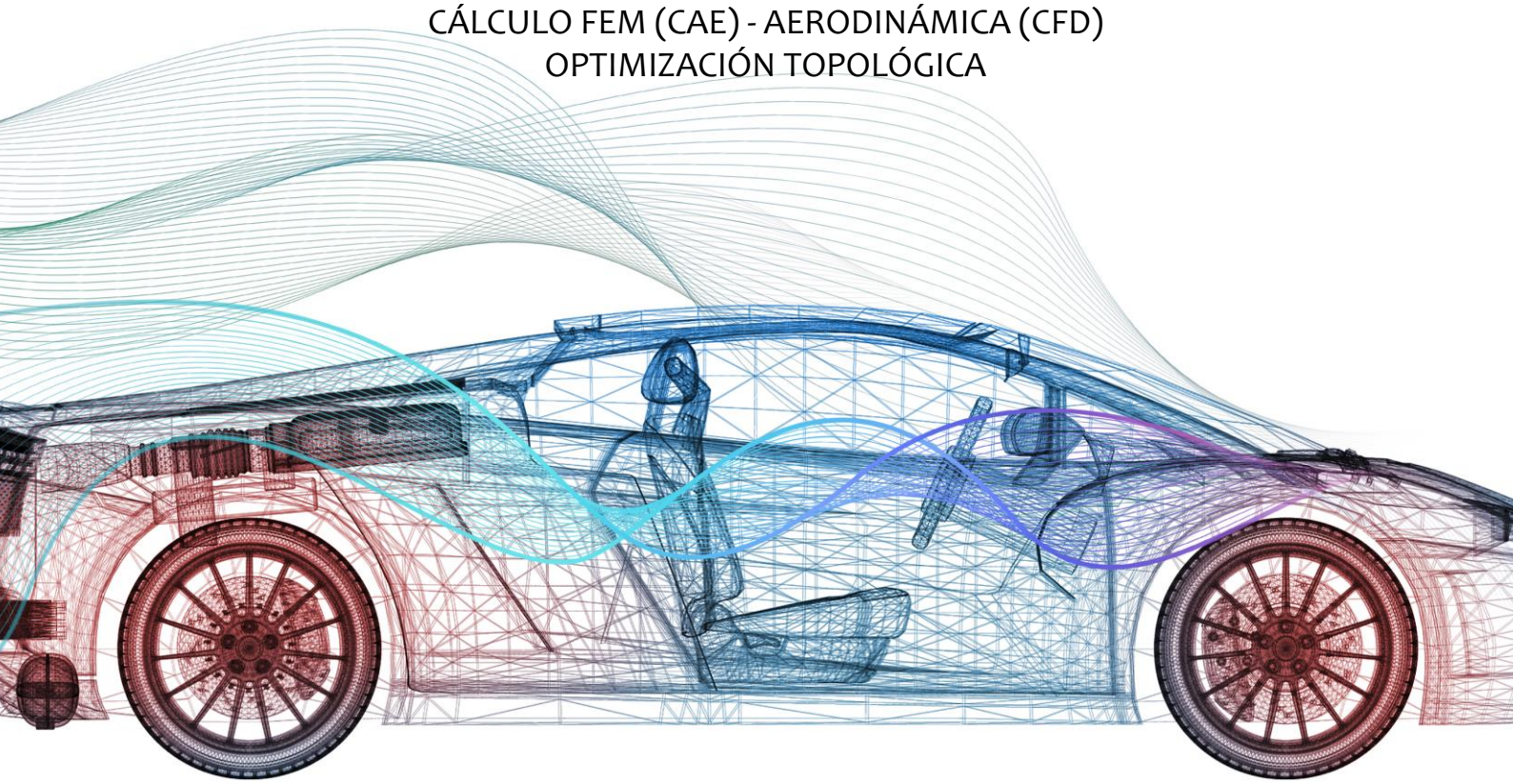
Patrocinador oficial de: MAD Formula TEAM

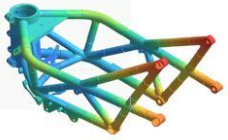
CEPPe
Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering

MÁSTER CAE, CFD Y OPTIMIZACIÓN TOPOLÓGICA

CÁLCULO FEM (CAE) - AERODINÁMICA (CFD)
OPTIMIZACIÓN TOPOLÓGICA



Altair Hypermesh



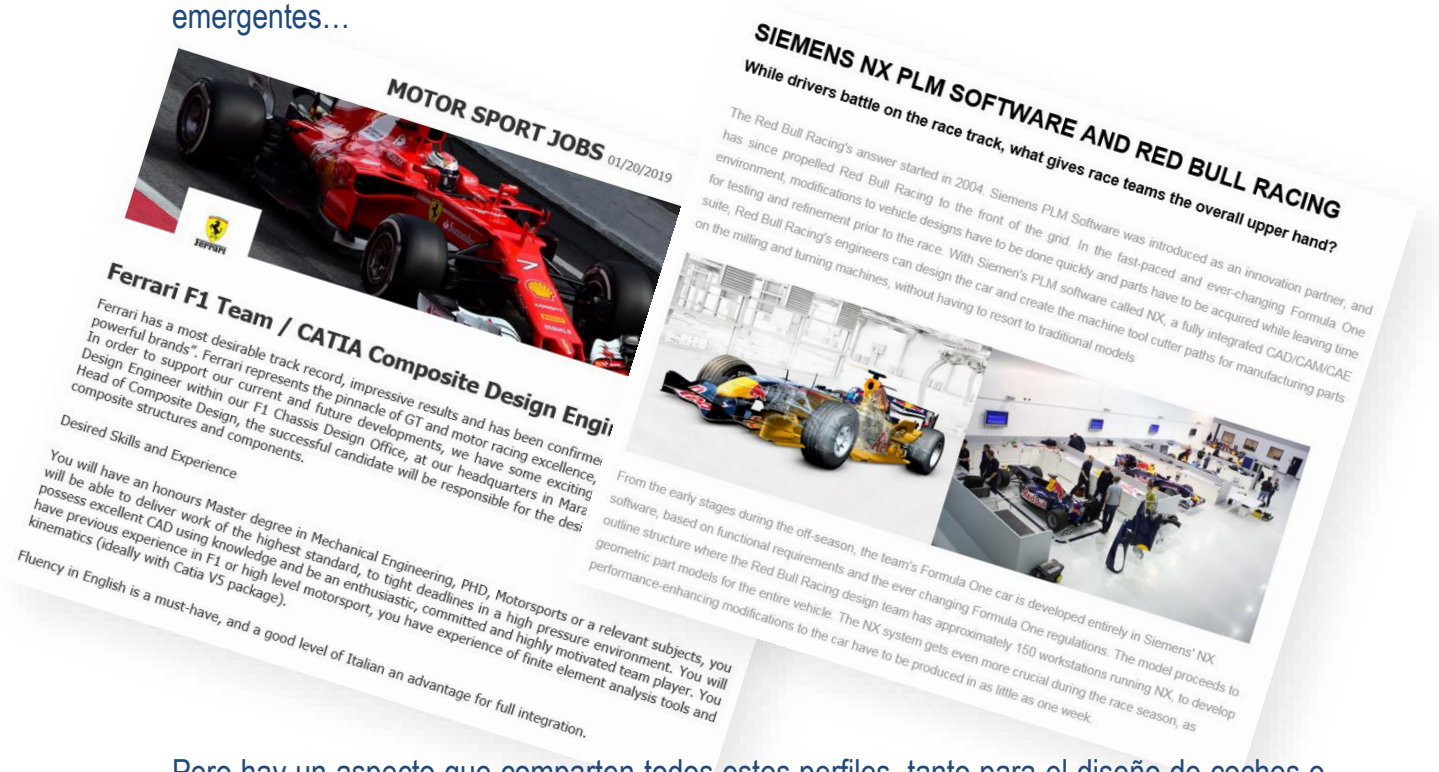
OpenFOAM

INSPIRE solidThinking

OBJETIVOS DEL PROGRAMA FORMATIVO

Para un ingeniero cuya pasión sea la automoción o su afición sea la competición del motor, una de las aspiraciones máximas sería trabajar en aquello que realmente le gusta. Qué mejor que ser fichado por una compañía de automoción para desarrollar el diseño conceptual de un nuevo vehículo o trabajar como ingeniero de diseño / cálculo estructural / simulación aerodinámica en una escudería de fórmula 1.

Los ingenieros de diseño de Ferrari o Red Bull empezaron por algún sitio. Son perfiles de gente joven, con mucha iniciativa, buenos perfiles académicos y un conocimiento amplio de sectores tan específicos como el diseño de superficies, el cálculo estructural, la simulación aerodinámica, los nuevos materiales y procesos. También los grandes fabricantes de automoción compiten por reclutar a los mejores profesionales, aquellos que dominan el diseño conceptual de superficies, los materiales compuestos, las técnicas y materiales emergentes…



MOTOR SPORT JOBS 01/20/2019

Ferrari F1 Team / CATIA Composite Design Engi

Ferrari has a most desirable track record, impressive results and has been confirme
powerful brands". Ferrari represents the pinnacle of GT and motor racing excellence,
In order to support our current and future developments, we have some exciting
Design Engineer within our F1 Chassis Design Office, at our headquarters in Mara
Head of Composite Design, the successful candidate will be responsible for the desi
composite structures and components.

Desired Skills and Experience

You will have an honours Master degree in Mechanical Engineering, PHD, Motorsports or a relevant subjects, you will be able to deliver work of the highest standard, to tight deadlines in a high pressure environment. You will possess excellent CAD using knowledge and be an enthusiastic, committed and highly motivated team player. You have previous experience in F1 or high level motorsport, you have experience of finite element analysis tools and kinematics (ideally with Catia V5 package).

Fluency in English is a must-have, and a good level of Italian an advantage for full integration.

SIEMENS NX PLM SOFTWARE AND RED BULL RACING

While drivers battle on the race track, what gives race teams the overall upper hand?

