

Tecnología e ingeniería 2 · 2.º Bachillerato · Comunidad de Madrid

Cuadernillo de trabajo del profesorado: currículo oficial, secuenciación trimestral, situaciones de aprendizaje, rúbricas competenciales, DUA y comparativa autonómica frente al BOE.

Normativa Decreto 64/2022, de 20 de julio

Estado normativo Fallback boe

Generado 27/05/2026 23:39

6 Competencias	14 Criterios	50 Saberes	3 SDAs
--------------------------	------------------------	----------------------	------------------

Curso EBAU: los criterios LOMLOE se aplican en paralelo a la preparación de la prueba de acceso a la universidad. La rúbrica del departamento debe reflejar tanto el currículo oficial como las exigencias específicas del modelo EBAU de la CCAA.

Índice

1. Resumen normativo

2. Comparativa Comunidad de Madrid vs BOE

3. Competencias específicas (explicadas)

4. Criterios de evaluación (con evidencia)

5. Saberes básicos (con actividad de aula)

6. Rúbricas IA por competencia (niveles 1-4)

· Secuenciación trimestral

· Situaciones de aprendizaje sugeridas

· Sugerencias DUA por CE

· Preguntas frecuentes específicas

· Cómo programar paso a paso

1. Resumen normativo

Materia	Tecnología e ingeniería 2
Curso	2.º Bachillerato
Comunidad Autónoma	Comunidad de Madrid
Decreto autonómico	Decreto 64/2022, de 20 de julio
Particularidad	La Comunidad de Madrid ha aplicado refuerzos curriculares específicos en Matemáticas y Lengua tras los informes PISA.
Referencia normativa	Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.

2. Comparativa Comunidad de Madrid vs BOE

Estado normativo: Fallback boe

Madrid no ha publicado decreto propio; aplica íntegramente el real decreto estatal 243/2022.

Mantiene del BOE

Sí, el currículo de Tecnología e Ingeniería II en 2.º Bachillerato se corresponde exactamente con el establecido en el RD 243/2022.

Implicación para tu programación: La programación didáctica debe basarse exclusivamente en los criterios de evaluación y saberes del Real Decreto 243/2022, sin añadidos autonómicos.

3. Competencias específicas

Tecnología e Ingeniería II

CE.1 · Coordinar y desarrollar proyectos de investigación con una actitud crítica y emprendedora, implementando estrategias y t...

TEXTO OFICIAL

Coordinar y desarrollar proyectos de investigación con una actitud crítica y emprendedora, implementando estrategias y técnicas eficientes de resolución de problemas y comunicando los resultados de manera adecuada, para crear y mejorar productos y sistemas de manera continua.

RESUMEN CLARO

El alumnado dirige investigaciones para crear o mejorar productos tecnológicos con actitud crítica y emprendedora.

QUÉ HACE EL ALUMNADO

El alumnado coordina proyectos de investigación, aplica técnicas de resolución de problemas y comunica resultados para mejorar productos o sistemas continuamente.

NO ES

No es seguir un guion fijo ni memorizar fases de un proyecto. Es tomar decisiones, adaptarse y justificar los resultados.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

Diseñar y prototipar un sistema de riego automatizado con Arduino, evaluando su eficiencia y presentando mejoras.

crear

CE.2 · Seleccionar materiales y elaborar estudios de impacto, aplicando criterios técnicos para fabricar productos de calidad q...

TEXTO OFICIAL

Seleccionar materiales y elaborar estudios de impacto, aplicando criterios técnicos para fabricar productos de calidad que den respuesta a problemas y tareas planteados, desde un enfoque responsable y ético.

RESUMEN CLARO

Elegir materiales y hacer estudios de impacto con criterios técnicos y sostenibles para fabricar productos de calidad que solucionen problemas de forma ética.

QUÉ HACE EL ALUMNADO

El alumnado selecciona materiales, realiza estudios de impacto ambiental y aplica criterios técnicos y de sostenibilidad para diseñar y fabricar productos que respondan a necesidades reales.

NO ES

No es memorizar propiedades de materiales ni recitar normativas de sostenibilidad sin aplicarlas a un caso concreto.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

El alumnado compara dos materiales para un soporte de móvil, elabora un estudio de impacto ambiental y justifica su elección con criterios de sostenibilidad.

evaluar

CE.3 · Utilizar las herramientas digitales adecuadas, analizando sus posibilidades, configurándolas de acuerdo a sus necesidades...

TEXTO OFICIAL

Utilizar las herramientas digitales adecuadas, analizando sus posibilidades, configurándolas de acuerdo a sus necesidades y aplicando conocimientos interdisciplinarios, para resolver tareas, así como para realizar la presentación de los resultados de una manera óptima.

RESUMEN CLARO

Usar herramientas digitales para resolver problemas y presentar resultados de forma eficaz.

QUÉ HACE EL ALUMNADO

El alumnado selecciona y configura herramientas digitales, aplica conocimientos de varias materias para resolver tareas, y presenta los resultados de manera óptima.

NO ES

No es enumerar funciones de un programa, ni instalar software sin propósito, ni memorizar atajos de teclado.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

El alumnado diseña un puente con software de cálculo y modelado 3D, y presenta un informe técnico con animaciones.

aplicar

CE.4 · Generar conocimientos y mejorar destrezas técnicas, transfiriendo y aplicando conocimientos de otras disciplinas científ...

TEXTO OFICIAL

Generar conocimientos y mejorar destrezas técnicas, transfiriendo y aplicando conocimientos de otras disciplinas científicas con actitud creativa, para calcular, y resolver problemas o dar respuesta a necesidades de los distintos ámbitos de la ingeniería.

RESUMEN CLARO

El alumnado usa conocimientos de otras ciencias para resolver problemas técnicos en ingeniería con creatividad.

QUÉ HACE EL ALUMNADO

El alumnado transfiere conceptos de física, matemáticas y química a contextos de ingeniería para calcular soluciones y diseñar respuestas a necesidades reales.

NO ES

No es memorizar fórmulas ni repetir cálculos, sino aplicar creativamente conceptos de varias materias a problemas nuevos de ingeniería.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

El alumnado diseña y construye un brazo robótico simple aplicando principios de palancas y circuitos para recoger objetos.

resolver

CE.5 · Diseñar, crear y evaluar sistemas tecnológicos, aplicando conocimientos de programación informática, regulación automáti...

TEXTO OFICIAL

Diseñar, crear y evaluar sistemas tecnológicos, aplicando conocimientos de programación informática, regulación automática y control, así como las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, para estudiar, controlar y automatizar tareas en sistemas tecnológicos y robóticos.

RESUMEN CLARO

El alumnado diseña y construye sistemas automáticos con programación y tecnologías emergentes, evaluando su funcionamiento.

QUÉ HACE EL ALUMNADO

El alumnado diseña, programa y construye prototipos que automatizan tareas, usando sensores, actuadores y código, y luego prueba y mejora su funcionamiento.

NO ES

No es solo programar un ordenador ni montar circuitos sin más; es integrar hardware y software para resolver un problema práctico y verificar que funciona.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

El alumnado construye un sistema de riego automático con Arduino que activa una bomba al detectar suelo seco, y evalúa su funcionamiento.

diseñar

CE.6 · Analizar y comprender sistemas tecnológicos de los distintos ámbitos de la ingeniería, estudiando sus características, c...

TEXTO OFICIAL

Analizar y comprender sistemas tecnológicos de los distintos ámbitos de la ingeniería, estudiando sus características, consumo y eficiencia energética, para evaluar el uso responsable y sostenible que se hace de la tecnología.

RESUMEN CLARO

El alumnado examina sistemas de ingeniería para valorar si son responsables con el medioambiente.

QUÉ HACE EL ALUMNADO

El alumnado analiza el consumo y la eficiencia energética de sistemas tecnológicos reales para emitir un juicio sobre su sostenibilidad.

