

EXPEDIENTE Nº. (4313983)

FECHA DEL INFORME:02/11/2020

**ALEGACIONES AL INFORME PROVISIONAL  
DE LA COMISIÓN DE ACREDITACIÓN DEL SELLO**  
(Enviado firmado en PDF y sin firmar en WORD)

Denominación del título	MÁSTER UNIVERSITARIO EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTAS
Universidad (es)	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (UPM)
Menciones/Especialidades	
Centro/s donde se imparte	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA CIVIL (ETSIC)
Modalidad (es) en la que se imparte el título en el centro.  En su caso, modalidad en la que se imparte las distintas menciones / especialidades del título.	PRESENCIAL

La universidad presenta alegaciones en relación a los siguientes criterios o/y directrices o/y sub-resultados:

**CRITERIO 8. Resultados del aprendizaje del Sello Internacional de Calidad**

**DIRECTRIZ 8.1 Y DIRECTRIZ 8.2:**

**Directriz 8.1:**

- Alegación 1: Sub-RA 1.1. (Se integra)
- Alegación 2: Sub-RA 1.3. (Se integra parcialmente)
- Alegación 3: Sub-RA 2.1. (Se integra)
- Alegación 4: Sub-RA 2.2. (**No se integra**)
- Alegación 5: Sub-RA 2.4. (**No se integra**)
- Alegación 6: Sub-RA 3.2. (Se integra parcialmente)
- Alegación 7: Sub-RA 4.2. (Se integra)
- Alegación 8: Sub-RA 4.4. (Se integra parcialmente)
- Alegación 9: Sub-RA 5.1. (Se integra)
- Alegación 10: Sub-RA 5.2. (Se integra)
- Alegación 11: Sub-RA 5.3. (Se integra)
- Alegación 12: Sub-RA 5.6. (Se integra)
- Alegación 13: Sub-RA 6.1. (Se integra)
- Alegación 14: Sub-RA 7.1. (Se integra)
- Alegación 15: Sub-RA 8.1. (Se integra)

**Directriz 8.2:**

- Alegación 16: Sub-RA 1.1. (Todos los egresados han adquirido)
- Alegación 17: Sub-RA 1.3. (Todos los egresados han adquirido parcialmente)
- Alegación 18: Sub-RA 2.1. (Todos los egresados han adquirido)
- Alegación 19: Sub-RA 2.2. (**Todos los egresados NO han adquirido**)
- Alegación 20: Sub-RA 2.4. (**Todos los egresados NO han adquirido**)
- Alegación 21: Sub-RA 3.2. (Todos los egresados han adquirido parcialmente)
- Alegación 22: Sub-RA 4.2. (Todos los egresados han adquirido)
- Alegación 23: Sub-RA 4.4. (Todos los egresados han adquirido parcialmente)
- Alegación 24: Sub-RA 5.1. (Todos los egresados han adquirido)
- Alegación 25: Sub-RA 5.2. (Todos los egresados han adquirido)
- Alegación 26: Sub-RA 5.3. (Todos los egresados han adquirido)
- Alegación 27: Sub-RA 5.6. (Todos los egresados han adquirido)
- Alegación 28: Sub-RA 6.1. (Todos los egresados han adquirido)
- Alegación 29: Sub-RA 7.1. (Todos los egresados han adquirido)
- Alegación 30: Sub-RA 8.1. (Todos los egresados han adquirido)

## DIMENSIÓN. SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

### **Criterio. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD**

Estándar:

Los/as egresados/as del título **han alcanzado los resultados de aprendizaje** establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

8.1. Los resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios **incluyen** los resultados establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

#### **1. Texto sobre el que se presentan alegaciones:**

1.1. Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Reforzar los contenidos relacionados con química del medio ambiente en las asignaturas en las que se desarrolla este sub-resultado o en otras asignaturas del plan de estudios.

#### **Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Sub-resultado **1.1. Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título**, página 3 y párrafo 9º del sub-apartado "Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título".

#### **Alegación 1:**

Agradecemos al Panel de Expertos el trabajo realizado identificando oportunidades de mejora del Plan de Estudios respecto al sub-RA 1.1 que serán incluidas en el mismo realizando una adenda a la guía de aprendizaje de la asignatura obligatoria "Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras", para que aparezcan en los contenidos de manera explícita aquellos relacionados con Química del Medio Ambiente, ya que dichos contenidos se imparten dentro

---

de la mencionada asignatura en el tema de Contaminación de suelos.

El objeto del texto que se presenta a continuación es evidenciar que en la asignatura "Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras" se imparten los contenidos de Química del Medio Ambiente.

### **La asignatura "Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras"**

En esta asignatura, obligatoria de 3 ECTS y de segundo semestre, el **profesorado** que imparte el tema es investigador y experto en el área de Química del Medio Ambiente.

Dentro de los **contenidos** que se imparten desde el curso 18/19, en el tema de Contaminación de Suelos se incluye: Principales contaminantes y su origen (metales, derivados del petróleo, contaminantes orgánicos persistentes, contaminantes emergentes, etc.). Procesos de transformación (química y biológica), retención (precipitación, adsorción, intercambio iónico, etc.) y transporte (solubilización y volatilización) de contaminantes en suelos. Fundamento de las técnicas de descontaminación de suelos: técnicas de retención (contención y confinamiento) y técnicas de descontaminación (extracción y transformación).

### **Enlace a nuevas evidencias:**

[\*EV sub-RA 1.1 Contenidos-Sostenibilidad y Medio Ambiente de Infraestructuras\*](#)

### **2. Texto sobre el que se presentan alegaciones:**

1.3. Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad.

Se integra parcialmente con las siguientes asignaturas:

Planificación de Proyectos de Infraestructuras, Trabajo fin de Máster

No obstante, esto no es suficiente para garantizar la integración completa de este sub-resultado debido los aspectos de mejora identificado en el plan de estudios, que se muestra a continuación:

- Incrementar las actividades formativas y los contenidos de vanguardia en las asignaturas en las que se trabaja parcialmente este sub-resultado o en otras asignaturas del plan de estudios.

### **Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Sub-resultado **1.3 Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad**, página 4 y párrafo 1º del sub-apartado "Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad".

## Alegación 2:

Agradecemos al Panel de Expertos el análisis realizado identificando aspectos de mejora en el plan de estudios en cuanto al sub-resultado 1.3.

El objetivo del texto que se presenta a continuación es evidenciar que el plan de estudios contiene asignaturas en las que se trabaja el sub-resultado 1.3, para lo que se van a considerar asignaturas que pasaron de ser optativas a obligatorias, así como la inclusión de una nueva materia, gracias a una modificación realizada de la Memoria Verificada del título, cuyo plan de estudios resultante ya fue implantado desde el pasado curso académico, es decir, desde el curso 2019-20.

Los términos concretos referentes a la modificación se aportarán en la evidencia *Modificación de la MV del MUPYGI (EV-2\_Modificación\_MV-MUPYGI)*.

Estas asignaturas no se consideraron en la evaluación, dado que las evidencias del periodo evaluado consideradas eran del curso 2018-19.

Se aporta como evidencia una nueva versión de la tabla *4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg (EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg)*, en la que se han relacionado las nuevas asignaturas que dan cobertura al sub-RA 1.3., con el profesorado, los contenidos, las actividades formativas y los sistemas de evaluación asociadas a éstas.

A continuación, se relacionan todas las asignaturas del Plan de estudios del Máster con el Modifica implementado en el curso 19/20 que cubren el sub-resultado 1.3 Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad, que están contenidas en la nueva tabla *4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg*.

### **La materia "La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras"**

Esta materia incluye la asignatura del mismo nombre, "La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras", de 3 ECTS, de tipo obligatoria de primer semestre.

Se considera que contribuye a la integración del sub-RA 1.3 en el Plan de Estudios, ya que el estudiante adquiere una serie de competencias que van más allá del conocimiento teórico en el ámbito empresarial de lo que supone abrir una filial o sucursal de empresa en un país extranjero.

En los **contenidos** como, por ejemplo, los procesos de internacionalización, se aportan conocimientos y herramientas de nuevos modelos de implantación, la aplicación de nuevos sistemas de trabajo y continuos cambios en los procesos de importación/exportación de productos o servicios adaptados a la realidad de otros países, procesos de importación y exportación y sistemas propios para conseguir los objetivos marcados en la estrategia de una determinada compañía.

Entre las **actividades formativas** que realizan los alumnos para conseguir el sub-RA 1.3, se encuentran herramientas que permiten analizar nuevos procesos en lo que pudiera ser la internacionalización de una empresa, elaborando un trabajo en donde deben desarrollar diagramas DAFO / CAME y defenderlos durante las clases.

En este sentido, los alumnos cuentan con un modelo educativo que incluye la exposición de casos de estudio, para posteriormente elaborar un trabajo de crítica y su posterior exposición. Pruebas evidentes son los debates desarrollados y defendidos por los alumnos del curso.

Los **sistemas de evaluación** utilizados consisten en debates en los que los profesores toman nota y evalúan sobre la exposición, contenido y conclusiones que realizan los alumnos, así como la participación activa en los mismos. Por otra parte, se realizan pruebas escritas y la entrega del trabajo anteriormente descrito, que constituyen la calificación del alumno en la asignatura.

Como refuerzo a las actividades de esta asignatura, y para que los estudiantes cuenten con las herramientas que les permiten la adquisición del sub-RA 1.3 Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad, se invita a ponentes de notable relevancia en el ámbito de la internacionalización que les aportan diferentes puntos de vista dentro de la temática de la asignatura, concretamente han participado en todas las ediciones los siguientes expertos:

Gemma Cabot (ICEX). Técnico especialista en la Internacionalización.

Jorge Alvar (ICEX). Director de Internacionalización de Infraestructuras.

Director General de una empresa del sector que se haya internacionalizado. En el último año figura la empresa RAUROS (Consultora de Ingeniería).

### **La materia "Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS"**

La materia "Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS" incluye la asignatura del mismo nombre de 3 ECTS, de primer semestre y de carácter obligatorio.

Esta asignatura, que integra el sub-resultado 1.3 Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad, ha sufrido cambios en la guía de aprendizaje en el curso 19/20, en cuanto al tipo de asignatura, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación.

Los **contenidos** de la asignatura como: Aplicación de la visión artificial a los ITS, El vehículo conectado, Infraestructuras inteligentes, BIM en la planificación y gestión de infraestructuras y su integración con ITS. Cartografía y Gemelos digitales para la gestión de infraestructuras. ITS y Medio ambiente, BIG DATA en el transporte; aportan a los alumnos los conocimientos necesarios para la adquisición del sub-RA 1.3.

Entre las **actividades formativas** se encuentran lecciones magistrales sobre la vanguardia en los ITS. Por otra parte, se plantean problemas reales y de vanguardia en los ITS, con discusión dirigida por el profesor para crear el sentido crítico en el aula y resolución de problemas. Además, se realizan visitas a ITS de Madrid, donde los estudiantes pueden conocer los problemas reales y las nuevas áreas que se implementan en estos sistemas, de manera que obtienen información de problemas reales de los ITS y cómo las nuevas tecnologías son capaces de resolverlos.

Dentro de los **sistemas de evaluación** de la asignatura, se encuentra la realización de pruebas cortas escritas al finalizar las clases, donde se plantean problemas teóricos y/o prácticos a los estudiantes.

