



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

ANEXO MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE TÍTULO

El Título que se presenta se enmarca en el Apartado I Protocolo de Evaluación para la Verificación (Procedimiento abreviado): Títulos de máster, con informe favorable o evaluados dentro de un programa de doctorado con mención de calidad, en los que no se hayan introducido cambios sustanciales.

El presente Anexo recoge los cambios clasificados como no sustanciales que ha experimentado el título con respecto a la Memoria presentada en su día a evaluación.

En concreto:

1. No se han modificado los objetivos del Título pero se ha elaborado una mejora en la descripción de las competencias
2. Se mantiene el plan de estudios aprobado pero se realiza una agrupación de las asignaturas en módulos y materias para prepara la estructura de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1393/2007. Se adjunta en el anexo una tabla con la "supraestructura" de la planificación de las enseñanzas realizada y breve descripción aclaratoria de la misma.

3. Objetivos

Competencias generales y específicas

01. (G) Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios relacionados con el ámbito del Mantenimiento
02. (G) Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y jui
03. (G) Comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados o no, de un modo claro y sin ambigüedades.
04. (G) Poseer habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
05. (E) Analizar metodologías de mantenimiento y sus aplicaciones.
La aplicación del Mantenimiento se puede realizar bajo diferentes políticas o metodologías, el alumno debe conocer sus ventajas e inconvenientes para ser capaz de decidir lo que más convenga ante cada situación.
06. (E) Combinar diferentes técnicas de monitorizado.
El diagnóstico del estado de una máquina e instalación debe hacerse combinando diferentes técnicas de medida, el alumno debe conocer y saber aplicar las que resulten más ventajosas, atendiendo a sus características técnicas, coste de adquisición del equipo, dificultad de implantación, capacidad de diagnóstico, etc.
07. (E) Aplicar herramientas estadísticas para el control del mantenimiento.
La evaluación técnica del mantenimiento se basa en los modelos de vida para el cálculo de fiabilidad, lo que permite determinar los momentos oportunos de intervención, exigiendo que el alumno conozca los métodos estadísticos que posibilitan su cálculo, tanto mediante los tradicionales gráficos como los actuales programas informáticos.
08. (E) Diseñar y ejecutar aplicaciones informáticas para la gestión del mantenimiento.
La gestión de la información que se produce en el sistema de mantenimiento hace necesaria la utilización de herramientas informáticas para poder almacenar, planificar, procesar y obtener indicadores que permitan que estos procesos se lleven a cabo de la forma más eficiente. Los alumnos deberán ser capaces de conocer, aplicar y evaluar estas herramientas de gestión del mantenimiento asistido por ordenador.
09. (E) Proyectar sistemas de gestión del mantenimiento, calidad y medioambiental.
Los alumnos que terminen el Máster ocuparán puestos de responsabilidad en el Departamento de Mantenimiento de grandes empresas, por lo que deberán ser capaces de tomar decisiones para el diseño e implantación de los propios sistemas en mantenimiento, así como de aspectos colaterales como los sistemas de gestión de la calidad o medioambientales.
10. (E) Planificar el mantenimiento de máquinas e instalaciones.
Ante situaciones de incorporación de nuevas máquinas, vehículos, instalaciones o edificaciones, los alumnos deben ser capaces de procesar la información que tengan tanto del fabricante o proveedor como de otras fuentes escritas o de expertos, para generar el plan, los procesos, los recursos y el sistema de gestión de la información para la mayor eficiencia de su mantenimiento.
11. (E) Liderar equipos de trabajo
El Responsable de Mantenimiento de una gran empresa tiene a su cargo un considerable grupo de especialistas en los diversos campos técnicos, así como personal administrativo; que deben de formar un equipo de trabajo cohesionado, por lo que su capacidad de liderazgo, motivación, formación y control, va a ser fundamental para la eficiencia del Departamento del Mantenimiento.

12. (E) Organizar el trabajo y los recursos humanos y materiales

El Departamento de Mantenimiento, a diferencia de otros departamentos de la empresa, está constantemente decidiendo las prioridades de su trabajo, dada la imprevisión que se produce por la aparición de averías en los equipos, lo que muchas veces obliga a relegar trabajos planificados.

Los Responsables de Mantenimiento, y por tanto los alumnos del Máster, deben de estar capacitados para organizar las diferentes tareas de mantenimiento, asignando los recursos humanos y materiales necesarios para su cumplimiento.

13. (E) Usar instrumentación para el monitorizado de fallos

En muchos casos el diagnóstico de fallos en equipos es una labor compleja, que requiere del uso de instrumentación costosa y sofisticada para el monitorizado, tales como el análisis de aceites, vibraciones, ruidos, termografías, endoscopias, y en general ensayos no destructivos, lo que obliga al Responsable de Mantenimiento a conocer y utilizar estas técnicas.

