



## TECNOLOGÍA E INGENIERÍA

En la sociedad actual, el desarrollo de la tecnología por parte de las ingenierías se ha convertido en uno de los ejes en torno a los cuales se articula la evolución sociocultural. En los últimos tiempos, la tecnología, entendida como el conjunto de conocimientos y técnicas que pretenden dar solución a las necesidades, ha ido incrementando su relevancia en diferentes ámbitos de la sociedad, desde la generación de bienes básicos hasta las comunicaciones. En definitiva, se pretende mejorar el bienestar y las estructuras económicas sociales y ayudar a mitigar las desigualdades presentes en la sociedad actual, evitando generar nuevas brechas cognitivas, sociales, de género o generacionales. Se tratan así, aspectos relacionados con los desafíos que el siglo XXI plantea para garantizar la igualdad de oportunidades a nivel local y global.

En una evolución hacia un mundo más justo y equilibrado, conviene prestar atención a los mecanismos de la sociedad tecnológica, analizando y valorando la sostenibilidad de los sistemas de producción, el uso de los diferentes materiales y fuentes de energía, tanto en el ámbito industrial como doméstico o de servicios.

Para ello, la ciudadanía necesita disponer de un conjunto de saberes científicos y técnicos que sirvan de base para adoptar actitudes críticas y constructivas ante ciertas cuestiones y ser capaces de actuar de modo responsable, creativo, eficaz y comprometido con el fin de dar solución a las necesidades que se plantean.

En este sentido, la materia de Tecnología e Ingeniería pretende aunar los saberes científicos y técnicos con un enfoque competencial para contribuir a la consecución de los objetivos de la etapa de Bachillerato y a la adquisición de las correspondientes competencias clave del alumnado. A este respecto, desarrolla aspectos técnicos relacionados con la competencia matemática y competencias en ciencia, tecnología e ingeniería, competencia digital, así como con otros saberes transversales asociados a la competencia lingüística, a la competencia personal, social y aprender a aprender, a la competencia emprendedora, a la competencia ciudadana y a la competencia en conciencia y expresiones culturales.

Las competencias específicas se orientan a que el alumnado, mediante proyectos de diseño e investigación, fabrique, automatice y mejore productos y sistemas de calidad que den respuesta a problemas planteados, transfiriendo saberes de otras disciplinas con un enfoque ético y sostenible. Todo ello se implanta acercando al alumnado, desde un enfoque inclusivo y con perspectiva de género, al entorno formativo y laboral propio de la actividad tecnológica e ingenieril. Así mismo, se contribuye a la promoción de vocaciones en el ámbito tecnológico entre alumnas y alumnos, avanzando un paso en relación a la etapa anterior, especialmente en lo relacionado con saberes técnicos y con una actitud más comprometida y responsable, impulsando el emprendimiento, la colaboración y la implicación local y global con un desarrollo tecnológico accesible y sostenible.

La resolución de problemas interdisciplinares ligados a situaciones reales, mediante soluciones tecnológicas, se constituye como eje vertebrador y refleja el enfoque competencial de la materia.

En este sentido, se facilitará al alumnado un conocimiento panorámico del entorno productivo, teniendo en cuenta la realidad y abordando todo aquello que implica la existencia de un producto, desde su creación, su ciclo de vida y otros aspectos relacionados. Este conocimiento abre un amplio campo de posibilidades al facilitar la comprensión del proceso de diseño y desarrollo desde un punto de vista industrial, así como a través de la aplicación de las nuevas filosofías *maker* DIY (“hazlo tú mismo”) de prototipado a medida o bajo demanda.

La coherencia y continuidad con etapas anteriores se hace explícita, especialmente en las materias de “Tecnología y Digitalización” y “Tecnología” de Educación Secundaria Obligatoria, estableciendo entre ellas una gradación en el nivel de complejidad, en lo relativo a la creación de soluciones tecnológicas que den respuesta a problemas planteados mediante la aplicación del método de proyectos y otras técnicas.

Los criterios de evaluación en esta materia se formulan con una evidente orientación competencial y establecen una gradación entre primero y segundo de Bachillerato, haciendo especial hincapié en la participación en proyectos durante el primer nivel de la etapa y en la elaboración de proyectos de investigación e innovación en el último.

La materia se articula en torno a seis bloques de saberes básicos, cuyos contenidos deben interrelacionarse a través del desarrollo de situaciones de aprendizaje competenciales y actividades o proyectos de carácter práctico.



El bloque “Proyectos de investigación y desarrollo” se centra en la metodología de proyectos, dirigida a la ideación y creación de productos, así como su ciclo de vida.

El bloque “Materiales y fabricación” aborda los criterios de selección de materiales y las técnicas más apropiadas para su transformación y elaboración de soluciones tecnológicas sostenibles.

Los bloques “Sistemas mecánicos” y “Sistemas eléctricos y electrónicos” hacen referencia a elementos, mecanismos y sistemas que puedan servir de base para la realización de proyectos o ideación de soluciones técnicas.

Los bloques “Sistemas informáticos. Programación” y “Sistemas informáticos emergentes” presentan saberes relacionados con la informática, como la programación textual y las tecnologías emergentes, para su aplicación a proyectos técnicos.

El bloque “Sistemas automáticos” aborda la actualización de sistemas técnicos para su control automático mediante simulación o montaje, contemplando además las potencialidades que ofrecen las tecnologías emergentes en sistemas de control.

El bloque “Tecnología sostenible”, aporta al alumnado una visión de la materia alineada con algunas metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Con el objetivo de conferir un enfoque competencial a la materia, es conveniente que los saberes puedan confluír en proyectos que supongan situaciones de aprendizaje contextualizadas, en las que el alumnado pueda aplicar sus conocimientos y destrezas para dar solución a una necesidad concreta, que puede emerger de un contexto personal, social o cultural, a nivel local o global con una actitud de compromiso creciente. De este modo, se favorece la creación de vínculos entre el entorno educativo y otros sectores sociales, económicos o de investigación.

A tenor de este enfoque competencial y práctico, la propuesta de situaciones de aprendizaje ligadas a proyectos interdisciplinares en las que el alumnado pueda explorar, descubrir, experimentar y reflexionar desde la práctica en un espacio que permita incorporar técnicas de trabajo, prototipado rápido y fabricación offline, a modo de taller o laboratorio de fabricación, supone una opción que aporta un gran potencial de desarrollo, en consonancia con las demandas de nuestra sociedad y de nuestro sistema productivo.

En esta materia se hace perentoria la necesidad de introducir curricularmente la perspectiva de género si atendemos a los datos contundentes de informes como el de la Unesco (2019), que constatan la infrarrepresentación de las mujeres en las vocaciones científico-tecnológicas. Es necesario impulsar las vocaciones STEM en ambos sexos desde las etapas escolares tempranas para conseguir que exista representatividad suficiente en estos campos donde se aborda la resolución de problemas. Para ello habrá que incluir de forma intencional referentes femeninos, y evitar los lugares comunes y sesgos anclados culturalmente acerca de la inclinación “natural” de unos y otras. De otra forma correremos el riesgo de que los problemas del cincuenta por ciento de la humanidad queden invisibilizados por su falta de presencia en los lugares donde se discuten sus soluciones. Como sociedad tampoco podemos permitirnos el lujo de perder toda la creatividad y potencial humano que supondría prescindir de la mitad de la humanidad en los campos de la tecnología y la programación, y la importancia de estimularlo desde edades tempranas e impulsarlo desde el ámbito escolar.

## I. Competencias específicas

### Competencia específica de la materia Tecnología e Ingeniería 1:

**CE.TI.1.** 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.

#### Descripción

Esta competencia específica plantea, tanto la participación del alumnado en la resolución de problemas técnicos, como la coordinación y gestión de proyectos cooperativos y colaborativos. Esto implica, entre otros aspectos, mostrar empatía, establecer y mantener relaciones positivas, ejercitar la escucha activa y la comunicación asertiva,



identificando y gestionando las emociones en el proceso de aprendizaje, reconociendo las fuentes de estrés y siendo perseverante en la consecución de los objetivos.

Además, se incorporan técnicas específicas de investigación, facilitadoras del proceso de ideación y de toma de decisiones, así como estrategias iterativas para organizar y planificar las tareas a desarrollar por los equipos, resolviendo de partida una solución inicial básica que, en varias fases, será completada a nivel funcional estableciendo prioridades. En este aspecto, el método DesignThinking y las metodologías Agile son de uso habitual en las empresas tecnológicas, aportando una mayor flexibilidad ante cualquier cambio en las demandas de los clientes. Se contempla también la mejora continua de productos como planteamiento de partida de proyectos a desarrollar, fiel reflejo de lo que ocurre en el ámbito industrial y donde es una de las principales dinámicas empleadas. Asimismo, debe fomentarse la ruptura de estereotipos e ideas preconcebidas sobre las materias tecnológicas asociadas a cuestiones individuales, como por ejemplo las de género o la aptitud para las materias tecnológicas, con una actitud de resiliencia y proactividad ante nuevos retos tecnológicos.

