¿la subcontratación de Servicios Diversos es responsabilidad del Facility Manager?</b>					
SQ001	Sí.	15	18	23	56	22%
SQ002	No.	38	18	24	80	32%
SQ003	Sin respuesta	44	28	41	113	45%

Tabla 33.Respuestas generales de las preguntas I69 a I74.

La sección inicia con la pregunta I69, la cual busca verificar si en la organización del participante existe una política de Mantenimiento dentro de la política de la Empresa, el 65% de los encuestados afirma que si existe. Por otra parte, continuando con la cuestión I70, el 78% de los participantes indica que el departamento de Mantenimiento si participa en la definición, diseño e implantación de las inversiones en plantas o equipos, como también, en la evolución tecnológica de la empresa.

Con el fin de verificar si las empresas han aplicado algún tipo de programa de estrategia para mejorar el Mantenimiento, los participantes han indicado las siguientes técnicas:

- Lean Maintenance (LM).
- Total Productive Maintenance (TPM).
- Root Cause Analysis (RCA).
- Reliability Centered Maintenance (RCM).

- Las estrategias menos seleccionadas son “Risk Based Inspection (RBI)” y “Life Cycle Cost” (LCC).

Según los resultados de la pregunta I72, el 88% de los participantes han indicado que no se ha externalizado la Propiedad sobre la gestión de activos de la empresa. Por consiguiente, el 52% de los encuestados ha respondido que no figura la externalización de criterios y figura del “Facility Management”, según los resultados arrojados por la pregunta I73. No obstante, se plantea que en caso de contemplarse la figura, la subcontratación de Servicios Diversos sería responsabilidad del Facility Manager dónde el 32% de los participantes indico que no mientras que el 22% seleccionó que si sería parte de la figura.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>I75</b>	<b>La relación Contratante - Contratista, ¿se rige por un contrato contra resultados?</b>					
SQ001	Sí.	23	13	36	72	29%
SQ002	No.	56	38	31	125	50%
SQ003	Sin respuesta	18	13	21	52	21%
<b>I76</b>	<b>¿Se incluye la gestión comercial de los espacios del activo dentro de las responsabilidades del contratista o del Facility Manager?</b>					
SQ001	Sí.	5	10	10	25	10%
SQ002	No.	56	31	40	127	51%
SQ003	Sin respuesta	36	23	38	97	39%
<b>I77</b>	<b>¿Se aplican medidas de sostenibilidad en la Operación y Mantenimiento de los equipos?</b>					
SQ001	Reciclado de residuos. (SQ001)	77	52	65	194	78%
SQ002	Políticas de ahorro energético. (SQ002)	64	51	69	184	74%
SQ003	Uso racional y depuración de aguas. (SQ003)	38	34	45	117	47%
SQ004	Aplicación de energías renovables. (SQ004)	20	20	29	69	28%
SQ005	Otro	0	0	0	0	0%
<b>I78</b>	<b>¿Cuál es el nivel de digitalización del Centro de Producción o de Servicios concretos?</b>					
SQ001	Alto (SQ001)	16	14	15	45	18%
SQ002	Medio (SQ002)	47	30	44	121	49%
SQ003	Incipiente (SQ003)	22	16	22	60	24%
SQ004	Nulo (SQ004)	3	2	0	5	2%
SQ005	Sin respuesta	9	2	7	18	7%
<b>I79</b>	<b>El control y la automatización de los diferentes procesos. ¿Dispone de sistemas SCADA avanzados?</b>					
SQ001	Sí.	61	45	61	167	67%
SQ002	No.	27	15	15	57	23%
SQ003	Sin respuesta	9	4	12	25	10%
<b>I80</b>	<b>Indique que conceptos 4.0 se aplican a los procesos de Producción o de Servicios en su centro de trabajo:</b>					
SQ001	Inteligencia Artificial (IA) / Internet de las cosas (IoT) (SQ001)	5	7	13	25	10%
SQ002	Análisis de datos/ Big Data / Cloud Computing (SQ002)	26	27	44	97	39%
SQ003	Robótica colaborativa / COBOTS. (SQ003)	6	8	8	22	9%
SQ004	Machine Learning / Conectividad de Máquinas (SQ004)	15	21	26	62	25%
SQ005	Simulación de procesos / Digital twins (SQ005)	5	6	21	32	13%
SQ006	Fabricación Aditiva / Impresión industrial 3D (SQ006)	2	3	13	18	7%
SQ007	Realidad virtual / Realidad aumentada. (SQ007)	1	1	6	8	3%
SQ008	Otro	4	3	4	11	4%
SQ009	Sin respuesta	5	7	13	25	10%

Tabla 34.Respuestas generales de las preguntas I75 a I80.

En la pregunta I75, se hace énfasis si la relación entre el Contratante y el contratista se rige por un contrato contra resultados, el 50% de los participantes indicaron que no se rige de esa manera. Continuando con la pregunta I76, el mismo porcentaje de encuestados seleccionó que no se incluye la gestión comercial de los espacios del activo dentro de las responsabilidades del contratista o del Facility Manager.

Según los resultados de la pregunta I77, el reciclado de residuos y las políticas de ahorro energético son las medidas que se aplican para la sostenibilidad en la Operación y Mantenimiento de los equipos. La menos seleccionada por el encuestados es la aplicación de energías renovables y el uso racional y depuración de aguas.

Continuando con el tema de la digitalización, la pregunta I78 hace referencia al nivel de digitalización del Centro de Producción o de Servicios concretos, dónde el 49% de los participantes indicó que es medio mientras que el 24% seleccionó que el nivel es incipiente y un 18% que es alto. Mientras que el 2% de los encuestados indicó que el nivel es nulo.

La cuestión I79, tiene la finalidad de verificar si el control y la automatización de los diferentes procesos tiene a disposición de sistemas SCADA avanzados, por lo que el 67% de los participantes indico que si disponen de dichos sistemas.

Para conocer los conceptos 4.0 que se aplican a los procesos de Producción o de Servicios en el centro de trabajo de los participantes, se tiene la pregunta I80, la cual ha arrojado los siguientes resultados. Los más empleados son:

- Análisis de datos/ Big Data / Cloud Computing.
- Machine Learning / Conectividad de Máquinas.

Los conceptos menos aplicados son la realidad aumentada, la impresión industrial 3D y la robótica colaborativa. Desde un punto de vista general, estos son conceptos que actualmente se ven no aplicables pero la tendencia es que se vuelvan parte de las operaciones de la empresa para implementar mejoras en el sistema de producción como también en el área de Mantenimiento.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>I81</b>	<b>¿Considera que el nivel técnico medio de la plantilla es adecuado para la aplicación eficaz y el desarrollo de las nuevas tecnologías?</b>					
SQ001	Si, en general (SQ001)	22	11	21	54	22%
SQ002	Según los casos (SQ002)	35	29	36	100	40%
SQ003	Debe mejorar (SQ003)	35	24	27	86	35%
SQ004	Sin respuesta	5	0	4	9	4%
<b>I82</b>	<b>¿Participa Mantenimiento en los planes de modernización y seguimiento de la evolución tecnológica del centro de Producción o Servicio?</b>					
SQ001	En forma activa (SQ001)	26	14	25	65	26%
SQ002	Bastante (SQ002)	31	23	33	87	35%
SQ003	Poco (SQ003)	32	25	25	82	33%
SQ004	Sin respuesta	8	2	5	15	6%
<b>I83</b>	<b>¿Se dirigen las capacidades de pronóstico de los sistemas sensorizados y monitorizados hacia la racionalización del Mantenimiento de los activos?</b>					
SQ001	Totalmente (SQ001)	10	5	12	27	11%
SQ002	Según los casos (SQ002)	45	33	40	118	47%
SQ003	Debe mejorar (SQ003)	30	19	28	77	31%
SQ004	Sin respuesta	12	7	8	27	11%
<b>I84</b>	<b>¿Dispone su empresa de un proceso estructurado para evaluar la Fiabilidad y Mantenibilidad de los activos físicos que diseña, fabrica o explota?</b>					
SQ001	Si (SQ001)	29	20	36	85	34%
SQ002	No (SQ002)	58	36	41	135	54%
SQ003	Sin respuesta	10	8	11	29	12%

Tabla 35.Respuestas generales de las preguntas I81 a I84.

Continuando con la aplicación de nuevas tecnologías, la pregunta I81 verifica el nivel de la plantilla es adecuado para la aplicación eficaz y el desarrollo de las nuevas tecnologías, dónde los participantes seleccionaron que depende según los casos y que el nivel debe de mejorar para tener buenos resultados.

Por otra parte, la pregunta I82 consulta la participación de Mantenimiento en los planes de modernización y seguimiento de la evolución tecnológica del centro de Producción o Servicio, el 35% de los participantes seleccionó que participa bastante y en segundo lugar el 33% indicó que tiene poca participación en dichos temas.

Según los resultados de la pregunta I83, el 47% de los encuestados indica que según los casos se dirigen las capacidades de pronóstico de los sistemas sensorizados y monitorizados hacia la racionalización del Mantenimiento de los activos. No obstante, el 31% afirma que se deben mejorar dichos aspectos, mientras que la minoría de los participantes seleccionó que dichas capacidades se dirigen totalmente.

