

# Máster Título Propio

## Motores de Combustión Interna Alternativos

TECH es miembro de:





## Máster Título Propio Motores de Combustión Interna Alternativos

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **12 meses**
- » Titulación: **TECH Global University**
- » Acreditación: **60 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/master/master-motores-combustion-interna-alternativos](http://www.techtitute.com/ingenieria/master/master-motores-combustion-interna-alternativos)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Competencias

---

*pág. 14*

04

Dirección del curso

---

*pág. 18*

05

Estructura y contenido

---

*pág. 22*

06

Metodología

---

*pág. 32*

07

Titulación

---

*pág. 40*

# 01

# Presentación

Los avances tecnológicos y la investigación en el desarrollo de Motores de Combustión Interna Alternativa han llevado a la reducción de sus tamaños, a la obtención de una mayor potencia y al uso de materiales más sofisticados. En este sentido, sectores como el aeronáutico, naval o industrial se han visto favorecidos, obteniendo embarcaciones más eficientes, aeronaves más ligeras o a la reducción de costos operativos. Ante este escenario, TECH ha creado esta titulación 100% online que lleva al ingeniero a obtener una especialización de primer nivel en torno a los últimos progresos técnicos en este campo y bajo el sustento riguroso de estudios científicos. Un temario creado por especialistas y con numerosos recursos didácticos, accesibles las 24 horas del día.



“

*Un Máster Título Propio que te permitirá estar al día en de la actualidad de la ingeniería de motores y las técnicas actuales de optimización”*

Desde que los inventores Lenoir y Otto contribuyeran al desarrollo del Motor de Combustión Interna Alternativo, las técnicas para su diseño y desarrollo han experimentados importantes avances. En este sentido, su perfeccionamiento ha llevado a reducir los costos en su fabricación, a acelerar el tiempo de comercialización y garantizan un rendimiento mucho más óptimo. Todas estas características han hecho, a su vez, crecer a sectores como el naval, aeronáutico e industrial.

En este escenario, el profesional ingeniero especializado juega un papel trascendental. Por eso, es preciso que cuente con conocimientos sólidos sobre los adelantos en los sistemas de inyección y encendido, la tecnología empleada para la reducción del ruido y vibraciones o las mejoras en el análisis de datos para el mantenimiento predictivo. En estas líneas se adentra este Máster Título Propio en Motores de Combustión Interna Alternativos, de 12 meses de duración.

Se trata de un programa, que llevará al alumnado a efectuar un análisis profundo de los Ciclos Termodinámicos afectados, los diferentes componentes de los mismos, el Diseño, el Modelado y Simulación de todos ellos. Asimismo, a lo largo de este itinerario académico, el ingeniero ahondará en las diferentes estrategias con respecto a la mejora de los diferentes aspectos del motor, como son los distintos rendimientos: Emisiones y posibilidades de Carburantes y Combustión.

Para ello, el egresado cuenta con píldoras multimedia de calidad, lecturas especializadas, casos de estudio que le permitirá obtener una enseñanza dinámica, de primer nivel que no solo le aporte conocimientos sólidos actuales en este campo, sino que también le muestre las perspectivas futuras bajo el máximo rigor científico.

Una excelente ocasión para poder lograr un aprendizaje avanzado de la mano de un excelente equipo docente y con una metodología pedagógica 100% online. Y es que el estudiante únicamente requiere de un dispositivo digital con conexión a internet para visualizar, en cualquier momento del día, el contenido alojado en la plataforma virtual.

Este **Máster Título Propio en Motores de Combustión Interna Alternativos** contiene el programa universitario más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Ingeniería Aeronáutica
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información científica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ♦ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ♦ Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- ♦ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ♦ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*Matricúlate en la mejor universidad digital del mundo según Forbes y crece profesionalmente en el mundo de la Ingeniería Aeronáutica”*

“

*Indaga en los últimos proyectos de estudio y desarrollo de nuevos conceptos de motores a través de este programa universitario”*

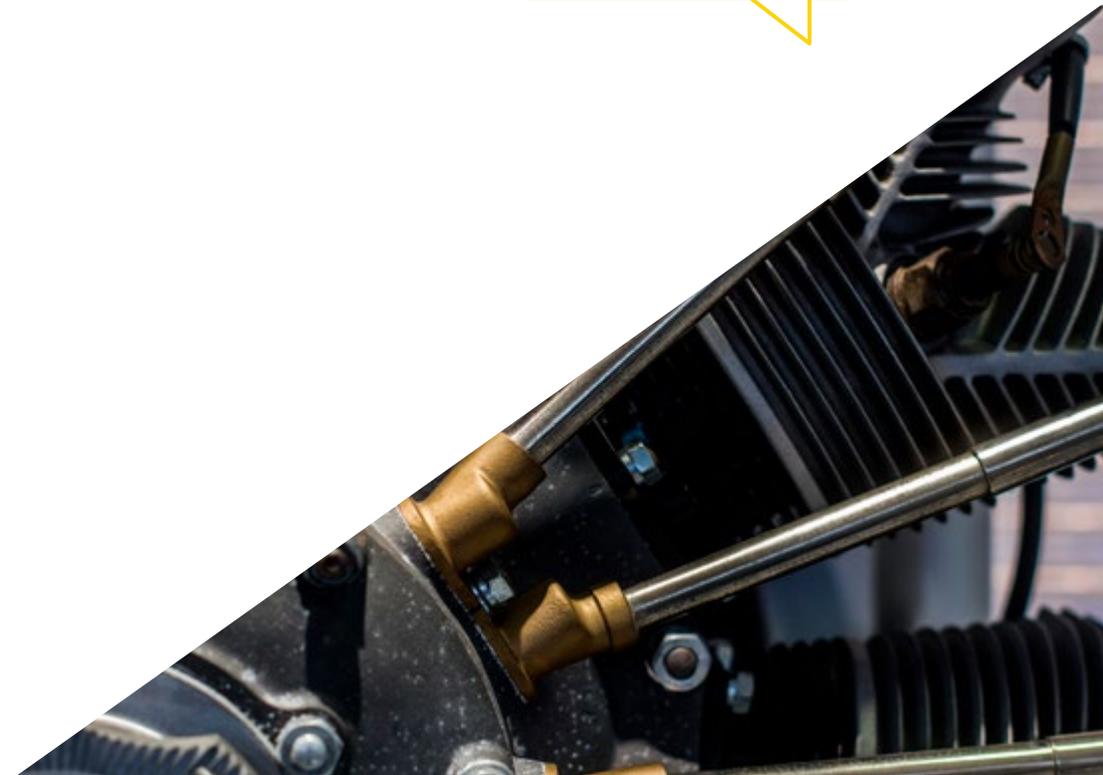
El programa incluye en su cuadro docente a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Gracias al método Relearning empleado por TECH conseguirás un aprendizaje mucho más efectivo y en menos tiempo.*

*Profundiza a través de los mejores materiales didácticos en el uso de Biocarburantes y su impacto en el rendimiento del motor.*



# 02

# Objetivos

Este Máster Título Propio le permite al ingeniero alcanzar una especialización avanzada en torno al desarrollo y diseño de Plantas de Potencia, así como la resolución de los principales problemas existentes en este campo. Además, este recorrido académico le permitirá estar al día del presente y futuro en el desarrollo de Motores de Combustión Interna Alternativos. Todo ello, a través de los mejores recursos pedagógicos multimedia y un temario elaborado por auténticos profesionales de la ingeniería aeronáutica.



