

Santiago García Garrido

LA CONTRATACIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

PROCESOS DE EXTERNALIZACIÓN,
CONTRATOS Y EMPRESAS DE MANTENIMIENTO



Índice

Agradecimientos.....	XIX
Prólogo.....	XXI
Introducción.....	XXIII

SECCIÓN 1. LA EXTERNALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

1. El mantenimiento contratado y las empresas de mantenimiento.....	3
1.1. Evolución histórica de los departamentos de mantenimiento.....	3
1.2. Por qué las empresas contratan el mantenimiento a empresas externas.....	6
1.2.1. <i>Disminución de costes</i>	6
1.2.2. <i>Conversión de costes fijos en variables</i>	7
1.2.3. <i>Falta de conocimientos y/o medios técnicos</i>	7
1.2.4. <i>Flexibilidad en la gestión de los recursos humanos</i>	8
1.2.5. <i>La consecución de resultados o su mejora</i>	8
1.2.6. <i>La externalización de todo lo que sea ajeno a la producción</i>	8
1.3. Evolución de la contratación del mantenimiento.....	8
1.4. Ventajas de la externalización u <i>outsourcing</i> de mantenimiento.....	10
1.4.1. <i>Ventajas relacionadas con los recursos humanos</i>	11
1.4.2. <i>Ventajas relacionadas con herramientas y medios técnicos</i>	11
1.4.3. <i>Ventajas relacionadas con los conocimientos y los métodos de trabajo</i>	11
1.4.4. <i>Ventajas relacionadas con los materiales y repuestos</i>	12
1.4.5. <i>Ventajas relacionadas con los resultados técnicos</i>	12
1.4.6. <i>Ventajas relacionadas con los resultados económicos</i>	12
1.4.7. <i>Ventajas relacionadas con las mejoras organizativas y de gestión</i>	13
1.5. Inconvenientes y riesgos de la externalización del mantenimiento.....	13
1.5.1. <i>Encarecimiento y pérdida de competitividad</i>	13
1.5.2. <i>La subcontratación</i>	14
1.5.3. <i>La pérdida del control de los resultados técnicos</i>	14
1.5.4. <i>La pérdida del conocimiento (pérdida del know-how)</i>	15
2. Tipos de empresas cliente.....	17
2.1. Grandes empresas que buscan externalizar servicios fuera del <i>core-business</i>	17
2.2. Empresas que se expanden en ámbitos ajenos a su negocio habitual.....	18
2.3. Empresas sin conocimientos ni recursos técnicos en una tecnología determinada.....	18
2.4. Pequeñas empresas sin estructura de mantenimiento.....	19
3. Tipos de empresas de mantenimiento.....	21
3.1. Servicio técnico de un fabricante o suministrador.....	21
3.2. Empresas filiales de una ingeniería o un constructor.....	22

3.3. Empresas especializadas en una máquina o instalación	24
3.4. Grandes empresas generalistas	25
3.5. Pequeñas empresas de ámbito local	26
3.6. Empresas medianas de ámbito regional	26
3.7. Empresas de montaje	27

SECCIÓN 2. SERVICIOS DE MANTENIMIENTO QUE PUEDEN CONTRATARSE CON EMPRESAS EXTERNAS

4. La contratación del mantenimiento sistemático	31
4.1. Qué es el mantenimiento sistemático	31
4.2. Limpiezas técnicas	32
4.2.1. Equipos que requieren de limpiezas técnicas periódicas	32
4.2.2. Justificación de la necesidad de las limpiezas técnicas	33
4.2.3. Tipos de limpiezas técnicas	33
4.2.4. La contratación de limpiezas técnicas	33
4.3. Paradas y grandes revisiones	34
4.4. Tipos de empresas que emplean el mantenimiento sistemático	34
4.5. La contratación del mantenimiento sistemático	35
4.6. Fórmulas de contratación del mantenimiento sistemático	35
5. La contratación de paradas y grandes revisiones	37
5.1. Razones habituales para realizar una parada	37
5.2. Ventajas e inconvenientes de la realización de paradas programadas	39
5.3. Ejemplos típicos de paradas programadas	39
5.3.1 Paradas en centrales eléctricas	39
5.3.2 Paradas en refinerías e industria petroquímica	41
5.3.3 Paradas en la industria automovilística	42
5.3.4 Puesta a punto de plantas degradadas	43
5.4. Las mejoras tecnológicas y las grandes revisiones	43
5.5. La planificación de las tareas. El camino crítico y los márgenes de seguridad	43
5.5.1. Razones de los retrasos	45
5.5.2. La clave: el camino crítico	46
5.5.3. La preparación del trabajo	48
5.5.4. El enlace entre tareas	48
5.5.5. Los trabajos en paralelo	49
5.6. Herramientas y medios técnicos	49
5.7. Materiales	50
5.8. Procedimientos de trabajo	50
5.9. Las obligaciones del cliente	51
5.10. Los subcontratistas y su importancia	51
5.11. Problemas habituales en la realización de paradas programadas	52
5.12. Algunas técnicas para optimizar la duración de una parada	53
5.12.1. La preparación del trabajo	53
5.12.2. La gestión del camino crítico	53
5.12.3. El horario de la intervención	53
5.12.4. La colaboración del cliente	54
5.12.5. La correcta elección de los subcontratistas	54
6. Mantenimiento legal	55
6.1. La importancia del mantenimiento legal	55
6.2. Equipos sometidos a requerimientos legales de mantenimiento	55
6.3. La contratación del mantenimiento legal	57
6.4. Responsabilidades en que incurre la empresa propietaria de la instalación	57