14. (E) Manejar ordenadores para la ejecución de aplicaciones estadísticas y diseño o adaptación de sistemas de gestión del mantenimiento asistido por ordenador

La gestión del Sistema de Mantenimiento se basa en el procesado de mucha información, lo que suele hacerse mediante aplicaciones informáticas, por lo que el alumno, futuro Responsable de Mantenimiento, debe estar familiarizado con el uso de ordenadores para la ejecución de aplicaciones estadísticas y de gestión del Mantenimiento.

5. Planificación enseñanza

Explicación general de la planificación del plan de estudios

El Máster en Ingeniería del Mantenimiento está estructurado en cuatro cuatrimestres con 5 módulos, con un primer módulo de materias de **Formación Complementaria**, de 2º ciclo de Ingeniería Industrial, que amplía los conocimientos en aquellas especialidades que no ha cursado el alumno proveniente de 1er ciclo de Ingenierías. Estas materias se realizarán en el primer año y serán seleccionados por el profesor tutor del alumno, según su procedencia.

En el primer curso hay un segundo módulo en el que se recogen aquellas materias de **Formación Básica**, que dotan a los alumnos de los **conceptos fundamentales del Mantenimiento** y de las **herramientas experimentales e informáticas** que luego aplicarán. En el segundo curso se aborda el módulo de **Formación Aplicada** con las **materias más específicas y tecnológicas del Mantenimiento**, capacitando al alumno a una integración profesional inmediata en el ámbito del Mantenimiento, en la mayoría de los sectores industriales.

Los alumnos también deben realizar Prácticas de Ingeniería del Mantenimiento en la empresa para consolidar su formación y adquirir las destrezas y aptitudes propias del Mantenimiento. Además, la formación se completa con Seminarios a cargo de profesionales de empresas e instituciones relevantes en el ámbito del Mantenimiento, dando lugar al módulo de **Prácticas de Ingeniería del Mantenimiento**.

Finalmente, como aplicación de los conocimientos adquiridos, los alumnos realizan una **Tesis Final de Máster** que resume su actividad en las Prácticas de Ingeniería del Mantenimiento en la empresa, desarrollando un proyecto de gestión del mantenimiento. En el apartado "Relación del Master con empresas" se comenta este aspecto más detalladamente. Este aspecto forma el quinto y último módulo formativo.

Los alumnos que provengan de la titulación de Ingeniería Industrial (2º ciclo) sólo deberán cursar las asignaturas correspondientes a los módulos de **Formación Básica y Aplicada** hasta un total de 40 créditos, junto con la asistencia a los **Seminarios y con las Prácticas en Empresa**, de 10 créditos equivalentes, y la elaboración de la **Tesina final del Máster** con otros 10 créditos equivalentes, lo que supone los 60 créditos mínimos necesarios para completar el Master. La Comisión Académica y el tutor personal verificarán la trayectoria curricular de estos alumnos.

Los alumnos con titulaciones de 1er ciclo o titulaciones extranjeras deberán cursar las materias de los módulos de **Formación Complementaria** (1er y 2º cuatrimestre) junto el módulo de **Formación Básica** que la Comisión Académica y el tutor personal designen. Posteriormente cursarán el módulo de **Formación Aplicada, Prácticas de Ingeniería del Mantenimiento y Tesina**.

RELACIÓN DEL MÁSTER CON EMPRESAS.

Dado el carácter eminentemente profesional de este Máster, el aspecto relativo al contacto de los alumnos con las empresas en el ámbito del Mantenimiento está cuidado con especial interés.

Este Máster surge del Título Propio de la UPV de Especialista Profesional en Ingeniería del Mantenimiento, en el que ya se exigía como Tesina final del curso una aplicación práctica en el Departamento de Mantenimiento de una empresa, que los alumnos solían realizar bajo un contrato en prácticas, habiendo sido una antesala en muchos casos de un posterior contrato laboral.

Cabe citar que estos trabajos se han realizado en colaboración con empresas tan importantes como Repsol, Iberdrola, Arcelor, MIT-Renfe, EMT de Valencia, etc. y otras menos conocidas, con las que se cuenta para la realización de las prácticas de Ingeniería del Mantenimiento y la elaboración de la Tesina del Máster.

Además, los coordinadores del Máster mantienen excelentes relaciones con la Asociación Española de Mantenimiento (AEM), lo que permite un conocimiento directo de la realidad industrial, participando en numerosos congresos, jornadas y seminarios organizados por la AEM. A este respecto se están haciendo gestiones con la Federación Europea de Asociaciones

Nacionales de Mantenimiento (EFNMS) para facultar a los egresados del Master en la obtención del título de "European Maintenance Engineer"

Finalmente cabe mencionar la larga trayectoria del Departamento de Máquinas y Motores Térmicos y del resto de Departamentos del Máster en el campo de la I+D+i en Mantenimiento, habiendo realizado numerosos convenios de colaboración con empresas de autobuses urbanos de ciudades como Valencia, Alcoy, Alicante, Barcelona y Palma de Mallorca; de transporte por ferrocarril como Integria-Renfe, ALSTOM y VOSSLOH; así como con la Armada Española y otras empresas fabricantes y explotadores de motores marinos y de cogeneración como GUASCOR.