### Enlace a nuevas evidencias:

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg](#)

[Enlace a la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI" \(EV-2\)](#)

[EV-2 Modificación MV-MUPYGI](#)

[Enlaces a evidencias sub-RA 1.3. Asignaturas:](#)

[EV sub-RA 1.3 Sistemas de Internacionalización del Mercado de Infraestructuras](#)

[EV sub-RA 1.3 Sistemas Inteligentes de Transporte. ITS](#)

### 3. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

2.1. Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Reforzar los contenidos y las actividades de formación que utilicen contenidos innovadores, que se aplicasen en planificación de infraestructuras y gestión de infraestructuras.

### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado 2.1. **Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis**, página 5 y último párrafo del sub-apartado 2.1 "Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis".

### Alegación 3:

En primer lugar, agradecer al Panel la identificación de la oportunidad de mejora sobre el sub-resultado 2.1.

El objetivo del texto es evidenciar que el plan de estudios contiene asignaturas en las que se trabaja el sub-resultado 2.1. Para ello se va a considerar la inclusión de una nueva materia denominada "Metodología Científica", gracias a una modificación realizada de la Memoria Verificada del título, cuyo plan de estudios

resultante ya fue implantado desde el pasado curso académico (2019-20).

Los términos concretos referentes a la modificación se aportarán en la evidencia *Modificación de la MV (EV-2\_ Modificación de la MV del MUPYGI)*.

Esta asignatura no se tuvo en cuenta en la evaluación, dado que las evidencias del periodo evaluado consideradas eran del curso 2018-19.

Se aporta como evidencia una nueva versión de la tabla *4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9) V-Aleg (EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg)*, en la que aparecen las nuevas asignaturas que dan cobertura al sub-RA 2.1., con el profesorado, los contenidos, las actividades formativas y sistemas de evaluación asociadas a ésta.

A continuación, se relaciona la asignatura del Plan de estudios del Máster con el Modifica implementado en el curso 19/20 que cubren el sub-resultado 2.1 Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis, que están contenidas en la nueva tabla *4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg*.

#### La materia "Metodología Científica"

Esta materia aparece como nueva en el Modifica del plan de estudios, e incluye la asignatura del mismo nombre, obligatoria de 3 ECTS y de primer semestre.

Esta asignatura contribuye a la adquisición del sub-resultado 2.1. por parte de los estudiantes, ya que aporta la revisión tecnológica como proceso organizado, selectivo y sistemático para captar información, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla de manera que se convierta en conocimiento.

El perfil del **profesorado** es el adecuado, ya que son investigadores con sexenios de investigación.

Los **contenidos** de la asignatura que contribuyen al sub-RA 2.1 son los correspondientes al Bloque 1, Herramientas y procedimientos de búsqueda de documentación científico-técnica. Introducción a la metodología y redacción científica: Tema 1 - Búsqueda de documentación científico-técnica en bases de datos nacionales e internacionales, Tema 2 - Búsqueda documental en la Web: repositorios y buscadores científico-académicos en abierto, Tema 3 - Metodología y redacción científica.

Dentro de las **actividades formativas** que se realizan se incluyen búsquedas bibliográficas concretas y análisis documental en las diferentes BBDD: WOS, Scopus, ScienceDirect, etc. Además, también se realizan en el aula prácticas sobre búsquedas en los repositorios y buscadores estudiados: Recolecta, Redalyc, Science Research, etc., y exposición de las mismas por parte de los alumnos durante las clases.

En cuanto a los **sistemas de evaluación** los alumnos tienen que realizar trabajos individuales y en grupo como, por ejemplo: Presentación de informe individual de búsqueda bibliográfica y análisis documental en la BBDD WOS, y comparación con los resultados obtenidos para la misma búsqueda en Scopus. Exposición oral sobre búsquedas en los repositorios y buscadores. Prueba escrita sobre características fundamentales de repositorios y buscadores. Otros ejemplos son la lectura y

---

análisis de un paper, y la propuesta de publicación de un artículo científico-técnico o de tema de investigación para realizar el TFM (*EV\_sub-RA-2.1\_Metodología Científica*).

#### Enlace a nuevas evidencias:

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1 4.b. Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg](#)

[Enlace a la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI" \(EV-2\)](#)

[EV-2 Modificación MV-MUPYGI](#)

[Enlaces a evidencias sub-RA 2.1. asignaturas:](#)

[EV\\_sub-RA-2.1 Metodología Científica](#)

#### 4. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

2.2. La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.

No se integra porque no hay asignaturas en el plan de estudios en las que se trabaja este sub-resultado, teniendo en cuenta el profesorado, los contenidos, las actividades formativas y sistemas de evaluación asociadas a éstas en la Tabla 5. En las asignaturas del título de Máster no se encuentran evidencias de que los estudiantes sean capaces de concebir nuevos productos, procesos y sistemas. El título de Máster tiene un marcado carácter de aplicación profesional de los conocimientos existentes y por lo tanto sus egresados adolecen de la capacidad fijada en el sub-resultado.

#### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado **2.2. La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas**, página 5 y párrafo 1º del sub-apartado "2.2. La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas"

#### Alegación 4:

En primer lugar, hacer constar nuestro agradecimiento al Panel de Expertos que ha realizado la evaluación del Máster Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras (MUPYGI) por su trabajo exhaustivo y dedicación. Así mismo, agradecerles también los comentarios y las oportunidades de mejora incluidos en el informe provisional, que sin lugar a dudas nos permitirá la mejora en la calidad del mencionado título.

El objetivo del texto que se presenta a continuación es evidenciar que el plan de estudios contiene asignaturas en las que se trabaja el sub-resultado 2.2. Para ello se van a considerar asignaturas que pasaron de ser optativas a obligatorias, así como la inclusión de una nueva materia, gracias a una modificación realizada en

la Memoria Verificada del título, cuyo plan de estudios resultante ya fue implantado desde el curso académico 2019-20.

Los términos concretos referentes a la modificación se aportarán en la evidencia *Modificación de la MV (EV-2\_ Modificación\_MV-MUPYGI)*

Estas asignaturas no se consideraron en la evaluación, dado que las evidencias del periodo evaluado consideradas eran del curso 2018-19.

Se aporta como evidencia una nueva versión de la tabla *4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg*, en la que se han introducido las nuevas asignaturas que dan cobertura al sub-RA 2.2., con el profesorado, los contenidos, las actividades formativas y los sistemas de evaluación asociadas a éstas.

A continuación, se relacionan todas las asignaturas del Plan de estudios del Máster con el Modifica implementado en el curso 19/20 que cubren el sub-resultado 2.2 La capacidad de concebir nuevos productos, procesos, y sistemas, que están contenidas en la nueva tabla

*4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg.*

También se incluyen asignaturas que no incluidas en el Modifica de la Memoria de verificación que no fueron incluidas en la evaluación y que cubren el sub-RA 2.2., estas asignaturas también están incluidas en la *EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg.*

### **La materia "Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS"**

La materia "Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS" incluye la asignatura de carácter obligatorio del mismo nombre de 3 ECTS, de primer semestre.

Esta asignatura, que contribuye al sub-resultado de aprendizaje 2.2 La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas, ha sufrido cambios en la guía de aprendizaje en el curso 19/20, en cuanto a los resultados de aprendizaje y en los sistemas de evaluación.

Los **profesores** son adecuados ya que son investigadores (CEDEX y TRANSyT) y expertos en la vanguardia de la tecnología según los curriculum que se aportan en la *(EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg)*.

Los **contenidos** tratados, como ITS en la gestión de vías interurbanas, vías urbanas y Smartcities, ferrocarriles, puertos, logística y el transporte de mercancías, túneles; Aplicación de la visión artificial a los ITS, ITS en el transporte público urbano, ITS en los sistemas de pago, peaje y ticketing, ITS en la gestión de la movilidad como servicio, ITS en la gestión de aparcamientos, ITS en la gestión de aparcamiento, ITS en la Gestión de la Seguridad, el vehículo conectado, Infraestructuras Inteligentes, BIG DATA en el transporte, BIM en la planificación y Gestión de Infraestructuras, Cartografía y gemelos digitales para la gestión de infraestructuras, ITS y Medio Ambiente, hacen que los estudiantes sean capaces de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.

Dentro de los **sistemas de evaluación** de la asignatura se encuentra la realización de un trabajo individual sobre "Técnicas innovadoras aplicadas a los sistemas inteligentes de transporte" con peso en la nota final del alumno. Este trabajo tiene

---

que ser 100% original, y puede estar dirigido a un sistema físico, un servicio, una App, etc. pero en cualquier caso la aplicación a los ITS debe ser innovadora.

Por otra parte, para la realización del trabajo los alumnos tienen que realizar diferentes **actividades formativas** como son: buscar laboratorios de ideas, "thinktank", incubadoras, etc., asistir presencialmente u on-line a jornadas, workshops, etc. Puede ser un desarrollo de terceros en fases iniciales, en cuyo caso se les indica que es conveniente contactar con los desarrolladores.

### La materia "Metodología Científica"

Esta materia aparece como nueva en el Modifica del plan de estudios, e incluye la asignatura del mismo nombre de 3 ECTS de tipo obligatorio. Esta asignatura contribuye a la adquisición del sub-resultado 2.2 por parte de los estudiantes, ya que el desarrollo de cualquier nuevo producto, proceso y/o sistema debe llevar aparejado inicialmente la revisión tecnológica como proceso organizado, selectivo y sistemático para captar información, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla de manera que se convierta en conocimiento. Cabe destacar que el alumno al finalizar la asignatura es capaz de identificar líneas de investigación de productos, procesos y sistemas, determinando hasta qué punto el tema en el que va a trabajar es novedoso o ya está consolidado, así como desarrollar nuevas metodologías de trabajo o modificar las existentes. Se les proporcionan las herramientas necesarias para concretar el punto de vista desde el que se quiere realizar nuevos desarrollos.

Dentro de las **actividades formativas** que se realizan están las búsquedas bibliográficas concretas y análisis documental en las diferentes BBDD: WOS, Scopus, ScienceDirect, etc., así como la realización en el aula de prácticas sobre búsquedas en los repositorios y buscadores estudiados: Recolecta, Redalyc, Science Research, etc.

En cuanto a los **sistemas de evaluación** los alumnos tienen que realizar trabajos individuales y en grupo como, por ejemplo: Presentación de informe individual de búsqueda bibliográfica y análisis documental en la BBDD WOS, y comparación con los resultados obtenidos para la misma búsqueda en Scopus. Exposición oral sobre búsquedas en los repositorios y buscadores. Prueba escrita sobre características fundamentales de repositorios y buscadores. Otros ejemplos son la lectura y análisis de un paper, y la propuesta de publicación de un artículo científico-técnico o de tema de investigación para realizar el TFM.

Además, en la asignatura "Metodología científica" se les aportan conocimientos sobre la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) incluidos en ella, así como sus metas destinadas a resolver los problemas sociales, económicos y ambientales que afectan al mundo durante los próximos años. De esta manera, a los alumnos se les hace reflexionar y trabajar para que sean capaces de crear nuevos productos, procesos y sistemas dirigidos a la sostenibilidad en las infraestructuras. El **sistema de evaluación** para esta parte de la asignatura consiste en el trabajo "Sobre qué quiero investigar", donde la temática se debe relacionar con los ODS.

---

### **La materia "Sostenibilidad, Seguridad y Medio Ambiente en Infraestructuras"**

Esta materia está constituida por dos asignaturas de tipo obligatorio del segundo semestre, que son "Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras" y "Seguridad en Infraestructuras". Ambas asignaturas integran el sub-RA 2.2. La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.