6.5.	Normativas de referencia.....	58
6.6.	Resumen de las principales obligaciones legales de mantenimiento en plantas industriales	59
6.7.	Detalle de las obligaciones legales en determinados equipos e instalaciones	60
6.7.1.	<i>Calderas, tuberías, aparatos a presión y red de aire comprimido</i>	60
6.7.2.	<i>Estación de regulación y medida de gas (ERM).....</i>	61
6.7.3.	<i>Vehículos.....</i>	61
6.7.4.	<i>Torres de refrigeración.....</i>	62
6.7.5.	<i>Sistemas eléctricos de baja tensión (<1.000 voltios)</i>	62
6.7.6.	<i>Alta tensión (>1.000 voltios)</i>	62
6.7.7.	<i>Instalaciones térmicas en edificios</i>	64
6.7.8.	<i>Puentes grúa y otros equipos de elevación</i>	64
6.7.9.	<i>Sistema contra incendios.....</i>	64
6.7.10.	<i>Equipos de medición de vertidos y emisiones.....</i>	65
6.7.11.	<i>Almacenamiento de productos químicos.....</i>	65
6.7.12.	<i>Libros de registro.....</i>	66
7.	La contratación de técnicas de mantenimiento predictivo.....	67
7.1.	El mantenimiento sistemático frente a las técnicas predictivas	67
7.2.	Los tres objetivos al realizar el seguimiento de una variable física.....	70
7.3.	¿Es el mantenimiento predictivo algo realmente útil y práctico?	70
7.4.	La evolución del valor medido	72
7.5.	El equilibrio técnico-económico y la información.....	72
7.6.	La justificación económica.....	73
7.7.	El factor tiempo en el análisis predictivo, ¿qué son las rutas predictivas?	73
7.8.	El mantenimiento predictivo como sustituto completo del mantenimiento sistemático	74
7.9.	La calidad de los equipos cuando se ofrecen servicios de mantenimiento predictivo .	75
7.10.	El informe tras una inspección predictiva	75
7.11.	La importancia de llevar a la práctica las conclusiones de los informes	76
7.12.	Análisis de vibraciones.....	77
7.12.1.	<i>Parámetros de las vibraciones</i>	78
7.12.2.	<i>Principales características de un equipo de análisis de espectro de vibración.....</i>	79
7.12.3.	<i>Puntos de medición</i>	79
7.12.4.	<i>Normas de severidad.....</i>	81
7.12.5.	<i>Fallos detectables por vibraciones en máquinas rotativas</i>	82
7.12.6.	<i>Los sistemas expertos</i>	84
7.13.	Termografías.....	85
7.13.1.	<i>La termografía como técnica predictiva</i>	85
7.13.2.	<i>Principales características de una cámara termográfica.....</i>	86
7.13.3.	<i>Aplicaciones de la termografía</i>	87
7.14.	Inspecciones boroscópicas	87
7.15.	Inspecciones por ultrasonidos	88
7.15.1.	<i>El empleo de ultrasonidos para localizar fallas</i>	88
7.15.2.	<i>Características más importantes del medidor de ultrasonidos</i>	90
7.16.	Análisis de aceite.....	90
7.16.1.	<i>Análisis de partículas de desgaste</i>	91
7.16.2.	<i>Análisis de otros contaminantes.....</i>	92
7.16.3.	<i>Análisis de las propiedades del aceite</i>	93
7.16.4.	<i>Análisis de aceite en transformadores</i>	94
7.16.5.	<i>La contratación de análisis de aceite. La gratuidad del servicio y sus consecuencias</i>	95
7.17.	Análisis de gases de escape.....	97
7.17.1.	<i>El analizador de gases de escape</i>	97
7.17.2.	<i>Utilidad del control de los gases de escape.....</i>	98
7.17.3.	<i>La contratación del servicio de control de gases de escape</i>	99

8. Trabajos que requieren herramientas especiales	101
8.1. Alineación láser	101
8.1.1. <i>La alineación láser de ejes</i>	<i>101</i>
8.1.2. <i>Problemas derivados de una mala alineación</i>	<i>103</i>
8.1.3. <i>Características principales de los alineadores láser</i>	<i>103</i>
8.1.4. <i>Aplicaciones de la alineación láser</i>	<i>104</i>
8.2. Equilibrado de equipos rotativos	104
8.2.1. <i>Desequilibrio estático y dinámico</i>	<i>104</i>
8.2.2. <i>La necesidad de equilibrar los equipos rotativos</i>	<i>107</i>
8.2.3. <i>Máquina y equipos que suelen equilibrarse</i>	<i>107</i>
8.2.4. <i>Equilibrados in-situ</i>	<i>108</i>
8.2.5. <i>Equilibrados en taller</i>	<i>108</i>
8.3. Calibración de instrumentación	109
8.3.1. <i>La necesidad de calibrar los dispositivos de medida y de obtención de datos</i>	<i>109</i>
8.3.2. <i>Errores de los instrumentos</i>	<i>110</i>
8.3.3. <i>Proceso general de calibración</i>	<i>112</i>
8.3.4. <i>Instrumentos y actuadores que se suelen calibrar</i>	<i>112</i>
8.3.5. <i>El plan de calibración</i>	<i>113</i>
8.3.6. <i>La contratación del servicio de calibración</i>	<i>113</i>
9. Reparación de averías y asistencia técnica especializada	115
9.1. Qué es el mantenimiento correctivo	115
9.2. Diferentes tipos de correctivo: programado y no programado	115
9.3. El correctivo como base del mantenimiento	116
9.4. La contratación del mantenimiento correctivo	117
9.5. Grandes averías y seguros	118
10. Prestamismo de personal	121
10.1. La ilegalidad de la cesión laboral	121
10.2. Puntas de trabajo	121
10.3. Personal de apoyo habitual	122
11. Modificaciones y nuevos montajes	123
11.1. Las instalaciones cambian con el tiempo	123
11.2. La contratación de modificaciones y montajes	123
12. Contratación de servicios de ingeniería de mantenimiento	125
12.1. Elaboración de planes de mantenimiento	125
12.1.1. <i>La importancia del plan de mantenimiento</i>	<i>125</i>
12.1.2. <i>La puesta en marcha de un plan de mantenimiento</i>	<i>127</i>
12.1.3. <i>La mejora continua del plan</i>	<i>128</i>
12.1.4. <i>Ocho errores habituales en la preparación y realización de planes de mantenimiento</i>	<i>129</i>
12.1.5. <i>Empresas que pueden elaborar un plan de mantenimiento</i>	<i>131</i>
12.2. Auditorías o evaluaciones técnicas del estado de una instalación	132
12.2.1. <i>Qué es una auditoría técnica</i>	<i>132</i>
12.2.2. <i>Situaciones en las que es interesante realizar una auditoría técnica</i>	<i>133</i>
12.2.3. <i>Forma de llevar a cabo una auditoría técnica</i>	<i>135</i>
12.2.4. <i>La contratación de auditorías técnicas</i>	<i>137</i>
12.2.5. <i>Errores habituales al realizar auditorías técnicas</i>	<i>137</i>
12.3. Auditorías de gestión de mantenimiento	138
12.3.1. <i>Qué es una auditoría de gestión de mantenimiento</i>	<i>138</i>
12.3.2. <i>Para qué sirve una auditoría de mantenimiento</i>	<i>139</i>
12.3.3. <i>Empresas y sectores interesados en la realización de auditorías de gestión ..</i>	<i>140</i>
12.3.4. <i>Problemas habituales que suelen detectarse en una auditoría de gestión</i>	<i>140</i>