Por consiguiente, el 54% de los encuestados indicó que su empresa no dispone de un proceso estructurado para evaluar la Fiabilidad y Mantenibilidad de los activos físicos. Esto corrobora los resultados de la pregunta anterior, el cual se debe de mejorar, por ende, se debe implementar de manera concreta en los activos de mayor importancia.

Código	SECTORES	Número de Respuestas			Total	% respecto al total de respuestas con sector y número de empleados
		Hasta 200	De 200 a 500	Mas de 500		
	<b>Número total de empleados</b>					
<b>I85.1</b>	<b>En su actividad usual, ¿le requieren datos sobre Fiabilidad, Mantenibilidad o Disponibilidad de los activos físicos bajo su responsabilidad?</b> [Fiabilidad]					
SQ001	Si (A1)	37	29	49	115	46%
SQ002	No (A2)	30	19	22	71	29%
SQ003	Sin respuesta	30	16	17	63	25%
<b>I85.2</b>	<b>En su actividad usual, ¿le requieren datos sobre Fiabilidad, Mantenibilidad o Disponibilidad de los activos físicos bajo su responsabilidad?</b> [Mantenibilidad]					
SQ001	Si (A1)	37	21	39	97	39%
SQ002	No (A2)	33	25	28	86	35%
SQ003	Sin respuesta	27	18	21	66	27%
<b>I85.3</b>	<b>En su actividad usual, ¿le requieren datos sobre Fiabilidad, Mantenibilidad o Disponibilidad de los activos físicos bajo su responsabilidad?</b> [Disponibilidad]					
SQ001	Si (A1)	57	42	63	162	65%
SQ002	No (A2)	20	9	10	39	16%
SQ003	Sin respuesta	20	13	15	48	19%
<b>I86</b>	<b>¿Dispone de un proceso estructurado de retorno de la experiencia operativa de los activos físicos de su organización, que le permita evaluar los niveles de Fiabilidad, Mantenibilidad o Disponibilidad alcanzados?</b>					
SQ001	Si (SQ001)	31	25	37	93	37%
SQ002	No (SQ002)	55	32	38	125	50%
SQ003	Sin respuesta	11	7	13	31	12%

Tabla 36. Respuestas generales de las preguntas I85.1 a I86

En la figura 36, se puede observar que las grandes empresas poseen los porcentajes de la solicitud de los datos de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad son mayores en comparación con las pequeñas y mediana empresas. En el caso de las pequeñas empresas, se puede visualizar que el nivel de requisición de datos es menor. No obstante, los datos de mantenibilidad tanto en la pequeña como mediana empresa están dentro del mismo rango de porcentaje de solicitud. Se puede deducir que las grandes empresas son las que más tienen control sobre los valores de estos tres conceptos.

### Porcentaje de Solicitud de Datos de Fiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad de Activos Físicos

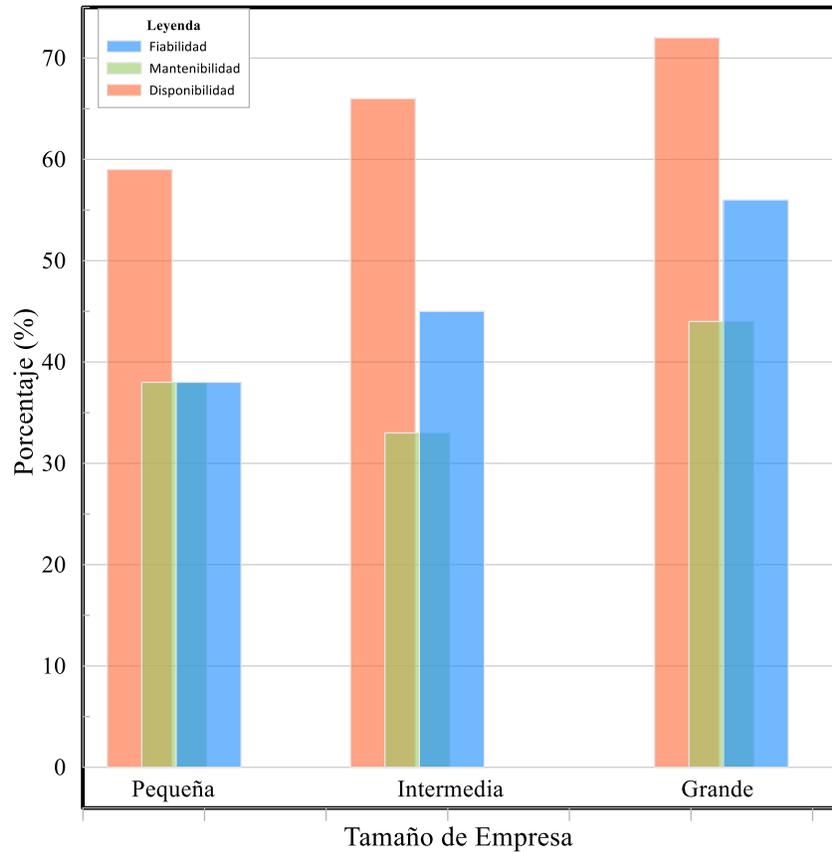


Figura 36. Gráfico de barras con el porcentaje de solicitud de datos de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de los activos físicos según el tamaño de la empresa.

Según la pregunta I86, el 50% de los encuestados indica que no se dispone de un proceso estructurado de retorno de la experiencia operativa de los activos físicos de su organización, que le permita evaluar los niveles de Fiabilidad, Mantenibilidad o Disponibilidad alcanzados. Mientras que el 37% de los participantes seleccionó que, si se dispone un proceso, sobre todo en las grandes empresas.

## 8. Propuesta y Otras Aplicaciones

El uso de encuestas permite conocer la perspectiva de ciertos temas de interés. Más aún si se trata de utilizar dicha herramienta de forma en línea, que además da la posibilidad de tener mayor número de participantes y tener mejores resultados, en comparación que la versión física. Para la Asociación Española de Mantenimiento es un método que les permitirá indagar diferentes temas, tanto para conocer la apreciación de los participantes de algún evento organizado por la misma o algún tema particular de los asociados. En este caso se presenta como ejemplo la realización de la encuesta “El Mantenimiento de Calderas en Empresas Españolas 2020”.

La encuesta “El Mantenimiento de Calderas en Empresas Españolas 2020” tiene la finalidad de recolectar información para identificar las modalidades y planes de mantenimiento de las calderas de las empresas u organizaciones establecidas en España. Esta encuesta está llevada a cabo por el Grupo de Trabajo sobre Fiabilidad, Integridad y Seguridad en Calderas de la AEM.

La misma, está dirigida a los responsables de Mantenimiento y está abierta a cualquier sector de interés. El sondeo está compuesto por 8 secciones y 79 preguntas, las cuales tratan los siguientes temas:

- Los Sistemas de Generación de Vapor.
- Organización del Mantenimiento.
- Los Presupuestos del Servicios del Mantenimiento.
- Plan de Mantenimiento de los Sistemas de Generación de Vapor.
- Control de los Trabajos de Mantenimiento.
- Plan de Inspección de los Sistemas de Generación de Vapor.

Al utilizar la herramienta Limesurvey para gestionar dicha encuesta, por igual, utilizando la versión de almacenaje en la nube, proveerá una fuente de información valiosa para la AEM y las demás organizaciones dependientes.

Para tener en cuenta cómo se visualiza el ejemplo de la encuesta de “El Mantenimiento de Calderas en Empresas Españolas 2020”, a continuación se muestran las diferentes etapas:



Puede inscribirse en esta encuesta si desea participar.

Introduzca sus datos a continuación, y se le enviará inmediatamente un mensaje de correo electrónico con el enlace para participar.

Nombre:

Apellidos:

\* Dirección de correo electrónico:

Campos marcados con asterisco son obligatorios.

Figura 37. Imagen de la etapa de registro para la encuesta. Imagen propia.

## SECTOR de la EMPRESA

● SE1 Consulte la relación siguiente y señale el sector que corresponde a la actividad característica del Centro de Trabajo:  
(Marque uno sólo):

- Alimentación y Bebidas - Destilerías
- Oil & Gas
- Química y Petroquímica
- Farmacéutica
- Energía (Térmica, Termo-solar)
- Pulpa y Papel
- Edificios (hotelería, Hospitales, etc.)
- Siderometalúrgica y Minería
- Otros:

Figura 38. Imagen de la pregunta SE1 del sector a cuál pertenece el participante. Imagen propia.

## A. INFORMACIÓN GENERAL.

\* A1 **Ámbito de actividad de la empresa:**

Local

Nacional

Internacional

\* A2 **Número total de empleados :**

Hasta 50

De 51 a 200

Más de 201

\* A3 **Número de personal dedicado a Mantenimiento:**

Hasta 25

De 26 a 50

Más de 50

\* A4 **De ellos (A.3), ¿cuántos son dedicados al Mantenimiento del sistema de generación de vapor?**

\* A5 **Años de Servicio de la o las calderas**  
Indique la antigüedad media de las calderas en su Sistema de Generación de Vapor) – Marcando en los recuadros correspondientes la cantidad de calderas para cada rango de antigüedad.

De 0 a 10 años

De 11 a 20 años

De 20 a 30 años

Mas de 30 años

Figura 39. Imagen de la sección de información general de la encuesta. Imagen propia.

