

Diplomado

Simulación de Fluidos  
Compresibles



## Diplomado

### Simulación de Fluidos Compresibles

Modalidad: Online

Duración: 6 semanas

Titulación: TECH Universidad Tecnológica

Horas lectivas: 150 h.

Acceso web: [www.techtute.com/ingenieria/curso-universitario/simulacion-fluidos-compresibles](http://www.techtute.com/ingenieria/curso-universitario/simulacion-fluidos-compresibles)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Dirección del curso

---

*pág. 12*

04

Estructura y contenido

---

*pág. 16*

05

Metodología

---

*pág. 20*

06

Titulación

---

*pág. 28*

# 01

# Presentación

La Simulación de Fluidos Compresibles es un campo clave en la industria aeroespacial, automotriz, energética y medioambiental. Además, la demanda de ingenieros capacitados en simulación de fluidos compresibles está en constante aumento según muestra un informe de MarketsandMarkets. Esto indica que hay una necesidad creciente de profesionales capacitados en esta área para satisfacer las demandas de la industria y contribuir al desarrollo de la tecnología y la sostenibilidad en una amplia gama de sectores. Por ello, TECH ha creado una titulación académica que busca proporcionar al profesional los conocimientos más exhaustivos para identificar las particularidades en la resolución de ecuaciones diferenciales hiperbólicas, bajo una capacitación que se ofrece en modalidad en línea, permitiendo al estudiante una mayor flexibilidad y adaptabilidad.



“

*Podrás, gracias a esta titulación,  
establecer soluciones del problema  
de Riemann por características”*

Los profesionales con especializados en Simulación de Fluidos Compresibles están altamente demandados por diversos sectores. Así, en la industria aeroespacial o automotriz, puede diseñar y analizar sistemas y dispositivos para mejorar la eficiencia, reducir costos y minimizar los impactos ambientales. En la misma línea, en la industria aeroespacial, la simulación de fluidos compresibles se utiliza para mejorar la aerodinámica de los aviones y reducir la resistencia al aire, lo que conduce a una mayor eficiencia en el consumo de combustible y una reducción de emisiones. Por su parte, en la industria automotriz, esta disciplina se utiliza para optimizar los sistemas de enfriamiento del motor y mejorar la aerodinámica de los vehículos, lo que también se traduce en una mayor eficiencia y una menor emisión de gases contaminantes.

Por todas estas razones, TECH ha creado un programa académico para capacitar al profesional. De este modo, el alumno profundizará en las ecuaciones de Euler y establecerá las variables conservativas versus las primitivas. Se trata así de una titulación multidisciplinar en la que el egresado obtendrá las competencias necesarias para afrontar su futuro en esta área, con la máxima eficiencia posible y la capacidad de resolver cualquier inconveniente.

Se trata así de una titulación académica única diseñada por TECH e impartida bajo la metodología Relearning, que combina la simulación de situaciones complejas, el análisis de casos clínicos y un enfoque basado en la reiteración. Además, el programa se imparte en modalidad 100% online, permitiendo al estudiante adaptar su tiempo de estudio a sus necesidades personales y profesionales sin renunciar a nada. La metodología del programa está diseñada para proporcionar al estudiante una enseñanza integral y práctica en el la Simulación de Fluidos Compresibles.

Este **Diplomado en Simulación de Fluidos Compresibles** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Ingeniería Textil
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información rigurosa 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



*Potencia tu perfil profesional con nuevos conocimientos en las ondas de choque y destaca en un sector en completo auge”*

“

*Matricúlate ahora y accede a todo el contenido en Invariantes de Riemann o de las ecuaciones invariantes de Euler”*

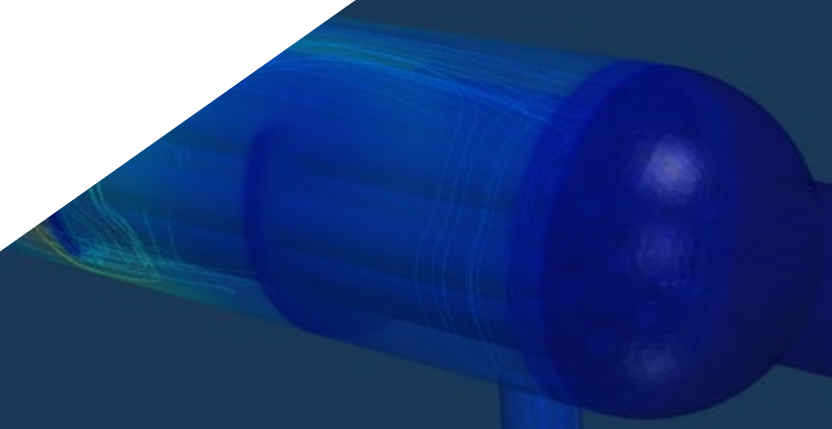
El programa incluye en su cuadro docente a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

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.

*Dale a tu carrera el impulso que necesita y especialízate en uno de los ámbitos con mayor futuro de la ingeniería”*

*Profundiza en el método Godunov y adéntrate en Flux Vector Splitting con este exhaustivo programa que TECH ha preparado para ti”*





# 02

# Objetivos

Esta titulación universitaria ofrece a los profesionales de ingeniería la oportunidad de adquirir conocimientos profundos sobre Simulación de Fluidos Compresibles a lo largo de 150 horas de instrucción. De este modo, el temario ha sido diseñado por un equipo docente especializado que presentará de manera dinámica y visual ejemplos prácticos del régimen compresible, así como las ecuaciones diferenciales de los fluidos compresibles.