The Red Bull Racing's answer started in 2004. Siemens PLM Software was introduced as an innovation partner, and has since propelled Red Bull Racing to the front of the grid. In the fast-paced and ever-changing Formula One environment, modifications to vehicle designs have to be done quickly and parts have to be acquired while leaving time for testing and refinement prior to the race. With Siemen's PLM software called NX, a fully integrated CAD/CAM/CAE suite, Red Bull Racing's engineers can design the car and create the machine tool cutter paths for manufacturing parts on the milling and turning machines, without having to resort to traditional models

From the early stages during the off-season, the team's Formula One car is developed entirely in Siemens' NX software, based on functional requirements and the ever changing Formula One regulations. The model proceeds to outline structure where the Red Bull Racing design team has approximately 150 workstations running NX, to develop geometric part models for the entire vehicle. The NX system gets even more crucial during the race season, as performance-enhancing modifications to the car have to be produced in as little as one week.

Pero hay un aspecto que comparten todos estos perfiles, tanto para el diseño de coches o motos comerciales como para el diseño de coches o motos de competición. Este aspecto es un conocimiento profundo de las tecnologías aplicadas (software). Aunque existen muchas de estas herramientas informáticas (CAD/CAE/CFD/PLM) dedicadas al diseño, el cálculo, la simulación, etc, no todas tienen implantación en la industria con lo cual uno de los aspectos fundamentales es elegir para nuestra formación aquellas que realmente son utilizadas.

Por otro lado, un diseñador / ingeniero que tenga la intención de trabajar en las empresas de automoción y/o motorsport no sólo debe dominar las herramientas CAD/CAE/CFD/PLM sino también disponer de un conocimiento profundo de las normativas y metodologías de trabajo específicas que requiere el sector.

Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering, S.L – B87380879 - www.ceppe.es
Avda. Rey Juan Carlos 84 - Planta 3 - Oficina 25. 28916 Leganés, Madrid
@ info@ceppe.es ☎ 916 228 262

Este máster profundiza en ambos aspectos mediante un aprendizaje avanzado de las tecnologías utilizadas para el diseño de componentes para automoción y vehículos de competición, así como de las reglas necesarias para cumplir las especificaciones propias de los fabricantes del sector.

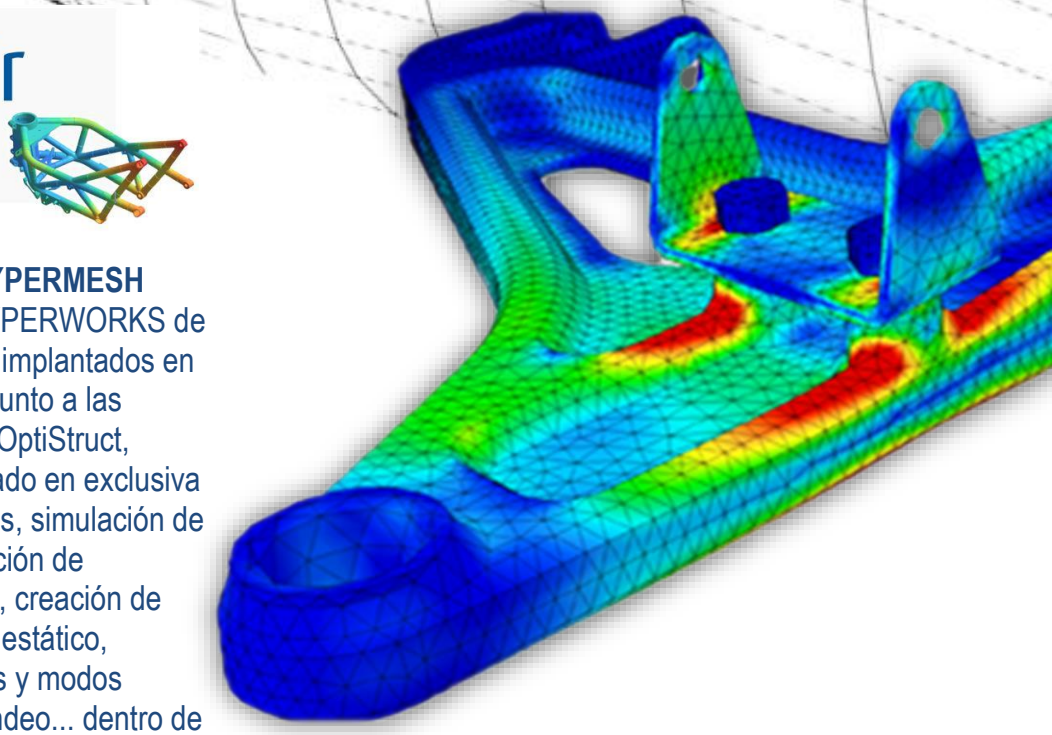
¿Quiere esto decir que este Máster garantiza que todos sus alumnos van a terminar trabajando en Ferrari o Red Bull Racing? Evidentemente no. Sólo llegarán unos pocos elegidos. Pero lo que sí garantiza es una formación robusta en las tecnologías aplicadas en los sectores de automoción industrial/comercial y motorsport, es decir, un curriculum con un portfolio de tecnologías que son exactamente los requisitos que exigen las compañías de estos sectores

El otro objetivo imprescindible que cubre este máster es trabajar en el conocimiento profundo del proceso completo de ingeniería en torno a los componentes de automoción y vehículos de competición desde la concepción a su fabricación pasando por procesos de análisis, simulación y optimización. Para ello, tal y como hemos comentado anteriormente, es también clave la elección de las tecnologías.