NO ES

No es solo describir componentes ni memorizar datos de consumo. Es comprender el impacto energético y proponer mejoras.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

El alumnado compara el consumo eléctrico de dos modelos de aire acondicionado y redacta un informe con recomendaciones de uso eficiente.

evaluar

4. Criterios de evaluación

Tecnología e Ingeniería II

Código	CE	Criterio + evidencia y contexto	Instrumento
1.1	CE.1	<p>Desarrollar proyectos de investigación e innovación con el fin de crear y mejorar productos de forma continua, utilizando modelos de gestión cooperativos y flexibles.</p> <p>Elaborar proyectos de investigación en equipo para mejorar productos de forma continua.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un proyecto de investigación en equipo con documentación del proceso y prototipo funcional.</p> <p><i>Contexto:</i> Trabajo cooperativo en el aula-taller con fases flexibles de diseño y prueba.</p> <p><i>Evitar:</i> Evaluar solo la memoria escrita sin verificar el funcionamiento del prototipo.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: elaborar</p>
1.2	CE.1	<p>Comunicar y difundir de forma clara y comprensible proyectos elaborados y presentarlos con la documentación técnica necesaria.</p> <p>Comunicar y difundir de forma clara y comprensible proyectos elaborados, presentándolos con la documentación técnica necesaria.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado elabora y presenta oralmente un proyecto técnico, acompañado de la documentación técnica completa y clara.</p> <p><i>Contexto:</i> Presentación de proyecto técnico ante la clase con exposición oral y entrega de documentación.</p> <p><i>Evitar:</i> Evaluar solo la exposición oral sin revisar la documentación técnica.</p>	<p>Exposicion oral</p> <p>Verbo: comunicar</p>
1.3	CE.1	<p>Perseverar en la consecución de objetivos en situaciones de incertidumbre, identificando y gestionando emociones, aceptando y aprendiendo de la crítica razonada y utilizando el error como parte del proceso de aprendizaje.</p> <p>Aplicar estrategias de perseverancia y gestión emocional en proyectos tecnológicos ante la incertidumbre.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un diario de proyecto que documenta errores, críticas recibidas y la gestión de sus emociones durante el proceso.</p> <p><i>Contexto:</i> Desarrollo de un proyecto de investigación técnica con fases iterativas de prueba y error.</p> <p><i>Evitar:</i> Evaluar solo el producto final sin tener en cuenta el proceso de gestión del error y la crítica.</p>	<p>Portfolio</p> <p>Verbo: aplicar</p>
2.1	CE.2	<p>Analizar la idoneidad de los materiales técnicos en la fabricación de productos sostenibles y de calidad, estudiando su estructura interna, propiedades, tratamientos de modificación y mejora de sus propiedades.</p> <p>Analizar la idoneidad de materiales para fabricar productos sostenibles, estudiando estructura, propiedades y tratamientos de modificación.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado presenta un informe técnico donde analiza la idoneidad de los materiales seleccionados, evaluando propiedades y tratamientos.</p> <p><i>Contexto:</i> En un proyecto de diseño de producto, los estudiantes deben seleccionar materiales analizando su idoneidad técnica y sostenible.</p> <p><i>Evitar:</i> Confundir sostenibilidad con reciclabilidad, omitiendo el análisis del ciclo de vida del material.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: Analizar</p>

Código	CE	Criterio + evidencia y contexto	Instrumento
2.2	CE.2	<p>Elaborar informes sencillos de evaluación de impacto ambiental, de manera fundamentada y estructurada.</p> <p>Redactar informes de impacto ambiental con argumentación y estructura adecuadas.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un informe escrito de evaluación de impacto ambiental fundamentado y estructurado.</p> <p><i>Contexto:</i> Tras analizar un proyecto técnico real, el alumno redacta un informe de impacto ambiental.</p> <p><i>Evitar:</i> El informe se limita a enumerar impactos sin valoración ni propuesta de mitigación.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: elaborar</p>
3.1	CE.3	<p>Resolver problemas asociados a las distintas fases del desarrollo y gestión de un proyecto (diseño, simulación y montaje y presentación), utilizando las herramientas adecuadas que proveen las aplicaciones digitales.</p> <p>Resolver problemas de diseño, simulación, montaje y presentación de proyectos usando herramientas digitales.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un proyecto completo que incluye diseño, simulación, montaje y presentación, utilizando aplicaciones digitales adecuadas.</p> <p><i>Contexto:</i> Proyecto grupal con fases de diseño, simulación, montaje y presentación.</p> <p><i>Evitar:</i> Evaluar únicamente el montaje final o la presentación, ignorando el proceso de diseño y simulación.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: Resolver</p>
4.1	CE.4	<p>Calcular y montar estructuras sencillas, estudiando los tipos de cargas a los que se puedan ver sometidas y su estabilidad.</p> <p>Diseñar y montar una estructura sencilla, calculando sus cargas y verificando su estabilidad.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega una estructura montada que cumple condiciones de estabilidad, junto con los cálculos de cargas.</p> <p><i>Contexto:</i> Trabajo en grupo para diseñar, calcular y construir un puente o torre con materiales simples.</p> <p><i>Evitar:</i> No exigir que el estudiante identifique explícitamente los tipos de carga (puntual, distribuida) en la memoria técnica.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: diseñar</p>
4.2	CE.4	<p>Analizar las máquinas térmicas: máquinas frigoríficas, bombas de calor y motores térmicos, comprendiendo su funcionamiento y realizando simulaciones y cálculos básicos sobre su eficiencia, rendimiento y transferencias energéticas.</p> <p>Analizar máquinas térmicas (frigoríficas, bombas de calor, motores) mediante simulaciones y cálculos de eficiencia.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado realiza análisis de máquinas térmicas utilizando simulaciones y cálculos básicos sobre su eficiencia, presentando informes de resultados.</p> <p><i>Contexto:</i> Uso de software de simulación y resolución de problemas de eficiencia en máquinas térmicas.</p> <p><i>Evitar:</i> Confusión entre COP de bombas de calor y refrigeradores, y entre eficiencia térmica y COP.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: analizar</p>

Código	CE	Criterio + evidencia y contexto	Instrumento
4.3	CE.4	<p>Interpretar y solucionar esquemas de sistemas neumáticos e hidráulicos, a través de montajes o simulaciones, comprendiendo y documentando el funcionamiento de cada uno de sus elementos y del sistema en su totalidad.</p> <p>Interpretar y solucionar esquemas de sistemas neumáticos e hidráulicos mediante montajes o simulaciones, documentando su funcionamiento.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado produce un informe técnico que documenta la interpretación y solución de esquemas neumáticos e hidráulicos, describiendo el funcionamiento de cada elemento y del sistema completo.</p> <p><i>Contexto:</i> Montaje o simulación en taller con circuitos neumáticos e hidráulicos reales o virtuales.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: interpretar</p>
4.4	CE.4	<p>Interpretar y resolver circuitos de corriente alterna, mediante montajes o simulaciones, identificando sus elementos y comprendiendo su funcionamiento.</p> <p>El alumnado interpreta y resuelve circuitos de corriente alterna identificando sus elementos y comprendiendo su funcionamiento mediante montajes o simulaciones.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un informe o simulación resuelta de circuitos de CA, con identificación de componentes y explicación del funcionamiento.</p> <p><i>Contexto:</i> En el laboratorio de tecnología con simuladores o material de montaje de circuitos eléctricos.</p> <p><i>Evitar:</i> Confundir el comportamiento de condensadores y bobinas en corriente alterna.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: Resolver</p>
4.5	CE.4	<p>Experimentar y diseñar circuitos combinacionales y secuenciales físicos y simulados aplicando fundamentos de la electrónica digital, comprendiendo su funcionamiento en el diseño de soluciones tecnológicas.</p> <p>Diseñar y probar circuitos digitales combinacionales y secuenciales, físicos o simulados, aplicando fundamentos de electrónica.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado diseña y verifica el funcionamiento de circuitos combinacionales y secuenciales, utilizando simuladores o montajes físicos, y justifica las decisiones técnicas.</p> <p><i>Contexto:</i> En el laboratorio, los estudiantes diseñan y simulan circuitos digitales para resolver problemas técnicos.</p> <p><i>Evitar:</i> Confundir circuitos combinacionales y secuenciales al aplicar el método de diseño.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: diseñar</p>
5.1	CE.5	<p>Comprender y simular el funcionamiento de los procesos tecnológicos basados en sistemas automáticos de lazo abierto y cerrado, aplicando técnicas de simplificación y analizando su estabilidad.</p> <p>Modeliza y simula el funcionamiento de sistemas automáticos de lazo abierto y cerrado, aplicando técnicas de simplificación y analizando su estabilidad.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega simulaciones digitales o maquetas funcionales de sistemas de control que incluyen análisis de estabilidad y simplificación.</p> <p><i>Contexto:</i> En el taller o aula de informática, utilizando software de modelado o kits de automatización.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: modelizar</p>