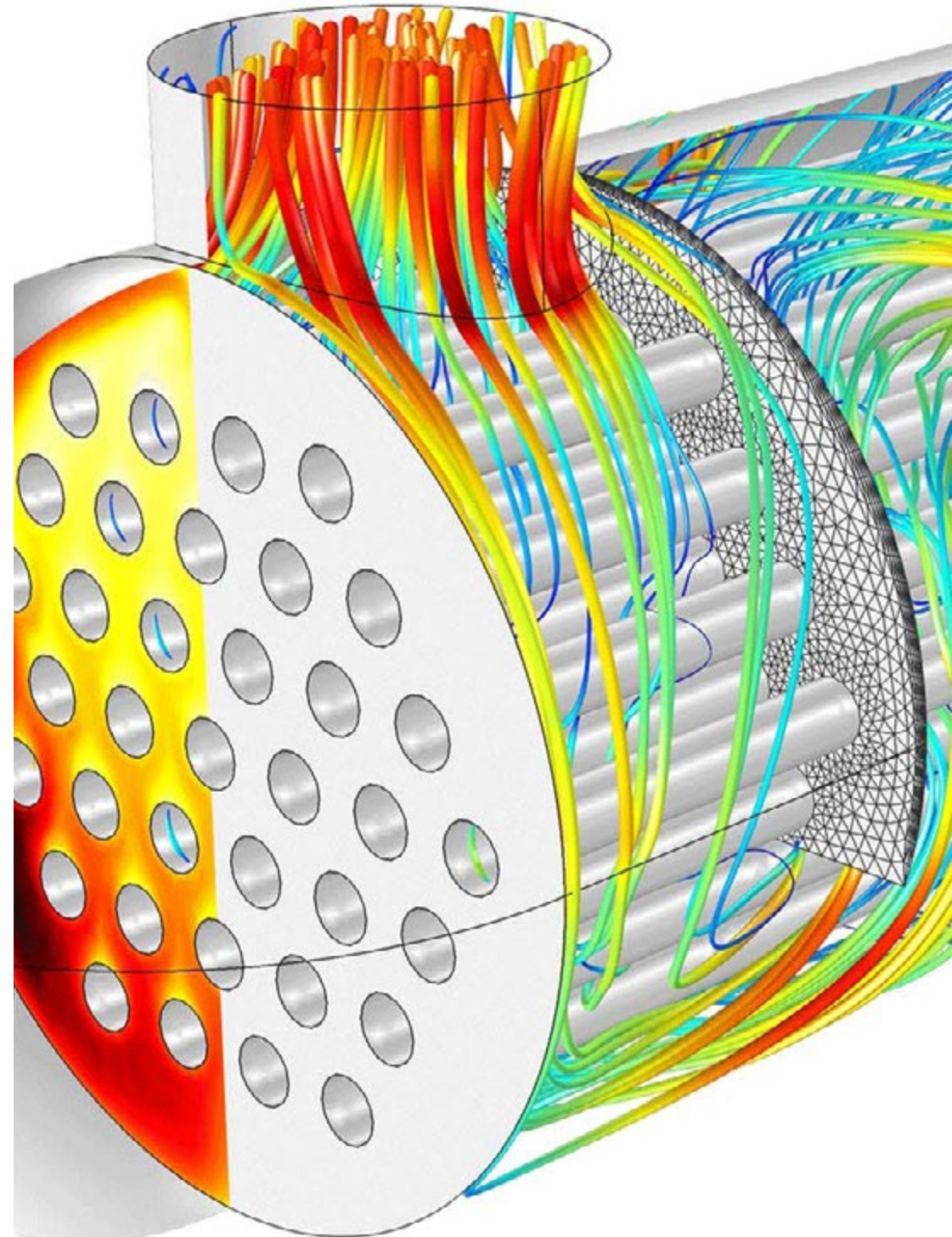
“

*Conseguirás alcanzar tus objetivos más exigentes,  
gracias a las herramientas más innovadoras en  
materia de Fluidos Compresibles”*