“

*Lograrás incrementar tus posibilidades de incursión profesional en proyectos navales, aeronáuticos o industriales”*



## Objetivos generales

---

- ♦ Analizar el estado del arte de los Motores de Combustión Interna Alternativos (MCIA)
- ♦ Identificar los Motores de Combustión Interna Alternativos, (MCIA) convencionales
- ♦ Examinar los diferentes aspectos a tener en cuenta en el ciclo de vida de los MCIA
- ♦ Compilar los principios fundamentales del diseño, fabricación y simulación de motores de combustión interna alternativos
- ♦ Fundamentar técnicas de pruebas y validación de motores, incluyendo la interpretación de datos y la iteración entre diseño y resultados empíricos
- ♦ Determinar los aspectos teóricos y prácticos del diseño y fabricación de motores, promoviendo la capacidad de tomar decisiones informadas en cada etapa del proceso
- ♦ Analizar los diferentes métodos de inyección y encendido en motores de combustión interna alternativa, concretando las ventajas y desafíos de cada tipo de sistema de inyección en diferentes aplicaciones
- ♦ Determinar la vibración natural de los motores de combustión interna, analizando modalmente su frecuencia y respuesta dinámica, el impacto en ruido de los motores en funcionamiento normal y anormal
- ♦ Estudiar los métodos de reducción de vibraciones y ruido aplicables, normativa internacional e impacto en el transporte e industria
- ♦ Analizar cómo las últimas tecnologías están redefiniendo la eficiencia energética y reduciendo las emisiones en vehículos de combustión interna
- ♦ Explorar en profundidad los motores de ciclo Miller, encendido por compresión controlada (HCCI), encendido por compresión (CCI) y otros conceptos emergentes
- ♦ Analizar las tecnologías que permiten ajustar la relación de compresión y su impacto en la eficiencia y el rendimiento
- ♦ Fundamentar la integración de múltiples enfoques, como el ciclo Atkinson-Miller y el encendido por chispa controlada (SCCI), para maximizar la eficiencia bajo diversas condiciones
- ♦ Ahondar en los principios de análisis de datos del motor
- ♦ Analizar los diferentes combustibles alternativos del mercado, sus propiedades y características, almacenamiento, distribución, emisiones y balance energético
- ♦ Analizar los diferentes sistemas y componentes de los motores híbridos y eléctricos
- ♦ Determinar los modos de control y gestión de la energía, sus criterios de optimización y su implementación en el sector transporte
- ♦ Fundamentar una comprensión profunda y actualizada de los desafíos, innovaciones y perspectivas futuras en el campo de la investigación y desarrollo de motores, con un enfoque en los motores de combustión interna alternativos y su integración con tecnologías avanzadas y sistemas de propulsión emergentes



*En tan solo 12 meses lograrás una titulación universitaria incrementar tus posibilidades profesionales en proyectos navales, aeronáuticos o industriales”*



## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Motores de Combustión Interna Alternativos

- ♦ Analizar los ciclos termodinámicos involucrados en el funcionamiento de los MCIA
- ♦ Concretar el funcionamiento de MCIA convencionales como los de ciclo Otto o Diesel
- ♦ Establecer los diferentes términos de rendimiento existentes
- ♦ Identificar los elementos que componen los MCIA

### Módulo 2. Diseño, fabricación y simulación de Motores de combustión interna alternativa (MCIA)

- ♦ Desarrollar los conceptos clave en el diseño de cámaras de combustión, considerando la relación entre la geometría y la eficiencia de la combustión
- ♦ Analizar los diferentes materiales y procesos de fabricación aplicables a componentes de motores, considerando factores como resistencia, temperatura y durabilidad
- ♦ Evaluar la importancia de las tolerancias y ajustes precisos en el funcionamiento eficiente y duradero de los motores
- ♦ Utilizar software de simulación para modelar el comportamiento de los motores en diversas condiciones y optimizar su rendimiento
- ♦ Determinar pruebas de validación en bancos de ensayo para evaluar el rendimiento, la durabilidad y la eficiencia de los motores
- ♦ Examinar los sistemas de lubricación, refrigeración, distribución, válvulas, alimentación, encendido y escape en detalle, considerando su influencia en el desempeño general del motor

### Módulo 3. Sistemas de inyección y encendido

- ♦ Compilar los principios de la inyección de combustible
- ♦ Determinar los tipos de inyección de combustible, sus usos y características
- ♦ Evaluar cómo la inyección directa e indirecta afecta la eficiencia y la formación de la mezcla aire-combustible
- ♦ Examinar el funcionamiento de un sistema de inyección diesel: el sistema common rail
- ♦ Fundamentar los diferentes sistemas de inyección y encendido electrónico
- ♦ Analizar los aspectos fundamentales para el control y calibración de los sistemas de inyección

### Módulo 4. Vibraciones, ruido y balanceo de motores

- ♦ Determinar los modos de vibración y ruido generados por un motor de combustión interna alternativo
- ♦ Analizar modalmente los motores de combustión interna, su respuesta dinámica, frecuencia y vibraciones torsionales
- ♦ Establecer las diferentes técnicas de equilibrado de motores
- ♦ Desarrollar las técnicas empleadas en control y reducción de ruido y vibraciones
- ♦ Identificar las tareas de mantenimiento necesarias para mantener los niveles dentro de tolerancias
- ♦ Fundamentar el impacto de las vibraciones y ruido en la industria y transporte, basado en la normativa internacional aplicable



**Módulo 5. Motores de combustión interna alternativa avanzados**

- ♦ Explorar en profundidad los motores de ciclo Miller, encendido por compresión controlada (HCCI), encendido por compresión (CCI) y otros conceptos emergentes
- ♦ Analizar las tecnologías que permiten ajustar la relación de compresión y su impacto en la eficiencia y el rendimiento
- ♦ Fundamentar la integración de múltiples enfoques, como el ciclo Atkinson-Miller y el encendido por chispa controlada (SCCI), para maximizar la eficiencia bajo diversas condiciones
- ♦ Evaluar las perspectivas futuras de los motores de combustión interna alternativos y su relevancia en el contexto de la evolución hacia sistemas de propulsión más sostenibles

**Módulo 6. Diagnóstico y mantenimiento de motores de combustión interna alternativa**

- ♦ Compilar los métodos de diagnóstico y tipos de mantenimiento
- ♦ Identificar los tipos de pruebas y diagnósticos existentes
- ♦ Desarrollar medidas de optimización para el mantenimiento
- ♦ Demostrar la validez de las buenas prácticas en el mantenimiento

**Módulo 7. Combustibles alternativos y su impacto en el rendimiento**

- ♦ Determinar los diferentes combustibles alternativos del mercado
- ♦ Analizar las características y propiedades de los diferentes combustibles alternativos
- ♦ Examinar las formas de almacenamiento y distribución de cada uno de los combustibles alternativos
- ♦ Evaluar el rendimiento de los combustibles alternativos y el impacto en emisiones
- ♦ Identificar las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos en base a su aplicabilidad
- ♦ Compilar las normativas medioambientales que rodean a los combustibles alternativos
- ♦ Establecer el impacto económico y social de los combustibles alternativos

**Módulo 8. Optimización: gestión electrónica y Control de emisiones**

- ♦ Desarrollar conceptos avanzados sobre los que se aplica la optimización de motores
- ♦ Analizar las pérdidas de calor y pérdidas mecánicas de los motores de combustión y sus puntos de mejora
- ♦ Establecer los diferentes métodos de optimización en base a consumo y eficiencia
- ♦ Evaluar la optimización de rendimiento en motores de combustión interna
- ♦ Revisar los principales conceptos de optimización térmica y volumétrica
- ♦ Examinar los diferentes métodos de control de emisiones
- ♦ Afianzar los métodos de detección y de gestión electrónica
- ♦ Revisar la normativa aplicable a la emisión de gases

**Módulo 9. Motores híbridos y vehículos eléctricos de rango extendido**

- ♦ Identificar los tipos de motores híbridos y eléctricos
- ♦ Desarrollar los parámetros y retos del diseño de motores eléctricos e híbridos
- ♦ Establecer los criterios de optimización de motores híbridos y eléctricos
- ♦ Analizar los sistemas de recuperación de energía
- ♦ Identificar los aspectos fundamentales de las infraestructuras de carga

**Módulo 10. Investigación y desarrollo de nuevos conceptos de motores**

- ♦ Analizar las perspectivas económicas y comerciales de los motores de combustión interna y alternativos, explorando cómo influyen en la inversión en investigación y desarrollo, así como en las estrategias empresariales
- ♦ Desarrollar la capacidad de comprender y diseñar políticas y estrategias para fomentar la innovación en motores, considerando el papel de los gobiernos y las empresas en este proceso
- ♦ Explorar las tendencias emergentes y analizar los diferentes sectores con sus perspectivas futuras

03

# Competencias

El enfoque teórico-práctico de este programa universitario llevará al alumnado a alcanzar un conocimiento elevado en torno a los diferentes procesos en el diseño de Motores de Combustión Interna Alternativos. Así, gracias a las numerosas simulaciones de casos de estudio, el egresado estará al día de las técnicas para la evaluación técnica de reducción de ruido, de emisiones, así como la resolución de dichos problemas de forma mucho más efectiva. Sin duda, una oportunidad de crecimiento profesional gracias a los mejores contenidos didácticos.