## B. SISTEMAS DE GENERACIÓN DE VAPOR (CALDERAS)

**B1 Tipo de Calderas y Número por tipo.**  
 Marcando en los recuadros correspondientes la cantidad de calderas para cada tipo.

	Cantidad	Capacidad de Producción (ton/h)	Condición - Régimen de Operación Continua	Condición - Régimen de Operación Cíclica
Pilotubulares con Fuego directo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pilotubulares Recuperadora de Calor - Proceso	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Acuatubular con Fuego directo Mediana Presión - Proceso	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Acuatubular Recuperadora de Calor - Proceso	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Acuatubulares de Alta Presión - Termoeléctrica	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
HRSG (Calderas Recuperadoras de Calor) Termoeléctrica	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Caldera Recuperadora - Termo-solar	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Caldera Recuperadora de Licor Negro	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Otros	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**B2 Por favor, indicar:**

❗ Sólo se pueden introducir números en estos campos.

	Presión de Operación (Kg/cm2) [ 3 - 21 ]	Presión de Operación (Kg/cm2) [ 28 - 63 ]	Presión de Operación (Kg/cm2) [ 70 - 175 ]	Presión de Operación (Kg/cm2) [ > 175 ]
Pilotubulares con Fuego directo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pilotubulares Recuperadora de Calor - Proceso	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Acuatubular con Fuego directo Mediana Presión - Proceso	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Acuatubular Recuperadora de Calor - Proceso	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Acuatubulares de Alta Presión - Termoeléctrica	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
HRSG (Calderas Recuperadoras de Calor) Termoeléctrica	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Caldera Recuperadora - Termo-solar	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Caldera Recuperadora de Licor Negro	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Otros	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 40. Imagen representativa de las primeras preguntas de la sección "Sistemas de Generación de Vapor (Calderas)". Imagen propia.

## C. ORGANIZACIÓN del MANTENIMIENTO

**C1 ¿De quién depende directamente la responsabilidad del mantenimiento de las Calderas?**

- Del Jefe de Mantenimiento
- Del Jefe de Ingeniería
- Del Jefe de Producción
- Del Jefe de Fiabilidad
- Otro:

**C2 Señale las funciones que están asignadas como responsabilidad al mantenimiento de las Calderas.**

- Operación del sistema de generación de vapor
- Mantenimiento del sistema de generación de vapor.
- Ejecución de pequeñas mejoras (En Servicio o Paradas)
- Reparaciones y/o reemplazos mayores
- Montajes industriales y nuevas instalaciones
- Análisis y Diagnóstico de parámetros de operación
- Inspecciones en condiciones de servicio
- Inspecciones fuera de servicio
- Preservación de equipos Fuera de servicio
- Análisis de causa raíz de Fallas
- Otro:

**C3 ¿Qué Especialidades se incluyen en el mantenimiento de las Calderas?:**

- Mecánica
- Soldadura
- Instrumentación
- Electricidad
- Electrónica
- Inspección
- Metalúrgico - Materiales
- Ingeniero de Procesos
- Control Químico
- Otro:

Figura 41. Imagen representativa de las primeras preguntas de la sección "Organización del Mantenimiento". Imagen propia.

Estas implementaciones traen consigo una serie de costes que se deben de tener en consideración. Se debe de especificar las horas de trabajo que se emplean para la elaboración y gestión de las encuestas. El gestor emplea 10 horas a la semana, durante el tiempo que sea previsto para la encuesta. Asimismo, durante la etapa preliminar y durante el análisis de los resultados el tutor ha empleado horas de supervisión del proceso y del material, los cuales deben ser contabilizados. De manera representativa, a continuación se muestra un presupuesto para la ejecución de la encuesta en cuestión:

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (€)	Valor Extendido (€)
<b>Horas de Trabajo Gestor Encuesta – Etapa Preliminar</b>	Horas	40	4.60	184.00
<b>Horas de Trabajo Gestor Encuesta – Ejecución Encuesta</b>	Horas	250	4.60	1,150.00
<b>Horas de Trabajo Gestor Encuesta – Tabulación de los Resultados</b>	Horas	100	4.60	460.00
<b>Horas de Trabajo Asesor Encuesta – Etapa Preliminar</b>	Horas	40	40.00	1,600.00
<b>Horas de Trabajo Asesor Encuesta – Ejecución de la Encuesta</b>	Horas	50	40.00	2,000.00
<b>Horas de Trabajo Asesor Encuesta -Tabulación</b>	Horas	45	40.00	1,800.00
<b>Licencia Limesurvey Pro Basic</b>	Mes	10	29.00	290.00
			<b>Total Hora-Hombre (€)</b>	<b>7,194.00</b>
			<b>Total Materiales (€)</b>	<b>290.00</b>
			<b>Total General (€)</b>	<b>7,484.00</b>

Tabla 37. Presupuesto de la ejecución de la encuesta “EL Mantenimiento en España. Edición 2020”.

## 9. Conclusiones.

La encuesta on-line “El Mantenimiento en España. Edición 2020” se realizó satisfactoriamente. Se obtuvo un mayor número de participantes que la edición anterior, logrando unos 542 encuestados, de los cuales 420 completaron la encuesta. Cabe destacar que la encuesta se ejecutó según el plan inicial, considerando la problemática situación producida por la pandemia del COVID-19.

El proceso de manejo de la herramienta Limesurvey como su ejecución, se ha llevado a cabo de manera satisfactorio y cumpliendo con lo planeado desde el planteamiento. Por igual, todo el desarrollo de las encuestas se ha ejecutado durante el tiempo establecido en la planificación por Asociación Española de Mantenimiento.

En cuanto a los resultados obtenidos de la encuesta, el sector con mayor participación en la encuesta es el de “Química y Procesos” con el 16,7% de los cuestionarios recibidos. Por otra parte, los participantes del sector “Automóvil e Industria Auxiliar” respondieron el 76,3% de los cuestionarios recibidos con respecto a los enviados. Por igual, las empresas con un número de empleados menor de 200 fueron las que mayor participación tuvieron con el 43% de los encuestados.

La organización del Mantenimiento en las empresas españolas está bien estructurada pues la mayoría dispone de un grupo que se ocupa de las tareas del mantenimiento, de manera específica los relacionados a las actividades productivas y auxiliares. De manera particular, en esta edición se agregó una sección dedicada a la participación de la mujer en el Mantenimiento, se obtuvo que la mujer tiene mayor participación en la gestión del Mantenimiento, sobre todo en las grandes empresas.

Los costes del Mantenimiento, en la mayoría de las empresas están presupuestados con carácter anual. De dicho presupuesto, el mayor porcentaje se dirige a los trabajos y mano obra contratada, en comparación con el personal de plantilla y los repuestos. No obstante, dichos costes son analizados de forma periódica para evaluar su evolución y la disponibilidad de los activos.

El tipo de Mantenimiento con mayor porcentaje de contratación en las empresas participantes es el Mantenimiento preventivo, en comparación con el correctivo y las paradas programadas. Cabe destacar que el tipo de contratación con mayor importancia son los trabajos definidos con contrato anual o periódico. Por igual, la empresa contratante valora más la capacidad de respuesta operativa, como la capacidad técnica y de gestión, a la hora de seleccionar una organización dedicada al servicio de Mantenimiento.

Desde el punto de vista de la empresa contratada, se corrobora que los trabajos de Mantenimiento Preventivo y Predictivo son los más contratados. No obstante, se cuestiona cuáles son las certificaciones que más el contratante exige de la contraparte, resultando las certificaciones en Gestión de Calidad (UNE-EN ISO 9001), Gestión Ambiental (UNE-EN ISO 14001) y Gestión de la Seguridad y Salud (UNE-EN ISO 18001). Se puede deducir que las normativas y certificaciones son un pilar importante para las empresas dedicadas a ofrecer servicios de Mantenimiento.

Los trabajos de Mantenimiento están organizados por órdenes de trabajos en la mayoría de las organizaciones que participaron en esta edición. Cabe destacar que los trabajos de carácter predictivo o preventivo son los que predominan en comparación con los del tipo correctivo. No obstante, los encuestados provenientes de empresas medianas, indicaron que los mantenimientos correctivos tienen mayor frecuencia, pero puede ser que existan trabajos que resulten dentro de correctivo y sean más de carácter modificativo. Por ende, se tendrá que reevaluar el formato de la distribución de los costes y agregar en las ordenes de trabajo una casilla para estos tipos de Mantenimiento.

Un punto para destacar es que la mayoría de las empresas indicaron que los costes de Mantenimiento tienen un retraso de al menos una semana, con respecto a la fecha de cierre. La minoría indicó que los reciben en tiempo real. Esto denota que la transición a digitalizar el departamento de Mantenimiento es un aspecto para hacer mayor hincapié, pues hay información valiosa que se puede perder y no se tiene en el momento indicado.

La mayoría de las empresas participantes utilizan y efectúan un seguimiento sistemático de la gestión del Mantenimiento mediante la evolución de los índices de control. El índice más utilizado es el E15, coste de Mantenimiento correctivo con respecto al total de Mantenimiento [9] y el E16, coste Mantenimiento preventivo con respecto al total de Mantenimiento [9]. Por igual, en segundo término, los participantes indicaron el E3, porcentaje del coste de Mantenimiento en comparación a la cantidad producida. [9] y el MTBF.