12.3.5.	<i>El informe y el plan de acción tras una auditoría de gestión</i>	141
12.3.6.	<i>La contratación de auditorías de gestión</i>	142
12.4.	Implantación de RCM	143
12.4.1.	<i>Qué es RCM</i>	143
12.4.2.	<i>El objetivo de RCM y tipos de acciones preventivas que propone</i>	144
12.4.3.	<i>El proceso de análisis de fallos en el que se fundamenta el RCM</i>	144
12.4.4.	<i>La contratación externa de la implantación de RCM y el proceso de implantación</i>	145
12.5.	Implantación de TPM (Total Productive Maintenance)	146
12.5.1.	<i>Qué es TPM</i>	146
12.5.2.	<i>La implantación de TPM</i>	147
12.5.3.	<i>La contratación externa de la implantación de TPM</i>	150
12.6.	Análisis de averías	150
12.6.1.	<i>El objetivo del análisis de fallos</i>	150
12.6.2.	<i>Datos que deben recopilarse al estudiar un fallo</i>	150
12.6.3.	<i>Causas de los fallos</i>	151
12.6.4.	<i>Medidas preventivas a adoptar en caso de fallo</i>	154
12.6.5.	<i>El análisis metalográfico</i>	156
12.6.6.	<i>La contratación de asistencia para el análisis de averías</i>	157
12.7.	Implantación de software de gestión de mantenimiento	158
12.7.1.	<i>La generalización del uso de la informática</i>	158
12.7.2.	<i>Justificación de la necesidad</i>	158
12.7.3.	<i>Objetivos que se pretenden con la informatización</i>	159
12.7.4.	<i>Ahorro económico con la implantación de un sistema GMAO</i>	159
12.7.5.	<i>La mejora de la disposición de información</i>	160
12.7.6.	<i>Errores habituales que se cometen al implantar sistemas GMAO</i>	160
12.7.7.	<i>Proceso de implantación</i>	161
12.7.8.	<i>La contratación de la implantación de un sistema informático</i>	162
12.8.	Actividades de formación	163
12.8.1.	<i>La formación como actividad estratégica</i>	163
12.8.2.	<i>Tipos de formación</i>	164
12.8.3.	<i>Tipos de empresas que pueden impartir formación técnica especializada</i>	164

SECCIÓN 3. LA CONTRATACIÓN DEL MANTENIMIENTO

13.	Tipos de contratos o modalidades de contratación del mantenimiento	169
13.1.	<i>Contratos de servicio de tiempo y materiales para trabajos puntuales</i>	169
13.2.	<i>Contratos de mantenimiento a precio cerrado</i>	170
13.3.	<i>Contratos de mantenimiento a precio variable por resultados</i>	171
13.4.	<i>Contratos de operación y mantenimiento</i>	171
13.5.	<i>Los peligros de los contratos win-win</i>	172
13.5.1.	<i>El mal estado de la instalación</i>	172
13.5.2.	<i>El infradimensionamiento de la plantilla</i>	173
13.5.3.	<i>La elevación repentina de costes</i>	173
13.5.4.	<i>El cálculo incorrecto de los ingresos</i>	173
13.5.5.	<i>La oscilación de los resultados de explotación y el desajuste de tesorería</i>	174
13.5.6.	<i>Precauciones del contratista en contratos win-win</i>	175
14.	Fases de la vida de un contrato de mantenimiento	177
15.	Solicitud de ofertas y su elaboración	181
15.1.	<i>El pliego de condiciones</i>	181
15.1.1.	<i>La utilidad del pliego de condiciones</i>	181
15.1.2.	<i>Estructura de un pliego de condiciones</i>	182

15.1.3. <i>Quién elabora el pliego de condiciones</i>	183
15.1.4. <i>Los problemas de un mal pliego de condiciones</i>	183
15.2. <i>Elaboración de la oferta</i>	184
15.2.1. <i>El análisis previo de la instalación</i>	184
15.2.2. <i>Cálculo de costes y del precio de la oferta</i>	185
15.2.3. <i>Resumen de partidas que forman parte de un presupuesto</i>	193
15.2.4. <i>Ejemplo de presupuesto para la elaboración de una oferta</i>	193
15.2.5. <i>Estructura habitual de una oferta</i>	198
15.2.6. <i>Oferta técnica y oferta económica</i>	199
15.3. <i>El proceso de comparación de ofertas</i>	199
15.3.1. <i>El marqués de Vauban</i>	200
15.3.2. <i>La evaluación de la empresa contratista</i>	202
15.3.3. <i>La evaluación técnica de la oferta</i>	206
15.3.4. <i>La evaluación económica</i>	208
15.4. <i>Adjudicación del contrato, y preparación y firma del documento contractual</i>	209
16. El contrato de mantenimiento	211
16.1. <i>Aspectos a tener en cuenta en el contrato de mantenimiento</i>	211
16.1.1. <i>El mejor momento para firmar un contrato de mantenimiento</i>	211
16.1.2. <i>Quien prepara el texto del contrato juega con ventaja</i>	211
16.1.3. <i>La claridad del contrato</i>	212
16.1.4. <i>La longitud de un contrato de mantenimiento</i>	213
16.1.5. <i>El conocimiento del contrato que deben tener los responsables directos de la ejecución</i>	213
16.1.6. <i>Recurrir continuamente a la lectura e interpretación del contrato</i>	213
16.1.7. <i>La revisión del borrador del contrato</i>	214
16.2. <i>La estructura habitual del contrato</i>	215
16.3. <i>Las cláusulas del contrato</i>	215
16.3.1. <i>Definiciones</i>	215
16.3.2. <i>El alcance del contrato</i>	218
16.3.3. <i>Exclusiones</i>	224
16.3.4. <i>Las inspecciones reglamentarias</i>	224
16.3.5. <i>Las obligaciones del cliente</i>	224
16.3.6. <i>Las obligaciones del contratista</i>	224
16.3.7. <i>Detalle del personal que incluirá el contrato y su organigrama</i>	225
16.3.8. <i>Detalle de los medios técnicos que el cliente o el contratista deben aportar</i> ..	225
16.3.9. <i>La limitación de la subcontratación</i>	225
16.3.10. <i>Detalle del mantenimiento programado incluido en el contrato</i>	226
16.3.11. <i>Idioma del contrato y de los documentos generados en la relación contractual</i>	227
16.3.12. <i>Designación de interlocutores</i>	227
16.3.13. <i>Entrada en vigor</i>	227
16.3.14. <i>La duración del contrato de mantenimiento</i>	228
16.3.15. <i>El periodo de implantación</i>	228
16.3.16. <i>Repuestos</i>	229
16.3.17. <i>Consumibles</i>	230
16.3.18. <i>El stock de repuesto</i>	231
16.3.19. <i>Posibilidad de uso de piezas reacondicionadas</i>	232
16.3.20. <i>Posibilidad de uso de piezas equivalentes a las originales</i>	232
16.3.21. <i>Tiempo de respuesta en caso de avería</i>	232
16.3.22. <i>Las averías presentes en el momento del inicio del contrato</i>	233
16.3.23. <i>La vigilancia del recinto, el control de accesos y las condiciones de acceso</i> ..	233
16.3.24. <i>El precio</i>	234
16.3.25. <i>La revisión del precio</i>	234
16.3.26. <i>Facturación y forma de pago</i>	235