“

*Con este Máster Título Propio conseguirás estar al tanto de las perspectivas futuras de los Motores de Combustión Interna Alternativos”*



## Competencias generales

---

- ♦ Desarrollar habilidades para aplicar herramientas de simulación y modelado en el diseño y optimización de motores con el objetivo de mejorar la eficiencia y el rendimiento
- ♦ Evaluar y comparar diferentes enfoques con el fin de tomar decisiones informadas en el diseño y desarrollo de sistemas de propulsión
- ♦ Desarrollar y diseñar Plantas de Potencia (MCIA principalmente), aplicable a otros tipos de motores
- ♦ Analizar y resolver los diferentes problemas que pueden existir en el diseño y empleo de Plantas de Potencia o de cualquiera de sus componentes

“

*Gracias a esta propuesta académica aplicarás a tus proyectos las tecnologías más recientes y punteras para la reducción de emisiones”*





## Competencias específicas

---

- ♦ Analizar los tipos de mantenimiento existente
- ♦ Establecer los métodos empleados en la detección y solución de daños
- ♦ Generar pautas para una mejora de los planes de mantenimiento
- ♦ Aplicar los métodos de optimización y control de emisiones actualmente implementados en el mercado
- ♦ Evaluar las perspectivas futuras de los motores de combustión interna alternativos y su relevancia en el contexto de la evolución hacia sistemas de propulsión más sostenibles
- ♦ Fomentar el análisis crítico y la resolución de problemas relacionados con el diseño y la fabricación de motores de combustión interna alternativos
- ♦ Aplicar conceptos avanzados en motores de combustión interna alternativos

# 04

## Dirección del curso

En aras de favorecer una enseñanza de calidad y al alcance de todos, TECH ha seleccionado a un excelente equipo docente especializado en Ingeniería Aeronáutica. Gracias a su experiencia en el sector de la aeronavegación civil y militar, el egresado conseguirá un aprendizaje de primer nivel. Asimismo, durante todo este recorrido académico, el alumnado podrá resolver cualquier duda que tenga sobre el temario gracias a la cercanía del profesorado experto que lo integra.



“

*El excelente equipo de especialistas en Ingeniería Aeronáutica te aportará el conocimiento más avanzado y actual en Motores de Combustión Interna Alternativos”*

## Dirección



### D. Del Pino Luengo, Isatsi

- ♦ Responsable técnico de certificación y aeronavegabilidad del programa CC295 FWSAR para Airbus Defence & Space
- ♦ Ingeniero de aeronavegabilidad y certificación para la sección de motores como responsable del programa MTR390 en el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
- ♦ Ingeniero de aeronavegabilidad y certificación para la sección VSTOL por el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
- ♦ Ingeniero de diseño aeronáutico y certificación en el proyecto de extensión de vida de los helicópteros AB212 de la Armada Española (PEVH AB212) en Babcock MCSE
- ♦ Ingeniero de diseño y certificación en el departamento DOA en Babcock MCSE
- ♦ Ingeniero en la oficina técnica flotas AS 350 B3/ BELL 212/ SA 330 J.Babcock MCSE
- ♦ Máster Habilitante en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad de León
- ♦ Ingeniero técnico aeronáutico en aeromotores por la Universidad Politécnica de Madrid

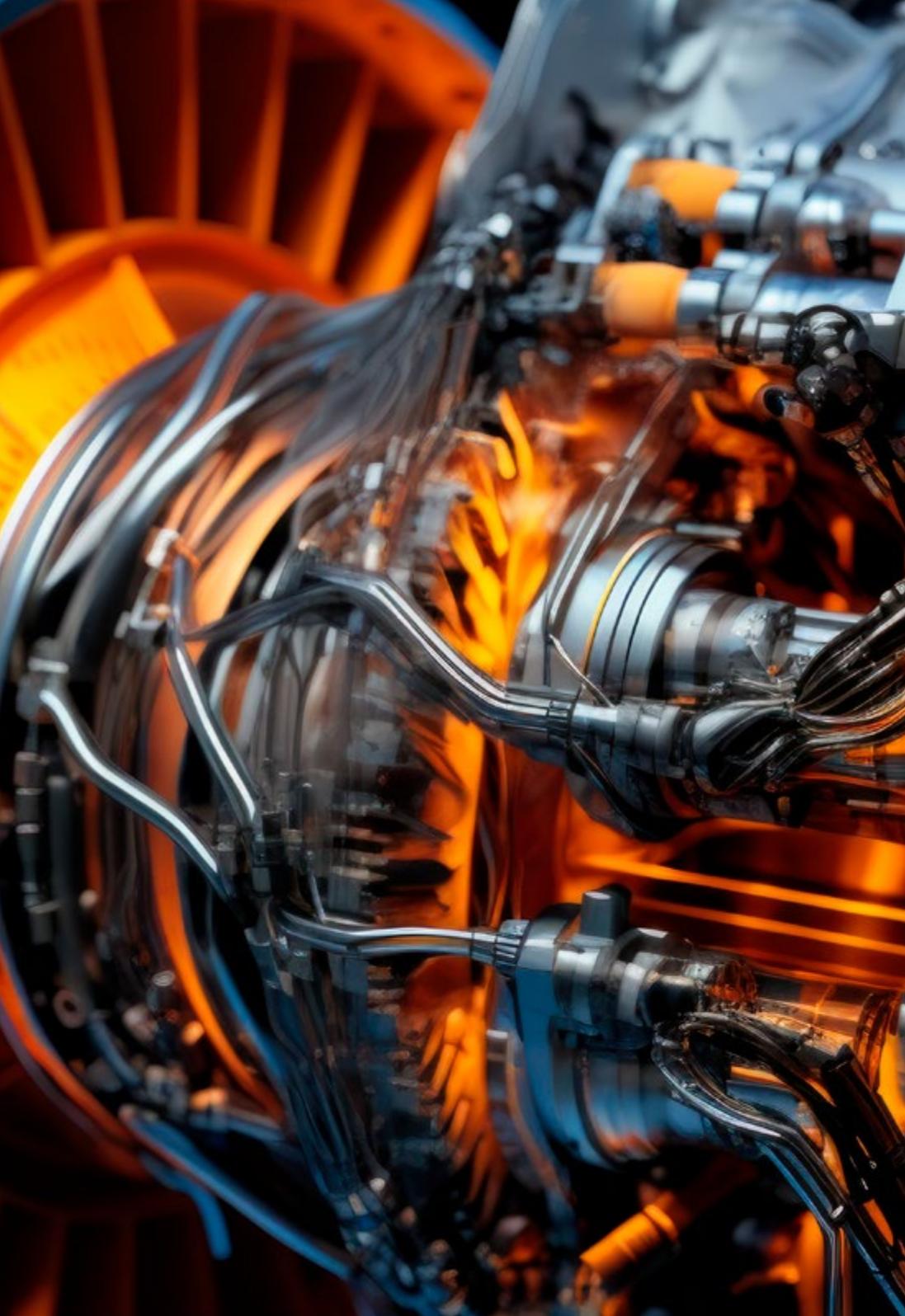
## Profesores

### D. Mariner Bonet, Iñaki

- ♦ Jefe de la Oficina de Ensayos en Vuelo en Avincis Aviation Technics
- ♦ Ingeniero de diseño, certificación y ensayos en Avincis Aviation Technics
- ♦ Ingeniero de cálculo y materiales en el Instituto Tecnológico de Aragón
- ♦ Ingeniero de cálculo en la Universidad Politécnica de Valencia
- ♦ Máster de ensayos en vuelo y certificación de aeronaves (EASA cat 2) por la Universidad Politécnica de Madrid
- ♦ Ingeniero Aeronáutico por la Universidad Politécnica de Valencia

### Dña. Horcajada Rodríguez, Carmen

- ♦ Funcionaria del Ministerio de Defensa en el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
- ♦ Asistente Técnica para ISDEFE
- ♦ Ingeniero de Diseño y Certificación para Sirium Aerotech
- ♦ Máster en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Medio Ambiente y Prevención de Riesgos Laborales
- ♦ Licenciatura en Ingeniería Aeroespacial
- ♦ Especialización en Vehículos Aeroespaciales por la Universidad Politécnica de Madrid