Como se menciona en el párrafo anterior, las organizaciones si utilizan uno o varios índices de rendimiento para las evaluar las funciones de Mantenimiento, pero desafortunadamente, los valores que han introducido un grupo mínimo de encuestados no reflejan dicha perspectiva, pues han colocado valores que no tienen sentido o fuera de rango. Cabe destacar, que se debe respetar la confidencialidad de los datos ingresados o la indisposición de los participantes al momento de aportar dicha información.

Las actividades con mayor uso de la aplicación informática de Mantenimiento es la planificación de ordenes de trabajo (O.T.), seguido por la gestión del Mantenimiento preventivo. La informatización del Mantenimiento va de la mano con la programación y planificación de los trabajos de Mantenimiento, en segundo lugar, se utiliza para la gestión del inventario, como también del historial técnico de los activos. Dicho sistema informático de Mantenimiento se procesa en un programa GMAO.

Los participantes indicaron que el factor más importante para la selección de un GMAO para el centro de trabajo son las funciones y características generales. Por igual, los encuestados seleccionaron la facilidad de uso del programa y la facilidad de implementación. No obstante, el aspecto que las organizaciones seleccionaron que se debería hacer más énfasis en el momento de la implementación es un entrenamiento eficaz por parte del proveedor al usuario. De modo general, se puede apreciar que las empresas ven con mayor importancia el contenido y uso del programa, sobre el factor económico, además, el personal solicita un mejor proceso de formación durante la implementación del programa.

La formación del personal de Mantenimiento es un factor importante para el correcto desenvolvimiento y desarrollo del departamento. Para fomentar esto, la mayoría de las organizaciones tienen un programa de formación definido y en vigor para la plantilla de Mantenimiento. Cabe destacar que, la mayor parte de dicha plantilla se considera polivalente y aporta de manera sustancial en las tareas de Mantenimiento. No obstante, las especialidades que más formación requerirán son la electrónica, automatización y digitalización. Tomando en cuenta, que la tendencia de las diferentes máquinas es incorporar mayor número de sistema de control, monitorizado y seguridad, la complejidad se centra en la especialidad previamente mencionada, por lo tanto, será de mayor utilidad contar con personal capacitado en esa área para mejorar la producción y manutención de los activos.

Los problemas más destacados según los participantes son la limitación de los recursos, el bajo conocimiento e integración de la digitalización del área de Mantenimiento y la falta de operarios cualificados. Los resultados de las diferentes cuestiones de la encuesta hacen referencia y sustentan estos tres aspectos a mejorar en el Mantenimiento en España. De manera particular, la falta de operarios cualificados repercute directamente en el bajo conocimiento e integración de la digitalización, pues como se ha comentado previamente, la electrónica y digitalización son las especialidades que más capacitación requiere para la plantilla.

Las empresas, en los últimos años han ejecutado programas de estrategia para mejorar el Mantenimiento mediante la aplicación de las técnicas de “Lean Maintenance”, “Total Productive” y “Root Cause Analysis”. A medida que las organizaciones le dediquen mayor importancia a mejorar los aspectos de Mantenimiento, surgen estos cambios que facilitan el desenvolvimiento de las diferentes tareas y compromete, aún más, al personal con los intereses de la empresa.

Por otro lado, de los conceptos de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad, las empresas participantes indicaron que la disponibilidad es el aspecto que más tiene consideración por parte de la dirección para evaluar los activos físicos, sobre todo en las grandes empresas. La fiabilidad y mantenimiento poseen valores medios en los tres tipos de empresas estudiadas.

Dentro de las recomendaciones dentro del apartado de las propuestas para la AEM, se tiene el uso de la encuesta en línea como herramienta principal para investigar diferentes temas de interés, no solo aplicarla para el tema expuesto en este documento. Por igual, los asociados de la organización pueden emplear esta metodología, como es el caso del Grupo de Trabajo sobre Fiabilidad, Integridad y Seguridad en Calderas, que utilizará una encuesta para investigar las prácticas de mantenimiento de las calderas en España.

Los puntos previamente señalados son los aspectos importantes cubiertos por la encuesta, desde el punto de vista del servidor. En el apartado del análisis, se llevó a cabo un estudio más detallado de cada pregunta. No obstante, a continuación, se expresan los puntos más significativos del proceso de ejecución de las encuestas.

La gestión de la encuesta se realizó de forma remota y en línea. Desde el inicio y discusión de la estructura de la encuesta en la fase preliminar, se llevaron a cabo una serie de videoconferencias, las cuales se llevaron a cabo de manera satisfactoria para que la encuesta se lanzara en el mes planificado.

La base de datos de la encuesta se almacena en una nube, pues todo se realizó en la plataforma Limesurvey. En comparación con la edición anterior, que se tuvo que crear una base de datos en un ordenador físico, en esta edición se contrató un espacio en una nube, para que los resultados se mantengan guardados de manera remota. Por igual, el punto más importante, es que los resultados se mantienen un solo lugar y la persona que lleva a cabo la gestión de la encuesta puede ingresar sin problema desde cualquier parte solo con acceso a internet y las credenciales pertinentes. Esto fue una decisión que ayudo bastante durante el confinamiento por la pandemia del COVID-19, ya que el proceso nunca se detuvo.

Como se mencionó anteriormente, la encuesta se llevó a cabo durante una situación sin precedentes que resultó en no tener la cantidad de participantes propuestas desde el inicio, aunque se obtuvieron un mayor número de participantes que las ediciones anteriores. En una próxima ocasión, se debe implementar el uso de un enlace para ingresar a la encuesta, como se seleccionó para la encuesta mencionada en el acápite de propuestas. De esta manera, se puede llegar a posibles participantes mediante las redes sociales utilizadas por la Asociación Española de Mantenimiento.

Un aspecto para mejorar es acortar la encuesta y que sea más resumida, mediante la revisión de las preguntas con menor porcentaje de participación. Asimismo, el participante podrá realizar la encuesta en el tiempo establecido desde el inicio y evitar que el participante tenga que detener la encuesta para poder completarla.

Por igual, planificar la frecuencia de envíos de recordatorios desde el inicio de la encuesta, ya que es una estrategia que permite aumentar el número de respuestas recibidas completas. En esta ocasión, se tardó un tiempo considerable en implementar, los cambios fueron satisfactorios, como se puede ver en la figura 3. Si se ejecuta desde el lanzamiento de la encuesta se puede llegar a la meta planteada de participantes.

## 10. Bibliografía.

- [1] Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño, «PROCEDIMIENTO PARA LA TRAMITACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO FIN DE MASTER EN,» [En línea]. Available: [http://www.etsid.upv.es/wp-content/uploads/2019/05/Procedimiento-tramitaci%C3%B3n-y-defensa-TFM-en-la-ETSID-aprobado-PERMANENTE-15\\_05\\_19.pdf](http://www.etsid.upv.es/wp-content/uploads/2019/05/Procedimiento-tramitaci%C3%B3n-y-defensa-TFM-en-la-ETSID-aprobado-PERMANENTE-15_05_19.pdf). [Último acceso: 10 Agosto 2020].
- [2] Limesurvey GmbH, «Manual de LimeSurvey,» [En línea]. Available: [https://manual.limesurvey.org/LimeSurvey\\_Manual/es](https://manual.limesurvey.org/LimeSurvey_Manual/es). [Último acceso: 07 2020].
- [3] Organización Internacional de Normalización (ISO), «ISO 55001:2014(es) Gestión de activos — Sistemas de gestión — Requisitos,» [En línea]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:55001:ed-1:v1:es>. [Último acceso: Septiembre 2020].
- [4] ISOTools Excellence, «La norma OHSAS 18001,» 2008. [En línea]. Available: <https://www.isotools.org/pdfs-pro/ebook-ohsas-18001-gestion-seguridad-salud-ocupacional.pdf>. [Último acceso: Septiembre 2020].
- [5] AENOR, «Certificación EMAS. Más allá de ISO 14001,» [En línea]. Available: <https://www.aenor.com/certificacion/medio-ambiente/reglamento-emas>. [Último acceso: Septiembre 2020].
- [6] Organización Internacional de Normalización (ISO), «ISO 45001:2018(es): Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo — Requisitos con orientación para su uso,» [En línea]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>. [Último acceso: Septiembre 2020].
- [7] Asociación Española de Mantenimiento (AEM), «GUIA PARA LA CERTIFICACIÓN DE PERSONAS EN MANTENIMIENTO. “Experto en Gestión del Mantenimiento”,» Febrero 2020. [En línea]. Available: <http://aem.es/front/certificacion/Bases-certificacion-Gestor-AEM-febrero-2020.pdf>. [Último acceso: Septiembre 2020].
- [8] A. Sánchez y B. Tormos, «ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL,» UPV, Valencia, 2016.
- [9] Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), Norma Española UNE-EN 15341:2008. Indicadores clave de rendimiento del mantenimiento., Madrid: AENOR, 2008.
- [10] J. L. del Val Román, «Industria 4.0: la transformación digital de la industria,» [En línea]. Available: <http://coddii.org/wp-content/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>. [Último acceso: Septiembre 2020].