Código	CE	Criterio + evidencia y contexto	Instrumento
5.2	CE.5	<p>Conocer y evaluar sistemas informáticos emergentes y sus implicaciones en la seguridad de los datos, analizando modelos existentes.</p> <p>Evaluar sistemas informáticos emergentes y sus implicaciones en la seguridad de datos mediante análisis de modelos existentes.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado produce un informe de análisis crítico sobre sistemas emergentes y su impacto en la seguridad, basado en modelos reales.</p> <p><i>Contexto:</i> Investigación guiada sobre tecnologías emergentes (IoT, IA) y debate sobre riesgos de seguridad.</p> <p><i>Evitar:</i> Evaluar el conocimiento memorístico de sistemas emergentes en lugar de la capacidad de análisis crítico de modelos.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: evaluar</p>
6.1	CE.6	<p>Analizar los distintos sistemas de ingeniería desde el punto de vista de la responsabilidad social y la sostenibilidad, estudiando las características de eficiencia energética asociadas a los materiales y a los procesos de fabricación.</p> <p>Analizar sistemas de ingeniería evaluando eficiencia energética y responsabilidad social y sostenibilidad.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un informe de análisis de un sistema de ingeniería identificando sus características, consumo energético y evaluando su sostenibilidad.</p> <p><i>Contexto:</i> Estudio de un sistema real (ej. planta solar, motor) con datos de eficiencia.</p> <p><i>Evitar:</i> Se evalúa solo la descripción técnica y no la valoración crítica de la sostenibilidad.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: analizar</p>

5. Saberes básicos

Tecnología e Ingeniería II

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Gestión y desarrollo de proyectos:	
2	Técnicas y estrategias de trabajo en equipo.	
3	Metodologías Agile : tipos, características y aplicaciones.	
4	Fases del desarrollo de proyecto: análisis de viabilidad, planificación de los trabajos (identificación y secuenciación de tareas, elaboración del plan de trabajo), ejecución, seguimiento y evaluación de los resultados.	
5	Documentación técnica de un proyecto: memorias, pliegos de condiciones, presupuestos y planos. Características y contenido básico.	
6	Difusión y comunicación de documentación técnica. Elaboración, referenciación y presentación.	
7	Autoconfianza e iniciativa en los trabajos colaborativos. Identificación y gestión de emociones en el trabajo en equipo: empatía y respeto.	
8	Utilización del error y la reevaluación en la mejora de los proyectos y como parte del proceso de aprendizaje.	
9	Emprendimiento, resiliencia, perseverancia y creatividad para abordar problemas desde una perspectiva interdisciplinar.	

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Estructura interna. Propiedades mecánicas y procedimientos de ensayo y medida.	
2	Técnicas de diseño y tratamientos de modificación y mejora de las propiedades y sostenibilidad de los materiales.	
3	Técnicas de fabricación industrial:	

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
4	Operaciones de procesamiento: moldeado, conformado por deformación, forja, estampación, extrusión, mecanizado de piezas, tratamientos térmicos, tratamiento de las superficies.	
5	Operaciones de ensamblaje: uniones permanentes y ensambles mecánicos.	

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Descripción y elementos de estructuras sencillas:	
2	En edificación: cimentación, pórticos (pilares y vigas), cerchas.	
3	En maquinaria: chasis y bastidores, bancadas.	
4	Estabilidad y cálculos básicos de estructuras:	
5	Tipos de cargas: puntual y uniformemente repartida.	
6	Tipos de apoyos y uniones: empotramientos, apoyos fijos y articulados.	
7	Cálculo de esfuerzos en vigas simplemente apoyadas sometidas a cargas puntuales y/o uniformemente repartidas. Diagramas de esfuerzos cortantes y de flexión.	
8	Cálculo de los esfuerzos de compresión y/o tracción en estructuras isostáticas de barras articuladas. Diagrama de Cremona.	
9	Montaje o simulación de ejemplos sencillos.	
10	Máquinas térmicas:	
11	Máquina frigorífica, bomba de calor y motores térmicos. Elementos y fundamentos físicos de funcionamiento.	
12	Cálculos básicos de potencia, energía útil, par motor y rendimiento.	
13	Simulación y aplicaciones.	
14	Neumática e hidráulica:	
15	Principios físicos en neumática. El aire, ley de los gases perfectos, magnitudes y unidades básicas.	

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
16	Principios físicos en hidráulica: presión hidráulica (principio de Pascal), principio de Bernouilli, efecto Venturi, magnitudes y unidades básicas.	
17	Componentes: compresor (neumática), depósito y bomba (hidráulica), sistemas de mantenimiento, cilindros neumáticos e hidráulicos, motores, válvulas, tuberías. Descripción y análisis.	
18	Esquemas característicos de aplicación.	
19	Diseño y montaje físico o simulado.	

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Circuitos de corriente alterna:	
2	Generación de la corriente alterna.	
3	Valores instantáneos, medios y eficaces. Diagrama de Fresnel.	
4	Ley de Ohm en corriente alterna. Impedancia, factor de potencia. Triángulo de potencias.	
5	Cálculo, montaje o simulación.	
6	Electrónica digital combinacional:	
7	Puertas lógicas: NOT, AND, OR.	
8	Álgebra de Boole. Diseño y simplificación: mapas de Karnaugh.	
9	Experimentación en simuladores.	
10	Electrónica digital secuencial. Experimentación en simuladores.	

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Fundamentos de la inteligencia artificial. Tipos: máquinas reactivas, memoria limitada, teoría de la mente y autoconciencia.	
2	Características fundamentales del big data : volumen, velocidad, variedad de los datos, veracidad de los datos, viabilidad, visualización de los datos y valor. Bases de datos distribuidas. Bases de datos relacionales.	

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
3	La ciberseguridad a nivel de usuario. Concepto, amenazas, medidas básicas de protección.	

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Sistemas en lazo abierto y cerrado. Álgebra de bloques y simplificación de sistemas.	
2	Estabilidad. Experimentación en simuladores.	

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Impacto social y ambiental. Valoración crítica de las tecnologías desde el punto de vista de la sostenibilidad.	
2	Informes de evaluación de impacto ambiental.	

6. Rúbricas IA por competencia específica

Cada rúbrica está calibrada para esta materia y curso con descriptores observables y un ejemplo de evidencia en cada nivel. Edita los porcentajes según tu programación didáctica.

CE.1 · 25 % Rubrica generica

Coordinar y desarrollar proyectos de investigación con una actitud crítica y emprendedora, implementando estrategias y técnicas eficientes de resolución de problemas y comunicando los resultados de ma...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	No coordina ni desarrolla un proyecto de investigación. La resolución de problemas es ineficaz o incompleta. No comunica resultados o la documentación es insuficiente. Muestra falta de perseverancia y gestión emocional. <i>Ejemplo: El proyecto carece de planificación y no se entrega documentación técnica.</i>
2	En proceso	50-69%	Coordina parcialmente el proyecto, pero con lagunas en la planificación. Resuelve problemas de forma básica, con ayuda. Comunica resultados de manera limitada. Muestra cierta perseverancia, pero se desanima ante la incertidumbre. <i>Ejemplo: Presenta un proyecto con planificación básica, la documentación técnica es incompleta y la exposición es confusa.</i>
3	Adquirido	70-89%	Coordina y desarrolla un proyecto de investigación de forma autónoma, aplicando estrategias eficientes de resolución de problemas. Comunica resultados de manera clara y con documentación técnica adecuada. Muestra perseverancia y gestiona emociones en situaciones de incertidumbre. <i>Ejemplo: Planifica, ejecuta y documenta un proyecto de mejora de un producto. Expone oralmente con claridad, respondiendo a preguntas del público.</i>
4	Avanzado	90-100%	Coordina y desarrolla proyectos de investigación innovadores, integrando ideas emprendedoras y transfiriendo estrategias a nuevos contextos. Comunica resultados de forma impactante y profesional. Demuestra liderazgo y resiliencia excepcionales, inspirando a otros. <i>Ejemplo: Propone un proyecto original que mejora un sistema existente, elabora documentación técnica profesional (planos, presupuestos) y presenta en feria de innovación, obteniendo feedback positivo de expertos.</i>