### **La asignatura "Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras"**

Esta asignatura, obligatoria de 3 ECTS, se trata de una asignatura multidisciplinar y con campos en los que la innovación en cuanto a productos, procesos y sistemas es continua. El profesorado realiza trabajos de investigación y actualización que son transmitidos a los alumnos, de forma que el alumno es capaz de adquirir los conocimientos necesarios para concebir nuevos productos, procesos, y sistemas. A los alumnos se les motiva para realizar el TFM en el desarrollo de procesos, productos y sistemas en el área de la sostenibilidad.

Los **contenidos** de la asignatura son dinámicos, adaptándose a los nuevos conocimientos que se producen en la materia. A los alumnos se les proporciona el conocimiento de nuevos nichos de trabajo en el área de la sostenibilidad y se les estimula para desarrollar procesos que evalúen la sostenibilidad, en todas las áreas que abarca este término, incluyendo los ODS aplicados a las infraestructuras como forma de innovación y desarrollo e investigación. Dentro de los contenidos estarían: Los ODS aplicados a infraestructuras, Sostenibilidad en Edificación y prefabricación, reciclado de áridos, Autoconsumo eléctrico, La sostenibilidad en Infraestructuras, Restauración ambiental.

Las **actividades formativas** incluyen, por ejemplo: Exposición en el aula de contenidos teóricos y prácticos de la sostenibilidad. Trabajo de método del caso: trabajo en el aula (entrega de documentación y presentación del caso), trabajo individual del alumno basándose en la documentación recibida y completándola con búsqueda de información, trabajo en el aula para debate y puesta en común. Trabajo de búsqueda de aplicación de los ODS a una infraestructura, como nueva forma de trabajar en la sostenibilidad de infraestructuras.

Entre los **sistemas de evaluación** se encuentra la entrega de un trabajo individual sobre los ODS aplicados a una obra lineal, así como el debate sobre el caso o realización de una Wiki de términos nuevos.

### **La asignatura "Seguridad en Infraestructuras"**

Esta asignatura, obligatoria de 3 ECTS, es otra de las asignaturas que aporta al sub-resultado 2.2.

Dentro de las **actividades formativas**, se encuentra la presentación en el aula de los conceptos teóricos o prácticos del Plan de Empresa y aplicación práctica a trabajo personal, y un trabajo individual consistente en la creación de una empresa en el sector de la ingeniería civil. El proceso de creación de una nueva empresa es, claramente, un proceso análogo al proceso de innovación por lo que a los alumnos de la asignatura se les pide elaborar una idea básica de nueva empresa, y desarrollar la idea y justificarla en criterios de mercado y contables, así como en materia de seguridad y salud. Este proceso dura toda la asignatura y en él se exige de los alumnos investigar acerca de su idea de empresa y acerca de las novedades en materia de innovación al respecto.

En los **sistemas de evaluación**, se realiza la entrega y exposición en el aula del trabajo individual consistente en la creación de una empresa en el sector de la ingeniería civil. Se propone a los alumnos que envíen sus trabajos a la Competición de Creación de Empresas UPM (actúaupm). Esta competición actúaupm es una de las actividades principales del Programa de Emprendimiento actúaupm, y está dirigida a estudiantes, profesores e investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid, con el objetivo de: detectar ideas de negocio innovadores y contribuir a la formación de equipos emprendedores, captar talento diferenciador y contribuir a su desarrollo, desarrollar modelos de negocio innovadores con impacto social y económico, impulsar la transferencia de conocimiento y tecnología de la universidad a la sociedad, promover la adquisición de competencias transversales, contribuir a la validación de modelos de negocio, premiar los mejores proyectos en cada una de las fases que componen la competición. Si el alumno justifica debidamente su participación puede obtener 2 puntos adicionales en la calificación final de la asignatura.

### **La materia "Internacionalización del Mercado de Infraestructuras"**

Esta materia incluye la asignatura del mismo nombre, obligatoria de 3 ECTS. La aportación que hace esta asignatura a la integración del sub-resultado 2.2 radica en que el alumno del Máster adquiere una serie de competencias que van más allá del conocimiento teórico en el ámbito empresarial de lo que supone abrir una filial o sucursal de empresa en un país extranjero.

Entre los **conceptos** que se aportan a los estudiantes se encuentran los procesos de internacionalización, los nuevos modelos de implantación, la aplicación de nuevos sistemas de trabajo y continuos cambios en los procesos de importación/exportación de productos o servicios. De esta manera, se considera que el alumno adquiere en su formación la capacidad de concebir nuevos productos adaptados a la realidad de otros países, procesos de importación y exportación y sistemas propios para conseguir los objetivos marcados en la estrategia de una determinada compañía. Igualmente, se les aportan las herramientas que permiten analizar nuevos procesos en lo que pudiera ser la internacionalización de una empresa.

Entre las **actividades formativas** que realizan los alumnos para adquirir el sub-resultado 2.2, se encuentra la exposición de casos de estudio para la posterior elaboración de un trabajo de crítica sobre la internacionalización de una empresa, analizando nuevos procesos de internacionalización en donde deben desarrollar diagramas DAFO / CAME. Por otra parte, durante las clases el profesor propone un sistema o proceso de internacionalización y los alumnos debaten sobre él.

En cuanto a los **sistemas de evaluación** los alumnos entregan el trabajo y hacen una defensa en clase. Durante los debates en clase el profesor toma nota y evalúa la exposición, el contenido y las conclusiones de la argumentación. La calificación final viene dada por los exámenes teóricos, el trabajo y las notas obtenidas en los debates.

### **La materia "Seminarios especializados" y "Prácticas Externas"**

Esta materia incluye las asignaturas optativas "Seminarios Especializados" y "Prácticas Externas", de 3 ECTS cada una, que son asignaturas que están vinculadas entre sí. Esto es, tal y como aparece en la Evaluación del Modifica del Plan de Estudios, todos los alumnos deben matricularse en una de las dos obligatoriamente.

En las **actividades formativas** de la asignatura "Seminarios Especializados", se realizan conferencias dirigidas al desarrollo y la innovación en la gestión de infraestructuras en cuanto a procesos y sistemas, con lo que los alumnos adquieren conocimientos aportados por expertos a la vanguardia en la materia. Caben destacar conferencias como: ¿Y tú vas a intentar que tu trabajo Fin de Máster le aporte algo al mundo?; Desarrollo e innovación en la gestión de Infraestructuras. Experiencias internacionales; Construcción 4.0 y BIM: El principio del futuro, entre otras. Los alumnos realizan posteriormente un informe sobre las conferencias. Las conferencias están abiertas a todos los alumnos matriculados en el máster.

En cuanto a la asignatura "Prácticas Externas", los alumnos son capaces de adquirir el conocimiento de cómo se realizan y aplican en las empresas los sistemas, procesos y productos de planificación y gestión de infraestructuras, a través de su trabajo tutelado en las empresas.

### **La materia "Trabajo Fin de Máster (TFM)"**

Esta materia incluye la asignatura del mismo nombre de 15 ECTS de tipo obligatoria, aporta al sub-resultado 2.2 ya que debe ser realizado por los estudiantes de forma individual, bajo la dirección de un tutor o tutores, que realizarán un seguimiento a través de reuniones periódicas.

El alumno podrá desarrollar el TFM en colaboración con instituciones, empresas y otros centros de investigación nacionales o extranjeros. El TFM versará sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, dentro de las modalidades se encuentra el Trabajo teórico-experimental: trabajos teóricos y/o experimentales que aporten o apliquen conocimientos en los distintos ámbitos científico-tecnológicos de la especialidad del Máster. Incluirán, cuando proceda, estudio económico y de viabilidad, discusión, valoración de resultados y conclusiones.

Además de la elaboración de la memoria del TFM, se prevé la realización de otras actividades complementarias, como asistencia a conferencias, mesas redondas en el ámbito de la empresa u organismos públicos, tutela de trabajos, etc. La defensa del TFM se realizará ante el correspondiente tribunal que evaluará tanto el trabajo realizado, como las competencias adquiridas en las enseñanzas recibidas.

### **Enlace a nuevas evidencias:**

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b](#)

[EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg](#)

---

[Enlace a la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI"](#)

[EV-2 Modificación MV-MUPYGI](#)

Enlaces a las evidencias del sub-RA-2.2 de asignaturas:

[EV sub-RA-2.2 Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS](#)

[EV sub-RA-2.2 Metodología Científica](#)

[EV sub-RA-2.2 Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras](#)

[EV sub-RA-2.2 Seguridad en Infraestructuras](#)

[EV sub-RA-2.2 Seminarios Especializados](#)

[EV sub-RA-2.2 Prácticas Externas](#)

[EV sub-RA-2.2 Trabajo Fin de Máster](#)

## 5. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

2.4. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad.

No se integra porque no hay asignaturas en el plan de estudios en las que se trabaja este sub-resultado, teniendo en cuenta el profesorado, los contenidos, las actividades formativas y sistemas de evaluación asociadas a éstas.

### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado **2.4. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad**, página 6 y párrafo 1º del sub-apartado "2.4. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad"

## Alegación 5:

Agradecemos al Panel de Expertos que han realizado la evaluación, su trabajo exhaustivo y dedicación. Así mismo, agradecerles también los comentarios y las oportunidades de mejora incluidos en el informe provisional, que sin lugar a dudas nos permitirá la mejora en la calidad del título.

El objetivo del texto que se presenta a continuación es evidenciar que el plan de estudios contiene asignaturas en las que se trabaja el sub-resultado 2.4. Para ello se van a considerar asignaturas que pasaron de ser optativas a obligatorias, gracias a una modificación realizada de la Memoria Verificada del título, cuyo plan de estudios resultante ya fue implantado desde el pasado curso académico.

Los términos concretos referentes a la modificación se aportarán en la evidencia *Modificación de la MV del MUPYGI (EV-2\_Modificación\_MV-MUPYGI)*.

Estas asignaturas no se consideraron en la evaluación, dado que las evidencias del periodo evaluado consideradas eran del curso 2018-19.

Por otra parte, se consideran asignaturas que no han sufrido modificaciones, pero que no se aportaron como integradoras del sub-RA 2.4 durante la evaluación.

Se aporta como evidencia una nueva versión de la tabla *4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)*, en la que se han introducido las nuevas asignaturas que dan cobertura al sub-RA 2.4., con el profesorado, los contenidos, las actividades formativas y los sistemas de evaluación asociadas a éstas.

A continuación, se relacionan todas las asignaturas del Plan de estudios del Máster con el Modifica implementado en el curso 19/20 que cubren el sub-resultado 2.4 Capacidad de concebir nuevos productos, procesos, y sistemas, que están contenidas en la nueva tabla:

*4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg.*

### **La materia "Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS"**

Esta materia incluye la asignatura del mismo nombre, "Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS", de carácter obligatorio de 3 ECTS, de primer semestre.

Esta asignatura contribuye al sub-resultado 2.4 Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad.

Los profesores que imparten la docencia son adecuados, ya que son investigadores (CEDEX y TRANSyT) y expertos profesionales en áreas emergentes de los ITS.

Los **contenidos** de la asignatura como: Aplicación de la visión artificial a los ITS, BIG DATA en el transporte, BIM en la planificación y Gestión de Infraestructuras, facilitan los conocimientos necesarios para que los estudiantes sean capaces de identificar, formular y resolver problemas complejos con aplicación de soluciones en áreas nuevas y emergentes de los sistemas inteligentes de transporte.