## **11. Anexos.**



## EL MANTENIMIENTO EN ESPAÑA ENCUESTA 2020

### PRESENTACIÓN

- La encuesta anexa que propone AEM, tiene por objeto recoger información para poder establecer la situación del Mantenimiento de los diferentes activos que configuran el equipamiento de un determinado Centro que una Empresa o Ente explota técnicamente.
- Esta información se compila con otras referidas al mismo sector al objeto de poder tratar los datos estadísticamente y obtener los resultados de la “situación actual” y su evolución respecto lo que se determinó en las encuestas quinquenales anteriores.
- En el caso de que el Ente o Empresa consultados, disponga de más de un Centro de Actividad, rogamos se cumplimente una encuesta por cada uno de ellos.
- Por la perspectiva e información que se requiere, la encuesta debe ser cumplimentada por el responsable directo de las funciones de Mantenimiento de la Organización o bien del Centro concreto.
- Los conceptos encuestados corresponden a las líneas generales de la actividad en la unidad Productiva o de Servicio en concreto, son datos de manejo común por parte de los Técnicos Responsables de la Especialidad y apenas precisan consultas o cálculos.
- La experiencia recomienda atender a las preguntas de una sola vez, para lo cual el tiempo necesario se estima en media hora.
- Deberá marcarse con un aspa “X” la o las opciones elegidas (cuando se indique la posibilidad de la existencia de más de una). Evidentemente pueden dejarse sin señalar aquellas preguntas cuya situación se desconozca o bien no se considere oportuna responder

**El sistema que aplica AEM en el tratamiento de los datos recibidos, garantiza el absoluto anonimato de las Personas y Empresas consultadas que respondan a la Encuesta**

Consulte **detenidamente** la relación siguiente y señale el sector que corresponde a la actividad característica del Centro de Trabajo (marque uno solo):

- |      |                          |  |
|------|--------------------------|--|
| (1)  | <input type="checkbox"/> | <b>Alimentación</b>                    |
| (2)  | <input type="checkbox"/> | <b>Automóvil e Industria Auxiliar</b>  |
| (3)  | <input type="checkbox"/> | <b>Construcción</b>                    |
| (4)  | <input type="checkbox"/> | <b>Construcciones Electromecánicas</b> |
| (5)  | <input type="checkbox"/> | <b>Edificios</b>                       |
| (6)  | <input type="checkbox"/> | <b>Empresas Diversas</b>               |
| (7)  | <input type="checkbox"/> | <b>Energía</b>                         |
| (8)  | <input type="checkbox"/> | <b>Química y Proceso</b>               |
| (9)  | <input type="checkbox"/> | <b>Siderometalurgia y Minería</b>      |
| (10) | <input type="checkbox"/> | <b>Transportes e Infraestructura</b>   |

## A. INFORMACIÓN GENERAL DEL CENTRO DE TRABAJO

### A.1. Número total de empleados

- (1)  Hasta 200      (2)  De 201 a 500      (3)  Más de 500

### A.2. Y de ellos de Producción u Operación

- (1)  Hasta 150      (2)  De 151 a 400      (3)  Más de 400

### A.3. Jornada laboral de la actividad productiva o de servicios

(en caso de variar durante el año, indique solo la predominante)

- (1)  3 turnos diarios todo el año      (3)  2 turnos diarios días laborables  
(2)  3 turnos diarios días laborables      (4)  40 horas semanales      (5)  otros

### A.4. Edad de la instalación productiva o de servicios

(indique la antigüedad media o la de la mayor parte de la instalación)

- (1)  De 0 a 5 años      (2)  De 6 a 10 años      (3)  De 11 a 15 años  
(4)  De 16 a 25 años      (5)  Más de 25 años

### A.5. Gestión Calidad, Seguridad y Medio Ambiente

(Indique, marcando el cuadro correspondiente, si su centro de trabajo dispone de las normativas vigentes siguientes)

- (1)  Certificado en Gestión Calidad según normas ISO 9000  
(2)  Organización propia para cumplimiento ley de P.R.L.  
(3)  Certificado en Gestión Medioambiental según normas ISO 14000  
(4)  Otros (Indicar) .....

## B. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

### B.6. ¿Dispone el Centro de Trabajo de un grupo u organización cuya ocupación principal es el mantenimiento, sea de plantilla propia o contratada?

- (1)  Si      (2)  No

**B.7. ¿De quién depende directamente el responsable del mantenimiento?**

- (1)  Del Director o Subdirector del centro
- (2)  Del Director de Fábrica o responsable general de las actividades productivas
- (3)  Del Director / Jefe de Producción
- (4)  Del Director / Jefe servicios Técnicos o del Jefe de Ingeniería
- (5)  Otros (Indicar).....

**B.8. Señale las funciones que están asignadas como responsabilidad del servicio de mantenimiento.**

- (1)  Mantenimiento de las actividades productivas y auxiliares
- (2)  Estudio y ejecución de pequeñas mejoras
- (3)  Estudio de grandes mejoras y nuevas instalaciones
- (4)  Ejecución de grandes mejoras y nuevas instalaciones
- (5)  Consulta previa a la compra de nuevos equipos e instalaciones
- (6)  Operación de centrales de generación de calor, frío o energía
- (7)  Construcción / Montaje de útiles de producción
- (8)  Servicios del parque móvil del centro de trabajo
- (9)  Vigilancia y seguridad del centro de trabajo
- (10)  Limpieza y cuidados de oficinas, jardines, etc.

**B.9. Plantilla de personal estable de mantenimiento (propio + contratado) (incluidos jefe, técnicos, personal auxiliar, etc)**

- (1)  De 0 a 10
- (2)  De 11 a 25
- (3)  De 26 a 50
- (4)  De 51 a 125
- (5)  De 126 a 250
- (6)  Más de 250

**B.10. ¿Cuál cree que será, en su centro de trabajo, la tendencia de la plantilla de Mantenimiento en los próximos años?**

- (1)  Aumentará
- (2)  Seguirá más o menos igual
- (3)  Disminuirá

**B.11. Si la actividad productiva se extiende más allá de la jornada laboral habitual ¿Cómo atiende mantenimiento las incidencias que se producen en este tiempo?**

- (1)  Con personal de Mantenimiento a turnos
- (2)  Con un retén mínimo de personal de Mantenimiento a turnos que diagnostica la avería y se Encarga de avisar a otros si necesita ayuda

- (3)  Hay establecido un sistema de "guardias o disponibilidad en casa" del personal de Mantenimiento al que se avisa
- (4)  Se avisa al personal de Mantenimiento más idóneo, dispuesto o de costumbre
- (5)  Si el personal de producción no puede por sus medios resolver la incidencia, se espera a que Llegue el personal de Mantenimiento de jornada normal
- (6)  Con una contrata de Mantenimiento

**B.12. ¿Colabora el personal de producción o de servicios en los trabajos de mantenimiento?**

- (1)  No
- (2)  Esporádicamente, sin reglas fijas
- (3)  Tiene asignados trabajos rutinarios de mantenimiento
- (4)  Repara cuando no hay personal de mantenimiento
- (5)  Ayuda al personal de mantenimiento en las paradas
- (6)  Está implantado el TPM

**B.13. ¿Cuál cree que será, en su centro de trabajo, la tendencia a la participación del personal de producción en los trabajos de mantenimiento en los próximos años?**

- (1)  Aumentará
- (2)  Seguirá más o menos igual
- (3)  Disminuirá

**B.14. ¿Cuál cree que será, en su centro de trabajo, la tendencia a la contratación en plantilla de técnicos para mantenimiento en los próximos años?**

- (1)  Aumentará
- (2)  Seguirá más o menos igual
- (3)  Disminuirá

**B.15. ¿Dispone de personal dedicado con exclusividad a seguridad en la organización de Mantenimiento?**

- (1)  Si
- (2)  No

**B.16. ¿Participa el responsable de mantenimiento en tareas de Coordinación de Actividades Empresariales?**

- (1)  Si
- (2)  No

## B2.0 Participación de la Mujer en el Mantenimiento.

Las siguientes preguntas están orientadas para tener una percepción de la participación de la mujer en el Departamento de Mantenimiento.

### B.17. Dentro de la plantilla de Mantenimiento propio, ¿qué porcentaje supone el género femenino?

(1)  %

### B.18. Desglose, en términos de porcentaje, la participación del género femenino en los niveles estratégicos, táctico y operativo en Mantenimiento en su centro de trabajo:

(1)	Operario	<input type="text"/>	%
(2)	Mandos Intermedios	<input type="text"/>	%
(3)	Gestión	<input type="text"/>	%

## C. LOS COSTES DEL MANTENIMIENTO

### C.17. ¿Se dispone de un presupuesto anual definido para los costes de Mantenimiento?

(1)  Sí (2)  No

### C.18. En caso afirmativo, ¿quién prepara dicho presupuesto?

(1) <input type="checkbox"/>	La Dirección del centro	(3) <input type="checkbox"/>	La Dirección de Producción
(2) <input type="checkbox"/>	El Departamento de Administración / Finanzas / Contabilidad	(4) <input type="checkbox"/>	La Dirección de Mantenimiento

### C.19. A cuánto asciende aproximadamente este coste anual de Mantenimiento del centro de trabajo?: (en miles de euros)

(1) <input type="checkbox"/>	De 0 a 300	(2) <input type="checkbox"/>	De 301 a 900	(3) <input type="checkbox"/>	De 901 a 2100
(4) <input type="checkbox"/>	De 2001 a 4500	(5) <input type="checkbox"/>	De 4501 a 9000	(6) <input type="checkbox"/>	Más de 9000

### C.20. ¿Cómo se distribuye aproximadamente este coste de Mantenimiento?: Repuestos y materiales de compra y almacén

**C.21. ¿Cómo se distribuye aproximadamente este coste de Mantenimiento?: Trabajos y mano de obra contratados**

**C.22. ¿Cómo se distribuye aproximadamente este coste de Mantenimiento?: *Personal propio de plantilla***

**C.23. ¿Se analizan en forma periódica los Costes de Mantenimiento y la Disponibilidad así como su evolución?**

(1)  Si

(2)  No

#### **D. MANTENIMIENTO CONTRATADO**

##### **Da. EMPRESAS CONTRATANTES**

**Da.24. ¿Qué tipo de contratación tiene mayor incidencia en el total del coste del Mantenimiento anual?**

- (1)  Trabajos definidos a precio cerrado según oferta específica
- (2)  Trabajos definidos con contrato anual o periódico
- (3)  Trabajos por horas con precio fijo unitario
- (4)  Trabajos facturables según medición (metros cuadrados, etc)
- (5)  Trabajos por tipificación
- (6)  Hay un contrato de mantenimiento integral
- (7)  Otros. (indicar) .....