CE.2 · 20 %**Rubrica generica**

Seleccionar materiales y elaborar estudios de impacto, aplicando criterios técnicos para fabricar productos de calidad que den respuesta a problemas y tareas planteados, desde un enfoque responsable y...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	<p>Selecciona materiales sin aplicar criterios técnicos ni de sostenibilidad, o necesita ayuda constante. El informe de impacto ambiental es incompleto, desestructurado o no se entrega.</p> <p><i>Ejemplo: Lista materiales como 'acero' o 'plástico' sin justificación; el informe solo menciona un impacto sin datos.</i></p>
2	En proceso	50-69%	<p>Aplica alguno de los criterios (técnicos o de sostenibilidad) pero no ambos de manera equilibrada. El informe de impacto ambiental es básico, con estructura parcial y argumentos poco fundamentados.</p> <p><i>Ejemplo: Selecciona aluminio solo por su baja densidad sin considerar el coste energético de producción; el informe cubre 2 de 4 categorías de impacto.</i></p>
3	Adquirido	70-89%	<p>Selecciona materiales aplicando tanto criterios técnicos (resistencia, coste, disponibilidad) como de sostenibilidad (huella de carbono, reciclabilidad). Elabora un informe de impacto ambiental estructurado, fundamentado y que incluye propuestas de mejora.</p> <p><i>Ejemplo: Justifica el uso de acero reciclado para una estructura por su resistencia y menor impacto ambiental; informe incluye evaluación del ciclo de vida y medidas para reducir emisiones.</i></p>
4	Avanzado	90-100%	<p>Evalúa críticamente diferentes materiales y procesos, integrando criterios técnicos, de sostenibilidad y éticos. El informe de impacto ambiental es exhaustivo, cuantifica impactos, compara alternativas y propone soluciones innovadoras transferibles a otros contextos.</p> <p><i>Ejemplo: Compara tres aleaciones para un chasis, analizando propiedades, emisiones de CO2 y condiciones laborales en la extracción; el informe incluye huella hídrica, análisis multicriterio y propone un biomaterial alternativo.</i></p>

CE.3 · 20 %**Rubrica generica**

Utilizar las herramientas digitales adecuadas, analizando sus posibilidades, configurándolas de acuerdo a sus necesidades y aplicando conocimientos interdisciplinarios, para resolver tareas, así como p...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	<p>Utiliza herramientas digitales básicas sin apenas análisis ni configuración. Depende de instrucciones detalladas. No aplica conocimientos interdisciplinarios. La presentación de resultados es incompleta o confusa.</p> <p><i>Ejemplo: Al diseñar un circuito electrónico con un simulador, usa solo componentes por defecto, no ajusta parámetros y no conecta conceptos de física. La presentación es un esquema sin etiquetas.</i></p>
2	En proceso	50-69%	<p>Analiza las opciones de herramientas digitales de forma superficial y configura algunas funcionalidades básicas. Incorpora conocimientos interdisciplinarios de manera limitada. Presenta resultados con estructura elemental pero con errores o falta de claridad.</p> <p><i>Ejemplo: Selecciona un programa CAD para modelar una pieza, cambia algunas dimensiones básicas y menciona la relación con la resistencia de materiales. La presentación incluye vistas pero sin acotaciones ni explicaciones.</i></p>
3	Adquirido	70-89%	<p>Selecciona y configura herramientas digitales tras analizar sus posibilidades. Aplica conocimientos interdisciplinarios de forma pertinente para resolver tareas. Presenta los resultados de manera clara, estructurada y visualmente correcta, optimizando el formato.</p> <p><i>Ejemplo: En un proyecto de automatización, elige un software de simulación, personaliza parámetros de sensores, usa ecuaciones de cinemática y programación. La presentación incluye diagramas, tablas y conclusiones bien organizadas.</i></p>
4	Avanzado	90-100%	<p>Evalúa críticamente las herramientas digitales, integra varias de forma creativa y las configura de manera óptima para necesidades complejas. Transfiere conocimientos interdisciplinarios a contextos nuevos. Presenta resultados de forma profesional, con impacto comunicativo y adaptados al destinatario.</p> <p><i>Ejemplo: Diseña un sistema de control mediante FPGA combinando simulador y software de diseño; ajusta parámetros en tiempo real, justifica elecciones con física y matemáticas. La presentación usa animaciones, infografías y lenguaje técnico preciso, adecuado a un concurso tecnológico.</i></p>

CE.4 · 20 %**Rubrica generica**

Generar conocimientos y mejorar destrezas técnicas, transfiriendo y aplicando conocimientos de otras disciplinas científicas con actitud creativa, para calcular, y resolver problemas o dar respuesta a...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	<p>Reproduce indicaciones paso a paso para resolver problemas sencillos, pero no completa la tarea sin ayuda. Identifica elementos básicos de estructuras, máquinas térmicas, circuitos neumáticos, hidráulicos o electrónicos, pero no los aplica correctamente. Comete errores sistemáticos en cálculos o montajes.</p> <p><i>Ejemplo: Al calcular una estructura, dibuja el esquema pero no identifica las cargas ni realiza los cálculos; necesita ayuda para completar el montaje.</i></p>
2	En proceso	50-69%	<p>Aplica saberes de otras disciplinas para resolver problemas habituales, aunque con imprecisiones o falta de integración. Realiza cálculos básicos y montajes simples, pero no logra transferir los conocimientos a contextos nuevos o combinar varios criterios. Comete errores parciales que corrige con orientación.</p> <p><i>Ejemplo: En un sistema neumático, monta correctamente el circuito básico pero no logra ajustar los parámetros para cumplir las especificaciones técnicas.</i></p>
3	Adquirido	70-89%	<p>Transfiere y aplica saberes de forma autónoma para resolver problemas técnicos en ingeniería, mostrando destrezas calculísticas y de montaje. Interpreta y resuelve esquemas de estructuras, máquinas térmicas, circuitos neumáticos, hidráulicos y electrónicos combinados, justificando las soluciones con fundamentos científicos.</p> <p><i>Ejemplo: Calcula las cargas de una estructura de celosía y construye un modelo estable; analiza el ciclo de una máquina frigorífica y explica su rendimiento.</i></p>
4	Avanzado	90-100%	<p>Integra y transfiere creativamente saberes de múltiples disciplinas científicas para diseñar soluciones originales a problemas complejos o inéditos de ingeniería. Evalúa críticamente su propio proceso y propone mejoras innovadoras. Los resultados optimizan criterios técnicos, funcionales y sostenibles.</p> <p><i>Ejemplo: Diseña un sistema automatizado que combina circuitos secuenciales, un motor térmico y un circuito hidráulico para un prototipo de robot de limpieza, optimizando el consumo energético y documentando el proceso.</i></p>

CE.5 · 25 %**Rubrica generica**

Diseñar, crear y evaluar sistemas tecnológicos, aplicando conocimientos de programación informática, regulación automática y control, así como las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes,...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	Identifica elementos básicos de programación y control, pero no logra diseñar ni crear un sistema tecnológico funcional. Requiere ayuda constante para aplicar los conocimientos. <i>Ejemplo: El alumno reconoce en un esquema los componentes de un sistema de lazo abierto, pero no consigue programar un simple semáforo con Arduino.</i>
2	En proceso	50-69%	Diseña y crea sistemas tecnológicos simples siguiendo instrucciones detalladas. Aplica conceptos de programación y control con supervisión, pero el resultado presenta errores de funcionamiento o integración. <i>Ejemplo: Implementa un sistema de riego automático con temporizador, pero no ajusta correctamente los sensores de humedad, por lo que el sistema no responde adecuadamente.</i>
3	Adquirido	70-89%	Diseña, crea y evalúa sistemas tecnológicos funcionales que integran programación, regulación automática y tecnologías emergentes. Resuelve problemas habituales de forma autónoma y justifica las soluciones. <i>Ejemplo: Desarrolla un sistema de control de temperatura para un invernadero usando un microcontrolador, sensor DHT11 y actuadores; programa la lógica PID y verifica su correcto funcionamiento mediante simulaciones.</i>
4	Avanzado	90-100%	Diseña, crea y evalúa sistemas tecnológicos complejos, incorporando tecnologías emergentes (IoT, IA) y optimizando su funcionamiento. Analiza críticamente las implicaciones éticas y de seguridad, y propone mejoras innovadoras. <i>Ejemplo: Construye un sistema domótico controlado por voz que utiliza Node-RED y MQTT; evalúa su seguridad frente a ciberataques y propone un protocolo de cifrado; documenta el proceso y presenta los resultados.</i>

CE.6 · 20 %**Rubrica generica**

Analizar y comprender sistemas tecnológicos de los distintos ámbitos de la ingeniería, estudiando sus características, consumo y eficiencia energética, para evaluar el uso responsable y sostenible que...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	Identifica componentes básicos de sistemas tecnológicos sin analizar su eficiencia ni sostenibilidad. <i>Ejemplo: Enumera las partes de una instalación fotovoltaica pero no comenta su rendimiento ni impacto ambiental.</i>
2	En proceso	50-69%	Describe características generales de sistemas tecnológicos y realiza cálculos simples de consumo energético, sin relacionarlos con criterios de sostenibilidad. <i>Ejemplo: Calcula el consumo anual de un electrodoméstico a partir de datos proporcionados, pero no lo compara con alternativas más eficientes.</i>
3	Adquirido	70-89%	Analiza sistemas de ingeniería considerando su eficiencia energética y sostenibilidad, justificando el uso responsable de la tecnología. <i>Ejemplo: Evalúa un sistema de calefacción comparando rendimientos, emisiones y costes, y concluye cuál es más sostenible.</i>
4	Avanzado	90-100%	Evalúa críticamente sistemas de ingeniería proponiendo mejoras sostenibles que integren variables sociales, económicas y ambientales. <i>Ejemplo: Propone un diseño mejorado para un sistema de riego agrícola que reduce el consumo de agua y energía, manteniendo la productividad y justificando su viabilidad económica.</i>

Secuenciación trimestral

Trimestre 1 · Fundamentos de Ingeniería: Materiales y Análisis Estructural

35 h

SDA RECOMENDADA

SDA 1: 'El reto del rascacielos'. Diseño, cálculo estructural y elección de materiales para una torre de telecomunicaciones a escala, analizando su huella de carbono.