16.3.27. Penalizaciones e intereses de demora por retrasos en los pagos	236
16.3.28. Posibilidad de compensación de créditos	236
16.3.29. Avaluos y garantías financieras	236
16.3.30. El aseguramiento de la calidad del servicio	237
16.3.31. La supervisión del contratista	237
16.3.32. Documentación técnica de la instalación	237
16.3.33. Documentación e informes que generará el contrato	238
16.3.34. Software de gestión de mantenimiento	238
16.3.35. El mantenimiento correctivo: límite de responsabilidad en caso de avería .	239
16.3.36. Responsabilidades de las partes	239
16.3.37. Seguros exigibles	240
16.3.38. Garantías o resultados que el contratista garantiza al cliente	241
16.3.39. Penalizaciones y bonificaciones en el precio del contrato	243
16.3.40. Cláusulas de confidencialidad	244
16.3.41. La finalización del contrato: causas y forma de llevarla a cabo	244
16.3.42. Suspensión de un contrato	244
16.3.43. La gestión de la prevención de riesgos y las responsabilidades de cada parte	245
16.3.44. La gestión medioambiental y las responsabilidades de cada parte	245
16.3.45. Resolución de conflictos	245
16.3.46. Elevación a escritura pública	246
16.3.47. Firmas	246
16.4. Resumen de las principales cláusulas de un contrato de mantenimiento	246
16.5. Anexos habituales en contratos de mantenimiento	249
16.6. Adendas a los contratos	249
16.7. Las recomendaciones de la Norma UNE ENV 13269:2007	250
16.7.1. Encabezamiento	250
16.7.2. Objeto del contrato	251
16.7.3. Definiciones útiles	251
16.7.4. Objeto y campo de aplicación de las tareas (alcance)	252
16.7.5. Estipulaciones técnicas	252
16.7.6. Estipulaciones organizativas	253
16.7.7. Estipulaciones legales	253
16.7.8. Estipulaciones comerciales	254
16.7.9. Consideraciones organizativas	254
17. Implantación: el aterrizaje del contratista	255
17.1. Los siete aspectos a cuidar durante la implantación	255
17.2. Análisis de la instalación y puesta a punto inicial	255
17.3. Selección del personal	257
17.4. Formación y entrenamiento del personal	257
17.5. Medios técnicos	258
17.6. Repuestos y consumibles	258
17.7. El plan de mantenimiento inicial	259
17.8. Redacción del plan de seguridad	259
17.9. Desarrollo de los métodos de trabajo	260
17.10. El papel del cliente en el periodo de implantación	260
18. El desarrollo del contrato	261
18.1. La supervisión del contratista	261
18.1.1. La necesidad de la supervisión	261
18.1.2. Otras razones que justifican la supervisión	262
18.1.3. El perfil del supervisor	263
18.1.4. Lo que no debe ser la supervisión del contratista	263
18.2. La mejora continua del plan de mantenimiento	264

18.3. La gestión de la información que genera el contrato.....	265
18.3.1. <i>El archivo de mantenimiento</i>	265
18.3.2. <i>Informes periódicos</i>	267
18.3.3. <i>Informes tras un incidente</i>	267
18.3.4. <i>Información generada por el mantenimiento legal</i>	268
18.4. Las auditorías de gestión como herramientas de seguimiento de contratos.....	268
18.5. Las auditorías técnicas periódicas.....	268
18.6. El cumplimiento del presupuesto.....	269
18.7. La finalización del contrato: desimplantación.....	269
19. Causas habituales de conflictos entre cliente y contratista.....	271
19.1. La hostilidad del personal de la empresa cliente.....	271
19.2. La elección inadecuada de la empresa contratista.....	272
19.3. El contrato que genera pérdidas al contratista.....	273
19.4. Un periodo de transición poco estudiado o mal diseñado.....	274
19.5. El mal estado de la instalación en el momento de iniciarse el contrato de mantenimiento.....	275
19.6. El contrato inadecuado.....	276
19.7. Los incumplimientos por parte del contratista.....	276
19.8. Los incumplimientos de la empresa cliente.....	276
 SECCIÓN 4. LA ORGANIZACIÓN INTERNA DE UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO	
20. El organigrama de una empresa de mantenimiento.....	281
20.1. Pequeñas empresas de mantenimiento.....	281
20.2. Empresas medianas.....	282
20.3. Grandes empresas de mantenimiento.....	284
20.4. Las limitaciones de una empresa de mantenimiento para crecer.....	286
20.4.1. <i>La limitación financiera</i>	287
20.4.2. <i>La limitación por falta de personal cualificado</i>	287
20.4.3. <i>La limitación por políticas internas erróneas</i>	287
20.4.4. <i>La limitación por falta de mercado</i>	288
20.4.5. <i>Resumen de factores limitantes por tipo de empresa</i>	288
21. El departamento técnico de una empresa de mantenimiento.....	291
21.1. La importancia del departamento técnico.....	291
21.2. Funciones del departamento técnico.....	291
21.3. Estructura organizativa del departamento técnico.....	292
22. El departamento de recursos humanos de una empresa de mantenimiento.....	293
22.1. Selección de personal.....	294
22.1.1. <i>Captación y reclutamiento</i>	295
22.1.2. <i>Preselección de currícula</i>	295
22.1.3. <i>La selección: pruebas</i>	296
22.1.4. <i>Selección: la entrevista final</i>	298
22.1.5. <i>Tipos de contratos</i>	299
22.1.6. <i>Empresas especializadas en selección de personal</i>	300
22.2. Formación y entrenamiento del personal.....	300
22.3. La rotación no deseada y sus causas.....	302
22.3.1. <i>Causas de la rotación no deseada</i>	302
22.3.2. <i>Problemas derivados de la rotación excesiva</i>	305
22.3.3. <i>El análisis de las causas de la rotación: la entrevista de salida</i>	306
22.3.4. <i>Ventajas de una rotación 'sostenible'</i>	307