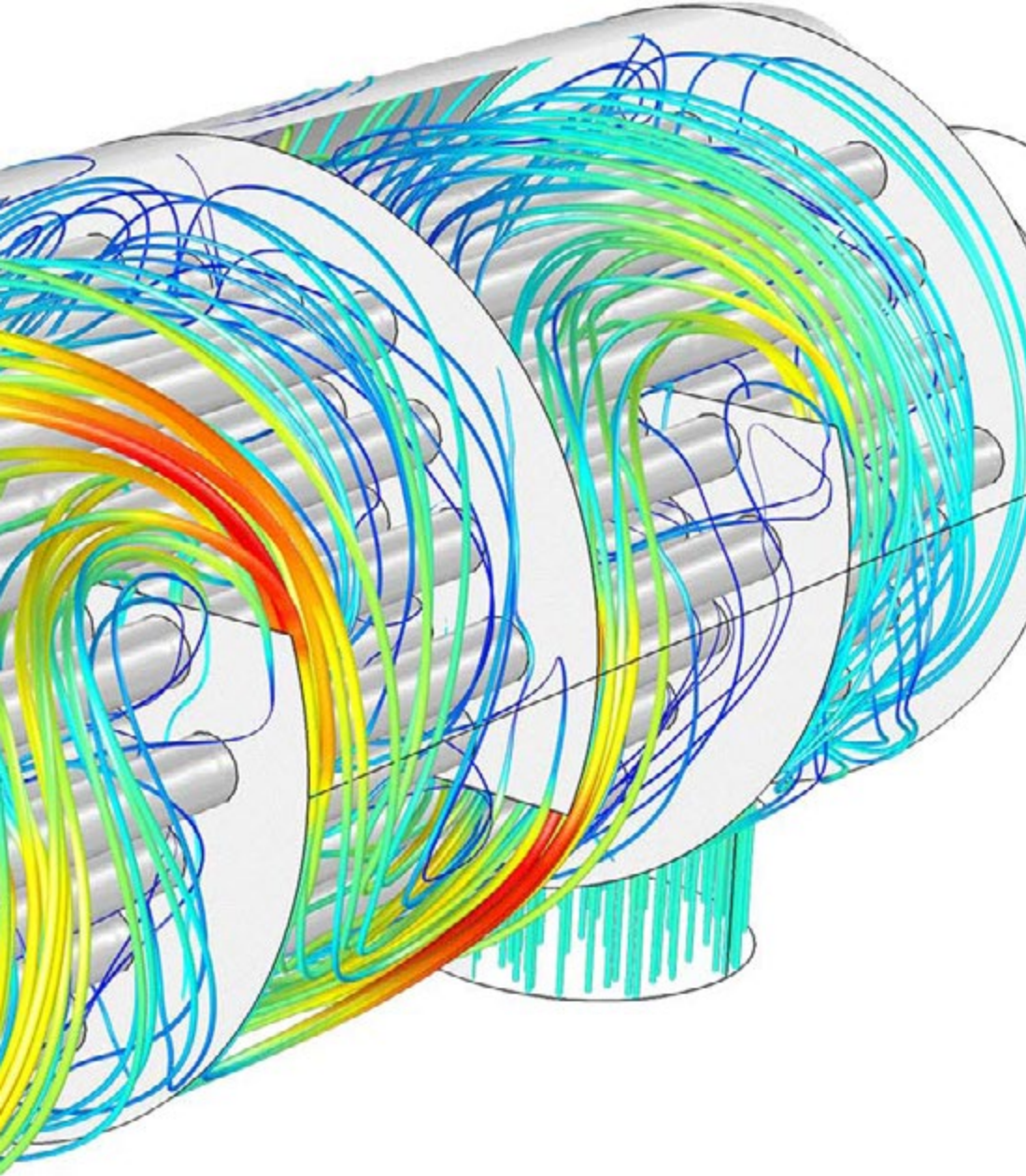


## Objetivos generales

- ◆ Establecer las bases del estudio de la turbulencia
- ◆ Desarrollar los conceptos estadísticos del CFD
- ◆ Determinar las principales técnicas de cálculo en investigación en turbulencia
- ◆ Generar conocimiento especializado en el método de los Volúmenes Finitos
- ◆ Adquirir conocimiento especializado en las técnicas para el cálculo de mecánica de fluidos
- ◆ Examinar las unidades de pared y las distintas regiones de un flujo turbulento de pared
- ◆ Determinar las características propias de los flujos compresibles
- ◆ Examinar los múltiples modelos y métodos multifásicos
- ◆ Desarrollar conocimiento especializado sobre los múltiples modelos y métodos en multifísica y en análisis térmico
- ◆ Interpretar los resultados obtenidos mediante un correcto postprocesado







### Objetivos específicos

---

- ◆ Desarrollar las diferencias principales entre flujo compresible e incompresible
- ◆ Examinar ejemplos típicos de la aparición de fluidos compresibles
- ◆ Identificar las particularidades en la resolución de ecuaciones diferenciales hiperbólicas
- ◆ Establecer la metodología básica para la resolución del problema de Riemann
- ◆ Compilar distintas estrategias de resolución
- ◆ Analizar los pros y contra de los distintos métodos
- ◆ Presentar la aplicabilidad de estas metodologías en las ecuaciones de Euler / Navier-Stokes, mostrando ejemplos clásicos