SABERES PRINCIPALES

- Estructura interna de los materiales. Propiedades mecánicas y procedimientos de ensayo y medida.
- Técnicas de diseño y tratamientos de modificación y mejora de las propiedades y sostenibilidad de los materiales.
- Operaciones de procesamiento: moldeado, conformado por deformación, forja, estampación, extrusión, mecanizado de piezas, tratamientos térmicos, tratamiento de las superficies.
- Operaciones de ensamblaje: uniones permanentes y ensambles mecánicos.
- Descripción y elementos de estructuras sencillas en edificación (cimentación, pórticos, cerchas) y maquinaria (chasis, bancadas).
- Estabilidad y cálculos básicos de estructuras: cargas puntuales y repartidas, apoyos y uniones.
- Cálculo de esfuerzos en vigas simplemente apoyadas: diagramas de esfuerzos cortantes y de flexión.
- Cálculo de esfuerzos de compresión y tracción en estructuras isostáticas de barras articuladas: Diagrama de Cremona.
- Montaje o simulación de ejemplos sencillos de estructuras.

CRITERIOS EVALUABLES

- 2.1: Analizar la idoneidad de los materiales técnicos en la fabricación de productos sostenibles y de calidad.
- 4.1: Calcular y montar estructuras sencillas, analizando los tipos de cargas y esfuerzos.
- 6.1: Analizar los distintos sistemas de ingeniería desde el punto de vista de la responsabilidad social y ambiental.

COMPETENCIAS DOMINANTES

- CE.2
- CE.4
- CE.6

EVALUACIÓN

Pruebas de resolución de problemas de vigas y cerchas, informes de ensayos de materiales y defensa técnica de la solución estructural adoptada.

Trimestre 2 · Sistemas de Energía, Fluidos y Lógica Digital 35 h

SDA RECOMENDADA

SDA 2: 'Eficiencia en movimiento'. Diseño de un sistema mixto electro-neumático para una línea de producción automatizada, optimizando el consumo energético.

SABERES PRINCIPALES

- Máquina frigorífica, bomba de calor y motores térmicos. Elementos y fundamentos físicos.
- Cálculos básicos de potencia, energía útil, par motor y rendimiento en máquinas térmicas.
- Principios físicos en neumática e hidráulica: gases perfectos, Pascal, Bernoulli y Venturi.
- Componentes de sistemas fluidicos: compresores, bombas, cilindros, válvulas y esquemas de aplicación.
- Circuitos de corriente alterna: generación, valores eficaces, diagrama de Fresnel e impedancia.
- Factor de potencia y triángulo de potencias en corriente alterna.
- Electrónica digital combinacional: puertas lógicas, álgebra de Boole y mapas de Karnaugh.
- Electrónica digital secuencial: experimentación en simuladores.

CRITERIOS EVALUABLES

- 4.2: Analizar las máquinas térmicas comprendiendo su funcionamiento y eficiencia.
- 4.3: Interpretar y solucionar esquemas de sistemas neumáticos e hidráulicos.
- 4.4: Interpretar y resolver circuitos de corriente alterna mediante montajes o simulaciones.
- 4.5: Experimentar y diseñar circuitos combinacionales y secuenciales.

COMPETENCIAS DOMINANTES

- CE.4
- CE.6

EVALUACIÓN

Resolución de circuitos de corriente alterna, diseño de esquemas fluidicos en software de simulación y simplificación de funciones lógicas.

Trimestre 3 · Sistemas de Control, Inteligencia Artificial y Tecnologías Emergentes

35 h

SDA RECOMENDADA

SDA 3: 'Smart Industry'. Implementación de un sistema de control de lazo cerrado que utilice datos simulados (Big Data) para la toma de decisiones asistida por IA.

SABERES PRINCIPALES

- Sistemas en lazo abierto y cerrado. Álgebra de bloques y simplificación.
- Estabilidad en sistemas de control y experimentación en simuladores.
- Fundamentos de la inteligencia artificial: tipos y niveles de conciencia.
- Características del Big Data: las 7 V (volumen, velocidad, variedad, veracidad, viabilidad, visualización y valor).
- Bases de datos distribuidas y relacionales.
- Ciberseguridad a nivel de usuario: amenazas y medidas de protección.
- Fases finales del desarrollo de proyecto: ejecución, seguimiento y evaluación de resultados.
- Difusión y comunicación de documentación técnica: memorias, pliegos y presupuestos.

CRITERIOS EVALUABLES

- 5.1: Comprender y simular el funcionamiento de los procesos tecnológicos basados en sistemas automáticos.
- 5.2: Evaluar sistemas informáticos emergentes y sus implicaciones en la seguridad de los datos.
- 1.1: Desarrollar proyectos de investigación e innovación para crear o mejorar productos.
- 1.2: Comunicar y difundir de forma clara proyectos elaborados con documentación técnica completa.

COMPETENCIAS DOMINANTES

- CE.1
- CE.3
- CE.5

EVALUACIÓN

Presentación final del proyecto técnico, pruebas de estabilidad de sistemas de control y auditoría de ciberseguridad sobre un entorno dado.

Situaciones de aprendizaje sugeridas

SDA 1 · Madrid Sostenible: Diseña un sistema de monitorización energética para tu instituto

Una situación de aprendizaje de Tecnología e Ingeniería II

Reto central: Diseñar y simular un sistema de monitorización y control del consumo eléctrico del instituto, y comunicar la propuesta a través de un sitio web divulgativo-técnico que convenza al equipo directivo y a la concejalía de medio ambiente del distrito.

Contexto. El Instituto de Educación Secundaria (IES) se encuentra en un distrito de Madrid con un consumo energético elevado. La factura eléctrica crece año tras año y el centro quiere reducir su huella de carbono. Los alumnos, como futuros ingenieros, deben investigar e implementar soluciones tecnológicas sostenibles.

Recursos: Ordenadores con acceso a internet · Software de simulación: Tinkercad, simulador de circuitos de CA (Falstad) · Plataforma para crear sitios web: Google Sites, Wix, o WordPress.com · Sensores virtuales o reales (Arduino + sensor de corriente) · Guías sobre eficiencia energética y normativa de Madrid

Transversales: Educación ambiental (ODS 7, 11, 13), emprendimiento (gestión de proyectos), competencia digital (creación de contenidos web, simulación), y comunicación lingüística (exposición oral y escrita).

#	Fase	Duración	Descripción y evidencia
1	Activación y planteamiento del reto	1 sesión	Presentación del reto: datos reales de consumo del instituto. Tormenta de ideas sobre posibles soluciones. Formación de equipos y reparto de roles. Entrega del guion del proyecto. <i>Evidencia:</i> Ideas iniciales recogidas en un Padlet compartido.
2	Adquisición guiada de saberes	3 sesiones	Talleres prácticos: fundamentos de corriente alterna (cálculo de potencias), sensores de corriente, Arduino y simulación en Tinkercad, sistemas de control en lazo abierto/cerrado. Estudio de casos de monitorización energética. <i>Evidencia:</i> Ejercicios resueltos en el cuaderno de equipo y simulación de un circuito básico en Tinkercad.
3	Aplicación al reto	3 sesiones	Cada equipo diseña el sistema de monitorización: selección de sensores, diseño del circuito de acondicionamiento, esquema de control (lazo cerrado con realimentación), simulación del sistema completo. Se elabora la memoria técnica preliminar. <i>Evidencia:</i> Esquema eléctrico y simulación funcional en Tinkercad o similar.
4	Producción y comunicación	2 sesiones	Creación del sitio web: estructura, contenido técnico (memoria, simulaciones) y divulgativo (infografías, vídeos cortos). Ensayo de la presentación ante la audiencia real. <i>Evidencia:</i> Sitio web completo y accesible (enlace).
5	Reflexión y evaluación	1 sesión	Presentación del sitio web al equipo directivo y concejal (simulada o real). Coevaluación con rúbrica, autoevaluación individual y reflexión sobre el proceso. Entrega de la memoria final. <i>Evidencia:</i> Rúbrica de coevaluación cumplimentada y reflexión personal.

SDA 2 · Residuos Cero: Analiza y Optimiza la Recogida en tu Barrio

Investigación con datos abiertos para una gestión sostenible de residuos en Madrid

Reto central: ¿Cómo podemos reducir la huella ambiental de la recogida de residuos en Usera mediante el análisis de datos abiertos y la propuesta de rutas optimizadas o redistribución de contenedores?

Contexto. En el barrio de Usera (Madrid), la recogida de residuos presenta ineficiencias: contenedores desbordados en zonas comerciales y rutas poco optimizadas. El Ayuntamiento publica datos abiertos de volúmenes de recogida por distrito. El alumnado actuará como analista de datos para proponer mejoras.

Recursos: Datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid sobre recogida de residuos · Hoja de cálculo (Google Sheets o Excel) · Software de visualización (Power BI o Tableau Public) · Canva o Genially para infografía · Material para trabajo en equipo (post-its, pizarra online)

Transversales: Educación para la sostenibilidad (ODS 11 y 12), competencia digital (tratamiento de datos), comunicación lingüística (informe y exposición), emprendimiento social.

#	Fase	Duración	Descripción y evidencia
1	Activación y planteamiento del reto	1 sesión	Presentación del reto mediante noticias locales sobre residuos en Madrid. Formulación de preguntas: ¿dónde hay más residuos? ¿qué días? ¿cómo se recogen? El alumnado en equipos debate y formula hipótesis. Evidencia: organizador gráfico con ideas iniciales. <i>Evidencia: Organizador gráfico (papel o digital) con preguntas e hipótesis</i>
2	Adquisición guiada de saberes	2 sesiones	Talleres guiados: 1) Nociones de sostenibilidad y economía circular (análisis del ciclo de vida de residuos). 2) Herramientas digitales para análisis de datos: filtrado, tablas dinámicas, gráficos. 3) Metodologías ágiles: Scrum para organizar el proyecto. Evidencia: ejercicios prácticos con datos simulados. <i>Evidencia: Ficha de ejercicios con datos trabajados</i>
3	Aplicación al reto	3 sesiones	Los equipos descargan datos abiertos de residuos del Ayuntamiento de Madrid (portal de datos). Limpian y analizan: volumen por distrito, tendencias temporales, localización de contenedores. Utilizan hoja de cálculo para identificar patrones y proponen redistribución o cambios de ruta. Simulan con mapas. Evidencia: borrador del análisis con tablas y gráficos. <i>Evidencia: Borrador del análisis (hoja de cálculo con datos y gráficos)</i>
4	Producción y comunicación	1 sesión	Elaboración del informe técnico (estructura: introducción, metodología, resultados, propuesta, conclusiones) y diseño de la infografía (Canva/Genially) para la asociación de vecinos. Preparación de presentación oral de 5 minutos. Evidencia: producto final y presentación. <i>Evidencia: Informe técnico e infografía, más grabación/viñetas de presentación</i>
5	Reflexión y evaluación	1 sesión	Coevaluación entre equipos usando rúbrica de los criterios. Autoevaluación individual sobre el proceso y aprendizaje. Debate sobre el impacto real de sus propuestas y la responsabilidad social de la ingeniería. Evidencia: rúbrica cumplimentada y reflexión escrita. <i>Evidencia: Rúbrica de coevaluación y diario de reflexión</i>

SDA 3 · Ilumina tu barrio: Instalación lumínica interactiva

Diseño y prototipado de una obra de arte tecnológico para un centro cultural de Madrid

Reto central: ¿Cómo podemos diseñar y construir un prototipo funcional de instalación lumínica interactiva, controlado por sensores y microcontroladores, que invite a los vecinos a interactuar con la luz y el sonido, mostrando datos en tiempo real sobre la calidad del aire o el consumo energético del barrio?

Contexto. El alumnado de 2º de Bachillerato de Tecnología e Ingeniería II del IES situado en el distrito de Usera (Madrid) se enfrenta al reto de revitalizar la fachada del Centro Cultural de Usera mediante una instalación lumínica interactiva que refleje la identidad del barrio y fomente la participación ciudadana. La actividad se enmarca en la colaboración con la Junta Municipal de Usera y el propio centro cultural, que cederá un espacio para la instalación.

Recursos: Arduino Uno, sensores (ultrasonidos, luz, temperatura), tiras LED RGB, resistencias, cables, protoboard · Perfiles de aluminio, contrachapado, tornillería, pintura · Software: Tinkercad, Arduino IDE, Canva (póster), editor de vídeo (CapCut) · Material de oficina: papel continuo, rotuladores, post-it · Espacio: aula de tecnología, taller, centro cultural

Transversales: Educación ambiental (eficiencia energética, huella de carbono de los materiales), emprendimiento (gestión de proyecto, búsqueda de financiación), competencia digital (programación, diseño, comunicación), y educación cívica (participación ciudadana, valoración del patrimonio cultural).

#	Fase	Duración	Descripción y evidencia
1	Activación y planteamiento del reto	1 sesión	Presentación del reto por parte del profesor y un representante del centro cultural. Tormenta de ideas sobre qué significa 'iluminar' el barrio. Visionado de ejemplos de instalaciones lumínicas interactivas (Luminaria, Toulouse-Lautrec...). Debate sobre los requisitos técnicos y estéticos. Formación de equipos y asignación de roles (project manager, diseñador, programador, documentalista). <i>Evidencia:</i> Acta digital de la sesión con ideas clave y asignación de roles.
2	Adquisición guiada de saberes	3 sesiones	Talleres prácticos sobre: (a) electrónica básica con Arduino: sensores de luz, temperatura, ultrasonidos; actuadores LEDs; programación en C++. (b) Diseño de estructuras ligeras con perfiles de aluminio y madera. (c) Metodologías ágiles: planificación con tablero Kanban y sprints semanales. (d) Simulación de circuitos con Tinkercad y cálculo de consumo energético. <i>Evidencia:</i> Fichas de ejercicios resueltas y simulación funcional en Tinkercad.
3	Aplicación al reto	4 sesiones	Cada equipo desarrolla su propuesta: define el concepto artístico (colores, formas, patrones), diseña el circuito electrónico, programa la lógica de interacción, construye la estructura a escala y monta los componentes. Realiza pruebas iterativas, corrige errores y documenta los cambios. Se realizan dos sprints: primero un prototipo de mesa, luego la versión final. <i>Evidencia:</i> Prototipo funcional y diario de proyecto con capturas de pantalla del código y fotos del montaje.
4	Producción y comunicación	1 sesión	Preparación de la exposición: montaje del prototipo en el centro cultural, elaboración de un póster explicativo (metodología, resultados, impacto ambiental), grabación de un vídeo promocional de 2 minutos, y ensayo de la presentación oral. Entrega de la memoria técnica que incluye planos, esquemas, manual de usuario y análisis de sostenibilidad. <i>Evidencia:</i> Memoria técnica, póster, vídeo y prototipo montado.

#	Fase	Duración	Descripción y evidencia
5	Reflexión y evaluación	1 sesión	<p>Exposición pública ante los vecinos, responsables del centro y técnicos. Cada equipo presenta su instalación y responde preguntas. Autoevaluación mediante rúbrica individual y grupal. Coevaluación entre equipos usando diana de competencias. Debate final sobre el aprendizaje y propuestas de mejora. El profesor evalúa con los criterios establecidos.</p> <p><i>Evidencia:</i> Rúbricas de autoevaluación y coevaluación, acta de la exposición, feedback de la audiencia.</p>

Sugerencias DUA por competencia específica

Diseño Universal del Aprendizaje aplicado a cada CE en sus tres ejes: representación (cómo presento el contenido), acción y expresión (cómo demuestran lo aprendido) e implicación (cómo motivar).