22.4.	La motivación, factor fundamental.....	307
22.4.1.	<i>Hechos que motivan al personal técnico especializado</i>	308
22.4.2.	<i>Cómo motivar al personal técnico especializado</i>	308
22.4.3.	<i>Hechos que desmotivan al personal técnico especializado</i>	308
22.4.4.	<i>Qué hacer ante un técnico desmotivado</i>	309
22.5.	La formación, un aspecto clave.....	310
22.5.1.	<i>Ventajas e inconvenientes de realizar acciones formativas</i>	310
22.5.2.	<i>La formación de los nuevos empleados realizada por el personal más veterano</i>	311
22.5.3.	<i>Creación de una escuela de formación para candidatos</i>	311
22.5.4.	<i>Formación y subvenciones</i>	311
22.5.5.	<i>Las subvenciones no lo son todo</i>	312
22.5.6.	<i>La importancia de planificar la formación</i>	312
22.5.7.	<i>Cursos genéricos</i>	312
22.5.8.	<i>Cursos específicos</i>	313
22.5.9.	<i>Formación en procedimientos de trabajo</i>	313
22.5.10.	<i>Sesiones breves (1-3 horas)</i>	316
22.5.11.	<i>Documentando el plan de formación</i>	316
22.6.	La estructura del departamento de recursos humanos	316
22.6.1.	<i>Administración de personal</i>	317
22.6.2.	<i>Selección y formación</i>	318
23.	El departamento de producción de una empresa de mantenimiento	319
23.1.	Funciones del departamento de producción.....	319
23.2.	Organización del departamento de producción.....	319
23.3.	Conflictos cliente-contratista.....	321
23.4.	El buen conocimiento de los contratos	322
23.5.	La gestión técnica de los contratos	322
23.6.	La gestión económica de los contratos	323
23.7.	La mejora de los resultados económicos de un contrato	324
23.7.1.	<i>El alcance del contrato: ni más, ni menos</i>	324
23.7.2.	<i>La gestión adecuada de materiales</i>	325
23.7.3.	<i>Optimización de los medios técnicos</i>	325
23.7.4.	<i>Los costes de personal</i>	326
23.7.5.	<i>Métodos de trabajo</i>	327
23.7.6.	<i>Correcto dimensionamiento de la estructura de la empresa</i>	328
24.	El departamento de estrategia de una empresa de mantenimiento	329
24.1.	Por qué los departamentos comerciales funcionan mal en empresas de mantenimiento	329
24.2.	Qué aspectos de la empresa requieren una planificación estratégica	330
24.2.1.	<i>Fijación de objetivos de facturación y de margen de beneficio</i>	330
24.2.2.	<i>Definición de servicios a ofertar</i>	331
24.2.3.	<i>Determinación de clientes objetivo</i>	331
24.2.4.	<i>Definición del hecho diferencial</i>	331
24.2.5.	<i>Definición de políticas hacia los clientes</i>	331
24.2.6.	<i>Definición de políticas hacia los trabajadores y hacia los proveedores</i>	332
24.3.	Relaciones entre los departamentos de estrategia, de producción y técnico	332
24.4.	La masa crítica	332
24.5.	Formas de crecimiento en una empresa de mantenimiento	333
24.5.1.	<i>Aumento de facturación de clientes actuales</i>	333
24.5.2.	<i>Captación de nuevos clientes</i>	333
24.5.3.	<i>Aumento de facturación por contratación de profesionales de otras empresas</i>	334
24.5.4.	<i>Alianzas estratégicas con otras empresas</i>	334
24.5.5.	<i>Aumento de tamaño por adquisición o fusión</i>	335
24.5.6.	<i>Perfil de empresa que puede ser comprada</i>	337

25. El departamento de compras	339
25.1. Razones para la creación de un departamento de compras.....	339
25.2. Riesgos de la centralización de las compras en un solo departamento.	340
25.2.1. <i>Soluciones que hacen aumentar la eficacia de un departamento de compras</i>	341
25.2.2. <i>La importancia de los indicadores en empresas con departamentos</i> <i>de compras</i>	341
25.2.3. <i>La importancia de los procedimientos de compras</i>	343
26. Los departamentos de prevención, calidad y medio ambiente	343
26.1. El departamento de calidad	343
26.2. Departamento de gestión medioambiental	344
26.3. El departamento de prevención de riesgos laborales	345
26.3.1. <i>La evaluación de riesgos.....</i>	345
26.3.2. <i>Los permisos de trabajo</i>	347
26.3.3. <i>Procedimientos de trabajo en mantenimiento.....</i>	348
26.3.4. <i>Equipos de protección individual.....</i>	348
26.3.5. <i>Investigación de accidentes e incidentes</i>	350
26.3.6. <i>Indicadores del nivel de accidentabilidad</i>	351
26.3.7. <i>Accidentes más frecuentes en mantenimiento</i>	351
27. Referencias bibliográficas	353

Prólogo

La Asociación Española de Mantenimiento ha podido establecer que el «mantenimiento» significa en España un giro equivalente a una cuota entre el 9,2% y el 9,4% del Producto Interior Bruto (PIB), lo que significa que nos hallamos ante una actividad de primera dimensión. Este monto agrupa «todo el mantenimiento».

Como es evidente, el mantenimiento doméstico es contratado al 100%. Excluido éste, y referidos al mantenimiento aplicado a conjuntos importantes, la tasa de contratación, referida a la encuesta llevada a cabo por AEM en 2005, se situaba en un 38%, con profundas diferencias según sectores, ubicaciones geográficas y niveles de tecnología. Desde 1990, fecha de la primera encuesta quinquenal levantada por AEM, la evolución de esta cuota de mantenimiento contratado ha sido al alza y, si bien se aprecia una cierta tendencia a estabilizarse en este crecimiento, es probable que actualmente se sitúe muy cerca del 40%. En el próximo 2010 se despejarán dudas con la nueva encuesta de AEM.

Por otra parte la actividad «mantenimiento» está condicionada por el elemento humano, pues los costes de la actividad se sitúan en cuotas entre el 70% y el 90% en la mano de obra (dependiendo de la incidencia de recambios y consumibles), por lo que la gestión de dichos recursos humanos es crucial.

Este libro sobre *La contratación del mantenimiento industrial* se emplaza en lo que podríamos denominar «alto mantenimiento», y de ahí la gran importancia de la obra que prologamos. Santiago García Garrido nos presenta un trabajo profundo, completo, ordenado y riguroso, en el que se reúnen todos los aspectos y circunstancias que se dan en el mantenimiento contratado. La obra se inicia, como no podía ser de otra manera, emplazando a empresas-clientes y empresas de mantenimiento y sigue con una exposición de las situaciones que afectan a los servicios técnicos, a través de los tipos o familias de «mantenimientos» que pueden someterse a externalización.