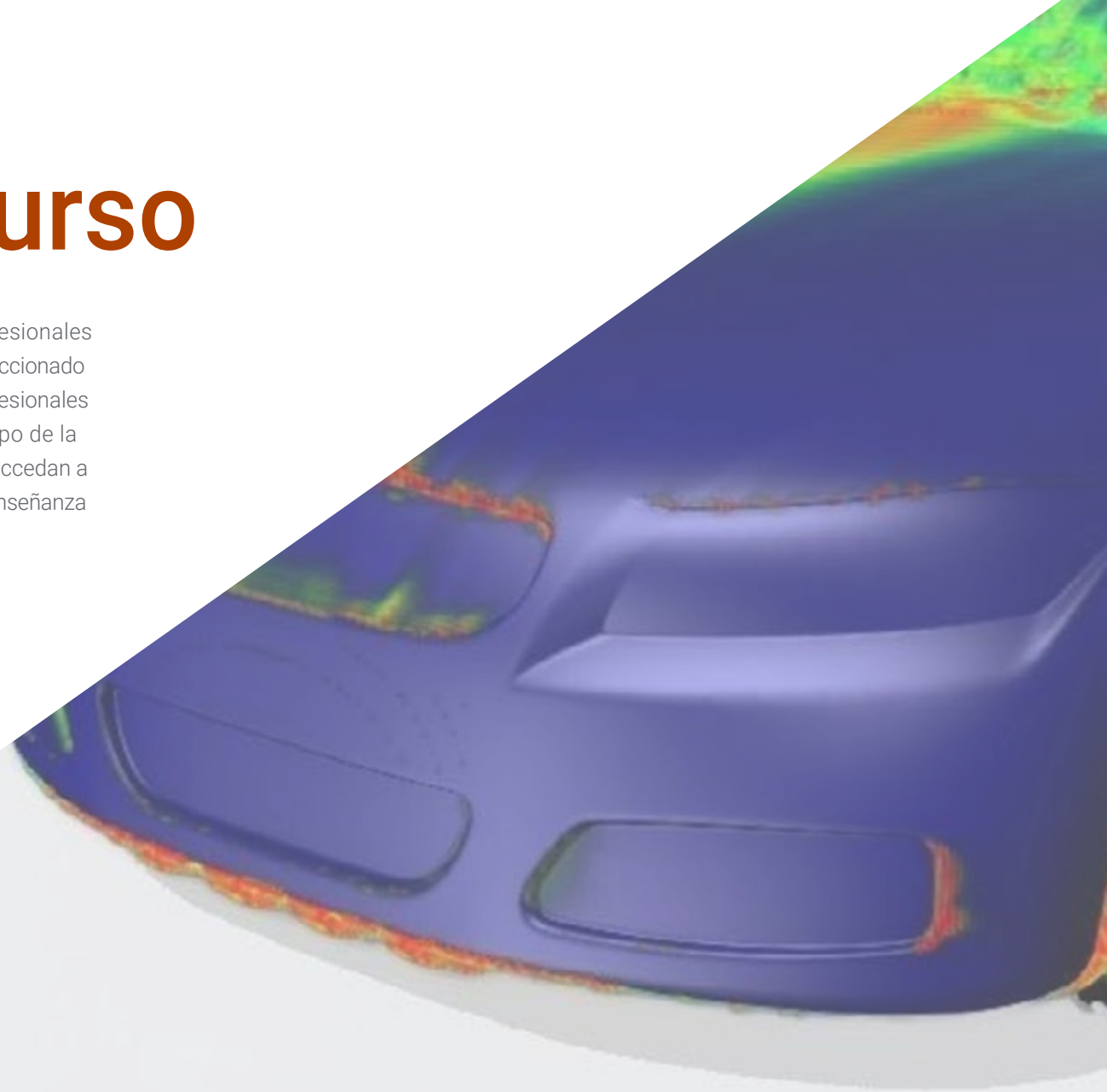
“

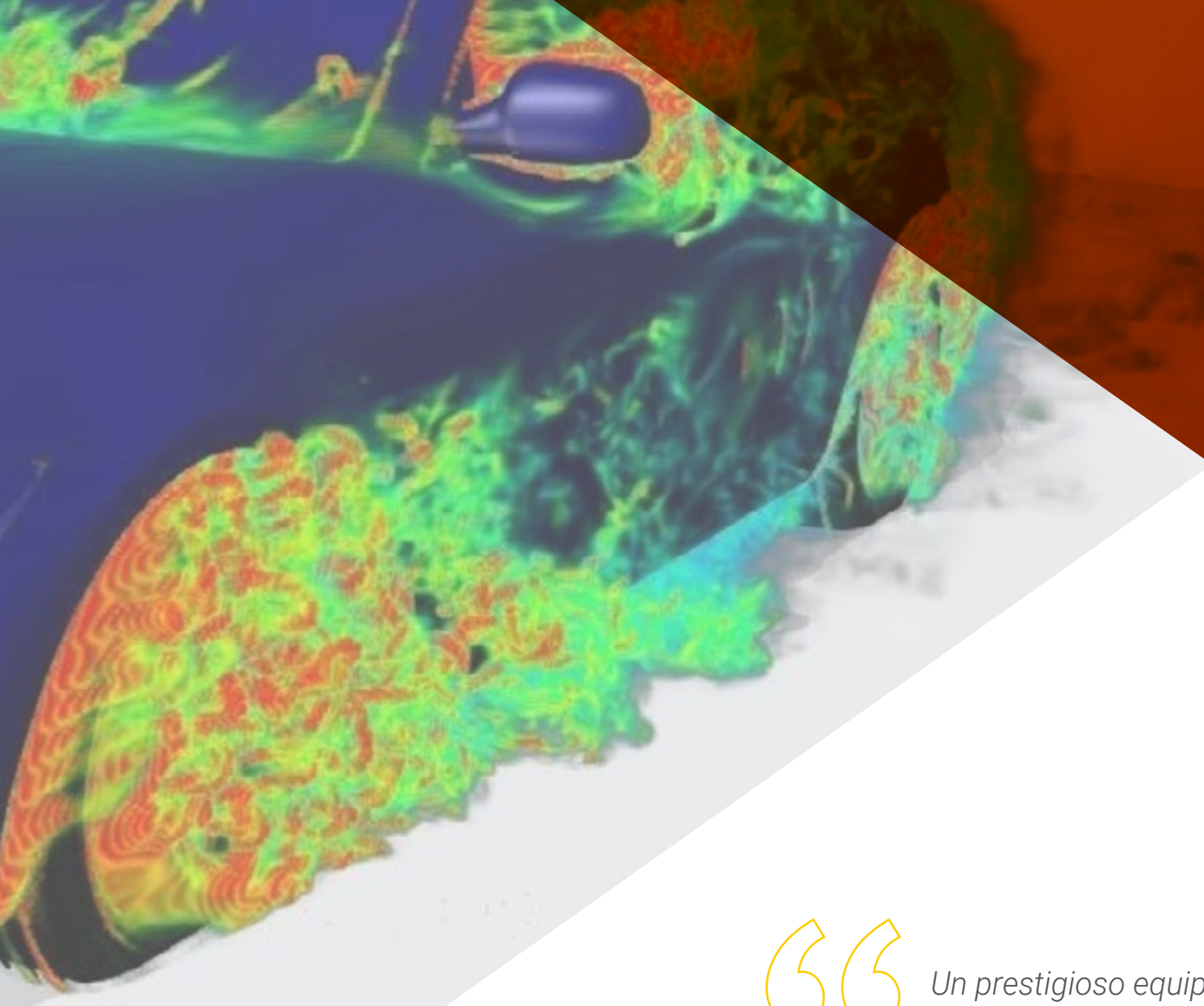
*Perfecciona tus competencias con la gran cantidad de material de primer nivel que tienes disponible en el campus virtual y al que podrás acceder las 24 horas del día”*

# 03

## Dirección del curso

TECH es consciente de la importancia de contar con un equipo de profesionales experimentados en el área para guiar al estudiante, y es por eso que ha seleccionado cuidadosamente al claustro de profesores para este programa. Estos profesionales están altamente capacitados y tienen una amplia trayectoria en el campo de la Mecánica de Fluidos Computacional, lo que garantiza que los ingenieros accedan a los contenidos más innovadores y relevantes. Además, la metodología de enseñanza utilizada, Relearning, es altamente eficiente y efectiva.