**Da.25. Cuantifique en % el tipo de mantenimiento que contrata: Mantenimiento preventivo (incluido predictivo)**

**Da.26. Cuantifique en % el tipo de mantenimiento que contrata: Mantenimiento correctivo**

**Da.27. Cuantifique en % el tipo de mantenimiento que contrata: Paradas programadas**

**Da.28. ¿Qué tres valores aprecia más de una Empresa de Servicios?**

- (1)  Proximidad al Centro de trabajo
- (2)  Capacidad de respuesta operativa
- (3)  Capacidad técnica y de gestión
- (4)  Dotación de medios
- (5)  Gama de especialidades
- (6)  Precio
- (7)  Calidad y fiabilidad
- (8)  Seguridad, preservación del Medio Ambiente en su trabajo
- (9)  Certificaciones, homologaciones y licencias
- (10)  Otros (Indicar) .....

**Da.29. ¿Cómo califica según su experiencia, la calidad del mantenimiento contratado en términos generales?:**

- (1)  Buena                      (2)  Aceptable                      (3)  Deficiente

**Da.30. ¿Cuál es, en su centro de trabajo, la distribución de plantilla contratada y plantilla propia de mantenimiento?**

Contratada	<input type="text"/>	%
Propia	<input type="text"/>	%

**Da.31. ¿Dispone de un sistema de evaluación de los servicios prestados por las empresas contratadas?**

- (1)  Si                      (2)  No

**Db. EMPRESAS CONTRATISTAS**

**Db.32. ¿Qué tipo de servicio contratado tiene mayor significación económica en su facturación anual?**

- (1)  Trabajos definidos a precio cerrado según oferta específica
- (2)  Trabajos definidos con contrato anual o periódico
- (3)  Trabajos por horas con precio fijo unitario
- (4)  Trabajos facturables según medición (metros cuadrados, etc)
- (5)  Mantenimiento integral
- (6)  Paradas técnicas
- (7)  Servitización
- (8)  Otros. (indicar) .....

**Db.33. Del mantenimiento que se le contrata ¿Cuál es el porcentaje por tipo de mantenimiento?**

- (1)  % mantenimiento preventivo y predictivo.
- (2)  % mantenimiento correctivo.
- (3)  % paradas programadas.
- (4)  % Otros (indicar)

**Db.34. ¿Dispone de un sistema de evaluación de los servicios prestados de las empresas contratantes? (Ver Da31)**

- (1)  Si
- (2)  No

**Db.35. ¿Valoran los contratantes las siguientes certificaciones en...?**

- Db.35.1. Sistema de Gestión de la calidad (UNE-EN ISO 9001)** (1)  ... Si (2)  ... No
- Db.35.2. Sistema de Gestión Ambiental (UNE-EN ISO 14001)** (1)  Si (2)  No
- Db.35.3. Sistema de Gestión de la Seg. y Salud (UNE-EN ISO 18001)** (1)  Si (2)  No
- Db.35.4. Certificación AEM-EFNMS Gestor o Supervisor de Mto.** (1)  Si (2)  No
- Db.35.5. Otros (indicar) .....** (1)  Si (2)  No

**Db.36. ¿Debería tener el contratista mayores responsabilidades?**

**Db.36.1. Dentro del propio ámbito del Mantenimiento**

(1)  Si    i2)  No

**Db.36.2. De tipo relacional con otros departamentos de la empresa**

(1)  Si    (2)  No

**Db.37. ¿Valora el contratante que el contratista contribuya a la implantación de la digitalización de los sistemas y a la implantación de nuevas tecnologías?**

(1)  Si

(2)  No

**E. CONTROL DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO**

**E.38. ¿Está organizado el trabajo por "Órdenes de Trabajo" para asignación de prioridades, distribución de materiales y mano de obra y control de costes?**

(1)  Si

(2)  No

**E.39 ¿Cuál es la distribución aproximada entre los trabajos de Mantenimiento?**

Preventivo y Predictivo  %  
Correctivo  %

**E.40. Señale el porcentaje de peticiones de trabajo que recibe mantenimiento como muy urgentes o urgentes:**

%

**E.41. Evalúe la carga de trabajo que suele tener pendiente:**

(Tiempo que calcula tardaría en cumplimentar los trabajos en curso y en espera o pendientes)

(1)  Menos de una semana

(2)  Entre una y dos semanas

(3)  Entre dos semanas y un mes

(4)  De uno a dos meses

(5)  De dos a cuatro meses

(6)  Más de cuatro meses

**E.42. La información que se recibe sobre los costes de mantenimiento ¿es suficiente para ayudar a gestionar el área del Servicio en forma correcta?**

(1)  Sí

(2)  No

**E.43. ¿Con que retraso respecto a la fecha de cierre de la información, recibe habitualmente los costes de mantenimiento?**

(1)  En tiempo real

(2)  Menos de 1 semana

(3)  Entre 1 semana y 15 días

(4)  Entre 15 días y 1 mes

(5)  Entre 1 y 2 meses

(6)  Más de 2 meses

(7)  No se reciben

**E.44. El detalle de los costes de mantenimiento se conoce por... (Señale los que correspondan)**

(1)  Orden de trabajo

(6)  Plantas, departamentos o instalaciones

(2)  Equipo o máquina

(7)  Preventivo / correctivo

(3)  Agrupaciones de equipos, máquinas o  
conceptos similares

(8)  Naturaleza del coste (materiales, contratado,  
personal propio)

(4)  Técnicos responsables o solicitantes

(9)  Centro de trabajo

(5)  Especialidades

(10)  Otros (indicar)

**E.45. ¿Se efectúa un seguimiento sistemático de la gestión de Mantenimiento mediante la evolución de algún/os índice/s de control?**

(1)  Sí

(2)  No

**E.46. Indique cuales de estos índices o coeficientes de Eficiencia (KPI's) utiliza.**

**AEM es miembro activo del Grupo de Trabajo de Benchmarking de la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Mantenimiento (EFNMS). Con el fin de poder disponer de información sectorial respecto a estos índices de Eficiencia (KPI's) y que define la Norma UNE-EN-15341, le agradeceremos indique además, si quiere participar en este estudio, el porcentaje que corresponde a cada uno de los que se utilizan en su empresa:**

(1)	<input type="checkbox"/>	E1	$(\text{Coste total de mantenimiento} / \text{Valor de sustitución de los activos}) \times 100\%$
(2)	<input type="checkbox"/>	E3	$(\text{Coste total de mantenimiento} / \text{Cantidad producida}) \times 100\%$
(3)	<input type="checkbox"/>	E7	$(\text{Valor medio de inventario de los artículos de mantenimiento} / \text{Valor de sustitución de los activos}) \times 100\%$
(4)	<input type="checkbox"/>	E8	$(\text{Coste total de personal interno empleado en mantenimiento} / \text{Coste total de mantenimiento}) \times 100\%$
(5)	<input type="checkbox"/>	E10	$(\text{Coste total de contratación} / \text{Coste total de mantenimiento}) \times 100\%$
(6)	<input type="checkbox"/>	E11	$(\text{Coste total de los artículos de mantenimiento} / \text{Coste total de mantenimiento}) \times 100\%$
(7)	<input type="checkbox"/>	E15	$(\text{Coste del mantenimiento correctivo} / \text{Coste total de mantenimiento}) \times 100\%$
(8)	<input type="checkbox"/>	E16	$(\text{Coste del mantenimiento preventivo} / \text{Coste total de mantenimiento}) \times 100\%$
(9)	<input type="checkbox"/>	T1	$(\text{Tiempo total de funcionamiento} / \text{Tiempo total de funcionamiento} + \text{Tiempo de indisponibilidad por Mantenimiento}) \times 100\%$
(10)	<input type="checkbox"/>	T2	$(\text{Tiempo de Disponibilidad conseguido durante el tiempo requerido} / \text{Tiempo requerido}) \times 100\%$
(11)	<input type="checkbox"/>	T17	$(\text{Tiempo total de funcionamiento} / \text{Número total de fallos} = \text{MTBF})$
(12)	<input type="checkbox"/>	T21	$(\text{Tiempo total de reparación} / \text{Número total de fallos} (\text{MTTR}))$
(13)	<input type="checkbox"/>	O5	$(\text{Horas-hombre de mantenimiento planificado y programado} / \text{Horas-hombre. totales de mantenimiento disponibles}) \times 100\%$
(14)	<input type="checkbox"/>	O6	$(\text{Número de lesiones de personal de mantenimiento} / \text{Efectivo total de personal de mantenimiento}) \times 10000$ (Índice de frecuencia)
(15)	<input type="checkbox"/>	O11	$(\text{Tiempo empleado en mantenimiento correctivo de urgencia} / \text{Tiempo total de indisponibilidad ligado a mantenimiento}) \times 100\%$
(16)	<input type="checkbox"/>	O16	$(\text{Horas-hombre de mantenimiento correctivo} / \text{Horas-hombre totales de mantenimiento}) \times 100\%$
(17)	<input type="checkbox"/>	O17	$(\text{Horas-Hombre de mantenimiento correctivo de urgencia} / \text{Horas-hombre totales de mantenimiento}) \times 100\%$
(18)	<input type="checkbox"/>	O18	$(\text{Horas-Hombre de mantenimiento preventivo} / \text{Horas-hombre totales de mantenimiento}) \times 100\%$
(19)	<input type="checkbox"/>	Otro (indicar) .....	
(20)	<input type="checkbox"/>	Otro (indicar) .....	

## INFORMATIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

**F.47. Indique en qué áreas o actividades utiliza preferentemente su aplicación informática de Mantenimiento:**

- |                              |                                |                              |  |                              |                            |
|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--|------------------------------|----------------------------|
| (1) <input type="checkbox"/> | Control de costes              | (4) <input type="checkbox"/> | Mantenimiento preventivo               | (7) <input type="checkbox"/> | Historial técnico          |
| (2) <input type="checkbox"/> | Gestión de stocks              | (5) <input type="checkbox"/> | Planificación                          | (8) <input type="checkbox"/> | Monitorización de máquinas |
| (3) <input type="checkbox"/> | Programa de Ordenes de trabajo | (6) <input type="checkbox"/> | Datos inventario de equipos y máquinas | (9) <input type="checkbox"/> | Otros (Indicar)            |

**F.48 El sistema informático de Mantenimiento se procesa en:**

- |                              |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| (1) <input type="checkbox"/> | Módulos de Mantenimiento de un ERP. |
| (2) <input type="checkbox"/> | Programa de GMAO.                   |
| (3) <input type="checkbox"/> | Otros (Indicar) .....               |

**F.49. Los resultados de la aplicación informática sobre la gestión global del Mantenimiento los considera:**

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| (1) <input type="checkbox"/> | Muy satisfactorios. Mejor a lo esperado   |
| (2) <input type="checkbox"/> | Satisfactorios. Cumplen con los objetivos |
| (3) <input type="checkbox"/> | Menos que satisfactorios. Deben mejorar.  |

**F.49.1 Seleccione las razones más importantes por las cuales su centro de trabajo seleccionó el GMAO que utiliza:**

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| (1) <input type="checkbox"/>  | Disponibilidad en español.                          |
| (2) <input type="checkbox"/>  | Disponibilidad de soporte local.                    |
| (3) <input type="checkbox"/>  | Disponibilidad de entrenamiento.                    |
| (4) <input type="checkbox"/>  | Compatibilidad con el GMAO anterior.                |
| (5) <input type="checkbox"/>  | Compatibilidad con el hardware y sistema operativo. |
| (6) <input type="checkbox"/>  | Facilidad de implementación.                        |
| (7) <input type="checkbox"/>  | Facilidad de uso.                                   |
| (8) <input type="checkbox"/>  | Funciones y características generales               |
| (9) <input type="checkbox"/>  | Integración con otros programas comerciales         |
| (10) <input type="checkbox"/> | Precio.   |
| (11) <input type="checkbox"/> | No se   |
| (12) <input type="checkbox"/> | Otro:   |

**F.49.2 De modo general, ¿Cuál es el aspecto más importante tras la implementación, en el cual se debió dedicar más tiempo y esfuerzo, en orden de mejorar el desarrollo al momento de la implementación?**

- (1) Selección del GMAO adecuado.
- (2) Entrenamiento eficaz.
- (3) Compromiso de la dirección.
- (4) Eficaz gestión de proyecto.
- (5) Presupuesto.
- (6) Focalización en los beneficios del negocio.
- (7) Soporte técnico del GMAO.
- (8) Otro:

**G. FORMACIÓN**

**G.50. El personal de Mantenimiento ¿acude a cursos de formación, entrenamiento o perfeccionamiento?: (señale la definición que mejor se adapte)**

- (1)  Hay un programa de formación definido y en vigor para la mayor parte de la plantilla
- (2)  Dependiendo de la necesidad y de las posibilidades, de cuando en cuando se selecciona personal para asistir a algún curso
- (3)  Esporádicamente alguna persona aprovecha algún curso ofrecido por firmas proveedoras
- (4)  Por varias razones, no se suele acudir a cursos / No hay formación

**G.51. Formación disponible en Mantenimiento en estos momentos.**

**G.51.1. ¿Cree que esta formación se adecua a las necesidades reales de la profesión / sector?**

- (1)  Si
- (2)  Bastante
- (3)  Poco

**G.51.2. ¿Cree que la formación dual puede representar una sensible mejora de esta formación?**

- (1)  Si
- (2)  No
- (3)  Si, si se mejora

**G.52. ¿Cuál cree que será, en su centro de trabajo, la tendencia a la formación en mantenimiento en los próximos años?**

- (1)  Aumentará      (2)  En ciertas especialidades      (3)  No se prevé

**G.53. Polivalencia del personal de Mantenimiento.**

**G.53.1. ¿Cuál es el nivel de polivalencia del personal**

- (1)  No hay polivalencia efectiva  
 (2)  Algún personal de determinada especialidad  
 (3)  Sí. La mayor parte de la plantilla

**G.53.2. Si es polivalente ¿actúa como tal?**

- (1)  Sí      (2)  Bastante      (3)  Poco

**G.54. Señale las tres especialidades que, en su opinión, requerirán más formación en los próximos años:**

- |   |  |
|---|--|
| (1) <input type="checkbox"/> Mecánica general               | (7) <input type="checkbox"/> Construcción                            |
| (2) <input type="checkbox"/> Tubería, calderería, soldadura | (8) <input type="checkbox"/> Electrónica, automática, digitalización |
| (3) <input type="checkbox"/> Electromecánica                | (9) <input type="checkbox"/> Robótica                                |
| (4) <input type="checkbox"/> Electricidad                   | (10) <input type="checkbox"/> Tecnologías 4.0                        |
| (5) <input type="checkbox"/> Hidráulica, neumática          | (11) <input type="checkbox"/> Gestión técnico-económica              |
| (6) <input type="checkbox"/> Instrumentación                | (12) <input type="checkbox"/> Otras (indicar) .....                  |

**H. LA DIRECCIÓN DEL MANTENIMIENTO**

**H.55. Formación académica del Jefe de Mantenimiento del centro:**

- |  |   |
|--|---|
| (1) <input type="checkbox"/> Ingeniero Industrial  | (5) <input type="checkbox"/> Arquitecto Técnico           |
| (2) <input type="checkbox"/> Ingeniero Aeronáutico, Minas, Naval, Telecomunicación, etc. | (6) <input type="checkbox"/> Maquinista Naval             |
| (3) <input type="checkbox"/> Arquitecto  | (7) <input type="checkbox"/> Maestro Industrial           |
| (4) <input type="checkbox"/> Ingeniero Técnico Industrial                                | (8) <input type="checkbox"/> Otras titulaciones (Indicar) |
|  | (9) <input type="checkbox"/> Sin titulación oficial       |

**H.56. Edad del mismo:**

Hasta 25	De 26 a 30	De 31 a 35	De 36 a 40	De 41 a 45	De 46 a 50	Más de 50
(1) <input type="text"/>	(2) <input type="text"/>	(3) <input type="text"/>	(4) <input type="text"/>	(5) <input type="text"/>	(6) <input type="text"/>	(7) <input type="text"/>

**H.57. Antigüedad en la empresa (en este y otros centros):**

De 0 a 5 años	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20	De 21 a 25	Más de 25
(1) <input type="text"/>	(2) <input type="text"/>	(3) <input type="text"/>	(4) <input type="text"/>	(5) <input type="text"/>	(6) <input type="text"/>

**H.58. Experiencia en funciones de mantenimiento (en cualquier puesto, y en ésta y otras empresas):**

De 0 a 5 años	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20	De 21 a 25	Más de 25
(1) <input type="text"/>	(2) <input type="text"/>	(3) <input type="text"/>	(4) <input type="text"/>	(5) <input type="text"/>	(6) <input type="text"/>

**H.59. Antigüedad como Jefe de mantenimiento (en este centro y en otros de ésta y otras empresas):**

Menos de 1 año	De 1 a 3	De 4 a 7	De 8 a 12	De 13 a 20	Más de 20
(1) <input type="text"/>	(2) <input type="text"/>	(3) <input type="text"/>	(4) <input type="text"/>	(5) <input type="text"/>	(6) <input type="text"/>