El libro se estructura de forma ordenada haciendo énfasis en cada parte y dándole una gran importancia a la base, que no es otra que un «proyecto de ingeniería de mantenimiento» o plan de mantenimiento, confeccionado por el departamento correspondiente, sin el cual no puede pretenderse ni tan siquiera una mínima eficacia. Estos planes, una vez evaluados (económicamente y en compromisos de dedicación), determinados y acordados, se incorporarán a medios de gestión avanzados que, manejados de forma eficiente, se constituirán en los perros guardianes del desarrollo de todas las actividades.

Pasa por un tamiz muy fino las circunstancias que deben considerarse en el arranque de un mantenimiento contratado y el hecho de que, sin la colaboración firme y decidida del cliente, es imposible superar los momentos iniciales de la implantación, en los que la nueva solución aplicada a los servicios técnicos presentará los problemas lógicos, que no se ocultan y se detallan. Se analizan las circunstancias que son causa de conflicto entre cliente y contratista y se hace especial énfasis en el factor humano, punto clave de toda la relación y de los resultados finales y la forma de organizar la estructura de servicios.

Es un libro en el que «se puede encontrar todo» lo relativo a la contratación y que debe tenerse cerca, tanto si se pretende emprender el camino de la externalización de servicios técnicos, como si se quiere ampliar o modificar situaciones de contrataciones ya vigentes, así como por parte de las empresas de servicios para refrescar las circunstancias que determinarán la estabilidad de sus relaciones para con el cliente. Más allá, podemos afirmar que el trabajo de Santiago García Garrido constituye una aportación muy importante a la biblioteca de mantenimiento y que debería formar parte del conjunto

de obras que configuran nuestro «rincón para consultas». Su interés trasciende pues el propio marco que define la necesidad o voluntad de externalizar mantenimiento para situarse en conceptos muy bien analizados y argumentados que son de interés general y válidos para su divulgación.

Es por ello que felicitamos sinceramente a este profesional que destila su amplia experiencia y las situaciones que ha vivido y está viviendo en carne propia en el transcurso de las páginas del libro, y le agradecemos su aportación a nuestra actividad, al tiempo que le incitamos a seguir en esta senda en la que nos hallamos aquellos técnicos que creemos firmemente que no existe ninguna idea de futuro sin una eficaz política de explotación técnica de los recursos que configuran nuestra seguridad, comodidad y nuestros medios de vida.

Asociación Española de Mantenimiento.
Octubre de 2008

Introducción

Entre el 40 y el 50% de la actividad de mantenimiento en la industria española está realizado por empresas externas, diferentes del propietario de la planta, según los datos facilitados por la Asociación Española de Mantenimiento en su estudio realizado en 2005. La situación en Europa, Estados Unidos o Latinoamérica es similar.

Pero, ¿cuántas de las empresas que prestan servicios de mantenimiento tienen una estructura adecuada, tienen vocación de servicio al cliente, tienen capacidad para prestar verdaderamente un buen servicio?

Hay que distinguir claramente tres tipos de empresas de mantenimiento:

- Las vinculadas a un fabricante de un equipo concreto o a una empresa que realiza proyectos «llave en mano» (también llamado contratista EPC). Es curioso cómo la calidad del servicio postventa es un serio argumento de venta. Y resulta igual de curioso que muchos fabricantes y constructores descuidan este aspecto
- Las empresas especializadas en un servicio muy concreto que se presta además de forma ocasional. Es el caso de empresas especializadas en revisiones eléctricas, en instrumentación y control, o en reparación de determinados equipos. Actúan atendiendo a una necesidad puntual y generalmente son capaces de ofrecer un servicio al cliente de cierta calidad basado en la respetabilidad de su trabajo, lo que hacen que hayan desarrollado métodos o procedimientos de intervención, que dispongan de herramientas y medios adecuados y que dispongan de los conocimientos necesarios. El caso extremo es de los talleres de reparación, que prestan ese servicio en sus propias instalaciones.
- Las empresas generalistas. El trabajo que realizan se diferencia tanto de unas plantas a otras que no es fácil estandarizar métodos de trabajo

Este libro está especialmente orientado a estas empresas de mantenimiento generalistas, capaces de intervenir en una gran diversidad de tipos de plantas industriales y de equipos. La diversidad de sus trabajos hace que muchas veces confíen completamente la gestión técnica de los contratos en los diferentes jefes de proyecto, jefes de planta, jefes de mantenimiento o jefes de obra (el máximo responsable de un contrato de mantenimiento adopta diferentes nombres dependiendo de la empresa y del contrato), sin establecer ningún tipo de pauta común a excepción de algunas normas de carácter administrativo. Estas empresas dependen tanto de la capacidad técnica del responsable del contrato que es frecuente oír que «no existen las empresa, sino las perso-

nas», refiriéndose a que una misma empresa puede hacer un trabajo glorioso o penoso dependiendo casi de forma absoluta del responsable del contrato.

Para una empresa de mantenimiento es un error basar la gestión técnica en cada gestor de proyecto, no acumulando la experiencia adquirida y no actuando de acuerdo con patrones establecidos y que han demostrado ser eficaces. Es un error, porque no capturan lo más valioso de una empresa: el conocimiento.

Los clientes que requieren servicios de mantenimiento deben huir de las empresas que no capitalizan el conocimiento, porque es como si contrataran a una empresa sin experiencia en el trabajo que deben realizar; porque supone el trabajo de tener que «aprobar» al responsable del contrato que le asignen, asumiendo que la calidad del trabajo dependerá 100% de él.

Este libro está dirigido a todos los actores que intervienen en la contratación del mantenimiento: los clientes y los contratistas. La primera parte se ha dedicado a estudiar las necesidades de los clientes y a estudiar las razones que les conducen a poner un aspecto tan estratégico como el mantenimiento de sus máquinas e instalaciones en manos de empresas ajenas. La segunda parte del libro se dedica a los servicios que las empresas de mantenimiento ofrecen a sus clientes: asistencias puntuales, mantenimientos programados, trabajos de diagnóstico o trabajos de ingeniería del mantenimiento. Esta sección estudia en detalle cada uno de estos servicios y los aspectos a tener en cuenta a la hora de contratarlos.

La tercera parte del libro está dedicada a los contratos de mantenimiento, esto es, al documento que regula las relaciones entre cliente y contratista. Se realiza un estudio detallado de cada una de las cláusulas de un contrato, sus implicaciones para ambas partes, e incluso, las causas habituales de conflicto entre cliente y contratista. La última y amplia sección se dedica a la organización de una empresa de mantenimiento ideal. Se propone cómo debería estructurarse, cuáles deben ser las responsabilidades de cada departamento e incluso la forma de desarrollarla.

Esperamos que el lector, ya sea un cliente o contratista de mantenimiento, pueda sacar provecho de las experiencias que en el libro se detallan, pues está hecho con la firme voluntad de resultar útil.