“

*Un prestigioso equipo de expertos en la materia ha diseñado esta titulación para que te capacites y puedas afrontar un futuro de éxito profesional en este sector”*



## Dirección



### Dr. García Galache, José Pedro

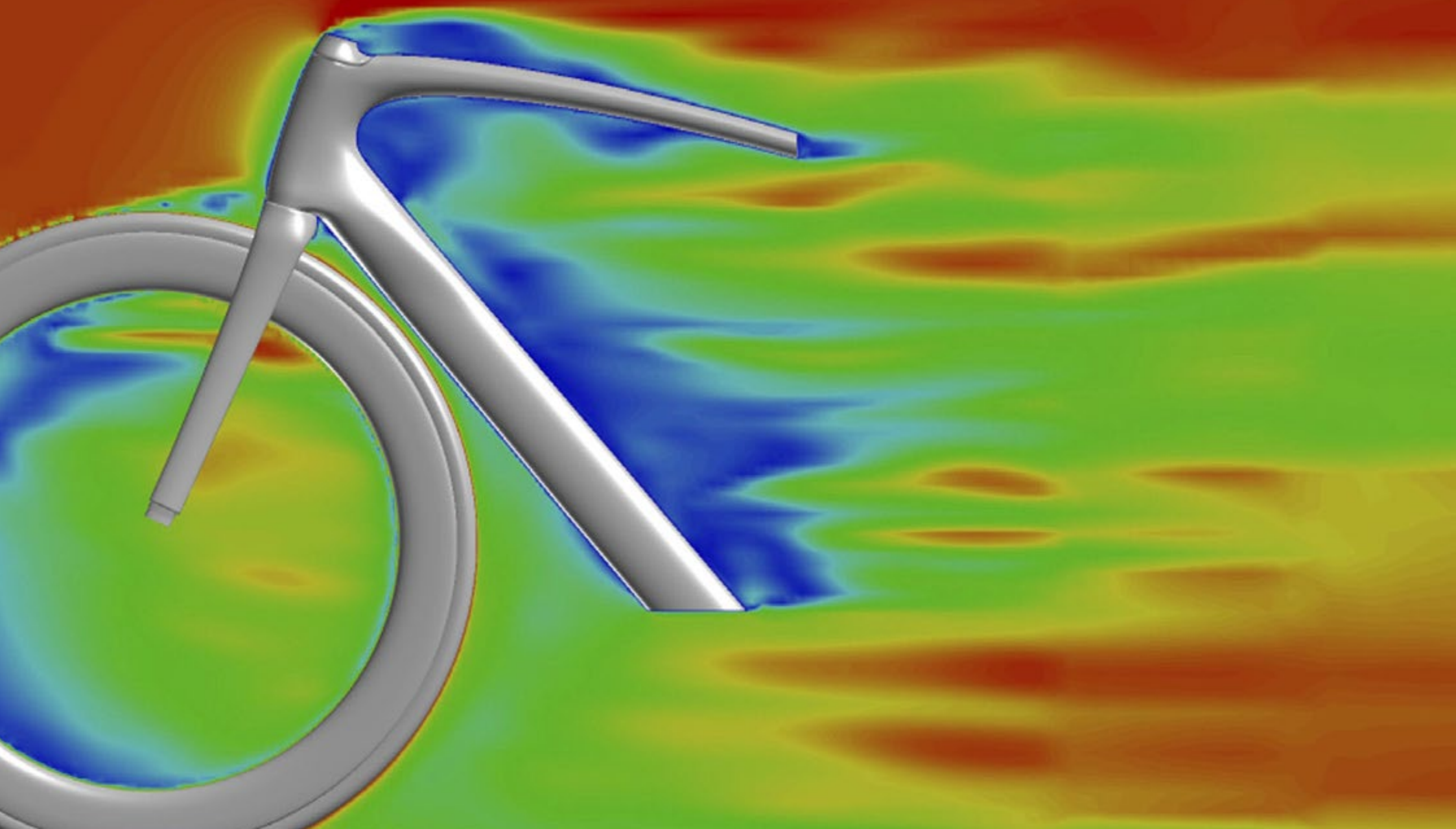
- ♦ Ingeniero de Desarrollo en XFlow en Dassault Systèmes
- ♦ Doctor en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad Politécnica de Valencia
- ♦ Licenciado en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad Politécnica de Valencia
- ♦ Máster en investigación en Mecánica de Fluidos por el Von Kármán Institute for Fluid Dynamics
- ♦ Short Training Programme en el Von Kármán Institute for Fluid Dynamics

## Profesores

### Dr. Espinoza Vásquez, Daniel

- ♦ Consultor Ingeniero Aeronáutico en Alten SAU
- ♦ Consultor Autónomo en CFD y programación
- ♦ Especialista en CFD en Particle Analytics Ltd.
- ♦ Research Assistant en la Universidad de Strathclyde
- ♦ Teaching Assistant en Mecánica de Fluidos, Universidad de Strathclyde
- ♦ Doctor en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad de Strathclyde
- ♦ Máster en Mecánica de Fluidos Computacional por Cranfield University
- ♦ Licenciado en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad Politécnica de Madrid