En resumen, el objetivo principal es formar a personas para el desempeño de la profesión de diseñador industrial para automoción y/o motor-sport usando las tecnologías, metodologías y normativas vigentes.

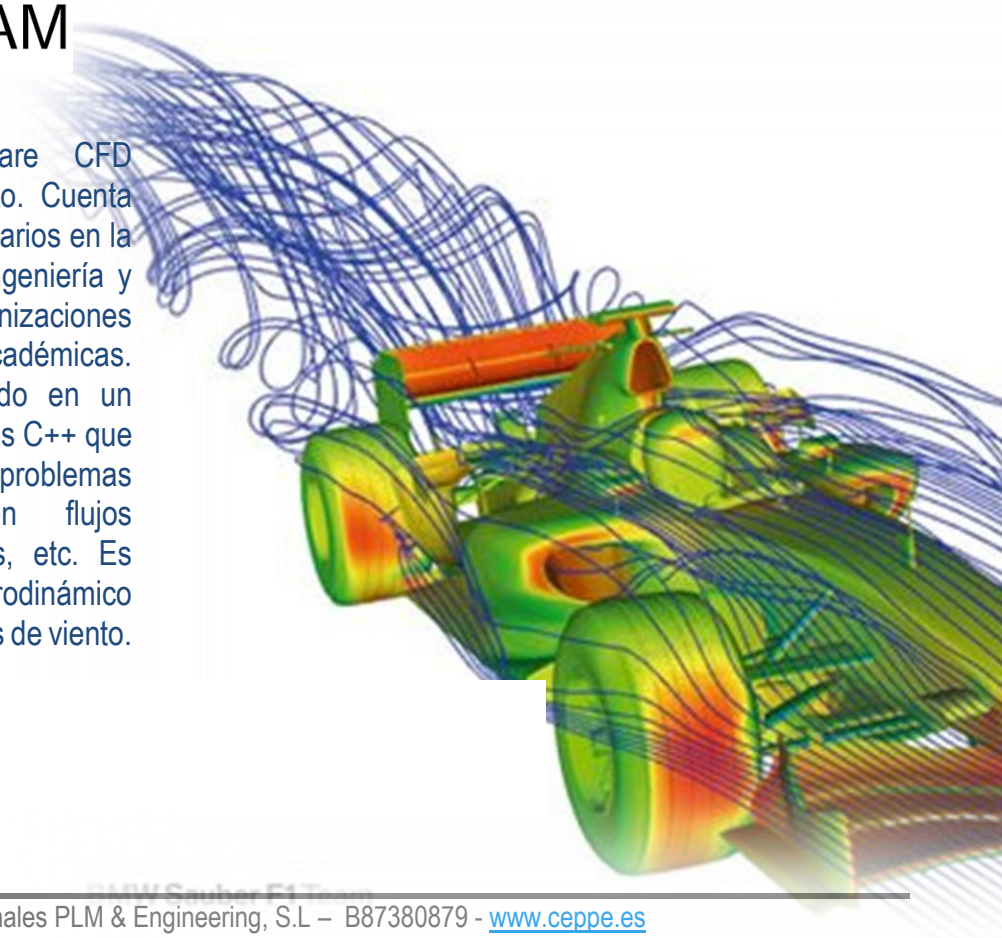
TECNOLOGÍAS APLICADAS

Altair Hypermesh



Sin duda, el software **HYPERMESH** dentro de la solución HYPERWORKS de Altair es uno de los más implantados en la industria automotriz. Junto a las soluciones Hyperbeam, OptiStruct, HyperView,.. está dedicado en exclusiva a la generación de mallas, simulación de conectores, implementación de condiciones de contorno, creación de casos de carga, análisis estático, obtención de frecuencias y modos propios y análisis de pandeo... dentro de un interfaz moderno, robusto e intuitivo.

OpenFOAM



OpenFOAM es un software CFD gratuito y de código abierto. Cuenta con una amplia base de usuarios en la mayoría de las áreas de ingeniería y ciencias, tanto de organizaciones comerciales como académicas. OpenFOAM está organizado en un conjunto de módulos C++ que posibilitan la resolución de problemas complejos que incluyen flujos aerodinámicos, turbulencias, etc. Es utilizado como simulador aerodinámico complementario a los túneles de viento.