El autor

LA EXTERNALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO



- Capítulo 1.** El mantenimiento contratado y las empresas de mantenimiento
- Capítulo 2.** Tipos de empresas cliente
- Capítulo 3.** Tipos de empresas de mantenimiento

El mantenimiento contratado y las empresas de mantenimiento

1.1. Evolución histórica de los departamentos de mantenimiento

Se define habitualmente *mantenimiento* como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento.

A lo largo del proceso industrial vivido desde finales del siglo XIX, la función mantenimiento ha atravesado diferentes etapas. En los inicios de la Revolución Industrial, los propios operarios se encargaban del cuidado y las reparaciones de los equipos. Se trataba de máquinas robustas, lentas, relativamente sencillas, y los tiempos de parada de éstas no eran una cuestión preocupante. El mantenimiento era básicamente correctivo y el operario era el responsable de solucionarlo porque era quien más conocía los equipos, el que más familiarizado estaba con ellos. No cabe duda de que fueron los precursores del TPM o mantenimiento productivo total que mucho más tarde se desarrollaría en Japón y se exportaría al resto del mundo, y en el que el operador de la máquina juega un papel fundamental en su mantenimiento.

A partir de la Primera Guerra Mundial, y con la introducción de la producción en serie (iniciada por Ford) cuando las máquinas se fueron haciendo más complejas y la dedicación a tareas de reparación aumentaba, empezaron a crearse los primeros talleres de mantenimiento. El personal de mantenimiento tenía una dedicación exclusiva a la reparación de averías y tenía pues una actividad diferenciada de los operarios de producción. Las tareas también en esta época eran básicamente correctivas, dedicando todo su esfuerzo a solucionar las fallas que se producían en los equipos.

Durante la Segunda Guerra Mundial aparece lo que se conoce como la *segunda generación de mantenimiento*. La exigencia de una mayor continuidad en la producción obliga a desarrollar formas de aumentar la disponibilidad de las máquinas, y se fragua entonces el concepto de «mantenimiento preventivo sistemático». Los departamentos de mantenimiento buscan no solo solucionar las fallas que se producen en los equipos, sino, sobre todo, prevenirlas, actuar para que no se produzcan, mediante actuaciones preventivas de carácter periódico que se planifican con antelación.

Un poco más tarde, en los años 80 del siglo pasado y tras atravesar una grave crisis energética en el año 1973, empieza a concebirse el concepto de fiabilidad, y con él, la *tercera generación de mantenimiento*. La aviación y la industria automovilística lideran esta nueva corriente. Se desarrollan nuevos métodos de trabajo que hacen avanzar las técnicas de mantenimiento en varias vertientes:

- En la robustez del diseño, a prueba de fallos y que minimice las actuaciones de mantenimiento.

- En el mantenimiento por condición, como alternativa al mantenimiento sistemático. Aparece el mantenimiento predictivo.
- En el análisis de fallos, tanto los que han ocurrido como los que tienen una probabilidad tangible de ocurrir (fallos potenciales). Se desarrolla en Mantenimiento Basado en Fiabilidad o RCM. El RCM como estilo de gestión de mantenimiento, se basa en el estudio de los equipos, en análisis de los modos de fallo y en la aplicación de técnicas estadísticas y tecnología de detección. Podríamos decir que RCM es una filosofía de mantenimiento básicamente tecnológica.
- En el uso de la informática para el manejo de todos los datos que se manejan ahora en mantenimiento: órdenes de trabajo, gestión de las actividades preventivas, gestión de materiales, control de costes, etc. Se busca tratar todos estos datos y convertirlos en información útil para la toma de decisiones. Aparece el concepto de GMAO (Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador), también denominado GMAC (Gestión del Mantenimiento Asistido por Computadora) o CMMS (*Computerized Management Maintenance System*).
- En la implicación de toda la organización en el mantenimiento de las instalaciones. Aparece el concepto de TPM, o Mantenimiento Productivo Total, en el que algunas de las tareas normalmente realizadas por el personal de mantenimiento son ahora realizadas por operarios de producción. Esas tareas «transferidas» son trabajos de limpieza, lubricación, ajustes, reaprietes de tornillos y pequeñas reparaciones. Se pretende conseguir con ello que el operario de producción se implique más en el cuidado de la máquina, siendo el objetivo último de TPM conseguir *cero averías*. Como filosofía de mantenimiento, TPM se basa en la formación, motivación e implicación del equipo humano, en lugar de la tecnología.

TPM y RCM, como filosofías de gestión que empiezan a implantarse entonces en un número creciente de empresas, se desarrollan de forma simultánea, ya que no se trata de sistemas opuestos, sino complementarios. En algunas empresas, RCM impulsa el mantenimiento, y con esta técnica se determinan las tareas a efectuar en los equipos; después, algunas de las tareas son transferidas a producción, en el marco de una política de implantación de TPM. RCM es el eje central y se apoya en TPM para su desarrollo. En otras plantas, en cambio, es la filosofía TPM la que se impone, siendo RCM una herramienta más para la determinación de tareas y frecuencias en determinados equipos¹.

La denominada *cuarta generación del mantenimiento* nace en los años noventa, de la mano del Eureka World Class Management. El objetivo es la competitividad, y busca el desarrollo de métodos de trabajo eficaces y eficientes

La *quinta generación del mantenimiento* está centrada en la terotecnología. Esta palabra, derivada del griego, significa el estudio y gestión de la vida de un activo o recurso desde el mismo comienzo (con su adquisición) hasta su propio final (incluyen-

¹ Que nadie piense que las empresas, en general, han implantado en sus departamentos de mantenimiento alguna de estas dos corrientes. Lo cierto es que la implantación de alguno de estas dos técnicas, o incluso de las dos, es bajísima. Según la Asociación Española para el Mantenimiento, el porcentaje de empresas que tienen implantado el TPM se sitúa en el 6%, y no está aumentando.

Tabla 1.1. Generaciones de mantenimiento.

Generación	Época en que aparece	Principales fundamentos
Primera generación	Desde el inicio de la Revolución Industrial	Mantenimiento correctivo puro
Segunda generación	A partir de la Segunda Guerra Mundial	Mantenimiento preventivo sistemático
Tercera generación	Década de los 80	Mantenimiento predictivo o por condición Análisis de fallos RCM TPM
Cuarta generación	Década de los 90	World Class Management y la eficacia en la gestión
Quinta generación	Siglo XXI	Terotecnología. Visión técnico económica de los activos y del coste del ciclo de vida

do formas de disponer del mismo, dismantelar, etc.). Integra prácticas gerenciales, financieras, de ingeniería, de logística y de producción a los activos físicos buscando costes de ciclo de vida (CCV) económicos. Es aplicable en todo tipo de industria y proceso. El objetivo principal de su aplicación es mejorar y mantener la efectividad técnica y económica de un proceso o equipo a lo largo de todo su ciclo de vida. Combina experiencia y conocimiento para lograr una visión holística del impacto del mantenimiento sobre la calidad de los elementos que constituyen un proceso de producción, y para producir continuamente mejoras tanto técnicas como económicas.