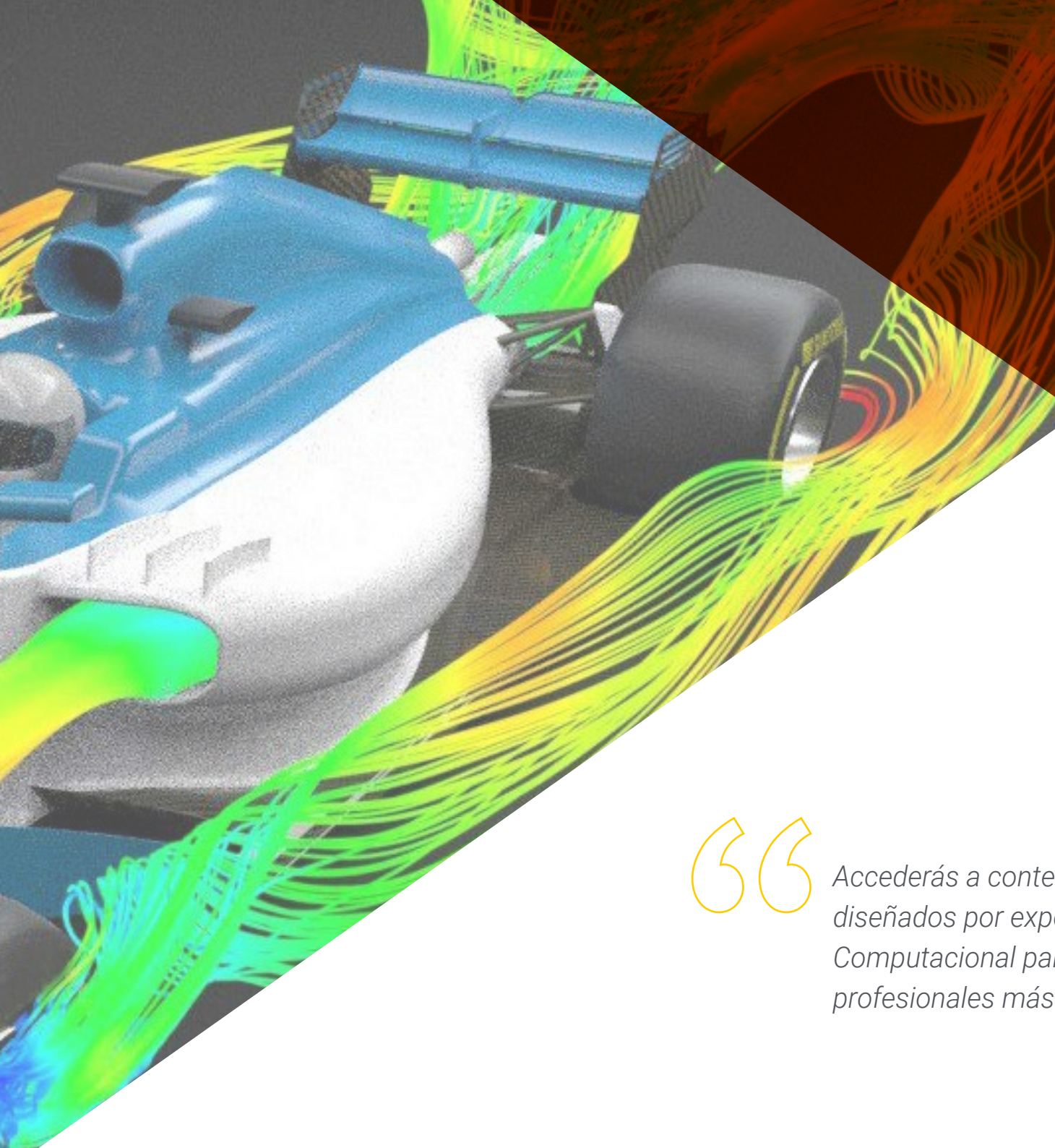
# 04

## Estructura y contenido

El plan de estudios de este Diplomado ha sido diseñado con el objetivo de ofrecer al alumnado un aprendizaje intensivo de 150 horas lectivas. Para ello, TECH pone a disposición del egresado píldoras multimedia, lecturas y casos de estudio que le permitirán profundizar en la planificación de la colaboración público-privada de Zonas Verdes, los diferentes tipos de acciones de dinamización y los elementos de seguridad para su preservación.