En esta competencia específica cabe resaltar la investigación como un acercamiento a proyectos de I+D+I, de forma crítica y creativa, donde la correcta referenciación de información y la elaboración de documentación técnica, adquieren gran importancia. A este respecto, el desarrollo de esta competencia conlleva expresar hechos, ideas, conceptos y procedimientos complejos verbal, analítica y gráficamente, de forma veraz y precisa utilizando la terminología adecuada, para comunicar y difundir las ideas y las soluciones generadas.

#### **Vinculación con otras competencias**

Esta competencia específica está relacionada con otras que apliquen el trabajo cooperativo y colaborativo, así como fomenten una actitud emprendedora en el aula, como por ejemplo la CE.B.4, CE.BGCA.4, CE.CG.5, CE.PA.1, CE.PA.2, CE.TEGP.4. Por otra parte, está relacionado con aquellas CE que trabajan en la resolución de problemas con el fin de mejorar la realidad cercana y la calidad de vida humana, aplicando conocimientos interdisciplinares relacionados con la ciencia y la tecnología, como la CE.F.5 y CE.FQ.5, CE.GCA.4, CE.M.1, CE.M.3, CE.M.9, CE.MCS.1, CE.MCS.3, CE.MCS.9, CE.MG.1, CE.MG.3, CE.MG.6, CE.MG.9.

#### **Vinculación con los descriptores de las competencias clave**

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, STEM3, STEM4, CD1, CD3, CD5, CPSAA1, CE3.

#### **Competencia específica de la materia Tecnología e Ingeniería 2:**

**CE.TI.2.** Seleccionar materiales y elaborar estudios de impacto, aplicando criterios técnicos y de sostenibilidad para fabricar productos de calidad que den respuesta a problemas y tareas planteados, desde un enfoque responsable y ético.

#### **Descripción**

La competencia se refiere a la capacidad para seleccionar los materiales más adecuados para la creación de productos en función de sus características, así como realizar la evaluación del impacto ambiental generado.

A la hora de determinar los materiales se atenderá a criterios relativos a sus propiedades técnicas (aspectos como dureza, resistencia, conductividad eléctrica, aislamiento térmico, etc.). Así mismo, el alumnado tendrá en cuenta aspectos relacionados con la capacidad para ser conformados aplicando una u otra técnica, según sea conveniente para el diseño final del producto. De igual modo, se deben considerar los criterios relativos a la capacidad del material para ser tratado, modificado o aleado con el fin de mejorar las características del mismo. Por último, el alumnado, valorará aspectos de sostenibilidad para determinar qué materiales son los más apropiados en relación a, por ejemplo, la contaminación generada y el consumo energético durante todo su ciclo de vida (desde su extracción hasta su aplicación final en la creación de productos) o la capacidad de reciclaje al finalizar su ciclo de vida, la biodegradabilidad del material y otros aspectos vinculados con el uso controlado de recursos o con la relación que se establece entre los materiales y las personas que finalmente hacen uso del producto.



### Vinculación con otras competencias

Esta competencia específica está relacionada con otras que estudien la Ciencia de materiales, como la CE.CG.1. Por otra parte, está relacionado con aquellas CE que estudian el impacto ambiental y la sostenibilidad de productos como la CE.B.5, CE.BGCA.5, CE.GCA.5, CE.PA.2. Por último, también se relacionaría con aquellas CE que estudian la calidad de los productos fabricados como son la CE.D.5 y CE.D.6.

### Vinculación con los descriptores de las competencias clave

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM2, STEM5, CD1, CD2, CPSAA1.1, CPSAA4, CC4, CE1.

### Competencia específica de la materia Tecnología e Ingeniería 3:

**CE.TI.3.** 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.

### Descripción

La competencia aborda los aspectos relativos a la incorporación de la digitalización en el proceso habitual del aprendizaje en esta etapa. Continuando con las habilidades adquiridas en la etapa anterior, se amplía y refuerza el empleo de herramientas digitales en las tareas asociadas a la materia. Por ejemplo, las actividades asociadas a la investigación, búsqueda y selección de información o el análisis de productos y sistemas tecnológicos, requieren un buen uso de herramientas de búsqueda de información valorando su procedencia, contrastando su veracidad y haciendo un análisis crítico de la misma, contribuyendo con ello al desarrollo de la alfabetización informacional. Así mismo, el trabajo colaborativo, la comunicación de ideas o la difusión y presentación de trabajos, afianzan nuevos aprendizajes e implican el conocimiento de las características de las herramientas de comunicación disponibles, sus aplicaciones, opciones y funcionalidades, dependiendo del contexto. De manera similar, el proceso de diseño y creación se complementa con un elenco de programas que permiten el dimensionado, la simulación, la programación y control de sistemas o la fabricación de productos.

En suma, el uso y aplicación de las herramientas digitales, con el fin de facilitar el transcurso de creación de soluciones y de mejorar los resultados, se convierten en instrumentos esenciales en cualquiera de las fases del proceso, tanto las relativas a la gestión, al diseño o al desarrollo de soluciones tecnológicas, como las relativas a la resolución práctica de ejercicios sencillos o a la elaboración y difusión de documentación técnica relativa a los proyectos.

### Vinculación con otras competencias

Esta competencia específica está especialmente relacionada con las competencias específicas de la materia de Informática CE.I.1, CE.I.2, CE.I.3, CE.I.4, CE.I.5 y CE.I.6. Además, está relacionada con aquellas relativas al trabajo en entornos digitales, como son la CE.CA.1, CE.CA.2, CE.CA.3, CE.CA.4, CE.DT.5, CE.DTAPD.5.

### Vinculación con los descriptores de las competencias clave

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD5, CPSAA5, CE3.

### Competencia específica de la materia Tecnología e Ingeniería 4:

**CE.TI.4.** Generar conocimientos y mejorar destrezas técnicas, transfiriendo y aplicando saberes de otras disciplinas científicas con actitud creativa, para calcular y resolver problemas o dar respuesta a necesidades de los distintos ámbitos de la ingeniería.

### Descripción

La resolución de un simple ejercicio o de un complejo problema tecnológico requiere de la aplicación de técnicas, procedimientos y saberes que ofrecen las diferentes disciplinas científicas. Esta competencia específica tiene como objetivo, por un lado, que el alumnado utilice las herramientas adquiridas en matemáticas o los fundamentos de la



física o la química para calcular magnitudes y variables de problemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, automatización o para desarrollar programas, y por otro, que se utilice la experimentación, a través de montajes o simulaciones, como herramienta de consolidación de los conocimientos adquiridos. Esa transferencia de saberes aplicada a nuevos y diversos problemas o situaciones, permite ampliar los conocimientos del alumnado y fomentar la competencia de aprender a aprender.

#### **Vinculación con otras competencias**

Esta competencia específica está especialmente relacionada con las de Física, Química, Matemáticas e Informática: CE.F.1, CE.FQ.1, CE.M.1, CE.M.4, CE.M.6, CE.MCS.1, CE.MCS.4, CE.MCS.6, CE.MG.1, CE.MG.4, CE.MG.6, CE.Q.1 y CE.I.3. También está relacionada con aquellas relativas a la experimentación, como la CE.F.5 y la CE.Q.5.

#### **Vinculación con los descriptores de las competencias clave**

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD2, CD5, CPSAA5, CE3.

#### **Competencia específica de la materia Tecnología e Ingeniería 5:**

**CE.TI.5.** Diseñar, crear y evaluar sistemas tecnológicos, aplicando conocimientos de la regulación automática, el control programado y las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, para estudiar, controlar y automatizar tareas en sistemas tecnológicos y robóticos.

#### **Descripción**

Esta competencia específica hace referencia a la habilitación de productos o soluciones tecnológicas para que puedan ejecutar ciertas tareas de forma autónoma. Se trata de incorporar elementos de regulación automática o de control programado en los diseños, permitiendo acciones sencillas en máquinas o sistemas tecnológicos. En este sentido, se incluyen, por ejemplo, el control en desplazamientos o movimientos de los elementos de un robot, el accionamiento regulado de actuadores, como pueden ser lámparas o motores, la estabilidad de los valores de magnitudes concretas, etc. De esta manera, se posibilita que el alumnado automatice tareas en máquinas y en robots mediante la implementación de programas adecuados en tarjetas de control.

En esta línea de actuación cabe destacar el papel de las tecnologías emergentes (Inteligencia Artificial, Internet de las cosas, *Big Data*, etc.), aplicadas al control de objetos.

#### **Vinculación con otras competencias**

Esta competencia específica se relaciona especialmente con las de la materia de Informática CE.I.3 y CE.I.5 y con aquellas de otras materias que tratan la automatización de procesos, la robótica y el pensamiento computacional, como son la CE.DT.5, CE.DTAPD.5, CE.M.4, CE.MCS.4 y CE.MG.4.

#### **Vinculación con los descriptores de las competencias clave**

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, STEM2, STEM3, CD2, CD3, CD5, CPSAA1, CE3.

#### **Competencia específica de la materia Tecnología e Ingeniería 6:**

**CE.TI.6.** 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.

#### **Descripción**

El objetivo que persigue esta competencia específica es dotar al alumnado de un criterio informado sobre el uso e impacto de la energía en la sociedad y en el medioambiente, mediante la adquisición de una visión general de los diferentes sistemas energéticos, los agentes que intervienen y aspectos básicos relacionados con los suministros domésticos. De manera complementaria, se pretende dotar al alumnado de los criterios a emplear en la evaluación de impacto social y ambiental ligado a proyectos de diversa índole.



Para el desarrollo de esta competencia se abordan, por un lado, los sistemas de generación, transporte, distribución de la energía y el suministro, así como el funcionamiento de los mercados energéticos y, por otro lado, el estudio de instalaciones en viviendas, de máquinas térmicas y de fundamentos de regulación automática, contemplando criterios relacionados con la eficiencia y el ahorro energético, que permita al alumnado hacer un uso responsable y sostenible de la tecnología.

### Vinculación con otras competencias

Esta competencia específica se relaciona con aquellas que tratan la sostenibilidad y la eficiencia energética, como son la CE.B.5, CE.D.6, CE.E.5, CE.F.5, CE.FQ.5, CE.G.1, CE.G.2, CE.MCA.5, CE.Q.5.

### Vinculación con los descriptores de las competencias clave

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM2, STEM5, CD1, CD3, CD4, CPSAA4, CC4, CE1.

## II. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación son indicadores que sirven para valorar el grado de desarrollo de las competencias específicas. La relación existente entre los criterios de evaluación y los saberes básicos permitirá integrar y contextualizar la evaluación en el seno de las situaciones de aprendizaje. Los criterios de evaluación tienen un claro enfoque competencial y atienden tanto a los procesos como a los productos del aprendizaje, lo cual exige el uso de instrumentos de evaluación variados y ajustables a los distintos contextos.

<b>CE.TI.1.</b>	
<i>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.</i>	
En esta competencia el alumnado generalizará lo aprendido de metodología de proyectos en las materias de la Secundaria Obligatoria aplicándolo a contextos más complejos, con contenidos más técnicos y sistematizando procesos de comunicación de ideas y documentación. Es muy importante crear situaciones donde desarrollar sus habilidades de colaboración, comunicación y creatividad que les ayuden a integrarse de forma constructiva en equipos de trabajo diversos. La evolución de un curso a otro vendrá dada por el grado de abstracción de los proyectos, en primer curso más centrados en creación de productos concretos y en segundo curso en investigación e innovación.	
<i>Tecnología e Ingeniería I</i>	<i>Tecnología e Ingeniería II</i>
1.1. Investigar y diseñar proyectos que muestren de forma gráfica la creación y mejora de un producto, seleccionando, referenciando e interpretando información relacionada. 1.2. Participar en el desarrollo, gestión y coordinación de proyectos de creación y mejora continua de productos viables y socialmente responsables, identificando mejoras y creando prototipos mediante un proceso iterativo, con actitud crítica, creativa y emprendedora. 1.3. Colaborar en tareas tecnológicas, escuchando el razonamiento de los demás, aportando al equipo a través del rol asignado y fomentando el bienestar grupal y las relaciones saludables e inclusivas. 1.4. Elaborar documentación técnica con precisión y rigor, generando diagramas funcionales y utilizando medios manuales y aplicaciones digitales. 1.5. Comunicar de manera eficaz y organizada las ideas y soluciones tecnológicas, empleando el soporte, la terminología y el rigor apropiados.	1.1. Desarrollar proyectos de investigación e innovación con el fin de crear y mejorar productos de forma continua, utilizando modelos de gestión cooperativos y flexibles. 1.2. Comunicar y difundir de forma clara y comprensible proyectos elaborados y presentarlos con la documentación técnica necesaria. 1.3. 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.
<b>CE.TI.2.</b>	
<i>Seleccionar materiales y elaborar estudios de impacto, aplicando criterios técnicos y de sostenibilidad para fabricar productos de calidad que den respuesta a problemas y tareas planteados, desde un enfoque responsable y ético.</i>	
El alumnado debe conocer los principales materiales de uso técnico empleados a lo largo del desarrollo tecnológico, sus propiedades y sus características técnicas y también sus limitaciones, de forma que comprenda su aplicabilidad en unos contextos u otros, así como el impacto de su utilización en el entorno tanto por su extracción como por su tratamiento como residuo. La evolución nuevamente de un curso a otro vendrá dada por el grado de abstracción. En el primer curso se abordarán propiedades macroscópicas, pasando en el segundo a estudiar su estructura interna y los diversos tratamientos que pueden sufrir para mejorar sus propiedades. También se exigirá un mayor rigor y calidad en la elaboración de los informes de impacto.	
<i>Tecnología e Ingeniería I</i>	<i>Tecnología e Ingeniería II</i>
2.1. Determinar el ciclo de vida de un producto, planificando y aplicando medidas de control de calidad en sus distintas etapas,	2.1. Analizar la idoneidad de los materiales técnicos en la fabricación de productos sostenibles y de calidad, estudiando su estructura



<p>desde el diseño a la comercialización, teniendo en consideración estrategias de mejora continua.</p> <p>2.2. Seleccionar los materiales, tradicionales o de nueva generación, adecuados para la fabricación de productos de calidad basándose en sus características técnicas y atendiendo a criterios de sostenibilidad de manera responsable y ética.</p> <p>2.3. Fabricar modelos o prototipos empleando las técnicas de fabricación más adecuadas y aplicando los criterios técnicos y de sostenibilidad necesarios.</p>	<p>interna, propiedades, tratamientos de modificación y mejora de sus propiedades.</p> <p>2.2. Elaborar informes sencillos de evaluación de impacto ambiental, de manera fundamentada y estructurada.</p>
<b>CE.TI.3.</b>	
<i>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.</i>	
Esta competencia aborda la utilización de herramientas digitales como soporte imprescindible en la realización de cualquier proyecto técnico, así como la necesidad de conocerlas y configurarlas de forma correcta para que se adapten y respondan a nuestras necesidades. La evolución de un curso a otro vendrá por la realización en primero de tareas más concretas e individualizadas, si bien en segundo ya se espera la utilización y el dominio de un amplio rango de herramientas a lo largo de todas las fases de un proyecto.	
<i>Tecnología e Ingeniería I</i>	<i>Tecnología e Ingeniería II</i>
<p>3.1. Resolver tareas propuestas y funciones asignadas, mediante el uso y configuración de diferentes herramientas digitales de manera óptima y autónoma.</p> <p>3.2. Realizar la presentación de proyectos empleando herramientas digitales adecuadas.</p>	<p>3.1. 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>
<b>CE.TI.4.</b>	
<i>Generar conocimientos y mejorar destrezas técnicas, transfiriendo y aplicando saberes de otras disciplinas científicas con actitud creativa, para calcular, resolver problemas o dar respuesta a necesidades de los distintos ámbitos de la ingeniería.</i>	
En esta competencia se trata de ampliar y profundizar los conocimientos adquiridos durante la etapa anterior en Mecánica, Electricidad y Electrónica, sobre todo durante el primer curso, y aplicarlos en la resolución de problemas desarrollando montajes y simulaciones. Durante el segundo curso se ampliará el campo de estudio introduciendo los principios de funcionamiento de máquinas térmicas y eléctricas, así como sistemas neumáticos e hidráulicos y electrónica digital.	
<i>Tecnología e Ingeniería I</i>	<i>Tecnología e Ingeniería II</i>
<p>4.1. Resolver problemas asociados a sistemas e instalaciones mecánicas, aplicando fundamentos de mecanismos transmisión y transformación de movimientos, soporte y unión al desarrollo de montajes o simulaciones.</p> <p>4.2. Resolver problemas asociados a sistemas e instalaciones eléctricas y electrónicas, aplicando fundamentos de corriente continua y máquinas eléctricas al desarrollo de montajes o simulaciones.</p>	<p>4.1. Calcular y montar estructuras sencillas, estudiando los tipos de cargas a los que se puedan ver sometidas y su estabilidad.</p> <p>4.2. Analizar las máquinas térmicas: máquinas frigoríficas, bombas de calor y motores térmicos, comprendiendo su funcionamiento y realizando simulaciones y cálculos básicos sobre su eficiencia.</p> <p>4.3. 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>4.4. Interpretar y resolver circuitos de corriente alterna, mediante montajes o simulaciones, identificando sus elementos y comprendiendo su funcionamiento.</p> <p>4.5. Experimentar y diseñar circuitos combinatoriales y secuenciales físicos y simulados aplicando fundamentos de la electrónica digital, comprendiendo su funcionamiento en el diseño de soluciones tecnológicas.</p>
<b>CE.TI.5.</b>	
<i>Diseñar, crear y evaluar sistemas tecnológicos, aplicando conocimientos de la regulación automática, el control programado y las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, para estudiar, controlar y automatizar tareas en sistemas tecnológicos y robóticos.</i>	
En esta competencia se ampliarán y profundizarán los conocimientos sobre programación y robótica de etapas anteriores aplicados a la regulación y control de sistemas tecnológicos y robóticos. En el primer curso se analizarán sistemas más sencillos y tangibles, dejando para el segundo curso su generalización a sistemas automáticos de lazo abierto y cerrado y su estudio sistematizado.	
<i>Tecnología e Ingeniería I</i>	<i>Tecnología e Ingeniería II</i>
<p>5.1. Controlar el funcionamiento de sistemas tecnológicos y robóticos, utilizando lenguajes de programación informática y aplicando las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, tales como Inteligencia artificial, internet de las cosas, Big Data...</p> <p>5.2. Automatizar, programar y evaluar movimientos de robots, mediante la modelización, la aplicación de algoritmos sencillos y el uso de herramientas informáticas.</p> <p>5.3. Conocer y comprender conceptos básicos de programación textual, mostrando el progreso paso a paso de la ejecución de un programa a partir de un estado inicial y prediciendo su estado final tras la ejecución.</p>	<p>5.1. 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>5.2. Conocer y evaluar sistemas informáticos emergentes y sus implicaciones en la seguridad de los datos, analizando modelos existentes.</p>
<b>CE.TI.6.</b>	
<i>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.</i>	



Esta competencia busca ampliar y profundizar los conocimientos sobre energía adquiridos en la etapa anterior desde diferentes materias, profundizando en el funcionamiento del mercado energético actual, y contextualizándolo en primer curso a su aplicación en los sistemas de vivienda. Se deja para el segundo curso el abordaje energético de los procesos de fabricación y el estudio de su impacto y sostenibilidad.

<i>Tecnología e Ingeniería I</i>	<i>Tecnología e Ingeniería II</i>
6.1. Evaluar los distintos sistemas de generación de energía eléctrica y mercados energéticos, estudiando sus características, calculando sus magnitudes y valorando su eficiencia. 6.2. Analizar las diferentes instalaciones de una vivienda desde el punto de vista de su eficiencia energética, buscando aquellas opciones más comprometidas con la sostenibilidad y fomentando un uso responsable de las mismas.	6.1. 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.

### III. Saberes básicos

#### III.1. Descripción de los diferentes bloques en los que se estructuran los saberes básicos

##### A. Proyectos de investigación y desarrollo

Este bloque comprende la investigación, diseño, desarrollo y gestión de proyectos de investigación e innovación para la creación y mejora de prototipos viables y socialmente responsables manteniendo en todo el proceso una actitud crítica, creativa y emprendedora. En este proceso habrá que determinar el ciclo de vida de un producto aplicando el control de calidad en las distintas etapas y teniendo como objetivo final la mejora continua. El trabajo en grupo llevará consigo una comunicación eficaz de las ideas y una escucha activa de los demás para generar relaciones saludables e inclusivas. También se incluye la elaboración de la documentación técnica que se deriva de dicho proceso generando diagramas funcionales de forma manual y con aplicaciones digitales. Estas soluciones tecnológicas tendrán que ser comunicadas con rigor y empleando el soporte y la terminología adecuada.

##### B. Materiales y fabricación

Este bloque está enfocado en el proceso de selección de materiales técnicos y de nueva generación, basándose en sus propiedades y características, y de las técnicas de fabricación más adecuadas, teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad y actuando de manera responsable y ética siguiendo las normas de seguridad e higiene de trabajo pertinentes. Especial importancia adquieren las técnicas de prototipado rápido y fabricación digital por sus aplicaciones y proyección en el futuro. En un paso posterior se conocerán las propiedades y procedimientos de ensayos de materiales, así como las técnicas de diseño y tratamientos de modificación y mejora de las propiedades y sostenibilidad de los mismos.

##### C. Sistemas mecánicos

Este bloque incluye todos los fundamentos de mecanismos de transmisión y transformación de movimiento, soportes y unión de elementos mecánicos, conocimientos básicos de estructuras sencillas, máquinas térmicas y neumática e hidráulica acompañados de cálculos básicos, esquemas, simulaciones, diseño y montaje físico o simulado.

##### D. Sistemas eléctricos y electrónicos

Este bloque abarca los conocimientos de circuitos y máquinas eléctricas de corriente continua y alterna, así como los de electrónica digital combinacional y secuencial a la vez que la interpretación y representación esquematizada de los correspondientes circuitos, cálculo y montaje o simulación de los mismos.

##### E. Sistemas informáticos. Programación y Sistemas informáticos emergentes

Este bloque se fundamenta en el conocimiento y comprensión de conceptos básicos de programación textual, mostrando el progreso paso a paso de la ejecución de un programa a partir de un estado inicial y prediciendo su estado final tras su ejecución. Se incluye la creación de programas para resolver problemas y los conocimientos sobre tecnologías emergentes como internet de las cosas para su aplicación a proyectos. Posteriormente habrá que conocer y comprender conceptos básicos sobre inteligencia artificial, *big data*, bases de datos distribuidas y ciberseguridad.

##### F. Sistemas automáticos

Este bloque se basa inicialmente en todo lo relativo a sistemas de control, automatización programada de procesos, sistemas de supervisión (SCADA) robótica y aplicación de las tecnologías emergentes a los sistemas de control para





abordar después el álgebra de bloques y simplificación de sistemas conociendo las condiciones de estabilidad y experimentando con simuladores.

### G. Tecnología sostenible

Este bloque hace referencia a la evaluación de los sistemas de generación de energía eléctrica y mercados energéticos calculando sus magnitudes y valorando la eficiencia energética y la sostenibilidad de las mismas. Con ello se quiere poner en valor un consumo energético sostenible a partir de energías renovables y aplicando técnicas y criterios de ahorro en dichos sistemas energéticos. Se aplicará de forma específica a los suministros domésticos y a las instalaciones en viviendas (eléctricas, agua y climatización, comunicación y domótica) buscando aquellas opciones más comprometidas con la sostenibilidad y que fomenten un uso responsable de las mismas.

## III.2. Concreción de los saberes básicos

### III.2.1. Tecnología e Ingeniería I

<b>A. Proyectos de investigación y desarrollo</b>	
El alumnado tendrá que conocer las fases y estrategias del desarrollo y gestión de proyectos y aplicarlas en una situación planteada. El trabajo en grupo vuelve a tomar relevancia como lo era en la Tecnología y Digitalización de la Educación Secundaria Obligatoria, pero de forma más madura, con habilidades sociales y estrategias de control de emociones para llevar a cabo el proyecto de forma exitosa.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estrategias de gestión y desarrollo de proyectos: diagramas de Gantt, metodologías Agile. Técnicas de investigación e ideación: DesignThinking. Técnicas de trabajo en equipo.</li> <li>– Productos: Ciclo de vida. Estrategias de mejora continua. Planificación y desarrollo de diseño y comercialización. Logística, transporte y distribución. Metrología y normalización. Control de calidad.</li> <li>– Expresión gráfica. Aplicaciones CAD-CAE-CAM. Diagramas funcionales, esquemas y croquis.</li> <li>– Emprendimiento, resiliencia, perseverancia y creatividad para abordar problemas desde una perspectiva interdisciplinar.</li> <li>– Autoconfianza e iniciativa. Identificación y gestión de emociones. El error y la reevaluación como parte del proceso de aprendizaje.</li> </ul>	<p>En este bloque se busca que los alumnos y las alumnas desarrollen un proyecto en el que apliquen diagramas de Gantt que muestren el progreso del mismo y las relaciones entre las tareas. Así mismo se fomenta que utilicen métodos de trabajo como el Agile con el profesorado, para que aprendan a trabajar por etapas de forma iterativa e interactiva con él y realizando cambios durante su evolución al igual que se hace en las empresas con los clientes.</p> <p>Los alumnos y las alumnas tendrán que conocer todas las fases del proyecto y su importancia en el mismo al igual que el comportamiento del producto o sistema una vez que se ha lanzado al mercado hasta su retirada, es decir conocer las etapas de su ciclo de vida para poder realizar cambios para una mejora de su utilidad, reducción de costes o impacto social y medioambiental.</p> <p>Durante el desarrollo del proyecto habrá que utilizar herramientas digitales como CAD para el diseño del producto y conocer los sistemas CAE usados en ingeniería mecánica para simulaciones (temperatura, presión, fuerzas...) y los sistemas CAM utilizados en la fabricación con máquinas automáticas para poder elegir los más adecuados a la situación planteada.</p> <p>En todas las fases del proyecto se podrá considerar el control de calidad como guía para asegurar un buen desarrollo del mismo aplicando la normalización y técnicas de metrología cuando sea oportuno por lo que tendrían que aprender a manejar instrumentos de medida como el pie de rey y goniómetro.</p> <p>Y todo ello acompañado de unas herramientas de gestión emocional que los alumnos y las alumnas aplicarán en sus grupos de trabajo entendiendo el error como la base para el aprendizaje con una reevaluación constante.</p>
<b>B. Materiales y fabricación</b>	
En este bloque se hace hincapié en la elección de los materiales más adecuados para el diseño y fabricación de un objeto dado valorando sus propiedades y su sostenibilidad como criterios más importantes y de las técnicas de fabricación más adecuadas acompañadas de las correspondientes medidas de seguridad e higiene en el trabajo.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Materiales técnicos y nuevos materiales. Clasificación y criterios de sostenibilidad. Selección y aplicaciones características.</li> <li>– Técnicas de fabricación: Prototipado rápido y bajo demanda. Fabricación digital aplicada a proyectos.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Normas de seguridad e higiene en el trabajo.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Se trata de que el alumnado sepa elegir el material más adecuado para la fabricación de distintos objetos teniendo en cuenta sus propiedades y su impacto ambiental. Una vez hecho esto tiene que saber de qué forma se utilizan las principales técnicas de prototipado rápido para optimizar el diseño de los productos finales. El alumnado deberá tomar conciencia de la importancia de las normas de seguridad e higiene en el trabajo con máquinas y tendrá que saber describir las principales condiciones de seguridad que se deben aplicar en un determinado entorno de producción tanto desde el punto de vista del espacio como el de la seguridad personal.</p>
<b>C. Sistemas mecánicos</b>	
Los fundamentos de este bloque son conceptos de transmisión y transformación del movimiento que los alumnos y las alumnas podrán aplicar a situaciones y proyectos concretos planteados para realizar sus cálculos, simulaciones o construcción de prototipos.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mecanismos de transmisión y transformación de movimientos. Soportes y unión de elementos mecánicos. Diseño, cálculo, montaje y experimentación física</li> </ul>	<p>En este bloque se busca que el alumnado sepa resolver problemas sencillos relacionados con la transmisión del movimiento entre árboles (ruedas de fricción, poleas y correas, engranajes y cadenas cinemáticas) y con la transformación del movimiento con los sistemas piñón-cremallera, tornillo sinfín-corona, tornillo-tuerca y torno. Además, tendrá que interpretar y dibujar planos de montaje y desmontaje de máquinas sencillas y ser capaz de diseñar un circuito</p>



o simulada. Aplicación práctica a proyectos.	con varios sistemas de transmisión o transformación del movimiento para variar la velocidad de un motor eléctrico un número de veces determinado o el tipo de movimiento. Sería muy útil realizarlo utilizando un simulador de mecanismos. Una posible aplicación, sería el control de una puerta corredera con un sistema robótico que incluya elementos mecánicos en su funcionamiento.
--	---

#### D. Sistemas eléctricos y electrónicos

En este bloque el alumnado tendrá que resolver problemas relacionados con sistemas e instalaciones eléctricas y electrónicos para después poder diseñar y montar de forma simulada o física situaciones prácticas relacionadas.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Circuitos y máquinas eléctricas de corriente continua. Interpretación y representación esquematizada de circuitos, cálculo, montaje y experimentación física o simulada. Aplicación a proyectos.</li> </ul>	<p>Este bloque se fundamenta en adquirir los conocimientos necesarios para poder resolver problemas tecnológicos relacionados con la electricidad en los que intervengan intensidad, voltaje, fem, resistencia, potencia y energía, independientemente de cómo se encuentren acoplados los generadores y receptores. También tendrán que poder interpretar y representar esquemas eléctricos de circuitos y máquinas de corriente continua mediante la simbología eléctrica adecuada, de forma manual y con programas de diseño así como el diseño de los circuitos eléctricos necesarios en posibles proyectos planteados.</p>

#### E. Sistemas informáticos. Programación

En este bloque se abordan contenidos relacionados con la informática desde la óptica de la programación, ya introduciendo al alumnado en algún lenguaje textual, abordando proyectos con herramientas informáticas de principio a fin y contextualizándolos en dispositivos IoT con un componente de comunicación/interfaz y no solo sensores y actuadores.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fundamentos de la programación textual. Características, elementos y lenguajes.</li> <li>– Proceso de desarrollo: edición, compilación o interpretación, ejecución, pruebas y depuración. Creación de programas para la resolución de problemas. Modularización.</li> <li>– Tecnologías emergentes: internet de las cosas. Aplicación a proyectos.</li> <li>– Protocolos de comunicación de redes de dispositivos.</li> </ul>	<p>Tras la experiencia en cursos pasados con la programación por bloques, se trata de iniciar al alumnado en la programación textual en alguno de los lenguajes existentes (Python, C+, Java) estableciendo los paralelismos con lo aprendido durante la etapa anterior. También es momento de explicitar y sistematizar el proceso de programación desde las primeras fases “unplugged” de modelado hasta la depuración de errores pasando por todas las fases intermedias de edición, compilación, ejecución y pruebas.</p> <p>Se añaden en esta etapa aspectos de interacción y comunicación, conociendo los protocolos de comunicación más empleados.</p> <p>Se recomienda partir de objetos reales próximos, (IoT) a la hora de analizar y comprender los fundamentos de su programación y elegir algún proyecto para tal fin y no abordarlo como proyecto en sí mismo, sino como parte integrante y herramienta necesaria en un proyecto más global que incluya otros saberes en los que haya necesidad de programar algo (mecánica, electrónica, sistemas automáticos...) para apreciar su usabilidad.</p>

#### F. Sistemas automáticos

Los sistemas de automatización y control como SCADA y la robótica se han convertido en la actualidad en elementos fundamentales en las plantas industriales, ayudando a mantener la eficiencia, a procesar datos para tomar decisiones más inteligentes, a comunicar los problemas del sistema para ayudar a disminuir el tiempo de parada o inactividad y a la automatización de los procesos industriales. Es fundamental que el alumnado conozca las bases de estos sistemas tan importantes en la industria actual.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sistemas de control. Conceptos y elementos. Modelización de sistemas sencillos.</li> <li>– Automatización programada de procesos. Diseño, programación, construcción y simulación o montaje.</li> <li>– Sistemas de supervisión (SCADA). Telemetría y monitorización.</li> <li>– Aplicación de las tecnologías emergentes a los sistemas de control.</li> <li>– Robótica: modelización de movimientos y acciones mecánicas.</li> </ul>	<p>Este bloque se dedica al estudio de los conceptos básicos y elementos que componen un sistema de control: reguladores, transductores, comparadores y actuadores y su modelización en sistemas de bloques en situaciones sencillas como por ejemplo el control del alumbrado público a menor coste con detectores de luz convirtiendo el sistema en automático. También tendrán que distinguir entre sistemas de lazo abierto y cerrado.</p> <p>Se introducirán conceptos sencillos del sistema SCADA como herramienta de automatización y control industrial utilizada en los procesos productivos para evaluar los datos con el objetivo de subsanar posibles errores, cómo se realizan mediciones a partir de sensores (telemetría) y su seguimiento, y la aplicación de las tecnologías emergentes como Internet de las cosas a los sistemas de control. Por último se hará una aproximación a conceptos de robótica que permiten automatizar aplicaciones de máquinas que requieren movimientos de alta velocidad y un posicionamiento preciso por ejemplo en aplicaciones de envasado, manipulación de materiales, electrónica, automoción, alimentación y bebidas.</p>

#### G. Tecnología sostenible

El alumnado conocerá todos los aspectos relacionados con un consumo energético sostenible aproximándose a situaciones concretas de su entorno como viviendas y centros escolares para dar validez al uso de las energías renovables frente a las no renovables.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sistemas y mercados energéticos. Consumo energético sostenible, técnicas y criterios de ahorro. Suministros domésticos.</li> <li>– Instalaciones en viviendas: eléctricas, de agua y climatización, de comunicación y domóticas. Energías renovables, eficiencia energética y sostenibilidad.</li> </ul>	<p>Se pretende que el alumnado conozca todas las posibilidades que nos ofrecen las energías renovables en cuanto a aprovechamiento energético y sostenibilidad medioambiental en comparación con los combustibles fósiles y energía nuclear, y resolver ejercicios y problemas sencillos de eficiencia y consumo energético.</p> <p>El alumnado tendrá que poder interpretar y representar esquemas eléctricos, de instalaciones de agua, climatización y comunicación y domótica básicos, mediante la simbología adecuada de forma manual o con programas de diseño para determinar soluciones sencillas que permitan reducir y tratar residuos inertes y tóxicos que surjan en la vivienda o su entorno. Este bloque se trabajará especialmente en proyectos en los que se intentará que tengan siempre un componente de estudio de la eficacia energética de un prototipo o sistema.</p>



### III.2.2. Tecnología e Ingeniería II

<b>A. Proyectos de investigación y desarrollo</b>	
El alumnado debe conocer las técnicas de investigación aplicadas al desarrollo de proyectos, para que, a través de unas fases bien definidas, se resuelva un problema dado. Para ello sabrán coordinarse en equipo, mantener empatía, comunicarse y ser perseverantes para conseguir el objetivo marcado. También han de saber difundir sus diseños utilizando herramientas digitales.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Gestión y desarrollo de proyectos. Técnicas y estrategias de trabajo en equipo. Metodologías Agile: tipos, características y aplicaciones.</li><li>– Difusión y comunicación de documentación técnica. Elaboración, referenciación y presentación.</li><li>– Autoconfianza e iniciativa. Identificación y gestión de emociones. El error y la reevaluación como parte del proceso de aprendizaje.</li><li>– Emprendimiento, resiliencia, perseverancia y creatividad para abordar problemas desde una perspectiva interdisciplinar.</li></ul>	<p>Este es un bloque que pretende que el alumnado termine de dominar el método de proyectos que se ha estudiado en cursos anteriores en las materias de “Tecnología y Digitalización”, “Tecnología” y “Tecnología e Ingeniería I”.</p> <p>En el segundo curso de la materia, se busca que el alumnado, a través de proyectos de investigación, sea capaz de plantear y desarrollar una solución, de manera autónoma, a un problema complejo relacionado con su entorno, aplicando el método de proyectos. Debe saber estructurar el proyecto en fases, elaborar los documentos necesarios en cada una de ellas, tanto en soporte físico como digital, y presentar los resultados al resto de la clase.</p> <p>Para lograr este objetivo el grupo tiene que organizarse y llegar a acuerdos de manera autónoma y ser capaces, sin desanimarse ni abandonar, de resolver los problemas que surjan hasta que consigan resolver el reto planteado.</p>
<b>B. Materiales y fabricación</b>	
El alumnado conocerá las propiedades técnicas, los procedimientos de conformación y los aspectos de sostenibilidad de los materiales para ser capaces de seleccionar el más adecuado para un producto dado.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Estructura interna. Propiedades y procedimientos de ensayo.</li><li>– Técnicas de diseño y tratamientos de modificación y mejora de las propiedades y sostenibilidad de los materiales. Técnicas de fabricación industrial.</li></ul>	<p>En cursos anteriores se han estudiado los diferentes tipos de materiales y sus propiedades más elementales. Este curso profundiza el conocimiento de los materiales a través del estudio de su estructura interna y cómo ella influye en las propiedades mecánicas y eléctricas. Igualmente se estudiará cómo se miden las propiedades de los materiales y su importancia, tanto para el control de calidad como para el diseño de piezas.</p> <p>El alumnado ha de comprender que las propiedades de un material dado se pueden mejorar, tanto a través de las aleaciones como de los tratamientos térmicos. Igualmente habría que introducir los materiales compuestos o composites y los nuevos materiales, como por ejemplo los nanomateriales, materiales que posibilitan el desarrollo de nuevas tecnologías.</p> <p>Es importante incidir en el impacto ambiental y social de la extracción y el uso de los materiales y la gestión de los residuos generados. El alumnado debería conocer también cuáles serían las medidas para reducir dicho impacto.</p> <p>Finalmente, el estudio de los materiales en ingeniería no sería completo sin contemplar cómo se van fabricar de modo industrial los productos diseñados. A través del conocimiento de las diferentes técnicas de fabricación industrial el alumnado será capaz, no solo de diseñar una pieza, sino de describir cómo se produciría.</p>
<b>C. Sistemas mecánicos</b>	
El conocimiento de los diferentes sistemas mecánicos es fundamental para el diseño de cualquier objeto tecnológico. Se pretende también que el alumnado aplique y consolide los saberes adquiridos en otras materias de etapas anteriores a través del cálculo y diseño de los diferentes sistemas mecánicos, para que de esta manera amplíe sus conocimientos.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Estructuras sencillas. Tipos de cargas, estabilidad y cálculos básicos. Montaje o simulación de ejemplos sencillos.</li><li>– Máquinas térmicas: máquina frigorífica, bomba de calor y motores térmicos. Cálculos básicos, simulación y aplicaciones.</li><li>– Neumática e hidráulica: componentes y principios físicos. Descripción y análisis. Esquemas característicos de aplicación. Diseño y montaje físico o simulado.</li></ul>	<p>En este bloque se pretende que el alumnado adquiera las bases de la mecánica; que entienda que a la hora de diseñar una máquina habrá primero que diseñar su estructura, para después elegir el accionamiento más adecuado para la función deseada.</p> <p>En la parte de estructuras se estudiará cómo se deforman los diferentes elementos y que fuerzas internas se producen. Nos centraremos especialmente en el cálculo de los diferentes esfuerzos que aparecen en los elementos estructurales y los diagramas que los representan.</p> <p>Para el estudio de las máquinas térmicas, se busca que el alumnado conozca sus diferencias y que estudie los distintos motores térmicos en función del movimiento que se obtiene y del lugar donde se produce la combustión. Para el diseño de los motores térmicos es necesario calcular rendimientos, cilindrada y relación de compresión y para las máquinas frigoríficas el coeficiente de operación.</p> <p>El alumnado ha de comprender la importancia del accionamiento neumático e hidráulico para el avance de la automatización, estando presente en prácticamente todos los entornos industriales. Conviene poner ejemplos de todas estas aplicaciones para que sean conscientes de su importancia. Igualmente se pretende que el alumnado conozca su representación mediante esquemas tanto en papel como a través de simuladores.</p> <p>La mejor manera de comprender una tecnología es a través de la experimentación. Es por esta razón, que para el caso de los circuitos neumáticos, sería conveniente que tras evaluar en el</p>



	simulador el funcionamiento correcto del circuito diseñado, se montará físicamente en paneles didácticos neumáticos o con pequeños montajes con jeringuillas si no se dispone de ellos.
<b>D. Sistemas eléctricos y electrónicos</b>	
No se puede concebir el mundo en el que vivimos sin los sistemas eléctricos y electrónicos. Nuestro alumnado ha de conocerlos, saberlos diseñar y simular y poderlos incorporar a sus proyectos tecnológicos para resolver un problema determinado.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Circuitos de corriente alterna. Triángulo de potencias. Cálculo, montaje o simulación.</li> <li>– Electrónica digital combinacional. Diseño y simplificación: mapas de Karnaugh. Experimentación en simuladores.</li> <li>– Electrónica digital secuencial. Experimentación en simuladores.</li> </ul>	<p>En cursos anteriores se ha estudiado principalmente la corriente continua. Es por ello necesario, en segundo curso de Bachillerato, profundizar en el estudio de la corriente alterna para que los alumnos y las alumnas la comprendan, sepan caracterizar y distingan de la corriente continua. Hoy en día no se entiende la tecnología sin la electrónica digital, presente prácticamente en todos los ámbitos y aplicaciones industriales y domésticas. Por ello, es importante el estudio de los diferentes sistemas de numeración y las operaciones básicas en el álgebra de Boole, la simplificación de funciones y su relación con las puertas lógicas. Se pueden realizar prácticas en simuladores e incluso realizar prácticas de puertas lógicas en el taller de tecnología.</p> <p>Finalizaremos el bloque con una breve introducción a los circuitos secuenciales, pretendiendo que el alumnado conozca sus principales características y aplicaciones.</p>
<b>E. Sistemas informáticos emergentes</b>	
En este bloque se abordan contenidos relativos a las herramientas informáticas, y específicamente en este curso aquellas relacionadas con la recogida, representación, análisis y tratamiento de datos masivos, así como la legislación aplicable y las medidas de seguridad a aplicar en ese campo.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inteligencia artificial, <i>big data</i>, bases de datos distribuidas y ciberseguridad.</li> </ul>	<p>Durante este curso se propone centrarse en comprender y abordar la programación de herramientas que tienen que trabajar con cantidades masivas de datos, analizando algunas de las ya existentes, entendiendo los principios de su funcionamiento, los beneficios en cuanto a configurabilidad y accesibilidad que proporcionan pero también los riesgos que implican, relacionándolo con la legislación de Protección de Datos y los mecanismos de seguridad en la red para mantener siempre la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos allí subidos.</p> <p>Nuevamente, no recomendamos abordar estos saberes como un proyecto en sí mismo, sino como parte integrante y herramienta necesaria en un proyecto más global que incluya otros saberes en los que haya una producción y tratamiento de datos.</p>
<b>F. Sistemas automáticos</b>	
Nuestro alumnado ha de conocer y simular el funcionamiento de los procesos tecnológicos basados en sistemas automáticos, para que puedan incorporar a sus diseños y proyectos elementos de regulación automática y de control programado.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Álgebra de bloques y simplificación de sistemas. Estabilidad. Experimentación en simuladores.</li> </ul>	<p>Se pretende que el alumnado modelice sistemas sencillos por bloques y conozca la transformada de Laplace. También buscamos que estudie los principios básicos del análisis de la estabilidad de sistemas y entienda la importancia de dicha estabilidad a la hora de diseñar sistemas automáticos.</p> <p>Interesa exponer ejemplos concretos de modelización de sistemas para que el alumnado entienda la aplicación práctica de estos saberes.</p>
<b>G. Tecnología sostenible</b>	
El alumnado ha de conocer las características de eficiencia asociadas a los materiales, los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos, informáticos y automáticos tratados en los bloques anteriores. Igualmente, se han de estudiar dichos bloques desde el punto de vista de la responsabilidad social y la sostenibilidad.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Impacto social y ambiental. Informes de evaluación. Valoración crítica de la sostenibilidad en el uso de la tecnología.</li> </ul>	<p>Se pretende que este bloque de saberes básicos se trabaje de manera transversal a lo largo de todo el curso escolar y se intente tratar en cada uno de los bloques previos.</p> <p>A modo de ejemplo, se sugiere que los proyectos que se realicen tengan un apartado específico donde se analice el impacto social y/o ambiental del problema dado y que se propongan soluciones o mejoras en este aspecto.</p> <p>Se pretende del alumnado de segundo curso de Bachillerato que sean capaces de reflexionar sobre la sostenibilidad de la tecnología, en cuanto al uso de materias primas y de energía, y que puedan proponer alternativas para que el uso de la tecnología no impacte negativamente en el medio ambiente.</p>

## IV. Orientaciones didácticas y metodológicas

### IV.1. Sugerencias didácticas y metodológicas

La metodología en la etapa de Bachillerato buscará construir aprendizajes significativos y funcionales. Para conseguirlo se deberán fomentar las metodologías activas y contextualizadas y evitar que el peso de los aprendizajes sea meramente memorístico. Resulta fundamental para lograr este objetivo que los aprendizajes se acerquen a la realidad del alumnado.



Serán de gran utilidad las metodologías activas, como el aprendizaje cooperativo y el método de aprendizaje por proyectos estructurado en fases, en las que se incluyan las de investigación, elaboración de hipótesis, experimentación y transmisión de conclusiones al grupo. También serán de utilidad técnicas como la discusión o debate sobre casos cercanos a la realidad del alumnado. Igualmente, durante esta etapa de Bachillerato, nos podemos seguir apoyando en metodologías STEM ya introducidas en la etapa anterior de la Educación Secundaria Obligatoria como *DesignThinking*. (VVAA, 2013).

Se recomienda el uso de materiales que se adapten a los distintos ritmos de aprendizaje de los estudiantes o de las estudiantes y de sus diferentes gustos. Presentaciones interactivas, simuladores y software específico, entre otros, serán complementos metodológicos esenciales y la diversidad en su uso ayudará a que nuestra propuesta sea más dinámica e integradora. En este sentido configuraremos los materiales con perspectiva de género en particular, procurando que sean inclusivos y representen de forma equitativa la contribución de ambos sexos, y perspectiva inclusiva en general (multirracial, económica, social...) huyendo de sesgos que contribuyan a desconectar a parte de nuestro alumnado al no identificarse con los problemas y referentes allí presentados.

La materia de Tecnología e Ingeniería difiere de otras en que se dispone de variedad de recursos y espacios para dotar de sentido el aprendizaje del aula. El uso del taller de tecnología para realizar proyectos, prácticas y experimentos será fundamental para conseguir el objetivo principal del aprendizaje por competencias y el “saber hacer”. Igualmente importante será el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las cuales constituyen un recurso metodológico indispensable en las aulas, por lo que se requerirá del uso del ordenador de forma frecuente.

## **IV.2. Evaluación de aprendizajes**

La evaluación en la etapa de Bachillerato será continua, tomando el docente o la docente información a lo largo de todo el proceso de aprendizaje.

El proceso de evaluación partirá de una evaluación inicial realizada a principio de curso a través de cuestionarios focalizados en analizar lo que sabe hacer el alumnado. Con los resultados de esta evaluación se tomarán decisiones en cuanto a la metodología a seguir durante el curso escolar.

La evaluación formativa, desarrollada a lo largo de todo el proceso de aprendizaje, será variada. Durante este proceso se informará al alumnado de su evolución y se corregirán pequeños errores de aprendizaje, con el objetivo de que al final del proceso de aprendizaje todo el alumnado alcance los objetivos marcados. Como en la etapa anterior de la Educación Secundaria Obligatoria, en la evaluación formativa prima el proceso de aprendizaje al resultado.

En la evaluación sumativa las memorias de los proyectos y las diferentes actividades realizadas serán una estrategia esencial a la hora de detectar evidencias junto con diferentes tipos de pruebas objetivas. Se usarán rúbricas de evaluación en las actividades que el docente o la docente consideren para objetivar el proceso de evaluación y hacer conocedor del mismo al alumnado desde el inicio de la actividad. En el caso de actividades realizadas en grupo recomendamos que pese a que la actividad sea grupal la evaluación sea individual, ya que, aunque el alumnado aprende junto, debemos evaluar el rendimiento individual que ha tenido cada uno de nuestros alumnos y de nuestras alumnas.

Es especialmente importante incorporar actividades de autoevaluación y coevaluación del alumnado que le permitan, a través de la reflexión personal, ser consciente de sus puntos fuertes y aquellos en los que puede mejorar.

## **IV.3. Diseño de situaciones de aprendizaje**

En la etapa de Bachillerato las situaciones de aprendizaje estarán enfocadas a que el alumnado reflexione sobre su entorno y que mejore sus competencias de trabajo grupal.

Las actividades serán tanto más enriquecedoras cuanto mayor conexión con su entorno tengan. Se pretenderá que nuestro alumnado sea capaz de analizar una problemática compleja y, a partir de ella, aplicar los conocimientos adquiridos en las etapas anteriores para, de manera individual o grupal, llegar a la solución al problema planteado.





Las actividades se diseñarán teniendo en cuenta las distintas características y ritmos de aprendizaje del grupo. Se conseguirá este objetivo a través de retos que contemplen distintas soluciones y enfoques por parte del alumnado para, de esta manera, aumentar su motivación y adaptarse a sus diferencias individuales.

#### **IV.4. Ejemplificación de situaciones de aprendizaje**

Entre las propuestas ligadas al ámbito profesional, en un contexto de eficiencia energética, se podría estudiar el consumo de agua en España, especialmente en el sector agrícola, y cómo optimizarlo, para posteriormente diseñar un invernadero domotizado cuya temperatura y humedad se controlen mediante sensores a través de una placa Arduino.

En el ámbito educativo, en un contexto de mejora de la accesibilidad, se puede analizar el centro educativo y realizar un estudio de cómo mejorar su accesibilidad para personas con movilidad reducida o con deficiencia visual. También se puede analizar algún elemento del mobiliario escolar y realizar un diseño mejorado del mismo, según criterios de ergonomía, teniendo en cuenta los diferentes tipos de usuarios, es decir, analizando las distintas necesidades de mobiliario del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y profesorado.

Entre las propuestas relacionadas con el consumo sostenible, se puede realizar un estudio de los residuos generados en el centro escolar y diseñar una máquina neumática que aplaste latas de aluminio. Algunas de las piezas del proyecto pueden ser fabricadas con impresión 3D.

**Ejemplo de situación de aprendizaje 1:** Elaboración de una auditoría energética de un centro escolar. (Greenpeace, 2002)

#### **Introducción y contextualización:**

Los centros escolares carecen en muchas ocasiones de las condiciones óptimas de aprovechamiento energético de sus instalaciones, bien sea porque son edificios antiguos, porque en su diseño no han sido contemplados estos aspectos energéticos o porque el mantenimiento no ha sido el apropiado. Puesto que uno de los bloques de saberes básicos de este currículum comprende la investigación, diseño y desarrollo de proyectos de investigación e innovación unido al de tecnologías sostenibles en el que se hace referencia a la evaluación de los sistemas de generación de energía eléctrica con aplicación específica a los suministros domésticos y a las instalaciones en viviendas hacen que un estudio de la situación energética en el centro pudiera ser una buena situación de aprendizaje para el alumnado de primero de Bachillerato. Este estudio sería un buen punto de partida para encontrar opciones más comprometidas con la sostenibilidad y que fomenten un uso energético responsable de dichas instalaciones. El paso clave para hacer que un edificio sea más eficiente es una auditoría energética. Su realización puede ayudar a evaluar cuánta energía se está utilizando y encontrar aquellos puntos donde el potencial de ahorro sea mayor. Sin embargo, las auditorías por sí solas no ahorran energía, esto únicamente es el comienzo ya que una vez conocido el consumo de energía y los posibles puntos de ahorro se deben establecer medidas de ahorro de energía y seguir unas pautas para su aplicación.

#### **Objetivos didácticos:**

Aplicar metodologías DesignThinking y Agile durante la realización del proyecto.

Mejorar el conocimiento del alumnado sobre la energía y la conciencia sobre un consumo responsable.

Trabajar en grupo con respeto, responsabilidad, iniciativa y control emocional.

Observar, recopilar información y analizar datos energéticos que pertenecen a la situación real del centro realizando cálculos y gráficos.

Extraer conclusiones que se pueden llevar a la práctica.

Redactar un informe sobre el consumo de energía del centro con posibles mejoras que puedan ser revisables anualmente para hacer un seguimiento de la efectividad de las medidas de ahorro que puedan aplicarse.

#### **Elementos curriculares involucrados:**

Esta situación de aprendizaje se relaciona directamente con los siguientes bloques del currículum:

Bloque A: Proyectos de investigación y desarrollo



- Estrategias de gestión y desarrollo de proyectos: diagramas de Gantt, metodologías Agile. Técnicas de investigación e ideación: DesignThinking. Técnicas de trabajo en equipo.
- Productos: Ciclo de vida. Estrategias de mejora continua. Planificación y desarrollo de diseño y comercialización. Metrología y normalización. Control de calidad.
- Emprendimiento, resiliencia, perseverancia y creatividad para abordar problemas desde una perspectiva interdisciplinar. Autoconfianza e iniciativa. Identificación y gestión de emociones. El error y la reevaluación como parte del proceso de aprendizaje.

#### Bloque B: Materiales y fabricación

- Materiales técnicos y nuevos materiales. Clasificación y criterios de sostenibilidad. Selección y aplicaciones características.

#### Bloque F: Tecnología sostenible

- Sistemas y mercados energéticos. Consumo energético sostenible, técnicas y criterios de ahorro. Suministros domésticos.
- Instalaciones en viviendas: eléctricas, de agua y climatización, de comunicación y domóticas. Energías renovables, eficiencia energética y sostenibilidad.

#### **Conexiones con otras materias:**

Directamente relacionado con los saberes básicos de:

#### Biología, Geología y Ciencias ambientales. Dentro del bloque Ecología y sostenibilidad:

- El medio ambiente como motor económico y social: importancia de la evaluación de impacto ambiental y de la gestión sostenible de recursos y residuos.
- Estrategias de gestión y desarrollo de proyectos: diagramas de Gantt, metodologías Agile. Técnicas de investigación e ideación: DesignThinking. Técnicas de trabajo en equipo.
- La sostenibilidad de las actividades cotidianas: uso de indicadores de sostenibilidad, estilos de vida compatibles y coherentes con un modelo de desarrollo sostenible. Concepto de huella ecológica.
- Iniciativas locales y globales para promover un modelo de desarrollo sostenible.

#### Física y Química: Dentro del bloque Energía:

- Conceptos de trabajo y potencia: elaboración de hipótesis sobre el consumo energético de sistemas mecánicos o eléctricos del entorno cotidiano y su rendimiento.

#### **Descripción de la actividad:**

Se partirá de una presentación del proyecto orientándolo hacia los contenidos que queremos tratar en él y partiendo de los conocimientos previos que puedan tener de la Educación Secundaria Obligatoria. Una vez seguros de la comprensión del mismo, se dividirá la clase en grupos de tres personas cada uno. Cada grupo tendrá que analizar tres apartados: la piel del edificio (estructura, paredes, ventanas, puertas y techos), las luces y el consumo de electricidad y los equipos de calefacción y agua caliente. Una vez repartidos los apartados entre los miembros del grupo se elegirá a una persona de cada uno de los grupos para que forme “el grupo de recogida de datos” que junto con el docente o la docente se responsabilizará de elegir qué tipo de datos se van a pedir, recogerlos y distribuirlos entre todos los grupos de trabajo (en función del número de alumnado que haya en la materia, edificios en el centro o tamaño del mismo se podrán hacer subdivisiones o grupos mayores.).

Después, se dedicará una clase a proporcionar material de soporte para los grupos sobre materiales que pueden encontrarse en los edificios y sus propiedades y conceptos generales sobre el aprovechamiento energético de las instalaciones de luz y calefacción (la importancia del aislamiento, orientación, influencia del color, hábitos de uso...).

A continuación, se asignará un periodo de tiempo para realizar la organización y análisis de los datos sobre la piel del edificio y cada grupo preparará una presentación preliminar corta ante toda la clase a la que se dedicará otra sesión en la que se corregirán fallos, se aclararán conceptos y se darán indicaciones para continuar el trabajo.



Se fijará una segunda fecha para la presentación de los datos y análisis del consumo eléctrico del edificio después de haber hecho una inspección ocular (estado de limpieza de las lámparas, control sobre el encendido y apagado de luces de clase y ordenadores...), y el listado del consumo eléctrico del centro durante un año. Además, presentarán conclusiones y propuestas de mejora para la piel del edificio. En esa sesión se realizará de nuevo el feedback necesario y se darán las últimas indicaciones para la última parte del trabajo.

Se fijará una tercera fecha para la finalización del informe que incluirá lo revisado hasta el momento y la inspección general de los equipos de calefacción y agua caliente (funcionamiento correcto de todos los radiadores, tipo de grifos de lavabos, aislamiento de tuberías...), cálculo de combustible y gasto derivado del mismo. Se terminará con las conclusiones y propuestas de mejora tanto para esta instalación como para la eléctrica.

Los alumnos y las alumnas presentarán los resultados obtenidos utilizando herramientas digitales frente a los compañeros y si es posible algún miembro del equipo directivo con capacidad de decisión sobre áreas económicas y mantenimiento.

### **Metodología y estrategias didácticas:**

El punto de partida de los alumnos y de las alumnas será siempre los conocimientos previos, así como su nivel de desarrollo científico-tecnológico, cultural y de madurez. Para ello, el profesorado realizará una introducción al tema del proyecto, exponiendo de qué trata a la vez que dialoga con el alumnado y abre un debate de preguntas relacionadas con el mismo.

Durante todo el proyecto se utilizarán metodologías “Designthinking” y se incorporarán métodos “Agile”, que permitirán corregir fallos o enfoques erróneos y poder continuar con el trabajo de una forma exitosa. Se trabajará por tanto de forma iterativa e interactiva.

El lugar ideal para la realización del proyecto sería el aula de informática o el aula de referencia con un ordenador portátil por estudiante, y para la realización del informe final se seguirán técnicas de trabajo colaborativo en red. Estas sesiones prácticas se combinarán con clases más teóricas en el aula ordinaria donde se presentarán los contenidos de la materia relacionados según lo vayan necesitando. Las presentaciones intermedias para dar el *feedback* necesario pueden realizarse en cualquiera de las aulas citadas.

Se prestará especial atención a los métodos de resolución de conflictos entre el alumnado velando siempre para que no haya ningún tipo de discriminación y el ambiente de trabajo sea relajado y fluido lo que fomenta la creatividad y la participación de todos sus miembros. La confianza y el respeto mutuo serán básicos y los errores propios y de los compañeros se entenderán como necesarios para progresar y poder alcanzar el objetivo final.

### **Atención a las diferencias individuales:**

A la hora de realización del proyecto podemos encontrarnos alumnado con algunos problemas a la hora de conseguir los objetivos propuestos pero que, al trabajar en grupos pueden alcanzarlos de una forma eficaz. En esos casos, se intentará equilibrar la distribución del alumnado en los mismos para que puedan ayudarse. Si a pesar de ello, detectamos dificultades asociadas a falta de comprensión de conceptos relacionados con el proyecto seleccionaremos material complementario que les pueda ayudar a superarlas y alcanzar los objetivos fijados.

Como durante la ejecución del proyecto se solicitará de forma progresiva información sobre las distintas etapas del desarrollo del mismo y quien las ejecuta, se podrá ver las dificultades de cada uno durante su elaboración y podrán ir recibiendo retroalimentación personalizada durante todo el proceso.

En el caso de tener que realizar adaptaciones asociadas a discapacidad motora, visual o auditiva, inmigrantes con desconocimiento del idioma o grandes carencias formativas o alumnado con altas capacidades intelectuales, en coordinación con el Departamento de Orientación se adaptará el proyecto para que el alumnado pueda alcanzar los objetivos y contenidos esenciales o pueda desarrollar al máximo sus capacidades en el último caso.

### **Recomendaciones para la evaluación:**

A la hora de evaluar la actividad, se tendrán presentes los criterios de evaluación prestando especial atención a los procesos de aprendizaje, que ponen de manifiesto en qué medida han sido asimilados los conceptos, y en qué





proporción se han desarrollado las habilidades intelectuales y sociales dirigidas a la consecución de los objetivos y al desarrollo de las competencias trabajadas.

Al finalizar el proyecto se propone la realización de una prueba objetiva individual con contenidos técnicos relacionados con el bloque Tecnología sostenible sobre consumo energético sostenible, técnicas y criterios de ahorro, suministros domésticos e instalaciones en viviendas. Con ello se pretende ver si el alumnado ha alcanzado la competencia CE.TI.6 es decir, si el alumnado es capaz de analizar y comprender el sistema tecnológico propuesto y otros, sabe estudiar sus características, consumo y eficiencia energética, y puede evaluar el uso responsable y sostenible que se hace de la tecnología en situaciones concretas.

A lo largo del proyecto y a través de rúbricas se habrá ido evaluado la competencia CE.TI.1 relativa al desarrollo de proyectos de investigación con una actitud crítica y emprendedora, implementando estrategias y técnicas eficientes de resolución de problemas. Para evaluar la comunicación de los resultados de manera adecuada, el profesorado evaluará el informe del proyecto elaborado digitalmente por los alumnos y las alumnas que tendrán que exponer delante de la clase y un miembro del equipo directivo. Esto incide directamente en la valoración de la CE.TI.3.

Las competencias evaluadas están conectadas con los descriptores: CCL1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD3, CPSAA1.1, y CE3.

Al inicio del proyecto se habrá facilitado una rúbrica de evaluación con los apartados de la misma que habrá servido de guía al alumnado para la elaboración de su proyecto y que se adjuntará al mismo.

## V. Referencias

UNESCO (2019). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. Recuperado 22 Abril, 2022, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>

VV.AA (2013). *Designthinking para educadores, 2ª edición*. Proyecto IDEO y Riverdale Country School. Recuperado 21 de abril de 2022 de <https://www.ideo.com/post/design-thinking-for-educators>

GREENPEACE (2002) *La auditoría energética del Centro. Esta vez, examinan los alumnos*. Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético. Recuperado el 22 de Abril de 2022 de <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/EF3E86AF-CD31-4A63-8137-6F4338513B14/319758/AnexoVII1.pdf>