#### **D. Caballero Haro, Miguel**

- ♦ Test Manager en Vodafone
- ♦ Test Manager en Apple Online Store
- ♦ SCRUM Product Owner por Scrum Alliance
- ♦ LeanSixSigma por Green belt Certificate
- ♦ Managing people effectively por Cork College of Commerce

#### **D. Madrid Aguado, Víctor Manuel**

- ♦ Ingeniero Aeronáutico en CAPGEMINI
- ♦ Ingeniero Aeronáutico en INAER Helicópteros S.A.U. España
- ♦ Docente en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Aeronáuticos
- ♦ Formador interno en Capgemini España en Certificación de Aeronaves
- ♦ Docente en CIFP Profesor Raúl Vázquez
- ♦ Graduado en Ingeniería Aeroespacial por la Universidad de León
- ♦ Diplomado en Ingeniería Técnica Aeronáutica especialidad Aeronaves por la Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Aeronáuticos por la Universidad Politécnica de Madrid
- ♦ Certificación Parte 21, Parte 145 & Parte M en ALTRAN ASD
- ♦ Certificación Parte 21 en INAER S.A.U

# 05

## Estructura y contenido

El plan de estudios de esta titulación universitaria ha sido diseñado por un equipo de profesionales especialistas versados en Ingeniería Aeronáutica. Gracias a su experiencia en este campo, el egresado tendrá la oportunidad de profundizar en los Motores de Combustión Interna Alternativos: Térmicos, mecánicos, de emisiones, de diseño, simulación y construcción. Todo ello, de forma dinámica, gracias a los numerosos recursos didácticos multimedia, disponibles las 24 horas del día, los 7 días de la semana, desde cualquier dispositivo digital con conexión a internet.



“

*Extiende aún más el conocimiento que te aporta este programa gracias a las lecturas especializadas facilitadas por ingenieros expertos en Motores de Combustión”*

## Módulo 1. Motores de combustión interna alternativa

- 1.1. Motores de combustión interna alternativa: Estado del arte
  - 1.1.1. Motores de Combustión Interna Alternativos (MCIA)
  - 1.1.2. Innovación y Singularidad: Rasgos distintivos de los MCIA
  - 1.1.3. Clasificación de los MCIA
- 1.2. Ciclos termodinámicos en motores de combustión interna alternativa
  - 1.2.1. Parámetros
  - 1.2.2. Ciclos de trabajo
  - 1.2.3. Ciclos teóricos y ciclos reales
- 1.3. Estructura y Sistemas de los Componentes del Motor de Combustión Interna Alternativa
  - 1.3.1. Bloque motor
  - 1.3.2. Carter
  - 1.3.3. Sistemas del Motor
- 1.4. Combustión y Transmisión en Componentes del Motor de Combustión Interna Alternativa
  - 1.4.1. Cilindros
  - 1.4.2. Culata
  - 1.4.3. Cigüeñal
- 1.5. Motores de gasolina de ciclo Otto
  - 1.5.1. Funcionamiento del motor de gasolina
  - 1.5.2. Procesos de admisión, compresión, expansión y escape
  - 1.5.3. Ventajas de los Motores de Gasolina ciclo Otto
- 1.6. Motores de ciclo Diesel
  - 1.6.1. Funcionamiento del motor de ciclo Diesel
  - 1.6.2. Proceso de combustión
  - 1.6.3. Beneficios de los motores Diesel
- 1.7. Motores de gas
  - 1.7.1. Motores de gas licuado de petróleo (GLP)
  - 1.7.2. Motores de gas natural comprimido (GNC)
  - 1.7.3. Aplicaciones de los Motores de Gas

- 1.8. Motores bifuel y flexfuel
  - 1.8.1. Motores Bifuel
  - 1.8.2. Motores Flexfuel
  - 1.8.3. Aplicaciones de los motores Bifuel y Flexfuel
- 1.9. Otros motores convencionales
  - 1.9.1. Motores rotativos de pistón alternativo
  - 1.9.2. Sistemas de turboalimentación en motores alternativos
  - 1.9.3. Aplicaciones de Motores Rotativos y de los Sistemas de Turboalimentación
- 1.10. Aplicabilidad de los Motores de Combustión Interna Alternativa
  - 1.10.1. (MCIA) en la industria y el transporte
  - 1.10.2. Aplicaciones en la industria
  - 1.10.3. Aplicaciones en transporte
  - 1.10.4. Otras aplicaciones

## Módulo 2. Diseño, Fabricación y Simulación de los Motores de Combustión Interna Alternativos (MCIA)

- 2.1. Diseño de cámaras de combustión
  - 2.1.1. Tipos de cámaras de combustión
    - 2.1.1.1. Compactas, en cuña, hemisféricas
  - 2.1.2. Relación entre la forma de la cámara y la eficiencia de combustión
  - 2.1.3. Estrategias de diseño
- 2.2. Materiales y procesos de fabricación
  - 2.2.1. Selección de materiales para componentes críticos del motor
  - 2.2.2. Propiedades mecánicas, térmicas y químicas requeridas para diferentes partes
    - 2.2.3.1. Fundición, forja, mecanizado
  - 2.2.3. Procesos de fabricación
  - 2.2.4. Resistencia, durabilidad y peso en la elección de materiales
- 2.3. Tolerancias y Ajustes
  - 2.3.1. Tolerancias en el ensamblaje y funcionamiento del motor
  - 2.3.2. Ajustes para evitar fugas, vibraciones y desgaste prematuro
  - 2.3.3. Influencia de las tolerancias en la eficiencia y rendimiento del motor
  - 2.3.4. Métodos de medición y control de tolerancias durante la fabricación

- 2.4. Simulación y modelado de motores
  - 2.4.1. Uso de software de simulación para analizar el comportamiento del motor
  - 2.4.2. Modelado de flujo de gases, combustión y transferencia de calor
  - 2.4.3. Optimización virtual de parámetros de diseño para mejorar el rendimiento
  - 2.4.4. Correlación entre resultados de simulación y pruebas experimentales
- 2.5. Pruebas y validación de motores
  - 2.5.1. Diseño y ejecución de pruebas
  - 2.5.2. Verificación de los resultados de simulaciones
  - 2.5.3. Iteración entre simulación y pruebas
- 2.6. Bancos de ensayo
  - 2.6.1. Bancos de ensayo. Función y Tipos
  - 2.6.2. Instrumentación y medidas
  - 2.6.3. Interpretación de resultados y ajustes en el diseño en función de las pruebas
- 2.7. Diseño y Fabricación: Sistemas de lubricación y refrigeración
  - 2.7.1. Funciones de los sistemas de lubricación y refrigeración
  - 2.7.2. Diseño de circuitos de lubricación y selección de aceites
  - 2.7.3. Sistemas de refrigeración por aire y líquido
    - 2.7.3.1. Radiadores, bombas y termostatos
  - 2.7.4. Mantenimiento y control para prevenir el sobrecalentamiento y el desgaste
- 2.8. Diseño y Fabricación: Sistemas de distribución y válvulas
  - 2.8.1. Sistemas de distribución: Sincronización y eficiencia del motor
  - 2.8.2. Tipos de sistemas y su fabricación
    - 2.8.2.1. Árbol de levas, distribución variable, accionamiento de válvulas
  - 2.8.3. Diseño de perfiles de levas para optimizar la apertura y cierre de válvulas
  - 2.8.4. Diseño para evitar interferencias y mejorar el llenado del cilindro
- 2.9. Diseño y Fabricación: Sistema de alimentación, encendido y escape
  - 2.9.1. Diseño de sistemas de alimentación para optimizar la mezcla aire-combustible
  - 2.9.2. Función y diseño de sistemas de encendido para una combustión eficiente
  - 2.9.3. Diseño de sistemas de escape para mejorar la eficiencia y reducir emisiones

- 2.10. Análisis práctico del modelado de un motor
  - 2.10.1. Aplicación práctica de los conceptos de diseño y simulación en un caso de estudio
  - 2.10.2. Modelado y simulación de un motor específico
  - 2.10.3. Evaluación de resultados y comparación con datos experimentales
  - 2.10.4. Retroalimentación para mejorar futuros diseños y procesos de fabricación