Por último mencionaremos la fructífera colaboración desde 1990 con REPSOL en el ámbito del diagnóstico de fallos en motores y maquinaria industrial mediante el análisis de aceite.

Plan de estudios		
#01 FORMACIÓN COMPLEMENTARIA (24 ECTS)	#01 TECNOLOGÍAS (31,5 ECTS), Optativas	#01 TECNOLOGÍA ENERGÉTICA (6 ECTS) Curso 1, Optativas, Semestre B
		#02 TECNOLOGÍA ELÉCTRICA (5 ECTS) Curso 1, Optativas, Semestre B
		#03 SISTEMAS ELECTRÓNICOS (5.5 ECTS) Curso 1, Optativas, Semestre A
		#04 ELECTRÓNICA INDUSTRIAL (4 ECTS) Curso 1, Optativas, Semestre A
		#05 TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN Y TECNOLOGÍA DE MÁQUINAS (6 ECTS) Curso 1, Optativas, Semestre B
		#06 TECNOLOGÍA DE MATERIALES (5 ECTS) Curso 1, Optativas, Semestre B
	#02 MÁQUINAS (12 ECTS), Optativas	#01 MÁQUINAS TÉRMICAS (4 ECTS) Curso 1, Optativas, Semestre A
		#02 MÁQUINAS ELÉCTRICAS (4 ECTS) Curso 1, Optativas, Semestre A
		#03 MÁQUINAS HIDRÁULICAS (4 ECTS) Curso 1, Optativas, Semestre A
#03 ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL (13 ECTS), Optativas	#01 GESTIÓN (5 ECTS) Curso 1, Optativas, Semestre B	
	#02 DISEÑO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA (4 ECTS) Curso 1, Optativas, Semestre A	
	#03 CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD (4 ECTS) Curso 1, Optativas, Semestre B	
#01 FUNDAMENTOS DEL MANTENIMIENTO (20 ECTS),	#01 FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO (4 ECTS) Curso 1, Obligatorias, Semestre A	
	#02 FIABILIDAD Y ESTADÍSTICA (4 ECTS) Curso 1, Obligatorias, Semestre A	
	#03 DISEÑO DE EXPERIMENTOS (4 ECTS)	

#02 FORMACIÓN BÁSICA (36 ECTS)	Obligatorias	Curso 1, Obligatorias, Semestre B #04 LUBRICACIÓN (4 ECTS) Curso 1, Obligatorias, Semestre A #05 ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (4 ECTS) Curso 1, Obligatorias, Semestre B
	#02 HERRAMIENTAS PARA EL MANTENIMIENTO (16 ECTS), Obligatorias	#01 ANÁLISIS DE VIBRACIONES (4 ECTS) Curso 1, Obligatorias, Semestre B
		#02 DIAGNÓSTICO MEDIANTE ANÁLISIS DEL RUIDO (4 ECTS) Curso 1, Obligatorias, Semestre A
		#03 TÉCNICAS DE MONITORIZADO (4 ECTS) Curso 1, Obligatorias, Semestre A
		#04 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA EL MANTENIMIENTO (4 ECTS) Curso 1, Obligatorias, Semestre A
#03 FORMACIÓN APLICADA (40 ECTS)	#01 MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS E INSTALACIONES (18 ECTS), Obligatorias	#01 MANTENIMIENTO DE SISTEMAS MECÁNICOS (4.5 ECTS) Curso 2, Obligatorias, Semestre B
		#02 MANT. DE MÁQUINAS E INST. TÉRMICAS (4.5 ECTS) Curso 2, Obligatorias, Semestre B
		#03 MANT. DE MÁQUINAS E INST. ELÉCTRICAS (4.5 ECTS) Curso 2, Obligatorias, Semestre B
		#04 MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS (4.5 ECTS) Curso 2, Obligatorias, Semestre B
	#02 OTRAS ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO (22 ECTS), Obligatorias	#01 SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL (4.5 ECTS) Curso 2, Obligatorias, Semestre A
		#02 SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD (4 ECTS) Curso 2, Obligatorias, Semestre B
		#03 DISEÑO Y GESTIÓN DE ALMACENES (4.5 ECTS) Curso 2, Obligatorias, Semestre B
		#04 CONTROL DE INVENTARIOS (4.5 ECTS) Curso 2, Obligatorias, Semestre A
		#05 GESTIÓN DE MANT. ASISTIDO POR ORDENADOR (4.5 ECTS) Curso 2, Obligatorias, Semestre A
#04 PRÁCTICAS DE INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO (10 ECTS)	#01 PRÁCTICAS DE INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO Y SEMINARIOS (10 ECTS), Obligatorias	# PRÁCTICAS DE INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO (10 ECTS) Curso 2, Obligatorias, Semestre A
#05 TESINA FINAL DE MASTER (10 ECTS)	#01 TESINA FINAL DE MÁSTER (10 ECTS), Obligatorias	# TESINA (10 ECTS) Curso 2, Obligatorias, Semestre B