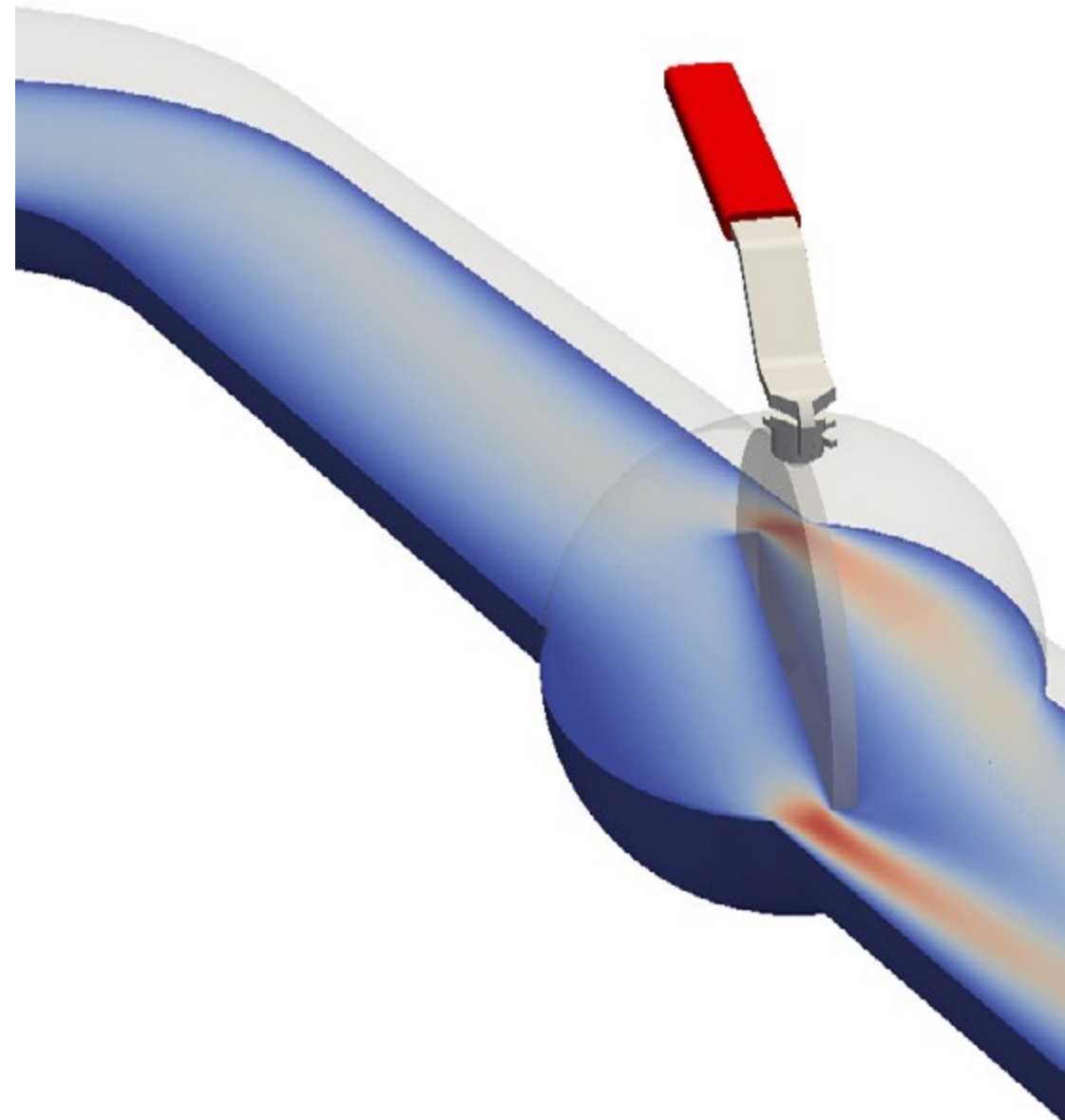


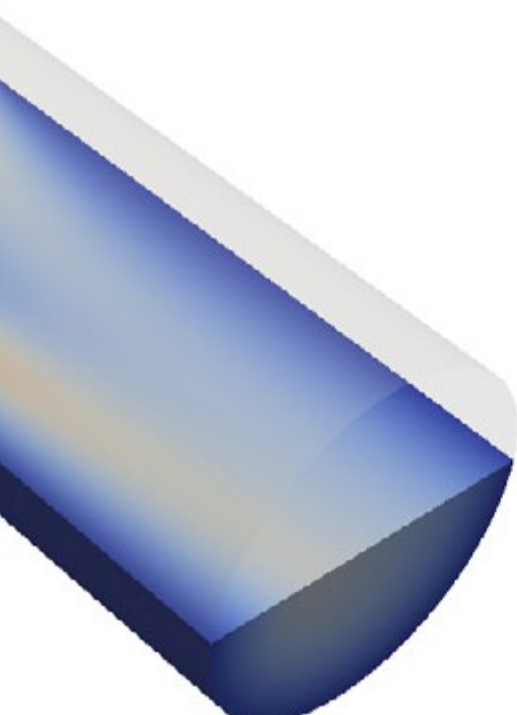
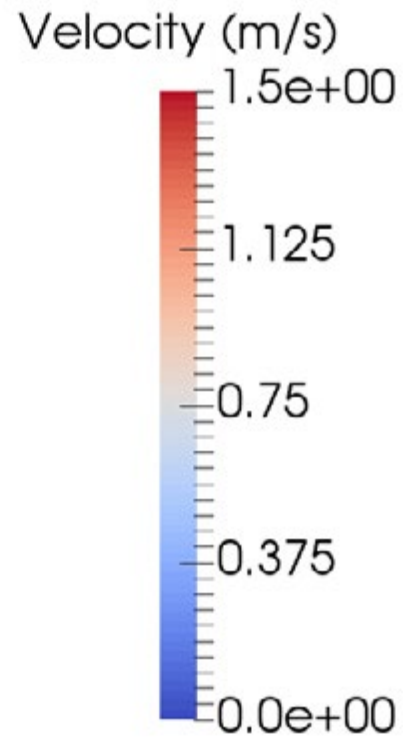
“

*Accederás a contenidos de alta calidad diseñados por expertos en Mecánica de Fluidos Computacional para que alcances tus objetivos profesionales más ambiciosos como ingeniero”*