### Módulo 3. Sistemas de inyección y encendido

- 3.1. Inyección de combustible
  - 3.1.1. Formación de mezcla
  - 3.1.2. Tipos de cámara de combustión
  - 3.1.3. Distribución de la mezcla
  - 3.1.4. Parámetros de inyección
- 3.2. Sistemas de inyección directa e indirecta
  - 3.2.1. Inyección directa e indirecta en motores diésel
  - 3.2.2. Sistema inyector bomba
  - 3.2.3. Funcionamiento de un sistema de inyección diésel: Sistema common rail
- 3.3. Tecnologías de inyección de alta presión
  - 3.3.1. Sistemas con bomba de inyección en línea
  - 3.3.2. Sistemas con bombas de inyección rotativas
  - 3.3.3. Sistemas con bombas de inyección individuales
  - 3.3.4. Sistemas de inyección Common-Rail
- 3.4. Formación de la mezcla
  - 3.4.1. Flujo interno en toberas de inyección diésel
  - 3.4.2. Descripción del chorro
  - 3.4.3. Proceso de atomización
  - 3.4.4. Chorro diésel en condiciones evaporativas
- 3.5. Control y calibración de sistemas de inyección
  - 3.5.1. Componentes y Sensores en Sistemas de Inyección
  - 3.5.2. Mapas de Motor
  - 3.5.3. Calibración de Motores

- 3.6. Tecnologías de encendido de chispa
  - 3.6.1. Encendido convencional (bujías)
  - 3.6.2. Encendido electrónico
  - 3.6.3. Encendido adaptativo
- 3.7. Sistemas de encendido electrónico
  - 3.7.1. Funcionamiento
  - 3.7.2. Sistemas de encendido
  - 3.7.3. Bujías
- 3.8. Diagnóstico y solución de problemas en sistemas de inyección y encendido
  - 3.8.1. Parámetros del motor-instalación
  - 3.8.2. Modelos termodinámicos
  - 3.8.3. Sensibilidad del Diagnóstico de la Combustión
- 3.9. Optimización de sistemas de inyección y encendido
  - 3.9.1. Diseño de mapas de motor
  - 3.9.2. Modelado de motores
  - 3.9.3. Optimización de mapas de motor
- 3.10. Análisis de un mapa de motor
  - 3.10.1. Mapa de torque y potencia
  - 3.10.2. Eficiencia del motor
  - 3.10.3. Consumo de combustible

#### Módulo 4. Vibraciones, Ruido y Balanceo de Motores

- 4.1. Vibración y Ruido en Motores de Combustión Interna
  - 4.1.1. Evolución de los Motores en Vibración y Ruido
  - 4.1.2. Parámetros de vibración y ruido
  - 4.1.3. Adquisición e Interpretación de datos
- 4.2. Fuentes de vibraciones y ruido en motores
  - 4.2.1. Vibración y ruido generado por el bloque
  - 4.2.2. Vibración y ruido generado por la admisión y escape
  - 4.2.3. Vibración y ruido generado por la combustión
- 4.3. Análisis modal y respuesta dinámica de motores
  - 4.3.1. Análisis modal: geometría, materiales y configuración
  - 4.3.2. Modelado de análisis modal: un grado de libertad/múltiples grados de libertad
  - 4.3.3. Parámetros: frecuencia, amortiguamiento y modos de vibración
- 4.4. Análisis de frecuencia y vibraciones torsionales
  - 4.4.1. Amplitud y frecuencia de la vibración torsional
  - 4.4.2. Frecuencias propias de vibración de los motores de combustión interna
  - 4.4.3. Sensores y adquisición de datos
  - 4.4.4. Análisis teórico vs análisis experimental
- 4.5. Técnicas de equilibrado de motores
  - 4.5.1. Equilibrado de motores con distribución en línea
  - 4.5.2. Equilibrado de motores con distribución en V
  - 4.5.3. Modelización y equilibrado
- 4.6. Control y reducción de vibraciones
  - 4.6.1. Control de las frecuencias naturales de vibración
  - 4.6.2. Aislamiento de vibraciones e impactos
  - 4.6.3. Amortiguamiento dinámico
- 4.7. Control y reducción de ruido
  - 4.7.1. Métodos de control y atenuación de ruido
  - 4.7.2. Silenciadores de escape
  - 4.7.3. Sistemas de cancelación activa de ruido ANCS
- 4.8. Mantenimiento frente a vibraciones y ruido
  - 4.8.1. Lubricación
  - 4.8.2. Balanceo y equilibrado del bloque motor
  - 4.8.3. Vida útil de los sistemas. Fatiga dinámica
- 4.9. Impacto en industria y transporte de las vibraciones y ruido en motores
  - 4.9.1. Normativa internacional en plantas industriales
  - 4.9.2. Normativa internacional aplicable a transporte terrestre
  - 4.9.3. Normativa internacional aplicable a otros sectores
- 4.10. Aplicación Práctica de análisis de vibraciones y ruido de un motor de combustión interna
  - 4.10.1. Análisis modal teórico de un Motor de Combustión Interna
  - 4.10.2. Determinación de sensores para el análisis práctico
  - 4.10.3. Establecimiento de métodos de atenuación idóneos y plan de mantenimiento

**Módulo 5. Motores de Combustión Interna Alternativa Convencionales y Avanzados**

- 5.1. Motores de ciclo Miller
  - 5.1.1. Ciclo Miller. Eficiencia
  - 5.1.2. Control de apertura y cierre de la válvula de admisión para mejorar la eficiencia termodinámica
  - 5.1.3. Implementación del ciclo Miller en motores de combustión interna. Ventajas
- 5.2. Motores de encendido por compresión controlada (HCCI)
  - 5.2.1. Encendido por compresión controlada
  - 5.2.2. Proceso de autoignición de la mezcla aire-combustible sin necesidad de chispa
  - 5.2.3. Eficiencia y emisiones. Desafíos de controlar la autoignición
- 5.3. Motores de encendido por compresión (CCI)
  - 5.3.1. Comparación entre HCCI y CCI
  - 5.3.2. Encendido por compresión en motores CCI
  - 5.3.3. Control de la mezcla aire-combustible y ajuste de la relación de compresión para el funcionamiento óptimo
- 5.4. Motores de ciclo Atkinson
  - 5.4.1. Ciclo Atkinson y su relación de compresión variable
  - 5.4.2. Potencia vs Eficiencia
  - 5.4.3. Aplicaciones en vehículos híbridos y eficiencia en cargas parciales
- 5.5. Motores de combustión por pulsos (PCCI)
  - 5.5.1. Motores PCCI. Funcionamiento
  - 5.5.2. Uso de inyecciones de combustible precisas y controladas temporalmente para lograr la ignición
  - 5.5.3. Eficiencia y emisiones. Desafíos de control
- 5.6. Motores de encendido por chispa (SCCI)
  - 5.6.1. Combinación de encendido por compresión y encendido por chispa
  - 5.6.2. Control dual de la ignición
  - 5.6.3. Eficiencia y reducción de emisiones
- 5.7. Motores de ciclo Atkinson-Miller
  - 5.7.1. Ciclo Atkinson y ciclo Miller
  - 5.7.2. Optimización de la apertura de válvulas para mejorar la eficiencia en diferentes condiciones de carga
  - 5.7.3. Ejemplos de aplicaciones en términos de eficiencia

- 5.8. Motores de compresión variable
  - 5.8.1. Motores con relaciones de compresión variables
  - 5.8.2. Tecnologías para el ajuste de la relación de compresión en tiempo real
  - 5.8.3. Impacto en la eficiencia y el rendimiento del motor
- 5.9. Motores de Combustión Interna (MCIA) avanzados
  - 5.9.1. Motores de Ciclo de Trabajo compuesto
    - 5.9.1.1. HLSI, Motores de Oxidación Combinada, LTC
  - 5.9.2. Tecnologías aplicadas a los MCIA avanzados
  - 5.9.3. Aplicabilidad MCIA avanzados
- 5.10. Innovación y Desarrollo en Motores de Combustión Interna Alternativos
  - 5.10.1. Tecnologías de motores alternativos menos convencionales
  - 5.10.2. Ejemplos de motores experimentales o emergentes
  - 5.10.3. Líneas de Investigación