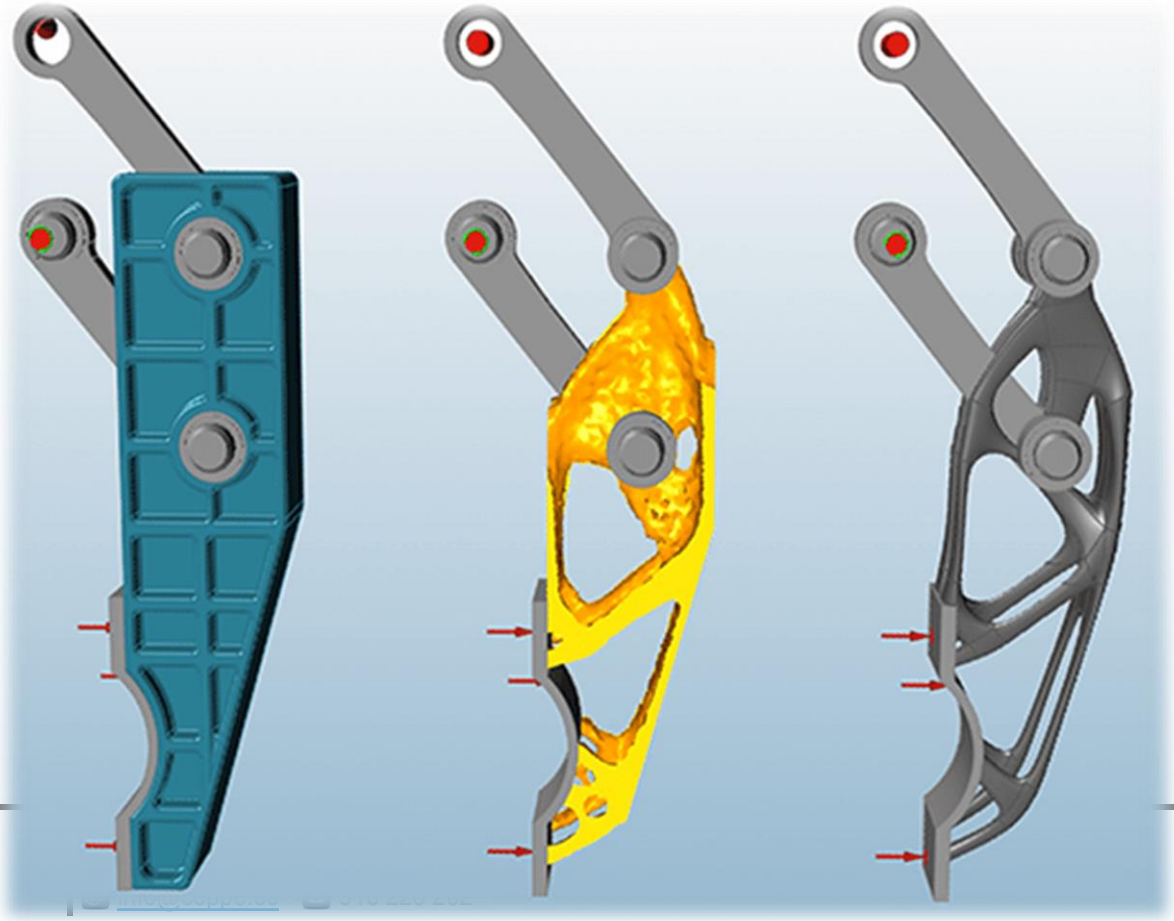
Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering, S.L – B87380879 - www.ceppe.es
Avda. Rey Juan Carlos 84 - Planta 3 - Oficina 25. 28916 Leganés, Madrid
info@ceppe.es 916 228 262

TECNOLOGÍAS APLICADAS (2)

INSPIRE
solidThinking

El ahorro de peso y la optimización de material es siempre una obsesión en el mundo de la ingeniería. Si además nos adentramos en el mundo de la competición el problema es mucho más crítico. Todos conocemos el valor que tiene una décima de segundo en las competiciones de motor y conseguir rebajarla o no depende, en gran medida, de la optimización de nuestro diseño. La optimización topológica no es nueva. Los programas informáticos de elementos finitos utilizan unos algoritmos similares. Lo que sí es nuevo es poder transformar en algo real el resultado de la optimización, es decir, ser capaz de fabricar (de forma rentable) la geometría extraída de la optimización. Es aquí donde entra en juego la **fabricación aditiva**.

INSPIRE es el programa actualmente más depurado para el **Diseño Orgánico y la Optimización Topológica**. Permite obtener Diseños más ligeros y resistentes con gran potencia y un manejo muy sencillo, de tal manera que se puedan validar las características de resistencia de las piezas diseñadas sin necesidad específica de conocimientos de elementos finitos.



METODOLOGIA DIDÁCTICA

La formación se desarrollará en formato 100% presencial pudiendo combinar por parte del alumno la presencia física en aula CEPPe y la asistencia al aula virtual (streaming) mediante clases Teórico-Prácticas. La teoría se apoya en medios audiovisuales, así como en normas y metodologías de la industria de la automoción y el motor sport. Las prácticas se basan en la utilización de ejemplos reales durante todo el Máster, partiendo de conceptos básicos hasta la realización de proyectos complejos.

MATERIAL DE APOYO

Se suministrará un dossier documental y bibliográfico a lo largo del desarrollo del Máster en formato físico y soporte electrónico.

DURACIÓN

170 Horas 100% presenciales/streaming en aula CEPPe o aula virtual

Nº ALUMNOS

Máximo de 15 alumnos admitidos por curso.

Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering, S.L – B87380879 - www.ceppe.es
Avda. Rey Juan Carlos 84 - Planta 3 - Oficina 25. 28916 Leganés, Madrid
@ info@ceppe.es ☎ 916 228 262

ORIENTADO A:

Personas cuyo sueño sea trabajar en el ámbito del cálculo/simulación/optimización en el entorno automoción y/o vehículos de competición. Ingenieros y estudiantes de ingeniería con interés en complementar sus estudios para incorporarse de forma efectiva al mercado laboral en empresas de diseño y fabricación de componentes para automoción y/o vehículos de competición. Profesionales del sector industrial buscando un cambio de sector profesional orientado a la automoción y/o vehículos de competición

REQUISITOS:

- Estudios de último año o titulación relacionada en Ingeniería Técnica, Ingeniería Superior, Grado, Máster, FPII, CFGS (Industrial, Aeronáutica, Desarrollo de Producto, Mecánica)
- Conocimientos intermedios de dibujo técnico / acotación
- Conocimientos intermedios de procesos de fabricación mecánica
- Conocimientos básicos de resistencia de materiales
- Conocimientos básicos de informática y office nivel usuario

Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering, S.L – B87380879 - www.ceppe.es
Avda. Rey Juan Carlos 84 - Planta 3 - Oficina 25. 28916 Leganés, Madrid
@ info@ceppe.es ☎ 916 228 262

ESTRUCTURA DEL MÁSTER:

El contenido del Máster se organiza en los siguientes módulos formativos:

Máster en tecnologías de diseño para automoción y vehículos de competición

1. Calculo estructural (CAE) por elementos finitos con **HYPERMESH** (42 horas)
2. Simulación Aerodinámica (CFD) con **OPENFOAM** (86 horas)
3. Diseño para Fabricación Aditiva, Optimización topológica y diseño orgánico con **INSPIRE** (42 horas)

¿Y DESPUÉS?

- Prácticas en empresas
- Candidaturas directas a las empresas colaboradoras del Máster
- Bolsa de Empleo
- Asesoramiento y seguimiento personalizado
- Talleres especializados sobre posicionamiento LinkedIn, visibilidad del perfil, marca personal e índice SSI

Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering, S.L – B87380879 - www.ceppe.es
Avda. Rey Juan Carlos 84 - Planta 3 - Oficina 25. 28916 Leganés, Madrid
@ info@ceppe.es ☎ 916 228 262

CONTENIDOS:

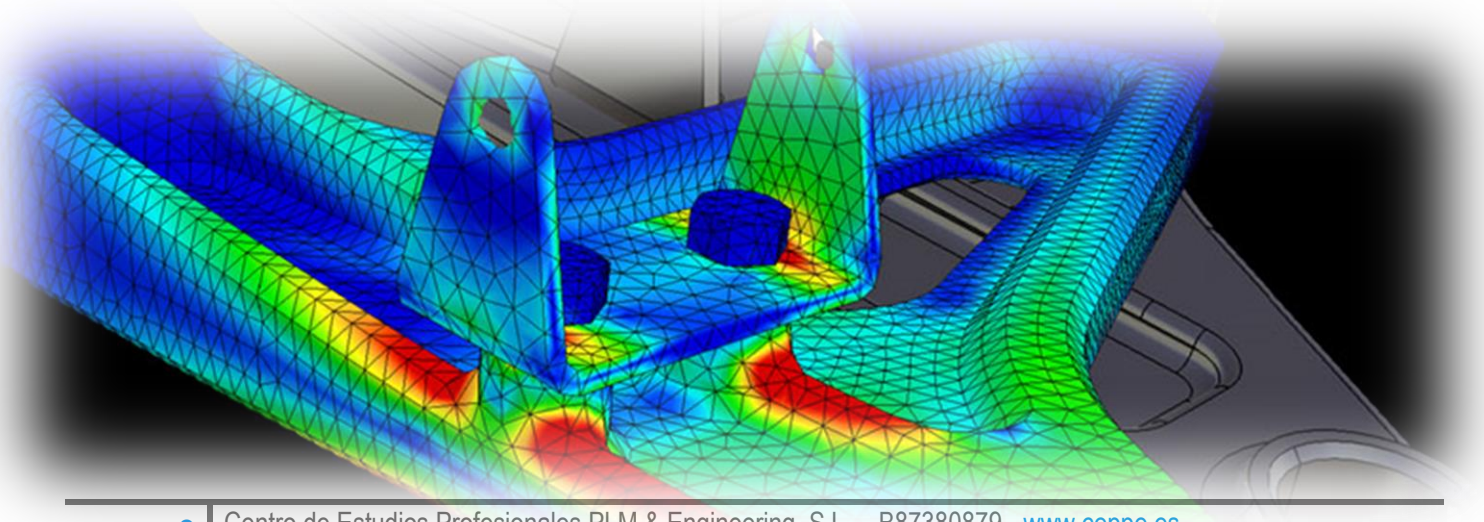
Módulo 1. Calculo estructural (CAE) por elementos finitos con HYPERMESH

MÓDULO 4–A: INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE ELEMENTOS FINITOS