## Módulo 1. Dinamización de Zonas Verdes

- 1.1. Fluidos compresibles
  - 1.1.1. Fluidos compresibles y fluidos incompresibles. Diferencias
  - 1.1.2. Ecuación de estado
  - 1.1.3. Ecuaciones diferenciales de los fluidos compresibles
- 1.2. Ejemplos prácticos del régimen compresible
  - 1.2.1. Ondas de choque
  - 1.2.2. Expansión de Prandtl-Meyer
  - 1.2.3. Toberas
- 1.3. Problema de Riemann
  - 1.3.1. El problema de Riemann
  - 1.3.2. Solución del problema de Riemann por características
  - 1.3.3. Sistemas no lineales: Ondas de choque. Condición de Rankine-Hugoniot
  - 1.3.4. Sistemas no lineales: Ondas y abanicos de expansión. Condición de entropía
  - 1.3.5. Invariantes de Riemann
- 1.4. Ecuaciones de Euler
  - 1.4.1. Invariantes de las ecuaciones de Euler
  - 1.4.2. Variables conservativas vs variables primitivas
  - 1.4.3. Estrategias de solución
- 1.5. Soluciones al problema de Riemann
  - 1.5.1. Solución exacta
  - 1.5.2. Métodos numéricos conservativos
  - 1.5.3. Método de Godunov
  - 1.5.4. Flux Vector *Splitting*
- 1.6. Riemann solvers aproximados
  - 1.6.1. HLLC
  - 1.6.2. Roe
  - 1.6.3. AUSM
- 1.7. Métodos de mayor orden
  - 1.7.1. Problemas de los métodos de mayor orden
  - 1.7.2. Limiters y métodos TVD
  - 1.7.3. Ejemplos Prácticos





- 1.8. Aspectos adicionales del Problema de Riemann
  - 1.8.1. Ecuaciones no homogéneas
  - 1.8.2. *Splitting* dimensional
  - 1.8.3. Aplicaciones a las ecuaciones de Navier-Stokes
- 1.9. Regiones con altos gradientes y discontinuidades
  - 1.9.1. Importancia del mallado
  - 1.9.2. Adaptación automática de malla (AMR)
  - 1.9.3. Métodos *Shock Fitting*
- 1.10. Aplicaciones del flujo compresible
  - 1.10.1. Problema de Sod
  - 1.10.2. Cuña supersónica
  - 1.10.3. Tobera convergente-divergente

“

*Un plan de estudios creado para garantizarte el éxito como experto en materia de Simulación de Fluidos Compresibles, de una forma efectiva y rápida”*



05

# 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.



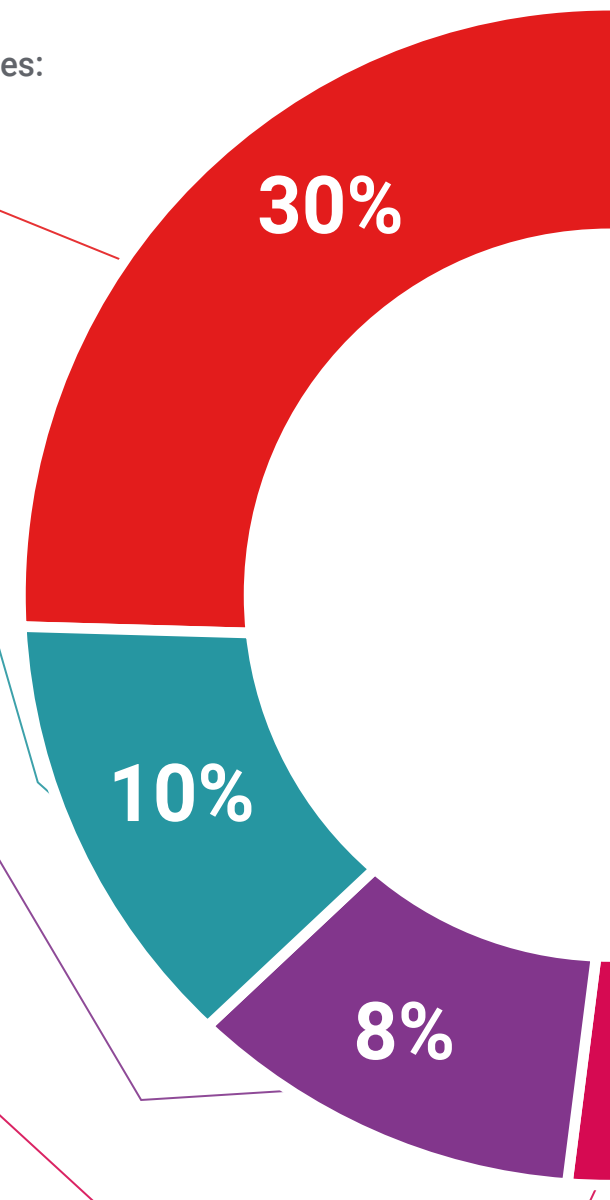
#### Prácticas de habilidades y competencias

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.



06

# Titulación

El Diplomado en Simulación de Fluidos Compresibles garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Diplomado expedido por TECH Universidad Tecnológica.



“

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

Este **Diplomado en Simulación de Fluidos Compresibles** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado.

Tras la superación de la evaluación, el alumno recibirá por correo postal\* con acuse de recibo su correspondiente título de **Diplomado** emitido por **TECH Universidad Tecnológica**.

El título expedido por **TECH Universidad Tecnológica** expresará la calificación que haya obtenido en el Diplomado, y reunirá los requisitos comúnmente exigidos por las bolsas de trabajo, oposiciones y comités evaluadores de carreras profesionales.

Título: **Diplomado en Simulación de Fluidos Compresibles**

N.º Horas Oficiales: **150 h.**



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



salud futuro  
confianza personas  
educación información tutores  
garantía acreditación enseñanza  
instituciones tecnología aprendizaje  
comunidad compromiso  
atención personalizada innovación  
conocimiento presente calidad  
desarrollo web formación  
aula virtual instituciones  
idiomas

**tech** universidad  
tecnológica

**Diplomado**

Simulación de Fluidos

Compresibles

Modalidad: Online

Duración: 6 semanas

Titulación: TECH Universidad Tecnológica

Horas lectivas: 150 h.

Diplomado

Simulación de Fluidos  
Compresibles