**H.60. De las actividades del ciclo de dirección, señale la que cree que es a la que los Jefes de Mantenimiento ...**

**... le dedican más tiempo....**

**... y a la que deberían dedicárselo**

(1) <input type="text"/>	..... Estudiar, analizar, calcular .....	<input type="text"/> (5)
(2) <input type="text"/>	..... Planificar, programar, organizar .....	<input type="text"/> (6)
(3) <input type="text"/>	..... Actuar, decidir, resolver .....	<input type="text"/> (7)
(4) <input type="text"/>	..... Controlar, verificar, revisar .....	<input type="text"/> (8)

**H.61. Señale cuales son, a su criterio, los tres problemas más importantes que tiene el**

**Mantenimiento actualmente en España:**

- (1)  Necesidad de tecnificación de los cuadros directivos
- (2)  Falta de formación del personal
- (3)  Escasa motivación del personal
- (4)  Limitación de los recursos por las Direcciones de las empresas
- (5)  Calidad y disponibilidad del mantenimiento contratado
- (6)  Instalaciones antiguas y falta de reposición
- (7)  Bajo conocimiento e integración de la digitalización del área de Mantenimiento.
- (8)  Falta de adecuación de la empresa a la legislación industrial
- (9)  Falta de operarios cualificados
- (10)  Deficiente logística de medios y materiales.
- (11)  Otros (indicar).....

**H.62. De los conceptos que se indican, señale el que cree que más valoran ....**

... las Direcciones de las empresas

... los técnicos de Mantenimiento

- |                              |   |                              |
|------------------------------|---|------------------------------|
| (1) <input type="checkbox"/> | ..... La calidad de los trabajos de Mantenimiento ..... | <input type="checkbox"/> (5) |
| (2) <input type="checkbox"/> | ..... Los costes directos del Mantenimiento .....       | <input type="checkbox"/> (6) |
| (3) <input type="checkbox"/> | ..... La disponibilidad de las instalaciones .....      | <input type="checkbox"/> (7) |
| (4) <input type="checkbox"/> | ..... La seguridad de las instalaciones .....           | <input type="checkbox"/> (8) |

**H.63. ¿Reciben los técnicos de Mantenimiento alguna compensación específica por intervenciones fuera de jornada, festivos o por guardias o disponibilidad domiciliaria?:**

- (1)  Sí      (2)  Se compensan con descansos / vacaciones      (3)  No

**H.64. Indique cuál cree que es el rango de retribución bruta promedio por año de los empleados del mismo nivel o categoría que el Jefe de Mantenimiento en su centro de trabajo:**

€

**H.65. ¿Asiste a congresos, jornadas, seminarios, cursos, salones, etc., sobre Mantenimiento?:**

- (1)  Regularmente (1 o más cada año)      (3)  No suelo asistir por falta de tiempo  
(2)  Alguna vez (menos de 1 al año por término medio)      (4)  No suelo asistir por no considerarlo interesante

**H.66. ¿Lee regularmente revistas técnicas españolas sobre Mantenimiento?**

- (1)  Si      (2)  No

**En caso afirmativo indique las que considera más representativas**

.....  
.....  
.....

**H.67. ¿Lee regularmente alguna revista técnica extranjera?**

- (1)  Si      (2)  No

**H.68. ¿Considera importante que los profesionales de Mantenimiento estén Certificados por una Institución competente?**

**H.68.1. Responsables o Gestores**

- (1)  Si      (2)  Bastante      (3)  No

**H.68.2. Supervisores o Mandos intermedios**

- (1)  Si      (2)  Bastante      (3)  No

**H.68.3. Técnicos u operarios especializados**

- (1)  Si      (2)  Bastante      (3)  No

## I. LA GESTIÓN DE ACTIVOS, EL FACILITY MANAGEMENT, LA DIGITALIZACIÓN EN EL ESCENARIO 4.0 Y LA FIABILIDAD EN MANTENIMIENTO

AEM considera importante sondear la situación actual del Mantenimiento en el marco de las nuevas tecnologías y su potencial para integrarse positivamente en ellas y en consecuencia incluye en su encuesta quinquenal este apartado específico para poner de relieve información sobre tema tan candente.

**I.69. Existe una estrategia de Mantenimiento, dentro de las políticas de la Empresa?**

- (1)  Sí (2)  No

**I.70. ¿Participa Mantenimiento en la definición, diseño e implantación de las inversiones en plantas o equipos y, en general en la evolución tecnológica de la Empresa?**

- (1)  Sí (2)  No

**I.71. En los últimos años ¿ha desarrollado su empresa algún programa de estrategia para la mejora del Mantenimiento basada en alguna de las técnicas siguientes?**

- |                              |                            |                              |                                       |
|------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| (1) <input type="checkbox"/> | AM. Asset Management       | (6) <input type="checkbox"/> | RCM. Reliability Centered Maintenance |
| (2) <input type="checkbox"/> | LCC. Life Cycle Cost       | (7) <input type="checkbox"/> | TPM. Total Productive Maintenance     |
| (3) <input type="checkbox"/> | LM. Lean Maintenance       | (8) <input type="checkbox"/> | MA. Maintenance Audits                |
| (4) <input type="checkbox"/> | RBI. Risk Based Inspection | (9) <input type="checkbox"/> | Otros (indicar)                       |
| (5) <input type="checkbox"/> | RCA. Root Cause Analysis   |                              |                                       |

**I.72. ¿Ha externalizado totalmente la Propiedad la gestión de sus activos?**

- (1)  Sí (2)  No

**I.73. ¿Sigue esta externalización los criterios y figura del "Facility Manager"?**

- (1)  Sí (2)  No

**I.74. En caso de contemplarse esta figura ¿La subcontratación de Servicios Diversos, es responsabilidad del Facility Manager?**

- (1)  Sí (2)  No

**I.75. La relación Contratante – Contratista ¿Se rige por un contrato contra resultados?**

- (1)  Sí (2)  No

**I.76. ¿Se incluye la gestión comercial de los espacios del activo dentro de las responsabilidades del contratista o del Facility Manager?**

- (1)  Sí (2)  No

**I.77. ¿Se aplican medidas de sostenibilidad en la Operación y Mantenimiento de los equipos?**

- (1)  Reciclado de residuos  
(2)  Políticas de ahorro energético  
(3)  Uso racional y depuración de aguas  
(4)  Aplicación de energías renovables  
(5)  Otros medios de sostenibilidad (Indica) .....

**I.78. ¿Cuál es el nivel de digitalización del Centro de Producción o de Servicios concretos?**

- (1)  Alto (2)  Medio (3)  Incipiente (4)  Nulo

**I.79. El control y la automatización de los diferentes procesos ¿Dispone de sistemas SCADA avanzados?**

- (1)  Sí (2)  No

**I.80. Indique que conceptos 4.0 se aplican a los procesos de Producción o de Servicios en su centro de trabajo:**

- (1)  Inteligencia Artificial (IA) / Internet de las cosas (IoT)  
(2)  Análisis de datos/ Big Data / Cloud Computing  
(3)  Robótica colaborativa / COBOTS.  
(4)  Machine Learning / Conectividad de Máquinas  
(5)  Simulación de procesos / Digital twins  
(6)  Fabricación Aditiva / Impresión industrial 3D  
(7)  Realidad virtual / Realidad aumentada.  
(8)  Otros (indicar cuáles).....

**I.81. ¿Considera que el nivel técnico medio de la plantilla es adecuado para la aplicación eficaz y el desarrollo de las nuevas tecnologías?**

- (1)  Sí, en general (2)  Según los casos (3)  Debe mejorar

**I.82. ¿Participa Mantenimiento en los planes de modernización y seguimiento de la evolución tecnológica del centro de Producción o Servicio?**

(1)  En forma activa                      (2)  Bastante                      (3)  Poco

**I.83. ¿Se dirigen las capacidades de pronóstico de los sistemas sensorizados y monitorizados hacia la racionalización del Mantenimiento de los activos?**

(1)  Totalmente                      (2)  Según los casos                      (3)  Debe mejorar

**I.84. ¿Dispone su empresa de un proceso estructurado para evaluar la Fiabilidad y Mantenibilidad de los activos físicos que diseña, fabrica o explota ?**

(1)  Si                      (2)  No

**I.85. En su actividad usual ¿Le requieren datos sobre Fiabilidad, Mantenibilidad o Disponibilidad de los activos físicos bajo su responsabilidad?**

<b>I.85.1. Fiabilidad</b>	(1) <input type="checkbox"/>	Si	(3) <input type="checkbox"/>	No
<b>I.85.2. Mantenibilidad</b>	(1) <input type="checkbox"/>	Si	(3) <input type="checkbox"/>	No
<b>I.85.3. Disponibilidad</b>	(1) <input type="checkbox"/>	Si	(3) <input type="checkbox"/>	No

**I.86. ¿Dispone de un proceso estructurado de retorno de la experiencia operativa de los activos físicos de su organización, que le permita evaluar los niveles de Fiabilidad, Mantenibilidad o Disponibilidad alcanzados?**

(1)  Si                      (2)  No

**Gracias por su colaboración.**

**ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE MANTENIMIENTO**

**Plaza Doctor Letamendi, 37, 4º, 2ª – 08007 BARCELONA.**