MODULO 4–B: CALCULO ESTRUCTURAL (CAE) POR ELEMENTOS FINITOS CON HYPERMESH

- Introducción al entorno de HyperMesh
- Creación y edición de geometría: reparar y simplificar
- Generación de mallas 2D. Estudio de la calidad de la malla
- Generación de mallas 3D. Obtención de sólidos mapeables
- Conectores: soldaduras, uniones adhesivas y uniones con tornillos
- Implementación de condiciones de contorno. Creación de casos de carga
- Implementación de propiedades. Materiales
- Cálculo de las propiedades de una sección con HyperBeam. Elementos 1D
- Cálculo con OptiStruct
- Postprocesado con HyperView
- Análisis estático
- Obtención de frecuencias y modos propios
- Análisis de pandeo

Altair Hypermesh

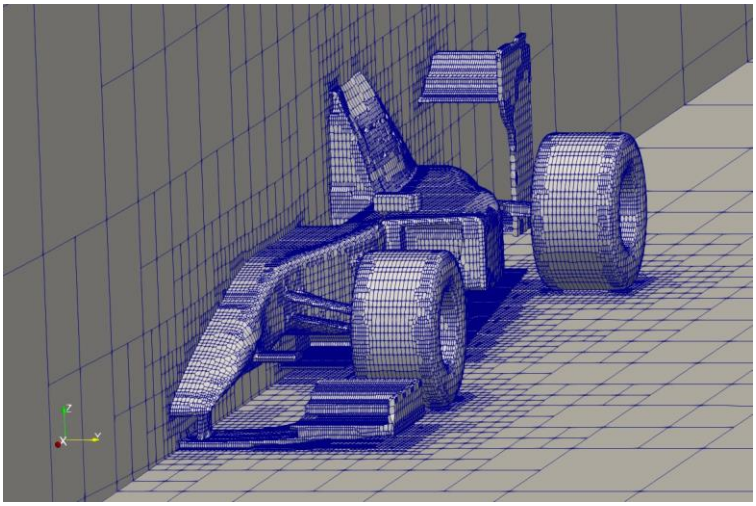


Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering, S.L – B87380879 - www.ceppe.es
Avda. Rey Juan Carlos 84 - Planta 3 - Oficina 25. 28916 Leganés, Madrid
@ info@ceppe.es ☎ 916 228 262

Módulo 2. Simulación Aerodinámica (CFD) con OPENFOAM

- Ecuaciones del movimiento de la mecánica de fluidos. Fluidos incompresibles. El número de Reynolds.
- Estructura del programa OpenFOAM.
- Discretización del dominio fluido. Generación de mallas con OpenFOAM.
- Fluidos ideales. Ecuaciones de Euler.
- Régimen laminar. Capa límite laminar. Desprendimiento de la capa límite. Efecto de la succión y soplado en el desprendimiento de la capa límite.
- Régimen turbulento. Viscosidad turbulenta. Modelos de turbulencia. Capa límite turbulenta.
- Estelas y chorros. Resistencia de base.
- Efecto suelo.
- Efecto del ángulo de ataque de los elementos aerodinámicos del vehículo en las cargas.
- Túneles de viento. Tipos. Elementos de un túnel de viento cerrado. Parámetros de diseño.

OpenFOAM

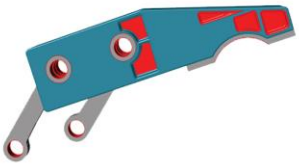


Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering, S.L – B87380879 - www.ceppe.es
Avda. Rey Juan Carlos 84 - Planta 3 - Oficina 25. 28916 Leganés, Madrid
@ info@ceppe.es ☎ 916 228 262

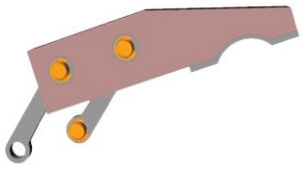
Módulo 3: Diseño para Fabricación Aditiva, Optimización topológica y diseño orgánico con INSPIRE

- Optimización Topológica de estructuras 3D. Obtención de la forma óptima según objetivos de Masa, Rigidez y Modos propios.
- Uso de Inspire como software de cálculo FEM. Análisis en Esfuerzos y Desplazamientos.
- Comparación de las distintas soluciones obtenidas para toma de decisiones.
- Optimización de estructuras 2D.
- Módulo de Mecanismos
- Optimización Topográfica
- PolyNurbs en Inspire. Suavizado de geometría para Fabricación aditiva.
- Paso de malla a otros Programas FEM
- Prácticas de fabricación aditiva. Impresión 3D de piezas optimizadas

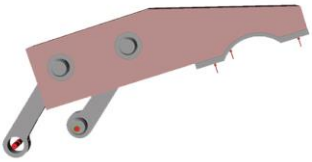
Dibujar o Importar geometría



Simplificar la pieza



Definir uniones, juntas y contactos



Asignar materiales y cargas

Generar la Optimización

Refinar utilizando PolyNURBS o Exportar a CAD

Verificar el rendimiento

Fabricar

Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering, S.L – B87380879 - www.ceppe.es
Avda. Rey Juan Carlos 84 - Planta 3 - Oficina 25. 28916 Leganés, Madrid
@ info@ceppe.es ☎ 916 228 262

PROCESO DE ADMISIÓN. GARANTÍA DE SATISFACCIÓN:

Para la admisión al Máster será necesario superar una entrevista personal. De esta manera se evaluará por parte de CEPPe la adecuación del perfil del alumno a los contenidos teórico-prácticos del Máster garantizando el aprovechamiento del mismo y la homogeneidad del grupo.