## Módulo 6. Diagnóstico y Mantenimiento de Motores de Combustión Interna Alternativa

- 6.1. Métodos de diagnóstico y análisis de fallas
  - 6.1.1. Identificación y uso de diferentes métodos de diagnóstico
  - 6.1.2. Análisis de códigos de falla y sistemas de diagnóstico OBD
  - 6.1.3. Utilización de herramientas de diagnóstico avanzado
    - 6.1.3.1. Escáneres y osciloscopios
  - 6.1.4. Interpretación de datos para identificar problemas y mejorar el rendimiento
- 6.2. Tipos de mantenimiento
  - 6.2.1. Diferenciación entre mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo
  - 6.2.2. Selección de la estrategia de mantenimiento adecuada según el contexto
  - 6.2.3. Mantenimiento planificado para minimizar costos y tiempos de inactividad
  - 6.2.4. Enfoque en la prolongación de la vida útil y el rendimiento óptimo del motor
- 6.3. Reparación y ajuste de componentes
  - 6.3.1. Técnicas de reparación y ajuste de componentes clave
    - 6.3.1.1. Inyectores, bujías y sistemas de distribución
  - 6.3.2. Identificación y resolución de problemas relacionados con el encendido y la combustión
  - 6.3.3. Ajustes de precisión para optimizar el rendimiento y la eficiencia

- 6.4. Optimización del rendimiento y economía de combustible
  - 6.4.1. Estrategias para mejorar la eficiencia del combustible y el rendimiento del motor
  - 6.4.2. Ajuste de parámetros de inyección y encendido para maximizar la economía de combustible
  - 6.4.3. Evaluación de la relación entre rendimiento y emisiones para cumplir con regulaciones internacionales ambientales
- 6.5. Análisis de fallas y solución de problemas
  - 6.5.1. Procesos sistemáticos para identificar y resolver fallas en el motor
  - 6.5.2. Utilización de diagramas de flujo y listas de verificación para diagnóstico
  - 6.5.3. Pruebas y análisis para aislar problemas específicos en componentes
- 6.6. Gestión de datos y registro de rendimiento del motor
  - 6.6.1. Recopilación y análisis de datos de rendimiento del motor
  - 6.6.2. Uso de registros para monitorear tendencias y anticipar problemas
  - 6.6.3. Implementación de sistemas de registro para mejorar la trazabilidad y el mantenimiento preventivo
- 6.7. Técnicas de inspección y monitoreo de motores
  - 6.7.1. Inspección visual y auditiva de componentes en busca de desgaste y daños
  - 6.7.2. Monitoreo de vibraciones y ruidos anormales como indicadores de problemas
  - 6.7.3. Utilización de sensores y sistemas de monitoreo en tiempo real para detectar cambios sutiles
- 6.8. Diagnóstico por imágenes y pruebas no destructivas
  - 6.8.1. Aplicación de técnicas de imágenes para detectar problemas
    - 6.8.1.1. Termografía, Ultrasonido
  - 6.8.2. Pruebas no destructivas en la detección temprana de defectos
  - 6.8.3. Interpretación de resultados de pruebas por imágenes para toma de decisiones de mantenimiento
- 6.9. Planificación y ejecución de programas de mantenimiento
  - 6.9.1. Diseño de programas de mantenimiento personalizados para diferentes motores. Aplicaciones
  - 6.9.2. Programación de intervalos y actividades de mantenimiento
  - 6.9.3. Coordinación de recursos y equipos para la ejecución eficiente de programas
- 6.10. Mejores prácticas en el mantenimiento de motores
  - 6.10.1. Integración de técnicas y enfoques para lograr resultados óptimos
  - 6.10.2. Seguridad y Cumplimiento normativo internacional durante el mantenimiento
  - 6.10.3. Fomento de la cultura de la mejora continua en el mantenimiento de motores

## Módulo 7. Combustibles alternativos y su impacto en el rendimiento

- 7.1. Combustibles alternativos
  - 7.1.1. Combustibles convencionales: Gasolina y Diesel
  - 7.1.2. Combustibles alternativos: Tipos
  - 7.1.3. Comparativa y Parámetros de los Combustibles alternativos
- 7.2. Biocarburantes : Biodiesel, Bioetanol, Biogas
  - 7.2.1. Obtención de biocarburantes. Propiedades
  - 7.2.2. Almacenamiento y distribución: normativa internacional
  - 7.2.3. Rendimiento, emisiones y balance energético
  - 7.2.4. Aplicabilidad en transporte e industria
- 7.3. Combustibles de G: Gas Natural, Gas Licuado, Gas Comprimido
  - 7.3.1. Obtención de combustibles de gas. Propiedades
  - 7.3.2. Almacenamiento y distribución: normativa internacional
  - 7.3.3. Rendimiento, emisiones y balance energético
  - 7.3.4. Aplicabilidad en transporte e industria
- 7.4. Electricidad como fuente de combustible
  - 7.4.1. Obtención de la electricidad y baterías. Propiedades
  - 7.4.2. Almacenamiento y distribución: normativa internacional
  - 7.4.3. Rendimiento, emisiones y balance energético
  - 7.4.4. Aplicabilidad en transporte e industria
- 7.5. Hidrógeno como fuente de combustible: Pila de Combustibles y Vehículos de Combustión Interna
  - 7.5.1. Obtención de hidrógeno y pilas de combustible. Propiedades del hidrogeno como fuente de energía
  - 7.5.2. Almacenamiento y distribución: normativa internacional
  - 7.5.3. Rendimiento, emisiones y balance energético
  - 7.5.4. Aplicabilidad en transporte e industria
- 7.6. Combustibles sintéticos
  - 7.6.1. Obtención de combustibles sintéticos o neutros. Propiedades
  - 7.6.2. Almacenamiento y distribución: normativa internacional
  - 7.6.3. Rendimiento, emisiones y balance energético
  - 7.6.4. Aplicabilidad en transporte e industria

- 7.7. Combustibles de Próxima Generación
  - 7.7.1. Propiedades de los combustibles de segunda generación
  - 7.7.2. Almacenamiento y distribución: normativa
  - 7.7.3. Rendimiento, emisiones y balance energético
  - 7.7.4. Aplicabilidad en transporte e industria
- 7.8. Evaluación del rendimiento y emisiones con combustibles alternativos
  - 7.8.1. Rendimiento de los diferentes combustibles alternativos
  - 7.8.2. Comparativa de rendimientos
  - 7.8.3. Emisiones de los diferentes combustibles alternativos
  - 7.8.4. Comparativa de emisiones
- 7.9. Aplicación Práctica: Análisis de rendimiento y emisiones en corta, media y larga distancia
  - 7.9.1. Combustibles alternativos y normativas ambientales
  - 7.9.2. Evolución de la normativa medioambiental internacional
  - 7.9.3. Normativa internacional en el sector transporte
  - 7.9.4. Normativa internacional en el sector industrial
- 7.10. Impacto económico y social de los combustibles alternativos
  - 7.10.1. Recursos energéticos y tecnológicos
  - 7.10.2. Disponibilidad en el mercado de combustibles alternativos
  - 7.10.3. Impacto económico, medioambiental y sociopolítico

## Módulo 8. Optimización: gestión electrónica y Control de emisiones

- 8.1. Optimización de los motores de combustión interna alternativos
  - 8.1.1. Potencia, consumo y eficiencia térmica
  - 8.1.2. Identificación de puntos de mejora: pérdidas de calor y mecánicas
  - 8.1.3. Optimización de consumo y eficiencia térmica
- 8.2. Pérdidas de calor y mecánicas
  - 8.2.1. Parametrización y Sensorización de las Pérdidas Térmicas y Mecánicas
  - 8.2.2. Refrigeración
  - 8.2.3. Lubricación y aceites
- 8.3. Sistemas de medición
  - 8.3.1. Sensores
  - 8.3.2. Análisis de resultados
  - 8.3.3. Aplicación práctica: análisis y caracterización de un motor de combustión interna alternativa