Es curioso cómo las empresas, a lo largo de su ciclo de vida también viven esa evolución que han seguido los departamentos de mantenimiento históricamente. Muchas de ellas nacen con un tamaño pequeño y sin estructura de mantenimiento. Se limitan a corregir fallos y a acudir a empresas especializadas si no pueden solucionar un determinado problema, todo ello desde un enfoque correctivo. A medida que crecen, empiezan a crear departamentos diferenciados de la producción, dedicados exclusivamente al mantenimiento de los activos. Y algún tiempo después, las actividades preventivas empiezan a hacerse un hueco en la carga de trabajo del departamento. A medida que crecen más y más, y necesitan fiabilizar la producción, se implantan técnicas de mantenimiento más avanzadas.

Por desgracia, e independientemente de su tamaño, muchas empresas parecen ancladas en la primera generación de mantenimiento. El porcentaje de empresas que dedican todos sus esfuerzos a mantenimiento correctivo y que no se plantean si esa es la forma en la que se obtiene un máximo beneficio (objetivo último de la actividad empresarial) es muy alto. Son muchos los responsables de mantenimiento, tanto de empresas grandes como pequeñas, que creen que la ingeniería del mantenimiento, las técnicas predictivas, la aplicación de la informática etc., están muy bien en el campo teórico, pero que en su planta no son aplicables: parten de la idea de que la urgencia de las reparaciones es la que marca y marcará siempre las pautas a seguir en el departamento de mantenimiento.

1.2. Por qué las empresas contratan el mantenimiento a empresas externas

Durante los últimos 20 años el mantenimiento ha sido una actividad con una tendencia creciente a la contratación externa, esto es, a la externalización. Es lo que se denomina *outsourcing* de mantenimiento. Los datos que ofrece la Asociación Española del Mantenimiento en su informe de 2005 indican que casi el 50% de la actividad de mantenimiento en la industria europea está en manos de empresas especializadas, aunque también refleja que desde entonces, ese porcentaje no tiene una tendencia clara al aumento.

Siendo el mantenimiento uno de los aspectos clave para conseguir los objetivos de producción y de beneficio que busca cualquier empresa, parece aventurado a priori poner esta actividad en manos ajenas. Por eso es importante estudiar por qué las empresas deciden poner una parte estratégica de su actividad en manos de otros.

Cuando una empresa contrata con otra el mantenimiento de su planta, ya sea una pequeña parte de tareas muy específicas o el conjunto de actividades de mantenimiento, lo hace por una alguna de las seis razones que se detallan en la Figura 1.1.

1.2.1. Disminución de costes

Muchas empresas han disminuido sus costes de mantenimiento externalizando todo o una parte del mantenimiento mediante la contratación del servicio con empresas especializadas. Muchas de ellas han encontrado una rebaja importante en los costes de mano de obra, basándose en que habitualmente el personal de la empresa contratista, sobre todo si se trata de empresas de mantenimiento generalistas, es más barato que el personal propio, y que en muchos casos se paga por hora efectiva trabajada.



Figura 1.1. Razones para la externalización del mantenimiento.

Esa disminución de costes es a veces más importante si se cuenta con un contratista que no solo aporta unos mejores costes de mano de obra, sino que además se ocupa de gestionar el mantenimiento, de optimizar el mantenimiento correctivo y el preventivo, de disminuir el consumo de repuestos y el gasto en consumibles y de aumentar la disponibilidad, y por tanto, la producción.

Es importante tener en cuenta que la reducción de costes tiene un límite. No hay que olvidar que el contratista, con la prestación de servicios de mantenimiento, busca ganar dinero. Si el cliente no quiere verse afectado negativamente, debe asegurarse de que el contratista cumple su objetivo, gana dinero. Si el contratista no obtiene un beneficio, tratará de obtenerlo reduciendo costes, lo que puede significar reducir personal, contar con personal menos cualificado o buscar materiales de dudosa calidad. Más tarde o más temprano, esta política del contratista de reducción de costes a la desesperada pasará factura al propietario. Solo si el cliente se asegura que el contratista gana dinero con su contrato podrá obtener un buen servicio.

1.2.2. Conversión de costes fijos en variables

Algunas empresas buscan convertir sus costes fijos en variables. De esta forma, ligan mejor sus fuentes de ingreso con sus costes. Así, si la empresa disminuye su actividad en un determinado sector, no se carga con unos gastos fijos independientes de su producción. Sus ingresos y sus costes se ligan de forma directa. No cabe duda que la externalización del mantenimiento basado en un contrato adecuado ayuda en la consecución de este objetivo.

Puede ocurrir en primer lugar que la empresa quiera primar y fomentar el trabajo bien hecho, el trabajo de calidad. De esta forma, permite al contratista que se beneficie de un trabajo bien hecho que reporta beneficios al cliente, a la vez que le penaliza directamente si el cliente se ve afectado por una gestión inadecuada del contrato. Son los llamados contratos *win-win*, que ligan la producción con la facturación del contratista, es decir, los resultados económicos de uno y otro. De este tipo de contratos se habla en detalle en el Capítulo 13.

Puede ocurrir también que la producción sea variable porque el mercado también lo sea. El cliente en estos casos prefiere huir de una plantilla propia que tendría que mantener en momentos de baja demanda, y prefiere ponerlo en manos de un contratista que le pueda ofrecer una flexibilidad que por sí mismo tiene dificultades para afrontar, sobre todo en la gestión de la mano obra de mantenimiento.

1.2.3. Falta de conocimientos y/o medios técnicos

En otras ocasiones, la empresa principal no cuenta con los conocimientos o con los medios técnicos necesarios para acometer el mantenimiento de un equipo concreto, de una parte de la instalación o incluso de toda la planta. Es el caso, por ejemplo, de los contratos de mantenimiento que se refieren a un equipo determinado y que se firman con el servicio técnico del suministrador. El caso extremo es el de aquellas empresas que realizan una inversión y contratan con una empresa externa no solo la ingeniería, el suministros y la construcción de sus instalaciones (contratos EPC, *Engineering Purchase and Construction*), sino también el mantenimiento y la producción de la planta, mediante acuerdos muy estrictos (contratos de operación y mantenimiento, o contratos O&M, muy habituales por ejemplo en el sector eléctrico).