3 MESES DE PRÁCTICAS GARANTIZADAS:

A la finalización del total de 170 horas lectivas, se establece un periodo de 3 meses durante el cual el alumno será postulado a las diferentes empresas de la bolsa de empleo de CEPPe para la realización de 3 meses adicionales (300 horas aprox.) de prácticas profesionales. Estas prácticas profesionales en empresas del sector están garantizadas para el 100% de los alumnos que terminen el Máster con aprovechamiento.

La naturaleza de las prácticas profesionales será tan variada como el número de empresas que tutelen a los alumnos puesto que existen infinitud de proyectos disponibles. En todos los casos los programas de prácticas garantizan la adecuación al programa recibido y la utilidad de las mismas desde la perspectiva de futuro desarrollo profesional y ocupación. Es decir, las prácticas garantizan experiencia profesional demostrable y valorable por las empresas del sector.

El formato de las prácticas será de convenio de cooperación educativa con las siguientes condiciones:

- Alta en la Seguridad Social
- 5 horas/día de lunes a viernes de 9:00 a 14:00 ó de 16:00 a 21:00 de acuerdo con el calendario laboral vigente. El horario dependerá de la convocatoria del Máster elegida por el alumno y de la disponibilidad de los tutores
- 3 meses de duración (300 horas aproximadas)
- Remuneración según SMI

Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering, S.L – B87380879 - www.ceppe.es
Avda. Rey Juan Carlos 84 - Planta 3 - Oficina 25. 28916 Leganés, Madrid
@ info@ceppe.es ☎ 916 228 262

EMPRESAS Y ENTIDADES COLABORADORAS (BOLSA DE EMPLEO)

Puede consultarse la lista de empresas colaboradoras en: https://www.ceppe.es/buscas-trabajo/empresas-colaboradoras/

INSTALACIONES Y AULA VIRTUAL:

El Máster se impartirá íntegramente en el aula virtual de CEPPe o en las instalaciones de CEPPe en Leganés, Madrid.

Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering, S.L – B87380879 - www.ceppe.es
Avda. Rey Juan Carlos 84 - Planta 3 - Oficina 25. 28916 Leganés, Madrid
info@ceppe.es 916 228 262

Puedes elegir o combinar entre los formatos PRESENCIAL y/o AULA VIRTUAL (Streaming)

Combina las ventajas de la formación presencial con la teleformación streaming. Puedes asistir a clase en persona e interactuar físicamente con tus compañeros y profesores o aprovecharte de la flexibilidad que aporta la formación presencial a distancia, teleformación o formación streaming e interactuar igualmente de forma virtual.

No confundas la teleformación mediante un AULA VIRTUAL con la formación On-line. La teleformación se trata de una formación presencial en remoto en la que el formador y los alumnos están conectados el 100% del tiempo "in Streaming", es decir, en tiempo real. La formación online, por su parte, aporta flexibilidad temporal total pero al no desarrollarse "en vivo" supone un aprendizaje básicamente autodidacta.

Disponemos de una infraestructura que permite conectarte en remoto y en tiempo real con la clase presencial y asistir a dicha formación mediante la visualización del escritorio del formador y la pizarra mientras practicas con el software en tu propio equipo. El formador, por su parte puede tomar el control del equipo del alumno para la resolución de dudas y utilizar las herramientas colaborativas para la comunicación y la compartición de archivos. Si vas a asistir a la formación desde casa, te recomendamos el uso de 2 dispositivos o 2 pantallas.

PRECIO Y FORMAS DE PAGO:

- El Precio base del Máster es de: **2590 €**. IVA Incluido

Pero como cada persona tiene unas necesidades y características diferentes, es necesario adaptar los costes a estas circunstancias. Es por ello que, en todos los casos, se realizará una propuesta a medida teniendo en cuenta las becas / ayudas / descuentos / promociones y las condiciones de financiación.

DESCUENTOS, PROMOCIONES, BECAS Y AYUDAS.

- Existen becas aplicables para estudiantes, desempleados o alumnos que precisen desplazamiento, alojamiento y/o manutención. Dichas becas pueden solicitarse en https://www.ceppe.es/buscas-trabajo/becas-ceppe/
- Podrán realizarse promociones y descuentos específicos para determinadas fechas o circunstancias durante el periodo de matriculación.

Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering, S.L – B87380879 - www.ceppe.es
Avda. Rey Juan Carlos 84 - Planta 3 - Oficina 25. 28916 Leganés, Madrid
@ info@ceppe.es ☎ 916 228 262

PATROCINIOS Y COLABORACIONES:

Ceppe es patrocinador oficial de: MAD Formula Team

Equipo de la Universidad Carlos III de Madrid en la competición Fórmula Student

MÁS INFORMACIÓN:

CEPPe – Centro de Estudios Profesionales PLM & Engineering
Avda. Rey Juan Carlos I nº 84.
28916 – Leganés – Madrid.
Telf.: 916 228 262
Email: info@ceppe.es

CONOCE EL

"FRESH LEARNING"