- 8.4. Optimización rendimiento térmica
  - 8.4.1. Optimización de la geometría del motor: cámara de combustión
  - 8.4.2. Sistemas de inyección y control de combustibles
  - 8.4.3. Control del tiempo de encendido
  - 8.4.4. Modificación de la relación de compresión
- 8.5. Optimización rendimiento volumétrico
  - 8.5.1. Sobrealimentación
  - 8.5.2. Modificación diagrama de distribución
  - 8.5.3. Evacuación gases residuales
  - 8.5.4. Admisiones variables
- 8.6. Gestión electrónica de los motores de combustión interna
  - 8.6.1. Irrupción de la electrónica en el control de combustión
  - 8.6.2. Optimización de rendimientos
  - 8.6.3. Aplicabilidad en la industria y transporte
  - 8.6.4. Control electrónico en motores de combustión interna alternativa
- 8.7. Control de emisiones en motores de combustión interna alternativa
  - 8.7.1. Tipos de emisiones y sus efectos en el medio ambiente
  - 8.7.2. Evolución de la normativa internacional aplicable
  - 8.7.3. Tecnologías de reducción de emisiones
- 8.8. Análisis y medición de emisiones
  - 8.8.1. Sistemas de medición de emisiones
  - 8.8.2. Pruebas de certificación de emisiones
  - 8.8.3. Impacto de los combustibles y diseño en la emisión
- 8.9. Catalizadores y sistemas de tratamientos de gases de escape
  - 8.9.1. Tipos de catalizadores y filtros
  - 8.9.2. Recirculación de gases de escape
  - 8.9.3. Sistemas de control de emisiones
- 8.10. Métodos alternativos de reducción de emisiones
  - 8.10.1. Uso del motor alternativo para favorecer a la reducción de emisiones
  - 8.10.2. Aplicación práctica: análisis del método de conducción en ciudad vs. Autopista de un motor de combustión interna alternativa
  - 8.10.3. Aplicación Práctica: Análisis de los medios de Transporte masivos y de la huella de carbono por pasajero

## Módulo 9. Motores híbridos y vehículos eléctricos de rango extendido

- 9.1. Motores híbridos y arquitecturas de sistemas híbridos
  - 9.1.1. Los Motores híbridos
  - 9.1.2. Sistemas de recuperación de energía
  - 9.1.3. Tipos de motores híbridos
- 9.2. Motores eléctricos y tecnologías de almacenamiento de energía
  - 9.2.1. Motores eléctricos
  - 9.2.2. Componentes de los motores eléctricos
  - 9.2.3. Sistemas de almacenamiento de energía
- 9.3. Diseño y desarrollo de vehículos híbridos
  - 9.3.1. Dimensionamiento de componentes
  - 9.3.2. Estrategias de gestión energética
  - 9.3.3. Vida útil de los componentes
- 9.4. Control y gestión de sistemas de propulsión híbridos
  - 9.4.1. Gestión de energía y distribución de potencia en sistemas híbridos
  - 9.4.2. Estrategias de transición entre modos de funcionamiento
  - 9.4.3. Optimización de operaciones para la eficiencia máxima
- 9.5. Evaluación y validación de vehículos híbridos
  - 9.5.1. Métodos de medición de eficiencia en vehículos híbridos
  - 9.5.2. Prueba de emisiones y cumplimiento normativo
  - 9.5.3. Tendencias de Mercado
- 9.6. Diseño y desarrollo de vehículos eléctricos
  - 9.6.1. Dimensionamiento de componentes
  - 9.6.2. Estrategias de gestión energética
  - 9.6.3. Vida útil de los componentes
- 9.7. Evaluación y validación de vehículos eléctricos
  - 9.7.1. Métodos de medición de eficiencia en vehículos eléctricos
  - 9.7.2. Prueba de emisiones y cumplimiento normativo internacional
  - 9.7.3. Tendencias de Mercado
- 9.8. Vehículos eléctricos y su impacto en la sociedad
  - 9.8.1. Vehículos eléctricos y Evolución Tecnológica
  - 9.8.2. Vehículos eléctricos en la Industria
  - 9.8.3. Medios de transporte colectivo

- 9.9. Infraestructura de carga y sistemas de carga rápida
  - 9.9.1. Sistemas de recarga
  - 9.9.2. Conectores de recarga
  - 9.9.3. Carga residencial y comercial
  - 9.9.4. Redes de carga pública y rápida
- 9.10. Análisis de costes y beneficios de sistemas híbridos y eléctricos
  - 9.10.1. Evaluación económica de la implementación de sistemas híbridos y eléctricos de rango extendido
  - 9.10.2. Análisis de costes de fabricación, mantenimiento y operación
  - 9.10.3. Análisis de Ciclo de Vida y Amortizaciones

## Módulo 10. Investigación y desarrollo de nuevos conceptos de motores

- 10.1. Evolución de Normativas y regulaciones ambientales a nivel global
  - 10.1.1. Impacto de las normativas ambientales internacionales en la industria de motores
  - 10.1.2. Estándares internacionales de emisiones y eficiencia energética
  - 10.1.3. Regulación y Cumplimiento
- 10.2. Investigación y desarrollo en tecnologías de motores avanzados
  - 10.2.1. Innovaciones en diseño y tecnología de motores
  - 10.2.2. Avances en materiales, geometría y procesos de fabricación
  - 10.2.3. Equilibrio entre rendimiento, eficiencia y durabilidad
- 10.3. Integración de motores de combustión interna en sistemas de propulsión híbridos y eléctricos
  - 10.3.1. Integración de los motores de combustión interna con sistemas híbridos y eléctricos
  - 10.3.2. Función de los motores en la carga de baterías y la extensión de la autonomía
  - 10.3.3. Estrategias de control y gestión de energía en sistemas híbridos
- 10.4. Transición hacia la movilidad eléctrica y otros sistemas de propulsión
  - 10.4.1. Cambio de la propulsión tradicional hacia la eléctrica y otras alternativas
  - 10.4.2. Los diferentes sistemas de propulsión
  - 10.4.3. Infraestructura necesaria para la movilidad eléctrica

- 10.5. Perspectivas económicas y comerciales de los motores de combustión interna
  - 10.5.1. Panorama económico actual y futuro de los motores de combustión interna
  - 10.5.2. Demanda del mercado y tendencias de consumo
  - 10.5.3. Evaluación del impacto de las perspectivas económicas en la inversión en I+D10.7. Sostenibilidad y aspectos medioambientales en el diseño de motores
- 10.6. Desarrollo de políticas y estrategias para promover la innovación en motores
  - 10.6.1. Fomento de la innovación en motores
  - 10.6.2. Incentivos, financiamiento y colaboraciones en el desarrollo de nuevas tecnologías
  - 10.6.3. Casos de éxito en la implementación de políticas de innovación
- 10.7. Sostenibilidad y aspectos medioambientales en el diseño de motores
  - 10.7.1. Sostenibilidad en el diseño de motores
  - 10.7.2. Enfoques para reducir las emisiones y minimizar el impacto ambiental
  - 10.7.3. La ecoeficiencia en términos de ciclo de vida de los motores
- 10.8. Sistemas de gestión del motor
  - 10.8.1. Tendencias emergentes en el control y gestión de motores
  - 10.8.2. La inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la optimización en tiempo real
  - 10.8.3. Análisis del impacto de los sistemas avanzados en el rendimiento y la eficiencia
- 10.9. Motores de combustión interna en aplicaciones industriales y estacionarias
  - 10.9.1. Papel de los motores de combustión en aplicaciones industriales y estacionarias
  - 10.9.2. Casos de uso en generación de energía, industria y transporte de carga
  - 10.9.3. Análisis de la eficiencia y la adaptabilidad de los motores en las aplicaciones industriales y estacionarias
- 10.10. Investigación en tecnologías de motores para sectores específicos: Marítimo, aeroespacial
  - 10.10.1. Investigación y desarrollo de motores para industrias específicas
  - 10.10.2. Desafíos técnicos y operativos en sectores como marítimo y aeroespacial
  - 10.10.3. Análisis del impacto de las demandas de estos sectores en el impulso de la innovación en motores

06

# Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: **el Relearning**.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el **New England Journal of Medicine**.





“

*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

## Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

“

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”*



*Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario.*



*El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.*

## Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente.

“ *Nuestro programa te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera*”

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores facultades del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción.

A lo largo del programa, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

*En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.*

En TECH se aprende con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.