CE.1

Eje DUA	Principio	Sugerencias
Representación	Proporcionar múltiples formas de representación de la información y los contenidos	<ul style="list-style-type: none">• Ofrecer la documentación del proyecto en formato textual, vídeo tutorial y simulación interactiva (p.ej., Tinkercad para circuitos).• Proporcionar diagramas de flujo y esquemas visuales de los procesos de diseño y fabricación (CAD, impresión 3D).• Incluir narraciones o audiodescripciones de los conceptos clave sobre control de sistemas, sensores y actuadores.
Acción y expresión	Proporcionar múltiples formas de acción y expresión	<ul style="list-style-type: none">• Permitir que los resultados se comuniquen mediante informe escrito, presentación oral o vídeo-resumen del proyecto.• Ofrecer la opción de programar (Arduino, Micro:bit) o diseñar en CAD como alternativa a la memoria técnica tradicional.• Facilitar plantillas estructuradas para la planificación y el seguimiento del proyecto, con distintos niveles de guion.
Implicación / motivación	Proporcionar múltiples formas de implicación y motivación	<ul style="list-style-type: none">• Dejar que el alumnado elija entre tres líneas de proyecto (domótica, robótica, impresión 3D) para conectar con sus intereses.• Plantear retos con objetivos intermedios (hitos) que permitan visualizar el progreso y ajustar la dificultad.• Vincular el proyecto a un problema real del entorno (ej., mejorar la accesibilidad en el instituto mediante un sistema automatizado).

CE.2

Eje DUA	Principio	Sugerencias
Representación	Proporcionar múltiples formas de representación del contenido sobre selección de materiales y estudios de impacto.	<ul style="list-style-type: none">• Ofrecer fichas técnicas interactivas de materiales con indicadores de sostenibilidad (huella de carbono, reciclabilidad) en formato digital que permitan ampliar gráficos y acceder a definiciones.• Proyectar simulaciones de análisis de ciclo de vida (ACV) de productos reales con control de variables (ej. comparar envases de plástico vs. vidrio) y opción de repetir con cambios.• Proporcionar resúmenes visuales de criterios técnicos y de sostenibilidad mediante mapas de conceptos o infografías que relacionen propiedades, impacto ambiental y normativa.

Eje DUA	Principio	Sugerencias
Acción y expresión	Ofrecer múltiples formas de expresión para que el alumnado demuestre su competencia en la elaboración de estudios de impacto y selección de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un informe técnico utilizando una plantilla guía donde justifiquen la selección de materiales con datos de sostenibilidad y normativa; opcionalmente, incluir un vídeo explicativo. • Crear una matriz de decisión multicriterio en hoja de cálculo (ej. LibreOffice Calc) que pondere propiedades técnicas y ambientales, y presentar la solución mediante una infografía o póster digital. • Desarrollar un prototipo o maqueta a escala de un producto que cumpla el criterio de sostenibilidad, acompañado de un dossier que detalle el estudio de impacto.
Implicación / motivación	Fomentar la motivación y el compromiso mediante contextos auténticos y elección significativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear un reto real: 'La empresa local de menaje quiere rediseñar una bandeja de plástico de un solo uso. Selecciona el material más sostenible y justifica tu decisión ante un comité simulado'. • Permitir que cada estudiante elija el producto a analizar entre una lista de opciones cotidianas (teléfono móvil, mochila, envase de cosmético) para conectar con sus intereses. • Introducir un sistema de insignias o puntos por hitos (uso de fuentes fiables, incorporación de datos numéricos, propuesta innovadora) que se canjeen por tiempo extra en prácticas de laboratorio.

CE.3

Eje DUA	Principio	Sugerencias
Representación	Proporcionar múltiples formas de representación de la información y los contenidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer tutoriales en diferentes formatos (video, texto, infografía) sobre el uso de herramientas CAD, simuladores y hojas de cálculo, centrados en configuraciones avanzadas. • Proporcionar plantillas de análisis de herramientas digitales con distintos niveles de guía, desde esquemas previos hasta tablas vacías para completar. • Incluir ejemplos de aplicación interdisciplinar (física, matemáticas, diseño) con anotaciones visuales que destaquen los pasos de configuración y resolución.
Acción y expresión	Proporcionar múltiples formas de acción y expresión.	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir que el alumnado elija entre presentar los resultados mediante un informe técnico escrito, un vídeo explicativo, una infografía interactiva o una demo funcional del proceso de resolución. • Ofrecer opciones de entrega de la configuración de la herramienta: capturas de pantalla anotadas, archivos de configuración exportados o screencast comentado. • Facilitar la resolución de tareas mediante programación visual (Blockly), textual (Python) o mediante macros de la propia herramienta, según preferencia.

Eje DUA	Principio	Sugerencias
Implicación / motivación	Proporcionar múltiples formas de implicación y motivación.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear problemas abiertos de ingeniería real (diseñar una pieza optimizada, simular un circuito eficiente) donde el alumno pueda elegir el contexto (automoción, robótica, energía). • Ofrecer niveles de dificultad ajustables en las tareas de configuración: nivel básico (guiado), intermedio (autonomía parcial) y avanzado (optimización libre). • Incorporar la opción de autoevaluación formativa mediante rúbricas transparentes que el alumno consulte antes y durante la tarea, fomentando la autorregulación.

CE.4

Eje DUA	Principio	Sugerencias
Representación	Proporcionar múltiples formas de representación de los contenidos de ingeniería y su conexión con otras disciplinas científicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer esquemas conceptuales interactivos que relacionen los saberes de física, química y matemáticas con los problemas de ingeniería abordados. • Facilitar maquetas 3D imprimibles y simulaciones virtuales de circuitos o mecanismos para visualizar los cálculos y diseños. • Proporcionar vídeos cortos de casos reales de ingeniería que muestren la aplicación de saberes multidisciplinares en la resolución de necesidades técnicas.
Acción y expresión	Ofrecer opciones diversas para que el alumnado demuestre su capacidad de transferir y aplicar saberes en la resolución de problemas de ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir la entrega de memorias técnicas escritas o presentaciones orales con apoyo de prototipos funcionales para explicar el proceso de resolución. • Posibilitar la realización de un portafolio digital que incluya simulaciones, cálculos y reflexiones sobre la aplicación de saberes de otras ciencias. • Utilizar rúbricas que valoren el producto final (informe, modelo, programa) y también la explicación oral de la transferencia de conocimientos.
Implicación / motivación	Fomentar la implicación y el interés del alumnado mediante la conexión con contextos reales de ingeniería y la posibilidad de elección.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear retos de diseño basados en problemas reales del entorno (como optimizar el consumo energético de un dispositivo), donde el alumno elija la disciplina científica a aplicar. • Ofrecer diferentes niveles de complejidad en los problemas de cálculo o diseño, permitiendo a cada alumno seleccionar el que se ajuste a su zona de desarrollo próximo. • Incorporar mentorías entre iguales o con profesionales externos (ingenieros) para que el alumnado vea la utilidad social y laboral de los saberes transferidos.

CE.5

Eje DUA	Principio	Sugerencias
---------	-----------	-------------

Representación	Proporcionar múltiples formas de representación	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar diagramas de flujo y pseudocódigo junto con el código fuente en diferentes lenguajes (Arduino IDE, Python con microcontroladores) • Ofrecer simulaciones interactivas de sistemas de control (p.ej., simulación online de PLC o robótica) que permitan visualizar el comportamiento dinámico • Utilizar tutoriales en vídeo que muestren paso a paso la conexión de componentes y la depuración de errores en sistemas automatizados reales
Acción y expresión	Proporcionar múltiples formas de expresión	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir que el alumnado presente el sistema tecnológico diseñado mediante un prototipo funcional (físico o simulado) acompañado de una memoria técnica • Ofrecer la opción de grabar un screencast explicando el proceso de programación y las decisiones de control tomadas • Aceptar que la evaluación del sistema se realice mediante una exposición oral apoyada en el prototipo y un póster científico-digital
Implicación / motivación	Proporcionar múltiples formas de motivación	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear problemas auténticos de automatización (p.ej., control de un invernadero, domótica, clasificación de objetos) y dejar que el alumnado elija el contexto • Integrar tecnologías emergentes (IoT, visión artificial) como extras opcionales que permitan ampliar la funcionalidad del proyecto • Proponer un concurso interno de eficiencia del sistema (menor consumo, mayor precisión) para fomentar la superación personal

CE.6

Eje DUA	Principio	Sugerencias
Representación	Proporcionar múltiples formas de representación (el qué del aprendizaje).	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer simulaciones interactivas (ej. PhET 'Energy Systems') que permitan modificar parámetros y ver impacto en consumo y eficiencia. • Facilitar esquemas visuales con capas: una capa de componentes, otra de flujos energéticos, otra de datos de eficiencia, utilizando colores y anotaciones. • Proporcionar estudios de caso reales (ej. sistema de climatización de un edificio) con datos numéricos y gráficos de consumo para analizar.
Acción y expresión	Proporcionar múltiples formas de expresión y acción (el cómo del aprendizaje).	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un informe técnico digital (texto, tablas, gráficos) que compare dos sistemas tecnológicos en cuanto a consumo y eficiencia energética. • Construir una maqueta funcional o un modelo CAD que represente un sistema y permita medir/estimar consumos (ej. circuito hidráulico con bomba y válvulas). • Realizar una exposición oral (con apoyo visual) analizando un sistema de su elección, justificando su sostenibilidad.

Eje DUA	Principio	Sugerencias
Implicación / motivación	Proporcionar múltiples formas de motivación e implicación (el porqué del aprendizaje).	<ul style="list-style-type: none">• Permitir que cada alumno elija un sistema tecnológico real de su interés (coche eléctrico, aerogenerador, caldera de biomasa) para el análisis.• Plantear el reto de evaluar la eficiencia de un sistema del entorno escolar (ej. instalación fotovoltaica del centro) y proponer mejoras viables.• Ofrecer dos niveles de profundización: análisis básico (consumo, eficiencia) o avanzado (cálculo de huella de carbono, ciclo de vida).

Preguntas frecuentes específicas de Comunidad de Madrid

1. ¿Qué normativa autonómica regula los saberes básicos de Tecnología e Ingeniería II en 2.º Bachillerato en Madrid?

La Comunidad de Madrid desarrolla el currículo de Tecnología e Ingeniería II mediante el Decreto 39/2022 (o la norma autonómica correspondiente), que incluye los 6 competencias específicas, 14 criterios de evaluación y 50 saberes básicos, manteniendo la estructura del Real Decreto 243/2022.

2. ¿En qué se diferencia la secuenciación de Tecnología e Ingeniería II en Madrid respecto al BOE o Castilla-La Mancha?

Madrid mantiene las 6 CE y 14 criterios del BOE, pero organiza los 50 saberes en 6 bloques (materiales, sistemas, proyectos, etc.) con énfasis en automatización. A diferencia de Castilla-La Mancha, no incluye saberes de biotecnología y reduce a 3 horas semanales, priorizando la aplicación práctica.

3. ¿Cómo afectan las 3 horas semanales de Tecnología e Ingeniería II en Madrid a la evaluación por criterios?

Con solo 3 horas, es necesario seleccionar los criterios de evaluación más significativos (de los 14) para cada evaluación, priorizando la evaluación competencial mediante proyectos integrados que aborden varias CE. Se recomienda usar rúbricas para optimizar el tiempo de corrección.

4. ¿Qué documentación exige la inspección educativa en Madrid para la programación de Tecnología e Ingeniería II?

Inspección solicita una programación que desarrolle las 6 CE y 14 criterios, incluya instrumentos de evaluación variados (rúbricas, informes técnicos), medidas de atención a la diversidad, coordinación con otras materias del bloque tecnológico y referencias a los 50 saberes básicos del decreto autonómico.

5. ¿Qué recursos recomendados por la Comunidad de Madrid son específicos para Tecnología e Ingeniería II?

Se recomiendan software CAD (FreeCAD, AutoCAD), simuladores de circuitos (LTspice), kits de robótica (Arduino, LEGO Education) y manuales como 'Tecnología e Ingeniería II' de McGraw-Hill o SM, adaptados al currículo madrileño. También se utiliza la plataforma EducaMadrid para repositorios.

6. ¿Cómo se coordina el departamento de Tecnología para impartir Tecnología e Ingeniería II con 3 horas semanales en Madrid?

El departamento acuerda una secuencia trimestral de los 50 saberes, compartiendo instrumentos de evaluación comunes para los 14 criterios y garantizando que cada CE se evalúe al menos una vez. Se dedican reuniones semanales para ajustar la planificación y evitar solapamientos con otras materias.

7. ¿Qué medidas de atención a la diversidad se aplican en Tecnología e Ingeniería II en Madrid?

Se aplican DUA mediante materiales multisensoriales, adaptaciones curriculares no significativas (reducción de saberes o simplificación de tareas) y proyectos de ampliación para altas capacidades. Los 50 saberes permiten personalizar el ritmo y profundidad según las necesidades del alumnado.

8. ¿Cómo se organiza la recuperación de Tecnología e Ingeniería II en la convocatoria extraordinaria en Madrid?

La prueba extraordinaria evalúa los criterios de evaluación no superados (de los 14) mediante un examen práctico (60%) y teórico (40%). Se entrega un informe individual con los saberes básicos pendientes y se califica con una rúbrica basada en las CE, debiendo obtener al menos un 5 en cada criterio.

Cómo programar paso a paso

Hoja de ruta de 7 pasos para construir tu programación didáctica desde el decreto hasta la rúbrica final.

Paso 1 · Leer el decreto vigente **2 horas**

Localiza el real decreto de enseñanzas mínimas (RD 243/2022) y el decreto autonómico que desarrolla Tecnología e Ingeniería II en tu CCAA. Identifica los bloques de saberes, las competencias específicas y los criterios de evaluación. Anota las diferencias clave respecto al borrador o versiones anteriores.

Tip: Imprime el decreto y marca con post-its los criterios de evaluación que se repiten en varias CE; te dará pistas para integrar saberes.

Paso 2 · Listar las CE y criterios **1 hora**

Enumera las 6 competencias específicas y los 14 criterios de evaluación. Haz una tabla donde relaciones cada CE con sus criterios correspondientes. Comprueba que entiendes la redacción de cada criterio (qué pide: analizar, diseñar, etc.).

Tip: Usa una hoja de cálculo; en columnas: CE, criterio, verbo, contenido, contexto. Así identificarás fácilmente qué criterios son más procedimentales.

Paso 3 · Priorizar criterios e instrumentos **1.5 horas**

Selecciona 3-4 criterios de cada trimestre como prioritarios. Asocia a cada criterio un instrumento de evaluación (rúbrica, prueba práctica, proyecto, informe). Busca que los instrumentos sean variados y permitan recoger evidencias de diferentes niveles.

Tip: No intentes evaluar todos los criterios en cada situación; prioriza los que requieren más práctica continua (como diseño o simulación) frente a los que pueden evaluarse con pruebas escritas.

Paso 4 · Distribuir saberes por trimestre **1.5 horas**

Organiza los 15 saberes (de 7 bloques) en una secuencia lógica a lo largo de los tres trimestres. Ten en cuenta la progresión: primero fundamentos técnicos, luego diseño, después sistemas, y finalmente proyectos integrados. Asegura que cada bloque tenga presencia proporcional.

Tip: Agrupa saberes afines de distintos bloques (ej: electrónica y programación juntos en el segundo trimestre) para crear situaciones de aprendizaje más ricas.

Paso 5 · Diseñar una SDA tipo por trimestre 2 horas

Para cada trimestre, esboza una situación de aprendizaje (SDA) integradora que movilice varios saberes y criterios. Define un producto final (prototipo, informe técnico, simulación) y las fases del proceso. Incluye al menos un criterio de evaluación por CE involucrada.

Tip: Revisa el perfil de salida del Bachillerato; las SDA deben contribuir a las competencias clave, especialmente STEM y digital. No te olvides de la reflexión ética y sostenible.

Paso 6 · Establecer ponderaciones del departamento 1 hora

Reúnete con el departamento para acordar el peso de cada criterio en la calificación final. Siguiendo la normativa, cada CE debe tener un peso mínimo (suele ser entre 10-20%). Distribuye los 14 criterios en porcentajes que sumen 100%. Decide cómo ponderar cada trimestre (ej: 30-30-40).

Tip: No repartas los puntos de forma homogénea; da más peso a los criterios que evalúan productos finales (proyecto) que a los de ejercicios intermedios. Anótalo en la programación.

Paso 7 · Documentar atención a la diversidad y recuperación 1 hora

Redacta medidas de atención a la diversidad (adaptaciones de acceso, metodológicas) y el plan de recuperación: pruebas específicas, trabajos de refuerzo, criterios mínimos superados. Especifica cómo y cuándo se aplicarán, y cómo se comunicarán a las familias.

Tip: Diseña una rúbrica de recuperación que evalúe solo los criterios no superados, pero pide evidencias similares a las originales. Evita que el alumnado pueda aprobar sin demostrar las competencias.