En cuanto a las **actividades formativas** se encuentran lecciones magistrales sobre las áreas emergentes en los ITS. Por otra parte, se plantean problemas reales en los transportes y cómo se resuelven utilizando las tecnologías emergentes en el campo de los ITS. Otra actividad formativa consiste en realizar un trabajo individual, durante el cual los alumnos deben realizar las siguientes actividades: la primera etapa consiste inicialmente en buscar y decidir sobre qué área emergente va a versar su trabajo, y posteriormente presentar al profesor el título del trabajo para su aceptación. La segunda etapa consiste en la búsqueda de información e investigación sobre el tema a resolver en su trabajo, en esta etapa el alumno debe presentar un resumen para que el profesor considere la viabilidad del mismo. Por último, el alumno desarrolla el trabajo. Asimismo, dentro de las actividades formativas se realizan visitas a ITS de Madrid, donde pueden conocer los problemas reales y qué áreas nuevas se implementan en estos sistemas, de manera que obtienen información de problemas reales de los ITS y cómo las nuevas tecnologías son capaces de resolverlos.

Dentro de los **sistemas de evaluación** de la asignatura se encuentra la realización de pruebas escritas al finalizar las clases, donde se plantean problemas teóricos-prácticos para su resolución. Los alumnos deben entregar un trabajo individual, tiene que ser 100% original. El trabajo puede estar dirigido a un sistema físico, un servicio, una App, etc. pero en cualquier caso la aplicación a los ITS debe ser innovadora.

### **La materia "Sostenibilidad, Seguridad y Medio Ambiente en Infraestructuras"**

Esta materia está constituida por dos asignaturas de tipo obligatorio del segundo semestre, que son "Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras" y "Seguridad en Infraestructuras", ambas asignaturas integran el sub-RA 2.4. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad.

### **La asignatura "Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras"**

Esta asignatura, de 3 ECTS de tipo obligatoria, integra el sub-RA 2.4., a través de sus contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación.

Los **profesores** son adecuados, ya que sus líneas de investigación están relacionadas con diferentes áreas emergentes de la sostenibilidad, como nuevos materiales o desarrollo de nuevas metodologías para medir la sostenibilidad de Infraestructuras.

Los **contenidos** de la asignatura aportan a los alumnos la capacidad de identificar, formular y resolver problemas desde el enfoque de la sostenibilidad y sobre los retos que ésta plantea en la gestión, planificación y resiliencia de las infraestructuras, así como avances en la materia con una aproximación multidisciplinar.

Dentro de las **actividades formativas**, las clases teóricas se imparten empleando principalmente el método expositivo de tipo participativo, relacionando la teoría con aspectos novedosos de la planificación y gestión de las infraestructuras en el área de la sostenibilidad. Se lleva a cabo la explicación de conceptos teóricos, incorporando cuestiones que fomentan el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno, tanto para el planteamiento de respuestas como de dudas. Se realizan, entre otros, el estudio del caso *Sostenibilidad en infraestructuras*

*aeroportuarias. ¿Es una infraestructura rentable o sostenible?*, que implica: trabajo en el aula (entrega de documentación y presentación del caso), trabajo individual del alumno basándose en la documentación recibida y completándola con búsqueda de información, trabajo en el aula para debate y puesta en común

Respecto a los **sistemas de evaluación**, los alumnos realizan la exposición y debate sobre el caso propuesto con un peso de la nota del 20%. Los alumnos realizan pruebas escritas donde se les plantean problemas de autoconsumo energético con un peso del 10%. Además, realizan un trabajo sobre aplicación de los ODS con un 30% de peso en la nota final.

### **La asignatura "Seguridad en Infraestructuras"**

Esta asignatura, obligatoria de 3 ECTS, es otra de las asignaturas que aporta al sub-resultado 2.4.

El **profesorado** es especialista en seguridad en obra civil, y se encuentran a la vanguardia de los sistemas propios de la especialidad.

Dentro de las **actividades formativas**, se encuentra la presentación en el aula de los conceptos teóricos o prácticos del Plan de Empresa y aplicación práctica a trabajo personal. Se realiza un trabajo individual de creación de una empresa en el sector de la ingeniería civil. El proceso de creación de una nueva empresa es, claramente un proceso análogo al proceso de innovación por lo que a los alumnos de la asignatura se les pide: elaborar una idea básica de nueva empresa, y desarrollar la idea y justificarla en criterios de mercado y contables, así como en materia de seguridad y salud. Este proceso dura toda la asignatura y en él se exige de los alumnos investigar acerca de su idea de empresa y acerca de las novedades en materia de innovación al respecto.

Los **sistemas de evaluación** consisten en la entrega y exposición en el aula del trabajo individual que consistente en la creación de una empresa en el sector de la ingeniería civil. Se propone a los alumnos que envíen sus trabajos a la Competición de Creación de Empresas UPM (actúaupm). Esta competición actúaupm es una de las actividades principales del Programa de Emprendimiento actúaupm, y está dirigida a estudiantes, profesores e investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid, con el objetivo de: detectar ideas de negocio innovadores y contribuir a la formación de equipos emprendedores, captar talento diferenciador y contribuir a su desarrollo, desarrollar modelos de negocio innovadores con impacto social y económico, impulsar la transferencia de conocimiento y tecnología de la universidad a la sociedad, promover la adquisición de competencias transversales, contribuir a la validación de modelos de negocio, premiar los mejores proyectos en cada una de las fases que componen la competición. Si el alumno justifica debidamente su participación puede obtener 2 puntos adicionales en la calificación final de la asignatura.

### **La materia "Planificación y Gestión de Infraestructura"**

Una de las asignaturas de esta materia es "Planificación de Proyectos de Infraestructuras".

### **La asignatura "Planificación de Proyectos de Infraestructuras"**

Esta asignatura, de 3 ECTS y obligatoria de primer semestre, aporta al sub-RA

---

2.4 en cuanto a contenidos, actividades formativas y sistema de evaluación.

Los **contenidos** como Teoría de la planificación: Planning and Social Learning, Working With People. Planificación energética, Planificación Urbana y Ordenación del Territorio: Estrategias Europeas, FUA/AUF (Áreas Urbanas Funcionales), MEGAS (Metropolitan European Growth Areas), Smartcities: Qué son, como funcionan y para qué sirven, Planificación Ferroviaria y Viaria, aportan a los alumnos los conocimientos para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de la planificación de infraestructuras.

Entre las **actividades formativas** se encuentra la presentación en el aula de conceptos teóricos y prácticos de planificación centrados en las nuevas herramientas disponibles. Se realiza asimismo un taller de planificación, consistente en: A) Clases magistrales sobre el concepto de planificación, su evolución en el tiempo, nuevos modelos de planificación. B) Discusión sobre esos temas al hilo de las experiencias profesionales que los alumnos hayan tenido. C) Exposición teórica de los modelos de planificación y debate sobre los mismos. D) División en grupos de los alumnos, adjudicación de los modelos previo debate y realización de los trabajos con asistencia y tutoría por parte del profesorado para solventar las posibles dudas. Por último, se realiza la entrega y presentación en el aula de dos trabajos en grupo, uno sobre planificación viaria y otro sobre planificación energética.

El **sistema de evaluación** del módulo se ha constituido de la siguiente manera: a. Participación. El seguimiento activo por parte de los estudiantes, entendido como aquella participación en la cual el estudiante expresa su firme disposición, voluntad e interés por las cuestiones que se abordan en las horas lectivas, constituye el 10% de la nota final. b. Informe colectivo. El trabajo final del módulo sobre los modelos de planificación constituye el 50% de la nota final. Se valora la calidad del informe presentado, la exposición del grupo y la solvencia a la hora de contestar las preguntas planteadas por el tribunal. En los trabajos en grupo de viarias y energéticas se evalúan los contenidos para todos los miembros del grupo y evaluación individual en las exposiciones orales.

### **La materia de "Trabajo Fin de Máster (TFM)"**

La materia consta de una asignatura del mismo nombre, de 15 ECTS y obligatoria, que aporta al sub-resultado 2.4 porque debe ser realizado por los estudiantes de forma individual, bajo la dirección de un tutor o tutores, que realizarán un seguimiento a través de reuniones periódicas.

El alumno podrá desarrollar el TFM en colaboración con instituciones, empresas y otros centros de investigación nacionales o extranjeros. El TFM versará sobre alguno de los campos científico-técnicos relacionados con el Máster, dentro de las modalidades se encuentra el Trabajo teórico-experimental: trabajos teóricos y/o experimentales que aporten o apliquen conocimientos en los distintos ámbitos científico-tecnológicos de la especialidad del Máster. Incluirán, cuando proceda, estudio económico y de viabilidad, discusión, valoración de resultados y conclusiones.

Además de la elaboración de la memoria del TFM, se prevé la realización de otras actividades complementarias, como asistencia a conferencias, mesas redondas en

el ámbito de la empresa u organismos públicos, tutela de trabajos, etc. La defensa del TFM se realizará ante el correspondiente tribunal que evaluará tanto el trabajo realizado, como las competencias adquiridas en las enseñanzas recibidas.

#### Enlace a nuevas evidencias:

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg](#)

[Enlace a la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI" \(EV-2\)](#)

[EV-2 Modificación MV-MUPYGI](#)

[Enlaces a las evidencias del sub-RA-2.4 de asignaturas:](#)

[EV sub-RA-2.4 Sistemas Inteligentes de Transporte. ITS](#)

[EV sub-RA-2.4 Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras](#)

[EV sub-RA-2.4 Seguridad en Infraestructuras](#)

[EV sub-RA-2.4 Planificación de Proyectos de Infraestructuras](#)

[EV sub-RA-2.4 Trabajo Fin de Máster](#)

#### 6. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

3.2. Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería.

Se **integra parcialmente** con las siguientes asignaturas:

Contabilidad y Criterios de Inversión aplicados a Infraestructuras, Planificación de infraestructuras.

No obstante, esto no es suficiente para garantizar la integración completa de este sub-resultado debido al aspecto de mejora identificado en el plan de estudios, que se muestra a continuación:

- Incluir conocimientos de vanguardia en las asignaturas propuestas, dado que no existen evidencias de la presencia de este tipo de contenidos, y de su aplicación al proyecto de ingeniería.

#### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado **3.2. Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería**, páginas 6,7 y párrafos 1º y último respectivamente del sub-apartado "Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería".

## Alegación 6:

Agradecemos al Panel de Expertos el análisis realizado identificando aspectos de mejora en el plan de estudios en cuanto al sub-resultado 3.2.

El objetivo del texto que se presenta a continuación es evidenciar que el plan de estudios contiene asignaturas en las que se trabaja el sub-resultado 3.2, a parte de las asignaturas "Contabilidad y Criterios de Inversión aplicados a Infraestructuras" y "Planificación de Infraestructuras". Para ello se van a considerar asignaturas que pasaron de ser optativas a obligatorias, así como la inclusión de una nueva materia, gracias a una modificación realizada de la Memoria Verificada del título, cuyo plan de estudios resultante ya fue implantado desde el pasado curso académico (2019-20).

Los términos concretos referentes a la modificación se aportarán en la evidencia *Modificación de la MV del MUPYGI (EV-2\_Modificación\_MV-MUPYGI)*.

Estas asignaturas no se consideraron en la evaluación, dado que las evidencias del periodo evaluado consideradas eran del curso 2018-19.

Se aporta como evidencia una nueva versión de la tabla *4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9) V-Aleg, (EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg)*, en la que se han relacionado las nuevas asignaturas que dan cobertura al sub-RA 3.2., con el profesorado, los contenidos, las actividades formativas y los sistemas de evaluación asociadas a éstas.

A continuación, se relacionan todas las asignaturas del Plan de estudios del Máster con el Modifica implementado en el curso 19/20 que cubren el sub-resultado 3.2 Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería, que están contenidas en la nueva tabla

*4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg.*

### **La materia "La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras"**

La materia "La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras" incluye la asignatura con el mismo nombre, de 3 ECTS, de tipo obligatoria de primer semestre.

Se considera que contribuye a la integración del sub-RA 3.2 en el Plan de Estudios, ya que el estudiante adquiere una serie de competencias que van más allá del conocimiento teórico en el ámbito empresarial de lo que supone abrir una filial o sucursal de empresa en un país extranjero.

Con los **contenidos** como, por ejemplo, los procesos de internacionalización, se aportan conocimientos y herramientas de nuevos modelos de implantación, la aplicación de nuevos sistemas de trabajo y continuos cambios en los procesos de importación/exportación de productos o servicios adaptados a la realidad de otros países, procesos de importación y exportación y sistemas propios para conseguir los objetivos marcados en la estrategia de una determinada compañía.

Entre las **actividades formativas** que realizan los alumnos para conseguir el sub-RA 3.2, se encuentran herramientas que permiten analizar nuevos procesos en lo que pudiera ser la internacionalización de una empresa, elaborando un trabajo en donde deben desarrollar diagramas DAFO / CAME y defenderlos durante las clases.

En este sentido, los alumnos cuentan con un modelo educativo que incluye la exposición de casos de estudio, para posteriormente elaborar un trabajo de crítica y su posterior exposición. Pruebas evidentes son los debates desarrollados y defendidos por los alumnos del curso.

Los **sistemas de evaluación** utilizados consisten en debates en los que los profesores toman nota y evalúan sobre la exposición, contenido y conclusiones que realizan los alumnos, así como la participación activa en los mismos. Por otra parte, se realizan pruebas escritas y el trabajo mencionado anteriormente, que constituyen la calificación del alumno en la asignatura.

Como refuerzo a las actividades de esta asignatura, y para que los estudiantes cuenten con las herramientas que les permiten la adquisición del sub-RA 3.2 Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería, se invita a ponentes de notable relevancia en el ámbito de la internacionalización que les aportan diferentes puntos de vista dentro de la temática de la asignatura, concretamente han participado en todas las ediciones los siguientes expertos:

Gemma Cabot (ICEX). Técnico especialista en la Internacionalización.

Jorge Alvar (ICEX). Director de Internacionalización de Infraestructuras.

Director General de una empresa del sector que se haya internacionalizado. En el último año figura la empresa RAUROS (Consultora de Ingeniería).

### **La materia "Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS"**

Esta materia incluye la asignatura del mismo nombre, "Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS", de 3 ECTS, de primer semestre y de carácter obligatorio.

Esta asignatura, que integra el sub-resultado 3.2 Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería, ha sufrido cambios en la guía de aprendizaje en el curso 19/20, en cuanto al tipo de asignatura, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación.

Los **contenidos** de la asignatura como: Aplicación de la visión artificial a los ITS, El vehículo conectado, Infraestructuras inteligentes, BIM en la planificación y gestión de infraestructuras y su integración con ITS. Cartografía y Gemelos digitales para la gestión de infraestructuras. ITS y Medio ambiente, BIG DATA en el transporte; aportan a los alumnos los conocimientos necesarios para la adquisición del sub-RA 3.2.

Entre las **actividades formativas** se encuentran lecciones magistrales sobre la vanguardia en los ITS. Por otra parte, se plantean problemas reales y de vanguardia en los ITS, con discusión dirigida por el profesor para crear el sentido crítico en el aula y resolución de problemas. Además, se realizan visitas a ITS de Madrid, donde los estudiantes pueden conocer los problemas reales y las nuevas áreas que se implementan en estos sistemas, de manera que obtienen información de problemas reales de los ITS y cómo las nuevas tecnologías son capaces de resolverlos.

Dentro de los **sistemas de evaluación** de la asignatura se encuentra la realización de pruebas cortas escritas al finalizar las clases, donde se les plantean problemas teóricos y/o prácticos.

## Enlace a nuevas evidencias:

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg](#)

[Enlace a la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI" \(EV-2\)](#)

[EV-2 Modificación MV-MUPYGI](#)

[Enlaces a evidencias sub-RA 3.2. Asignaturas:](#)

[EV sub-RA 3.2 Sistemas de Internacionalización del Mercado de Infraestructuras](#)

[EV sub-RA 3.2 Sistemas Inteligentes de Transporte. ITS](#)

## 7. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

4.2. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Reforzar las actividades formativas sobre búsqueda y análisis de información en las asignaturas que se trabaja este sub-resultado, así como las metodologías de evaluación que permiten comprobar que se incluye bibliografía adecuada en los trabajos solicitados en las asignaturas que desarrolla este sub-resultado.

### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

**Sub-resultado 4.2. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad**, página 9 y último párrafo del sub-apartado "4.2. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad".

### Alegación 7:

Agradecemos al Panel de Expertos la identificación de algunas oportunidades de mejora, cuya incorporación se va a realizar tanto en los TFM como en los trabajos de ITS, y de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras. No obstante, la asignatura de Metodología Científica contribuye al sub-RA 4.2.

El objetivo del texto que se presenta a continuación es evidenciar que el plan de estudios contiene una asignatura en la que se trabaja el sub-resultado 4.2. Para ello se va a considerar una asignatura nueva de tipo obligatoria que no existía y que se encuentra recogida en la Modificación de la Memoria Verificada del título,

cuyo plan de estudios resultante ya fue implantado desde el pasado curso académico (2019-20).

Los términos concretos referentes a la modificación se aportarán en la evidencia Modificación de la MV del MUPYGI (*EV-A2\_Modificación\_MV-MUPYGI*).

Esta asignatura no se consideró en la evaluación, dado que las evidencias del periodo evaluado consideradas eran del curso 2018-19.

Se aporta como evidencia una nueva versión de la tabla 4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9) **V-Aleg**, en la que se han introducido la nueva asignatura que da cobertura al sub-RA 4.2., con el profesorado, los contenidos, las actividades formativas y sistemas de evaluación asociadas a ésta.

### **La materia "Metodología Científica"**

Esta materia, que aparece como nueva en el Modifica del plan de estudios, incluye la asignatura "Metodología Científica", de 3 ECTS de tipo obligatoria del primer semestre. Esta asignatura contribuye a la adquisición del sub-resultado 4.2. ya que incluye tanto las actividades formativas adecuadas, como la metodología de evaluación para la adquisición del sub-RA 4.2.

El **profesorado** es el adecuado, ya que se trata de investigadores con sexenios de investigación.

Dentro de las **actividades formativas** que se realizan se encuentran las búsquedas bibliográficas concretas y análisis documental en las diferentes BBDD: WOS, Scopus, ScienceDirect, etc., así como la realización en el aula de prácticas sobre búsquedas en los repositorios y buscadores estudiados: Recolecta, Redalyc, Science Research, etc., y exposición en clase por parte de los estudiantes.

En cuanto a los **sistemas de evaluación** los alumnos tienen que realizar trabajos individuales y en grupo como, por ejemplo: Presentación de informe individual de búsqueda bibliográfica y análisis documental en la BBDD WOS, y comparación con los resultados obtenidos para la misma búsqueda en Scopus. Exposición oral sobre búsquedas en los repositorios y buscadores. Prueba escrita sobre características fundamentales de repositorios y buscadores. Otros ejemplos son la lectura y análisis de un paper, o la propuesta de publicación de un artículo científico-técnico o de tema de investigación para la realización del TFM.

### **Enlace a nuevas evidencias:**

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg](#)

[Enlace a la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI" \(EV-2\)](#)

[EV-2 Modificación MV-MUPYGI](#)

[Enlaces a las evidencias del sub-RA-4.2 de asignaturas:](#)

[EV sub-RA-4.2 Metodología Científica](#)

## 8. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

4.4. Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.

No obstante, esto no es suficiente para garantizar la integración completa de este sub-resultado debido al aspecto de mejora identificado en el plan de estudios, que se muestra a continuación:

- Incluir actividades formativas experimentales. En las entrevistas mantenidas varios de los egresados mencionaron como posibilidad de mejora el aumento de las visitas de campo, que se podrían utilizar para que el alumnado tomase datos experimentales con los que trabajar e integrar este sub-resultado.

### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado 4.4. **Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones**, página 9 y último párrafo del sub-apartado "4.4. Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones".

### Alegación 8:

Agradecemos al Panel de Expertos la identificación de las oportunidades de mejora referidas a la incorporación de actividades formativas experimentales en las asignaturas evaluadas. No obstante, la asignatura de Metodología Científica contribuye al sub-RA 4.4.

El objetivo del texto que se presenta a continuación es evidenciar que el plan de estudios contiene una asignatura en la que se trabaja el sub-resultado 4.4. Para ello se va a considerar una asignatura nueva de tipo obligatoria que no existía y que se encuentra recogida en la Modificación de la Memoria Verificada del título, cuyo plan de estudios resultante ya fue implantado desde el pasado curso académico (2019-20).

Los términos concretos referentes a la modificación se aportarán en la evidencia Modificación de la MV del MUPYGI (*EV-A2\_Modificación\_MV-MUPYGI*).

Esta asignatura no se consideró en la evaluación, dado que las evidencias del periodo evaluado consideradas eran del curso 2018-19.

Se aporta como evidencia una nueva versión de la tabla 4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_**V-Aleg**, en la que se han introducido la nueva asignatura que da cobertura al Sub-RA 4.2., con el profesorado, los contenidos, las actividades formativas y los sistemas de evaluación asociadas a ésta.

### **La materia "Metodología Científica"**

Esta materia, que aparece como nueva en el Modifica del plan de estudios, incluye la asignatura "Metodología Científica", de 3 ECTS de tipo obligatoria del primer semestre. Esta asignatura contribuye a la adquisición del sub-resultado 4.4. ya

que incluye las actividades formativas y la metodología de evaluación adecuadas. El perfil del profesorado es el adecuado, ya que son investigadores con sexenios de investigación.

Los contenidos de la asignatura que contribuyen al sub-RA 4.4 son los correspondientes al Bloque 1, Herramientas y procedimientos de búsqueda de documentación científico-técnica. Introducción a la metodología y redacción científica: Tema 1 - Búsqueda de documentación científico-técnica en bases de datos nacionales e internacionales, Tema 2 - Búsqueda documental en la Web: repositorios y buscadores científico-académicos en abierto, Tema 3 - Metodología y redacción científica.

Dentro de las **actividades formativas** que se realizan se encuentran la presentación en el aula de conceptos teóricos y prácticos relativos a la Introducción a la metodología y redacción científica, en la que se incluyen las preguntas de investigación necesarias para el planteamiento de la idea inicial, pasando por la realización de la investigación, y finalmente la redacción del documento científico-académico en el que se plasme dicha investigación; Estructura de un documento científico-académico y desarrollo adecuado de cada una de sus partes (abstract y keywords, introducción y objetivos, metodología, análisis y discusión de resultados, conclusiones y referencias bibliográficas); y Consideración finales a tener en cuenta antes de su presentación o publicación. También en la asignatura "Metodología científica" se aportan conocimientos sobre la Agenda 2030 y los ODS incluidos en ella, así como sus metas destinadas a resolver los problemas sociales, económicos y ambientales que afectan al mundo durante los próximos años. De esta manera, a los alumnos se les hace reflexionar y trabajar para que sean capaces de proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.

En cuanto a los **sistemas de evaluación** los alumnos tienen que realizar trabajos individuales y en grupo como, por ejemplo la lectura y análisis de un paper, una propuesta de publicación de un artículo científico-técnico o de tema de investigación para la realización del TFM, y el trabajo "Sobre qué quiero investigar", donde la temática que planteen se debe relacionar con los ODS. Además, se realiza una prueba escrita sobre características fundamentales de la metodología y redacción científica.

#### **Enlace a nuevas evidencias:**

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg](#)

[Enlace a la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI" \(EV-2\)](#)

[EV-2 Modificación MV-MUPYGI](#)

[Enlaces a las evidencias del sub-RA-4.4 de asignaturas:](#)

[EV sub-RA-4.4 Metodología Científica](#)

## 9. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

5.1. Completo conocimiento de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y de sus limitaciones.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las asignaturas obligatorias Legislación y financiación de infraestructuras, Planificación de Proyectos de infraestructuras y Gestión de proyectos de Infraestructuras en las que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios en la Tabla 5.

### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado **5.1. Completo conocimiento de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y de sus limitaciones**, página 11 y último párrafo del sub-apartado "5.1. Completo conocimiento de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y de sus limitaciones".

### Alegación 9:

Agradecemos al Panel la identificación de oportunidades de mejora del plan de estudios.

Respecto a la oportunidad de mejora indicada en para el sub\_RA 5.1, se asocia a éste en la nueva tabla 4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg que se adjunta como evidencia (*EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg*), las asignaturas de tipo obligatorias: *Legislación y financiación de infraestructuras, Planificación de infraestructuras y Gestión de Proyectos de Infraestructuras*.

### Enlace a nuevas evidencias:

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1\\_4.b.Tablas\\_TodasMod\\_Master\\_EURACE\\_PGI-ETSIC-UPM\\_\(criterios 8y9\)\\_V-Aleg](#)

## 10. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

5.2. Competencias prácticas, como el uso de herramientas informáticas para resolver problemas complejos realizar proyectos de ingeniería complejos y diseñar y dirigir investigaciones complejas.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las asignaturas: *Planificación de Proyectos de Infraestructuras y Gestión de Proyectos de Infraestructuras*, en las

---

que se trabaja este sub-resultado.

**Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Sub-resultado **5.2. Competencias prácticas, como el uso de herramientas informáticas para resolver problemas complejos realizar proyectos de ingeniería complejos y diseñar y dirigir investigaciones complejas**, página 11 y párrafo 8º del sub-apartado "5.2. Competencias prácticas, como el uso de herramientas informáticas para resolver problemas complejos realizar proyectos de ingeniería complejos y diseñar y dirigir investigaciones complejas".

**Alegación 10:**

Agradecemos al Panel la identificación de oportunidades de mejora del plan de estudios.

Respecto a la oportunidad de mejora indicada en para el sub\_RA 5.2, se asocia a éste en la nueva tabla 4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg que se adjunta como evidencia (*EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg*), las asignaturas de tipo obligatorias: Planificación de proyectos infraestructuras y Gestión de Proyectos de Infraestructuras.

**Enlace a nuevas evidencias:**

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg](#)

**11. Texto sobre el que se presentan alegaciones:**

5.3. Completo conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las asignaturas: *Planificación de Proyectos de Infraestructuras y Gestión de Proyectos de Infraestructuras*, en las que se trabaja este sub-resultado.

**Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Sub-resultado **5.3. Completo conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones**, página 12 y párrafo 6º del sub-apartado "5.3. Completo conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones".

### Alegación 11:

Agradecemos al Panel la identificación de oportunidades de mejora del plan de estudios y nos parece muy adecuada.

Respecto a la oportunidad de mejora indicada en para el sub-RA 5.3, se asocia a éste en la nueva tabla 4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg que se adjunta como evidencia (*EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg*), las asignaturas de tipo obligatorias: Planificación de proyectos infraestructuras y Gestión de Proyectos de Infraestructuras.

### Enlace a nuevas evidencias:

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1\\_4.b.Tablas\\_TodasMod\\_Master\\_EURACE\\_PGI-ETSIC-UPM\\_\(criterios 8y9\)\\_V-Aleg](#)

### 12. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

5.6. Conocimiento y comprensión crítica sobre temas económicos, de organización y gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio).

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 la asignatura *Gestión de Proyectos de Infraestructuras*, en las que se trabaja este sub-resultado.

### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado **5.6. Conocimiento y comprensión crítica sobre temas económicos, de organización y gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio)**, página 13 y párrafo 9º del sub-apartado "5.6. Completo conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones".

### Alegación 12:

Agradecemos al Panel la identificación de oportunidades de mejora del plan de estudios y nos parece muy adecuada.

Respecto a la oportunidad de mejora indicada en para el sub\_RA 5.6, se asocia a éste en la nueva tabla 4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg que se adjunta como evidencia (*EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg*), las asignaturas de tipo obligatorias: Gestión de Proyectos de Infraestructuras.

---

### Enlace a nuevas evidencias:

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg](#)

### 13. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

6.1. Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Reforzar los contenidos sobre responsabilidad ética y social en las asignaturas en las que se desarrolla este sub-resultado.

### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado **6.1. Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión**, página 14 y párrafo 9º del sub-apartado "6.1. Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión".

### Alegación 13:

Agradecemos al Panel la identificación de oportunidades de mejora del plan de estudios y nos parece muy adecuada.

#### La materia de "Trabajo Fin de Master (TFM)"

Consta de una asignatura del mismo nombre, de 15 ECTS y obligatoria, que aporta al sub-RA 6.1, cubriendo la oportunidad de mejora indicada por el Panel.

Dentro de las **actividades formativas** relacionadas en la normativa de TFM, están la asistencia a conferencias, mesas redondas en el ámbito de la empresa u organismos públicos, tutela de trabajos, etc. Entre las conferencias del curso 19/20 se encontraba la titulada "Ética en Ingeniería Civil". Esta actividad formativa se asocia a éste en la nueva tabla 4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg que se adjunta como evidencia (*EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg*).

## Enlace a nuevas evidencias:

### Enlaces a nuevas evidencias

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg](#)

[EV sub-RA-6.1 Trabajo Fin de Máster](#)

### 14 Texto sobre el que se presentan alegaciones:

7.1. Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 la asignatura *La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras*, en las que se trabaja este sub-resultado.

### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado **7.1. Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales**, página 14 y párrafo 8º del sub-apartado "Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales."

### Alegación 14:

Agradecemos al Panel la identificación de oportunidades de mejora del plan de estudios y nos parece muy adecuada.

Respecto a la oportunidad de mejora indicada en para el sub\_RA 7.1 se asocia a éste en la nueva tabla 4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg que se adjunta como evidencia (*EV-1 4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg*), la asignatura de tipo obligatorias: La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras.

Además, a continuación, se presenta un texto cuyo objetivo es evidenciar que el plan de estudios contiene una asignatura en la que se trabaja el sub-resultado 7.1. Para ello se va a considerar una asignatura nueva de tipo obligatoria que no existía y que se encuentra recogida en la Modificación de la Memoria Verificada

del título, cuyo plan de estudios resultante ya fue implantado desde el pasado curso académico (2019-20).

Los términos concretos referentes a la modificación se aportarán en la evidencia Modificación de la MV del MUPYGI (*EV-A2\_Modificación\_MV-MUPYGI*).

Esta asignatura no se consideró en la evaluación, dado que las evidencias del periodo evaluado consideradas eran del curso 2018-19.

Se aporta como evidencia una nueva versión de la tabla 4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_**V-Aleg**, en la que se han introducido la nueva asignatura que da cobertura al Sub-RA 4.2., con el profesorado, los contenidos, las actividades formativas y los sistemas de evaluación asociadas a ésta.

### **La materia "Metodología Científica"**

Esta materia, que aparece como nueva en el Modifica del plan de estudios, incluye la asignatura "Metodología Científica", de 3 ECTS de tipo obligatoria del primer semestre. Esta asignatura contribuye a la adquisición del sub-resultado 7.1. ya que incluye las actividades formativas y la metodología de evaluación adecuadas.

El perfil del profesorado es el adecuado, y los contenidos de la asignatura que contribuyen al sub-RA 7.1 son los correspondientes al Bloque 2, Desarrollo de habilidades personales: Comunicación Oral: Tema 1 - Comunicación, escucha y diálogo, Tema 2 - Elaboración del mensaje, Tema 3 - Comunicación verbal y no verbal, Tema 4 - Herramientas de mejora disponibles.

Dentro de las **actividades formativas** que se realizan se encuentran la presentación en el aula de conceptos teóricos y prácticos sobre el desarrollo de habilidades personales, relativos en concreto al desarrollo y mejora de la comunicación oral.

En cuanto a los **sistemas de evaluación** los alumnos tienen que realizar un diseño de un plan de acción de mejora personal, lo que implica una reflexión inicial y profunda de las capacidades de cada uno respecto a la comunicación oral, así como los aspectos a mejorar de acuerdo con los conceptos vistos en clase, que también se evalúan a través de una prueba escrita tipo test.

### **Enlace a nuevas evidencias:**

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg](#)

[Enlace a la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI" \(EV-2\)](#)

[EV-2 Modificación MV-MUPYGI](#)

[Enlaces a las evidencias del sub-RA-7.1 de asignaturas:](#)

[EV sub-RA-7.1 Metodología Científica](#)

## 15. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

8.1. Capacidad para acometer la formación continua propia de forma independiente.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 la asignatura *Gestión de Proyectos de Infraestructuras y Planificación de Proyectos de Infraestructuras*, en las que se trabaja este sub-resultado.

## Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado **8.1 Capacidad para acometer la formación continua propia de forma independiente**, página 15 y párrafo 8º del sub-apartado "8.1 Capacidad para acometer la formación continua propia de forma independiente."

## Alegación 15:

Agradecemos al Panel la identificación de oportunidades de mejora del plan de estudios y nos parece muy adecuada.

Respecto a la oportunidad de mejora indicada en para el sub\_RA 8.1 se asocia a éste en la nueva tabla 4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg que se adjunta como evidencia (*EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios 8y9)\_V-Aleg*), las asignaturas de tipo obligatorias: Gestión de Proyectos de Infraestructuras y Planificación de Proyectos de Infraestructuras

## Enlace a nuevas evidencias:

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1\\_4.b.Tablas\\_TodasMod\\_Master\\_EURACE\\_PGI-ETSIC-UPM\\_\(criterios 8y9\)\\_V-Aleg](#)

- 8.2. Los resultados de aprendizaje alcanzados por los titulados **satisfacen** aquellos establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

#### 16. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

Todos los egresados han adquirido:

- 1.1. Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título.

#### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado 1.1 **Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título**, página 17, párrafo 3º del apartado 1. Conocimiento y comprensión.

#### Alegación 16:

Agradecer al Panel sus propuestas de mejora señaladas en la directriz anterior.

El objetivo del texto es demostrar, tal y como aparece recogido en la directriz anterior, que todos los egresados del master han adquirido completamente el sub-RA 1.1 Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título, ya que en la asignatura "Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras", obligatoria de 3 ECTS de segundo semestre se imparten los contenidos relacionados con Química del Medio Ambiente según aparece recogido en la evidencia *EV\_sub-RA 1.1\_Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras*. De esta manera se da por satisfecha la oportunidad de mejora realizada por el Panel para el sub-RA 1.1.

#### Enlace a nuevas evidencias:

[EV sub-RA 1.1 Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras](#)

#### 17. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

- 1.3. Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad.

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, 2 sub-resultados de aprendizaje se adquieren completamente, 1 se adquieren y 1 se adquieren

parcialmente, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración "adquiere" en lugar de "adquiere completamente" por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

**Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Sub-resultado 1.3. **Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad**, página 17, párrafo 4º del apartado 1. Conocimiento y comprensión.

**Alegación 17:**

Agradecer al Panel sus propuestas de mejora señaladas en la directriz anterior.

El objetivo del texto es demostrar, tal y como aparece recogido en la directriz anterior, que todos los egresados del master han adquirido completamente el sub-RA 1.3. Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad, ya que en las asignaturas obligatorias de 3 ECTS cada una que aparecen en el modifica de la Memoria Verificada del Título "La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras" y "Sistemas Inteligentes de Transporte", se imparten contenidos de vanguardia en la especialidad y se realizan actividades formativas para la adquisición de los conocimientos recogidos en el sub-RA 1.3., tal y como quedan ver en las evidencias *EV\_sub-RA 1.3\_Sistemas Inteligentes de Transporte. ITS* y *EV\_sub-RA 1.3 La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras*. De esta manera se satisface la oportunidad de mejora realizada por el Panel para el sub-RA 1.3.

**Enlace a nuevas evidencias:**

[\*EV sub-RA 1.3 Sistemas Inteligentes de Transporte. ITS\*](#)

[\*Ev sub-RA 1.3 Internacionalización del Mercado de Infraestructuras\*](#)

**18. Texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Todos los egresados han adquirido:

2.1. Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis.

**Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Sub-resultado 2.1. **Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más**

---

amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis, página 17, párrafo 1º del apartado 2. Análisis en ingeniería.

#### Alegación 18:

Agradecer al Panel por la aportación de oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

El objetivo del texto es demostrar, tal y como aparece recogido en la directriz anterior, que todos egresados del master han adquirido completamente el sub-RA 2.1. Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis, ya que en la asignatura obligatoria de 3 ECTS que aparece como nueva materia en el modifica de la Memoria Verificada del Título, "Metodología Científica", se imparten contenidos y se realizan actividades formativas para la adquisición de los conocimientos recogidos en el sub-RA 2.1, llevado a cabo mediante el proceso organizado, selectivo y sistemático para captar información, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla de manera que se convierta en conocimiento, llamado revisión tecnológica. Se aportan evidencias *EV\_sub-RA 2.1\_Metodología Científica.*

#### Enlace a nuevas evidencias:

[\*EV\\_sub-RA 2.1 Metodología Científica.\*](#)

#### 19. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

Los egresados no han adquirido:

2.2. La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.

#### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado 2.2. **La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas**, página 18, párrafo 1º del apartado 2. Análisis en Ingeniería.

### Alegación 19:

Agradecer al Panel los aspectos de mejora señalados en la directriz anterior.

El objetivo del texto es demostrar, tal y como aparece recogido en la directriz anterior, que todos egresados han adquirido el sub-RA 2.2 La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.

Como se expone en la directriz anterior y queda recogida en la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI" (*EV\_2\_Modificación\_MV-MUPYGI*), se solicitó un Modifica del plan de estudios, cuyo fin era cubrir los resultados de aprendizaje recogidos en el sello EURACE. Según aparece recogido en la directriz anterior se han incluido contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación en diferentes asignaturas (incluidas en el Modifica y no incluidas) que permiten a los egresados tener la capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas. Respecto al profesorado se cuenta con investigadores del CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) y TRANSyT (Centro de Investigación del Transporte), además de especialistas en el campo de la planificación y gestión de infraestructuras.

En este sentido se pueden consultar las evidencias aportadas *EV\_sub-RA-2.2\_Sistemas Inteligentes de Transporte*, *EV\_sub-RA-2.2\_Metodología Científica*, *EV\_sub-RA-2.2\_Sostenibilidad y Medio ambiente en Infraestructuras*, *EV\_sub-RA-2.2\_Seguridad en Infraestructuras*, *EV\_sub-RA-2.2\_Seminarios Especializados*, *EV\_sub-RA-2.2\_Prácticas Externas*, *EV\_sub-RA-2.2\_Trabajo Fin de Máster*.

### Enlace a nuevas evidencias:

[Enlace a la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI" \(EV-2\)](#)  
[EV-2 Modificación MV-MUPYGI](#)

Enlaces a nuevas evidencias

[EV\\_sub-RA-2.2\\_Sistemas Inteligentes de Transporte, ITS](#)

[EV\\_sub-RA-2.2\\_Metodología Científica](#)

[EV\\_sub-RA-2.2\\_Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras](#)

[EV\\_sub-RA-2.2\\_Seguridad en Infraestructuras](#)

[EV\\_sub-RA-2.2\\_Seminarios Especializados](#)

[EV\\_sub-RA-2.2\\_Prácticas Externas](#)

[EV\\_sub-RA-2.2\\_Trabajo Fin de Máster](#)

## 20. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

Los egresados no han adquirido:

2.4. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad.

### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado 2.4. **Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad**, página 18, párrafo 2º del apartado 2. Análisis en Ingeniería.

### Alegación 20:

Agradecer al panel los aspectos de mejora señalados en la directriz anterior.

El objetivo del texto es demostrar, tal y como aparece recogido en la directriz 8.1, que todos los egresados del máster han adquirido el sub-RA 2.4. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad.

En la directriz anterior quedan recogidas en la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI" (*EV\_2\_Modificación\_MV-MUPYGI*), que se aporta en esta directriz de igual manera, las modificaciones solicitadas del plan de estudios realizadas en el primer trimestre de 2019. Como resultado, en mayo de ese mismo año se recibió la evaluación favorable al Modifica del plan de estudios. Este Modifica tiene como finalidad cubrir los resultados de aprendizaje recogidos en el sello EURACE. Según aparece recogido en la directriz anterior se han incluido contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación en diferentes asignaturas (incluidas en el Modifica y no incluidas) que permiten a los egresados adquirir la capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad.

Respecto al profesorado se cuenta con investigadores del CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) y TRANSyT (Centro de Investigación del Transporte), además de especialistas en áreas emergentes en planificación y gestión de infraestructuras.

En este sentido se pueden consultar las evidencias aportadas *EV\_sub-RA-2.4\_Sistemas Inteligentes de Transporte*, *EV\_sub-RA-2.4\_Sostenibilidad y Medio ambiente en Infraestructuras*, *EV\_sub-RA-2.4\_Seguridad en Infraestructuras*, *EV\_sub-RA-2.4\_Planificación de Proyectos de Infraestructuras*, *EV\_sub-RA-2.4\_Trabajo Fin de Máster*.

### Enlace a nuevas evidencias:

[Enlace a la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI" \(EV-2\)](#)  
[EV-2 Modificación MV-MUPYGI](#)

Enlaces a las evidencias del sub-RA-2.4 de asignaturas:

[EV sub-RA-2.4 Sistemas Inteligentes de Transporte. ITS](#)

[EV sub-RA-2.4 Sostenibilidad y Medio Ambiente en Infraestructuras](#)

[EV sub-RA-2.4 Seguridad en Infraestructuras](#)

[EV sub-RA-2.4 Planificación de Proyectos de Infraestructuras](#)

[EV sub-RA-2.4 Trabajo Fin de Máster](#)

### 21. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

3.2. Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería.

### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado **3.2. Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería**, página 18, párrafo 2º del apartado 3. Proyectos de ingeniería

### Alegación 21:

Agradecer al Panel sus propuestas de mejora señaladas en la directriz anterior.

El objetivo del texto es demostrar, tal y como aparece recogido en la directriz anterior, que todos los egresados del máster han adquirido el sub-RA 3.2. Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería, ya que en las asignaturas obligatorias de 3 ECTS cada una, que aparecen en el modifica de la Memoria Verificada del Título "Internacionalización del Mercado de Infraestructuras" y "Sistemas Inteligentes de Transporte", se imparten contenidos de vanguardia en la especialidad de ingeniería y se realizan actividades formativas para la adquisición de los conocimientos recogidos en el sub-RA 3.2., tal y como quedan ver en las evidencias *EV\_sub-RA 3.2\_Sistemas Inteligentes de Transporte. ITS* y *EV\_sub-RA 3.2\_Internacionalización del Mercado de Infraestructuras*. De esta manera se satisface la oportunidad de mejora realizada por el Panel para el sub-RA 1.3.

### Enlace a nuevas evidencias:

[Enlace a la evidencia nueva tabla 4b \(EV-1\)](#)

[EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V Aleg](#)

[Enlace a la evidencia "Modificación de la MV del MUPYGI" \(EV-2\)](#)

[EV-2 Modificación MV-MUPYGI](#)

[Enlaces a evidencias sub-RA 3.2. Asignaturas:](#)

[EV sub-RA 3.2 Sistemas de Internacionalización del Mercado de Infraestructuras](#)

[EV sub-RA 3.2 Sistemas Inteligentes de Transporte. ITS](#)

### 22. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

Todos los egresados han adquirido:

4.2. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.

### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado 4.2. **Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad**, página 18, párrafo 4º del apartado 4. Investigación e innovación

### Alegación 22:

Agradecer al Panel por la aportación de oportunidades de mejora en el plan de estudios señaladas en la directriz anterior.

El objetivo del texto es demostrar, tal y como aparece recogido en la directriz anterior, que todos los egresados del máster han adquirido completamente el sub-RA 4.2. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad. Para ello se cuenta con la asignatura "Metodología Científica" obligatoria de 3 ECTS que aparece como nueva materia en el Modifica de la Memoria Verificada del Título. En esta asignatura se imparten contenidos y se realizan actividades formativas, así como metodologías de evaluación para la adquisición de la capacidad recogidos en el sub-RA 4.2. Los profesores son investigadores que aportan sus conocimientos para que los alumnos adquieran el sub- RA 4.2. Se aportan evidencias *EV\_sub-RA 4.2\_Metodología Científica*.

---

**Enlace a nuevas evidencias:**

[EV sub-RA 4.2 Metodología Científica.](#)

**23. Texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Todos los egresados han adquirido parcialmente:

4.4. Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, 3 sub-resultados de aprendizaje se adquieren completamente, 1 se adquiere, 1 se adquieren parcialmente, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración "adquiere parcialmente" por los aspectos de mejora señaladas en la directriz anterior.

**Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Sub-resultado **4.4. Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones**, páginas 18 y 19, últimos párrafos del apartado 4. Investigación e innovación.

**Alegación 23:**

Agradecer al Panel por la aportación de oportunidades de mejora en el plan de estudios señaladas en la directriz anterior.

El objetivo del texto es demostrar, tal y como aparece recogido en la directriz anterior, que todos los egresados del máster han adquirido el sub-RA 4.4. Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones. Para ello se cuenta con la asignatura "Metodología Científica" obligatoria de 3 ECTS que aparece como nueva materia en el Modifica de la Memoria Verificada del Título. En esta asignatura se imparten contenidos y se realizan actividades formativas, así como metodologías de evaluación para la adquisición de la capacidad recogidos en el sub-RA 4.4. Se aportan evidencias *EV\_sub-RA 4.4\_Metodología Científica.*

**Enlace a nuevas evidencias:**

[EV sub-RA 4.4 Metodología Científica.](#)

## 24. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

Todos los egresados han adquirido:

5.1. Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.

## Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado 5.1. **Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad**, página 19, párrafo 3º del apartado 5. Aplicación práctica de la ingeniería.

## Alegación 24:

Agradecer al Panel por la aportación de oportunidades de mejora en el plan de estudios señaladas en la directriz anterior y nos parece muy adecuado incorporarlas.

El objetivo del texto es recoger la oportunidad de mejora en el plan de estudios. Para ello, tal y como indica el Panel, se ha procedido a asociar el sub-resultado 5.1. Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad en la nueva tabla 4.b tal y como queda reflejado en la evidencia (*EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios\_8y9)\_V-Aleg*), en las asignaturas obligatorias Legislación y Financiación de Infraestructuras, Planificación de Proyectos de Infraestructuras y Gestión de proyectos de Infraestructuras en las que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios.

Con la asociación del sub-RA 5.1. a las asignaturas Legislación y Financiación de Infraestructuras, Planificación de Proyectos de Infraestructuras y Gestión de Proyectos de Infraestructuras de tipo obligatorio en las que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios, todos los egresados adquieren de forma más completa el sub-resultado 5.1.

## Enlace a nuevas evidencias:

[EV-1\\_4.b.Tablas\\_TodasMod\\_Master\\_EURACE\\_PGI-ETSIC-UPM\\_\(criterios\\_8y9\)\\_V-Aleg](#)

## 25. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

Todos los egresados han adquirido:

5.2. Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.

---

**Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:**

**Sub-resultado 5.2. Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad, página 19, párrafo 4º del apartado 5. Aplicación práctica de la ingeniería.**

**Alegación 25:**

Agradecer al Panel por la aportación de oportunidades de mejora en el plan de estudios señaladas en la directriz anterior y nos parece muy adecuado incorporarlas.

El objetivo del texto es recoger la oportunidad de mejora en el plan de estudios: "Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las asignaturas: Planificación de Proyectos de Infraestructuras y Gestión de Proyectos de Infraestructuras, en las que se trabaja este sub-resultado".

Para ello, tal y como indica el Panel, se ha procedido a asociar el sub-resultado 5.2. Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad en la nueva tabla 4.b (*EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios\_8y9)\_V-Aleg*), en las asignaturas obligatorias Legislación y Financiación de Infraestructuras, Planificación de Proyectos de Infraestructuras y Gestión de proyectos de Infraestructuras en las que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios.

Con la asociación del sub-RA 5.2. a las asignaturas Planificación de Proyectos de Infraestructuras y Gestión de Proyectos de Infraestructuras de tipo obligatorio en las que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios, todos los egresados adquieren completamente el sub-resultado 5.2.

**Enlace a nuevas evidencias:**

[\*EV-1\\_4.b.Tablas\\_TodasMod\\_Master\\_EURACE\\_PGI-ETSIC-UPM\\_\(criterios\\_8y9\)\\_V-Aleg\*](#)

**26. Texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Todos los egresados han adquirido:

5.3. Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.

**Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Sub-resultado **5.3. Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad**, página 19, párrafo 5º del apartado 5. Aplicación práctica de la ingeniería.

**Alegación 26:**

Agradecer al Panel por la aportación de oportunidades de mejora en el plan de estudios señaladas en la directriz anterior y nos parece muy adecuado incorporarlas.

El objetivo del texto es recoger la oportunidad de mejora en el plan de estudios: "Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las asignaturas: Planificación de Proyectos de Infraestructuras y Gestión de Proyectos de Infraestructuras, en las que se trabaja este sub-resultado".

Para ello, tal y como indica el panel, se ha procedido a asociar el sub-resultado 5.3. Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad en la nueva tabla 4.b (EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios\_8y9)\_V-Aleg), en las asignaturas obligatorias Legislación y Financiación de Infraestructuras, Planificación de Proyectos de Infraestructuras y Gestión de proyectos de Infraestructuras en las que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios.

Con la asociación del sub-RA 5.3. a las asignaturas Planificación de Proyectos de Infraestructuras y Gestión de Proyectos de Infraestructuras de tipo obligatorio en las que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios, todos los egresados adquieren de forma más completa el sub-resultado 5.3.

**Enlace a nuevas evidencias:**

[EV-1\\_4.b.Tablas\\_TodasMod\\_Master\\_EURACE\\_PGI-ETSIC-UPM\\_\(criterios\\_8y9\)\\_V-Aleg](#)

**27. Texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Todos los egresados han adquirido:

5.6. Ideas generales sobre cuestiones económicas, de organización y de gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio).

**Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Sub-resultado **5.6. Ideas generales sobre cuestiones económicas, de organización y de gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del**

---

**cambio**), página 19, párrafo 6º del apartado 5. Aplicación práctica de la ingeniería.

#### **Alegación 27:**

Agradecer al Panel por la aportación de oportunidades de mejora en el plan de estudios señaladas en la directriz anterior y nos parece muy adecuado incorporarlas.

El objetivo del texto es recoger la oportunidad de mejora en el plan de estudios: "Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las asignaturas: Gestión de Proyectos de Infraestructuras, en la que se trabaja este sub-resultado".

Para ello, tal y como indica el panel, se ha procedido a asociar el sub-resultado 5.6. Ideas generales sobre cuestiones económicas, de organización y de gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio) en la nueva tabla 4.b (*EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM (criterios 8y9)\_V-Aleg*), en la asignatura obligatoria Gestión de proyectos de Infraestructuras en las que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios.

Con la asociación del sub-RA 5.6. a la asignatura Gestión de Proyectos de Infraestructuras de tipo obligatorio en la que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios, todos los egresados adquieren de forma más completa el sub-resultado 5.6.

#### **Enlace a nuevas evidencias:**

[\*EV-1\\_4.b.Tablas\\_TodasMod\\_Master\\_EURACE\\_PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\)\\_V-Aleg\*](#)

#### **28. Texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Todos los egresados han adquirido:

6.1. Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión.

#### **Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:**

Sub-resultado 6.1. **Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión**, página 19, párrafo 1º del apartado 6. Elaboración de juicios.

#### **Alegación 28:**

Agradecer al Panel por la aportación de oportunidades de mejora en el plan de estudios señaladas en la directriz anterior y nos parece muy adecuado incorporarlas.

El objetivo del texto es demostrar, tal y como aparece recogido en la directriz anterior, que todos los egresados del máster han adquirido completamente el

sub-RA 6.1 Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión. Para ello se cuenta con la asignatura "Trabajo Fin de grado" obligatoria de 15 ECTS, en la que se imparten conferencias como *Ética en Ingeniería Civil*. Se aportan evidencias *EV\_sub-RA 6.1\_Trabajo Fin de Máster*.

#### Enlace a nuevas evidencias:

[EV\\_sub-RA-6.1\\_Trabajo Fin de Máster](#)

#### 29. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

Todos los egresados han adquirido:

7.1. Capacidad para utilizar los distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales.

#### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado 7.1. **Capacidad para utilizar los distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales**, página 20, párrafo 1º del apartado 7. Comunicación y Trabajo en Equipo.

#### Alegación 29:

Agradecer al Panel por la aportación de oportunidades de mejora en el plan de estudios señaladas en la directriz anterior y nos parece muy adecuado incorporarlas.

El objetivo del texto es recoger la oportunidad de mejora en el plan de estudios: "Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las asignaturas: La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras, en la que se trabaja este sub-resultado".

Para ello, tal y como indica el panel, se ha procedido a asociar el sub-resultado 7.1. Capacidad para utilizar los distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales en la nueva tabla 4.b (*EV-1\_4.b.Tablas\_TodasMod\_Master\_EURACE\_PGI-ETSIC-UPM\_(criterios\_8y9)\_V-Aleg*), en la asignatura obligatoria La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras en la que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios.

Con la asociación del sub-RA 7.1. a la asignatura "La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras" de tipo obligatorio en la que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios, todos los egresados adquieren de forma más completa el sub-resultado 7.1.

Por otra parte, el objetivo de este texto es demostrar, tal y como aparece recogido en la directriz anterior, que todos los egresados del máster han adquirido el sub-RA 7.1 Capacidad para utilizar los distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales. Para ello se cuenta con la asignatura "Metodología Científica" obligatoria de 3 ECTS que aparece como nueva materia en el Modifica de la Memoria Verificada del Título. En esta asignatura se imparten contenidos y se realizan actividades formativas, así como metodologías de evaluación para la adquisición de la capacidad recogidos en el sub-RA 7.1. Se aportan evidencias *EV\_-sub-RA 7.1\_Metodología Científica*.

#### Enlace a nuevas evidencias:

[\*EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg\*](#)

[\*EV sub-RA 7.1 Metodología Científica\*](#).

#### 30. Texto sobre el que se presentan alegaciones:

Todos los egresados han adquirido:

8.1. Capacidad para conocimientos ulteriores de forma autónoma.

#### Ubicación (sub-resultado, página y párrafo) del texto sobre el que se presentan alegaciones:

Sub-resultado **8.1. Capacidad para conocimientos ulteriores de forma autónoma**, página 20, párrafo 1º del apartado 8. Formación continua.

#### Alegación 30:

Agradecer al Panel por la aportación de oportunidades de mejora en el plan de estudios señaladas en la directriz anterior y nos parece muy adecuado incorporarlas.

El objetivo del texto es recoger la oportunidad de mejora en el plan de estudios: "Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 las asignaturas: La Internacionalización del Mercado de Infraestructuras, en la que se trabaja este sub-resultado".

Para ello, tal y como indica el panel, se ha procedido a asociar el sub-resultado 8.1. Capacidad para conocimientos ulteriores de forma autónoma en la nueva tabla 4.b (*EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM (criterios 8y9) V-Aleg*), en las asignaturas obligatorias "Gestión de Proyectos de Infraestructuras" y "Planificación de Proyectos de Infraestructuras" en la que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios.

Con la asociación del sub-RA 8.1. a las asignaturas "Gestión de Proyectos de Infraestructuras" y "Planificación de Proyectos de Infraestructuras" de tipo

---

obligatorio en las que se trabaja este sub-resultado en el plan de estudios, todos los egresados adquieren completamente el sub-resultado 8.1.

**Enlace a nuevas evidencias:**

[EV-1 4.b.Tablas TodasMod Master EURACE PGI-ETSIC-UPM \(criterios 8y9\) V-Aleg](#)

**Información de interés:**

Se quiere destacar los buenos resultados obtenidos del "Máster Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras" en el ESTUDIO DE SATISFACCIÓN DE ESTUDIANTES DE MÁSTER OFICIAL 2019-20 realizado por el Observatorio Académico de la Universidad Politécnica de Madrid (Octubre 2020) según queda recogido en la evidencia *EV-3\_Estudio-Satisfacción\_curso 19-20* ([EV-3\\_Estudio-Satisfacción curso 19-20](#)).

Madrid, 2 de noviembre de 2020