En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

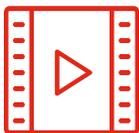
*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu capacitación, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.



Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos.

El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles.



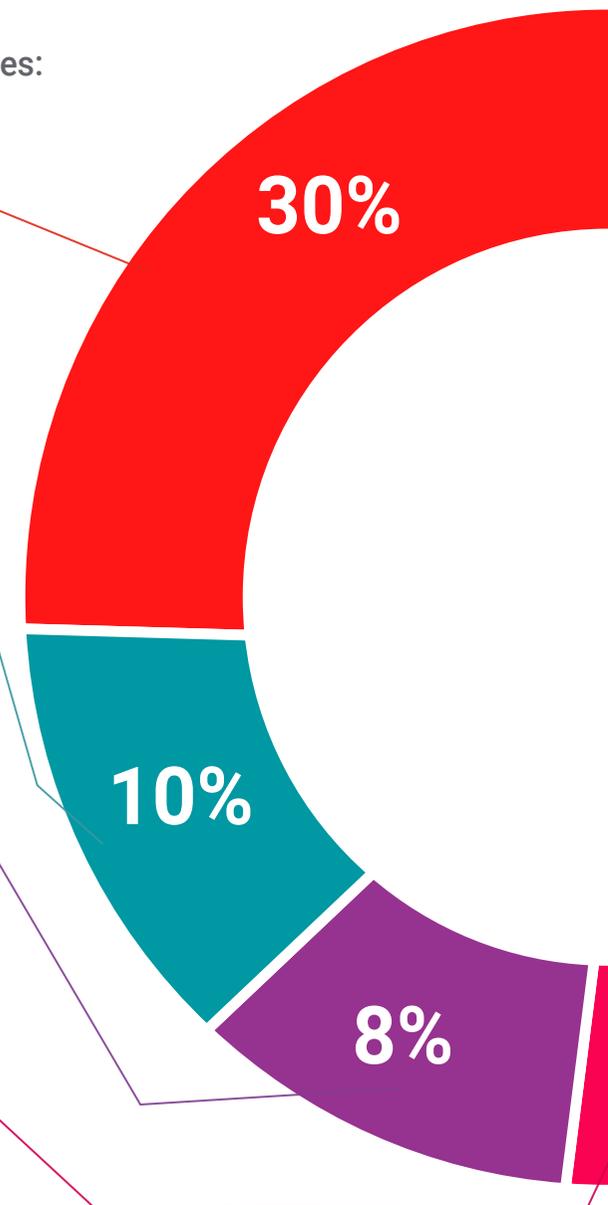
#### Prácticas de habilidades y competencias

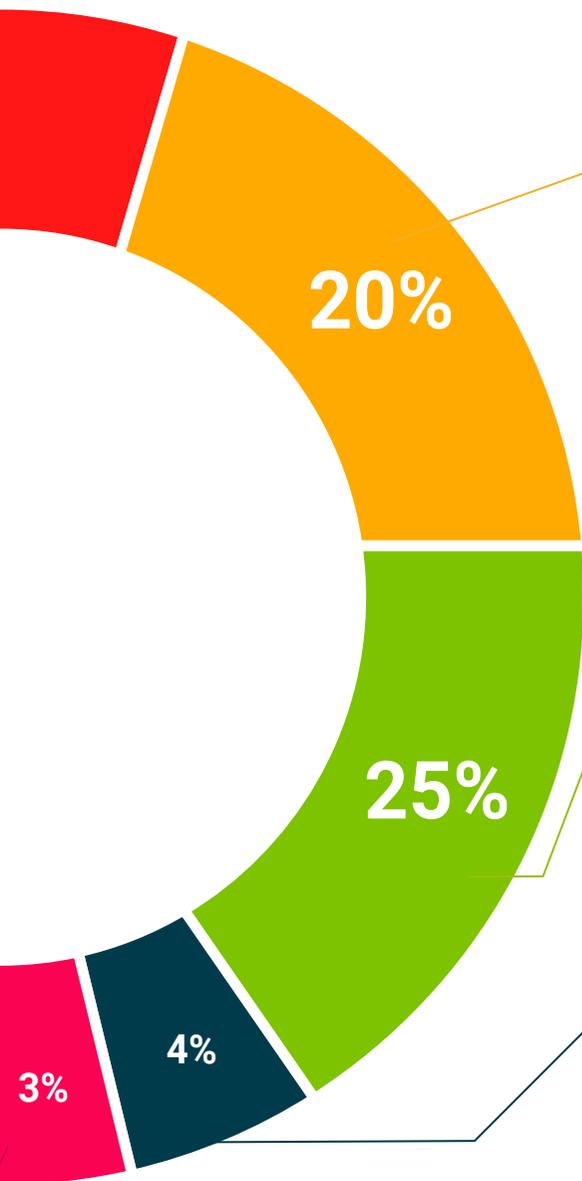
Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.





**Case studies**

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



**Resúmenes interactivos**

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

Este exclusivo sistema educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



**Testing & Retesting**

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.



07

# Titulación

El Máster Título Propio en Motores de Combustión Interna Alternativos garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster Propio expedido por TECH Global University.



“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

Este programa te permitirá obtener el título propio de **Máster en Motores de Combustión Interna Alternativos** avalado por **TECH Global University**, la mayor Universidad digital del mundo.

**TECH Global University**, es una Universidad Oficial Europea reconocida públicamente por el Gobierno de Andorra (**boletín oficial**). Andorra forma parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) desde 2003. El EEES es una iniciativa promovida por la Unión Europea que tiene como objetivo organizar el marco formativo internacional y armonizar los sistemas de educación superior de los países miembros de este espacio. El proyecto promueve unos valores comunes, la implementación de herramientas conjuntas y fortaleciendo sus mecanismos de garantía de calidad para potenciar la colaboración y movilidad entre estudiantes, investigadores y académicos.

Este título propio de **TECH Global University**, es un programa europeo de formación continua y actualización profesional que garantiza la adquisición de las competencias en su área de conocimiento, confiriendo un alto valor curricular al estudiante que supere el programa.

TECH es miembro de la **American Society for Education in Engineering (ASEE)**, sociedad integrada por los más grandes exponentes en ingeniería a nivel internacional dentro del sector privado. Las ASEE pone al alcance del alumno múltiples herramientas para su desarrollo profesional, tales como talleres de trabajo, acceso a publicaciones científicas exclusivas, archivo de conferencias y oportunidades de crecimiento laboral.

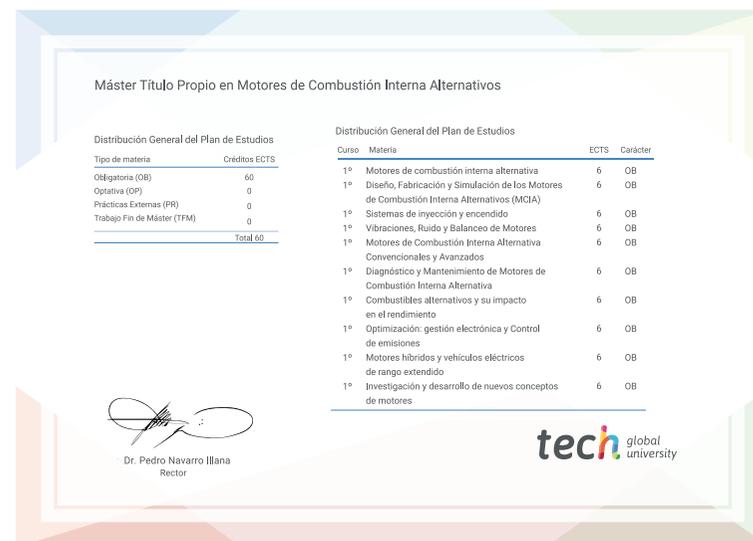
TECH es miembro de: 

Título: **Máster Título Propio en Motores de Combustión Interna Alternativos**

Modalidad: **online**

Duración: **12 meses**

Acreditación: **60 ECTS**



\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH Global University realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.



## Máster Título Propio Motores de Combustión Interna Alternativos

- » Modalidad: online
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: **TECH Global University**
- » Acreditación: **60 ECTS**
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Máster Título Propio

## Motores de Combustión Interna Alternativos

TECH es miembro de:

