



Universidad de Jaén
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA PARA FP DE FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD EN EL MÓDULO DE ELECTROTECNIA

Alumno/a: Lanagrán Vargas, Enrique Javier

Tutor/a: Sánchez Bautista, Alfredo
Dpto: Instalaciones y mantenimiento

Junio, 2021

Índice de contenidos

1. Resumen	5
2. Palabras clave.....	6
3. Abstract.....	6
4. Key words.....	7
5. Introducción	7
6. Fundamentación epistemológica.....	8
6.1 Contextualización	8
6.1.1 Contextualización del centro.....	8
6.1.2 Contextualización del aula	8
6.1.3 Departamento de electricidad y electrónica	9
6.2 Antecedentes.....	9
6.3 Definición de los conceptos del tema	10
6.3.3 Aprendizaje basado en problemas.....	11
6.4 Practicabilidad del tema elegido	11
7. Proyección didáctica	12
7.1 Justificación del módulo elegido	12
7.2 Objetivos.....	13
7.2.1 Objetivos de ciclo	13
7.2.2 Objetivos de módulo	15
7.2.3 Objetivos didácticos	17
7.3 Criterios de evaluación y resultados de aprendizaje del módulo	17
7.4 Competencias profesionales, personales y sociales.....	25
7.5 Temas transversales adquiridos	26
7.6 Cualificaciones profesionales y unidades de competencia	28
7.7 Horario y calendario del curso.....	29
7.8 Unidades didácticas y su temporalización.....	32
7.9 Metodología	44
7.10 Recursos materiales y bibliográficos	47
7.11 Fomento de la lectura en el aula y el uso de la biblioteca	47
7.12 Criterios de calificación.....	49



7.12.1	Recuperaciones	53
7.13	Atención a la diversidad	54
8.	Aplicación didáctica del tema	57
9.	Actividades y tareas	65
9.1	Actividades del día 6 de Octubre de 2020.....	66
9.2	Actividades del día 7 de Octubre de 2020.....	68
9.3	Actividades del día 13 de Octubre de 2020.....	70
9.4	Actividades del día 14 de Octubre de 2020.....	70
10.	Prueba final de la unidad didáctica 1	72
11.	Bibliografía.....	75



Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Horas semanales y totales de los módulos del primer curso. Fuente B.O.J.A...	31
Ilustración 2. Calendario que indica los días de clase del módulo elegido. Fuente: Elaboración propia.	32
Ilustración 3. Temporalización de la unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia.	57
Ilustración 4. Vista 1 de la bomba hidráulica de las actividades. Fuente: Elaboración propia.	66
Ilustración 5. Vista 2 de la bomba hidráulica de las actividades. Fuente: Elaboración propia.	66
Ilustración 6. Vista 3 de la bomba hidráulica de las actividades. Fuente: Elaboración propia.	67
Ilustración 7. Vista 4 de la bomba hidráulica de las actividades. Fuente: Elaboración propia.	68
Ilustración 8. Vista 5 de la bomba hidráulica de las actividades. Fuente: Elaboración propia.	69
Ilustración 9. Vista 6 de la bomba hidráulica de las actividades. Fuente: Elaboración propia.	69
Ilustración 10. Vista principal de la bomba hidráulica de la prueba final. Fuente: Elaboración propia.	72
Ilustración 11. Vista principal del cuadro eléctrico de la bomba hidráulica de la prueba final. Fuente: Elaboración propia.	73



Índice de tablas

Tabla 1. Objetivos generales que contribuye cada tema.....	16
Tabla 2. Criterios de evaluación y resultados de aprendizaje del módulo.	24
Tabla 3. Resultados de aprendizaje obtenidos por unidad didáctica.	25
Tabla 4. Horario 1º curso del ciclo formativo Instalaciones eléctricas y automáticas.	30
Tabla 5. Relación de unidades didácticas del módulo de “0234. Electrotecnia”	43
Tabla 6. Horas gastadas en cada tema.....	44
Tabla 7. Rúbrica en las que se evalúa las explicaciones del alumnado.....	50
Tabla 8. Criterios de evaluación usados en la rúbrica.....	50
Tabla 9. Aspectos que intervienen en la evaluación final.....	53



1. Resumen

El presente documento pretende, dentro de la comunidad autónoma de Andalucía, el desarrollo de una programación didáctica del módulo de electrotecnia del ciclo formativo de grado medio de “Instalaciones eléctrica y automáticas”. Por concretar, el documento contiene la programación didáctica de la primera unidad, la cual se llama “La electricidad. Conceptos generales”, enmarcada en el bloque I de la normativa andaluza vigente y por lo tanto aplicable.

Dicha orden, es la ORDEN de 7 de julio de 2009. A partir de ella se ha confeccionado el presente documento, por lo que los contenidos se han cogido de dicha orden, dividiéndose los contenidos en 12 unidades didácticas, a las cuáles se les ha estimado un tiempo de duración en lo que a su impartición docente se refiere.

En cuanto al alumnado que tiene más facilidad de aprendizaje, así como a al aventajado, se le animará y/o ayudará a participar en las olimpiadas de formación profesional que tienen lugar en España. El hecho de motivarlos para participar en estas olimpiadas nacionales supone un alto grado de motivación para el alumnado.

La programación docente que se expone en este documento tendrá lugar en el centro I.E.S “Los Cerros” de la localidad de Úbeda (Jaén). La mayoría del alumnado matriculado en el ciclo de grado medio en cuestión viene de 4º de E.S.O. Entre ellos, tenemos un alumno con síndrome de Asperger, el cual no es problemático pero debemos de tener muy en cuenta que requiere de unas necesidades especiales respecto de sus compañeros, por lo tanto, y para que haya equidad, la docencia irá adaptada a sus necesidades.

Como estamos tratando con estudios de formación profesional, al tratarse del módulo de electrotecnia, se intentará en la medida de lo posible que el alumnado esté en contacto con el taller de electricidad, en grupo (que es lo más común en el ámbito profesional) y solos (para que sepan afrontar y resolver problemas por ellos/as mismos/as), para que realice actividades que tengan conexión con el día a día, pero sin nunca olvidar la importancia que tiene este módulo en cuanto a conceptos y bases teóricas. Se pretende igualmente que el alumnado afronte problemas y que sepa darle solución y que desarrolle las destrezas necesarias para su día a día como un profesional de la electricidad. Es por ello, que se ha decidido usar para el desarrollo de las clases la metodología de clase invertida, que consiste en explicarle a sus propios compañeros/as. La clase invertida consiste en que el profesorado graba vídeos de las clases y como tarea el alumnado deberá visualizarlos en casa para que el siguiente día uno de ellos/as sea escogido al azar para que de una breve explicación de la clase del día anterior. No



obstante y para conocimiento del lector del presente documento, recomiendo que para conocer más sobre dicha metodología, avance en la lectura del mismo.

En definitiva, la programación didáctica que recoge este documento no pretende sino otra cosa que el alumnado se convierta en un profesional competente, hecho que implica tener igualmente buena oratoria. De cualquier forma se pretende que el alumnado se motive y tenga ganas de aprender, así como que al afrontar un problema sepa cómo hacerlo por sí solo.

2. Palabras clave

Ciclo formativo de grado medio – Electrotecnia – La electricidad. Conceptos generales – Clase invertida – Aprendizaje por descubrimiento – Alumnado – TFM – Rúbrica – MAES – UJA.

3. Abstract

This document aims, within the autonomous community of Andalusia, the development of a didactic program of the electrotechnical module of the middle-level training cycle of "Electrical and automatic installations". To be specified, the document contains the didactic programming of the first unit, which is called "Electricity. General concepts", framed in block I of the Andalusian regulations in force and therefore applicable.

This order is the ORDER of July 7, 2009. Based on it, this document has been prepared, so the contents have been taken from said order, dividing the contents into 12 didactic units, which have been estimated a time of duration as far as its teaching is concerned.

As for the students who have more ease of learning, as well as the advantageous ones, they will be encouraged and / or helped to participate in the vocational training Olympics that take place in Spain. The fact of motivating them to participate in these national Olympics supposes a high degree of motivation for them.

The teaching program that is exposed in this document will take place at the I.E.S "Los Cerros" center in the town of Úbeda (Jaén). Most of the students enrolled in the middle grade cycle in question come from 4th grade of E.S.O. Among them, we have a student with Asperger's syndrome, which is not problematic but we must take into account that it requires special needs with respect to its classmates, therefore, and for there to be equity, teaching will be adapted to your needs.



As we are dealing with vocational training studies, since it is the electrical engineering module, it will be tried as far as possible that the students are in contact with the electrical workshop, in a group (which is the most common in the professional field) and alone (so that they know how to face and solve problems for themselves), so that they carry out activities that have a connection with the day to day, but without ever forgetting the importance of this module in terms of concepts and theoretical bases. It is also intended that students face problems and know how to solve them and develop the necessary skills for their day to day as an electrical professional. That is why it has been decided to use the flipped classroom methodology for the development of the classes, which consists of explaining to their own classmates. The flipped classroom consists in that the teachers record videos of the classes and as homework the students must view them at home so that the next day one of them is chosen at random to give a brief explanation of the previous day's class. However, and for the knowledge of the reader of this document, I recommend that to learn more about said methodology, advance in reading it.

Ultimately, the didactic programming included in this document does not intend anything other than that the students become a competent professional, a fact that implies having equally good oratory. In any case, it is intended that students be motivated and have the desire to learn, as well as that when facing a problem they know how to do it on their own.

4. Key words

Middle-level training cycle – Electrotechnical – Electricity. General concepts – Flipped classroom – Learning by discovery – Students – TFM – Rúbric – MAES – UJA.

5. Introducción

El presente TFM es perteneciente al Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, que es ofertado por la Universidad de Jaén durante el año académico 2020/2021.

En dicho TFM se presenta el objetivo principal del mismo, que es una programación didáctica, concretamente la del módulo “0234. Electrotecnia”. En el primer curso del ciclo formativo de grado medio llamado “Instalaciones Eléctricas y Automáticas”, perteneciente a la familia profesional de “Electricidad y Electrónica”, es impartido el módulo anteriormente citado.



A lo largo del desarrollo del presente documento, en lo que se refiere al módulo con el que se va a trabajar en cuestión, solo se expondrán sus rasgos generales, los cuáles han sido extraídos de la ORDEN de 7 de julio de 2009, que depende a su vez del REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero. Por concretar, se hablará únicamente de las competencias profesionales, personales y sociales, de los objetivos de ciclo y módulo y de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, además de la metodología y criterios de calificación del módulo en cuestión.

Una vez hablado de los rasgos generales del módulo en cuestión, como se ha comentado, seguidamente se procederá al desarrollo de una unidad didáctica, que se enmarca en el bloque 1 de la ORDEN de 7 de julio. Dicha unidad didáctica tiene el nombre de “La electricidad. Conceptos generales”.

El desarrollo del presente documento se hará acorde a dicha unidad didáctica, es decir, se indicará el desarrollo de las clases de forma diaria, así como las tareas que el alumnado deberá desarrollar durante la impartición de la misma.

6. Fundamentación epistemológica

6.1 Contextualización

6.1.1 Contextualización del centro

El centro objeto del presente documento es el I.E.S “Los Cerros”, el cual está emplazado en la calle Cronista Juan de la Torre, s/n de la localidad Jiennense de Úbeda, la cual tiene el título de ciudad contando en la actualidad con 34.329 habitantes. Esta localidad se encuentra a 57 km de Jaén, 33 km de Linares, 147 km de Córdoba y 138 km de Granada.

Úbeda constituye un importante centro de atracción, cuenta con hospital comarcal, centros educativos y escuelas universitarias (UNED y SAFA), delegaciones de Hacienda y de la seguridad social, juzgados, capitanía de zona, Centro del Profesorado (CEP), etc.

Su riqueza de hoy corresponde a su esplendor antiguo. Úbeda vive principalmente del sector terciario, el comercio y la administración, que ocupan el 49% de la población activa. Pero además el peso de la agricultura ocupa a más de un 50% de la población, siendo el centro neurálgico del olivar y de la producción aceitera.

6.1.2 Contextualización del aula

El I.E.S “Los Cerros” acoge alumnos/as de tres núcleos poblacionales socioeconómicamente diferenciados, este hecho requiere por parte de los



componentes de la comunidad un esfuerzo integrador importante, pero que a la vez enriquece al grupo docente.

El nivel de formación suele ser medio/alto, siendo frecuente que ambos cabezas de familia realicen actividad laboral para sustento de la familia.

El centro cuenta con varios edificios en los cuales se imparten primaria, secundaria y ciclos formativos. En estos edificios podemos encontrar además de las clases laboratorios tanto para secundaria como para ciclos formativos.

La mayoría del alumnado matriculado en el ciclo de grado medio en cuestión viene de 4º de E.S.O, hecho que lleva a pensar que son los que tienen más prioridad para acceder a este.

Decir que todo el alumnado tiene acceso a un ordenador con conexión a red, hecho que facilita la búsqueda de información y realización de tareas en línea para el desarrollo del ciclo de grado medio en cuestión.

Entre el alumnado matriculado perteneciente a 4º de E.S.O vemos que tenemos tres alumnas y dos alumnos que proceden de FP Básica. Además, tenemos un alumno con síndrome de Asperger, el cual no es problemático pero debemos de tener muy en cuenta de que requiere de unas necesidades especiales respecto de sus compañeros. Por último, cabe destacar que tenemos dos alumnas que tienen una nota media muy buena y que están matriculadas en el ciclo de grado medio en cuestión porque les gusta el mundo de la electricidad y sus padres, aparte, son socios en una empresa de montajes eléctricos.

6.1.3 Departamento de electricidad y electrónica

El departamento en cuestión del I.E.S “Los Cerros” puede usar libremente el taller de electricidad del cual dispone el centro. Este taller dispone de las herramientas necesarias que el alumnado deberá utilizar para satisfacer las competencias establecidas en el ciclo de grado medio en cuestión.

En cuanto a herramientas software, decir que este departamento dispone de una sala de ordenadores y de licencias software para usar libremente estas herramientas. Se usará la herramienta software “DmELECT Instalaciones” y “EDIBON” para el diseño y cálculo de esquemas eléctricos, y el software “Dialux” para el cálculo lumínico.

6.2 Antecedentes

En documentos psicológicos se encuentran las metodologías más importantes usadas en el presente documento.



Para diversos autores el aprendizaje cooperativo proviene de la zona de desarrollo próximo del autor Vygotsky, además de que el aprendizaje colaborativo y el constructivismo proviene de la “Teoría del conflicto cognitivo” del autor Piaget. De estas dos últimas teorías deriva otra que dice que ambas pueden convivir en unión. Con estas últimas leyes y con diversas adaptaciones y transcurso del tiempo fue surgiendo la idea de dar completamente un giro a las clases magistrales. Por ejemplo, el origen de la clase invertida (flipped classroom) lo tenemos en los orígenes psicológicos del aprendizaje centrado en el alumnado, cuyos padres lógicamente son Piaget y Vygotsky.

Fueron los profesores Jonathan Bergman y Aaron Sams (Instituto Woodland Park, Colorado Estados Unidos) los que primero impartieron una flipped classroom. En el año 2007 se dieron cuenta de cómo grabar las presentaciones del software Microsoft Office Power Point, por lo que grabaron sus clases con este método para aquel alumnado que hubiera faltado a clase. Dicha forma de impartir la docencia se divulgó de forma muy rápida, por lo que dichos profesores comenzaron a dar seminarios a otros sobre esta metodología de impartir clase.

Existen diversas teorías metodológicas, como por ejemplo las que se centran en el aprendizaje activo y la resolución de problemas, cuyo origen es el constructivismo. En el presente documento se hará uso del aprendizaje activo como metodología docente para el desarrollo de explicaciones de alumnado a otro alumnado, así como resolver dudas y la creación de un taller con aprendizaje basado en problemas como metodología.

En lo que se refiere al aprendizaje basado en problemas comentado anteriormente, en 1965 en la Universidad de McMaster de Canadá, John Evans tuvo a su cargo durante siete años a un grupo de médicos que se dedicaban a la investigación, pero a la misma vez amaban la docencia, hecho que hizo que surgiera un proyecto docente que se alejaba en gran medida de lo que se conocía como clases tradicionales.

6.3 Definición de los conceptos del tema

Como se dijo en el anterior apartado, en el presente documento se va a hacer uso principalmente de la clase invertida como metodología para enseñar a sus iguales y también aplicando en menor medida la metodología basada en problemas. Dicho esto, se va a proceder a la definición de este concepto y de otros que derivan de él.

6.3.1 Clase invertida

La metodología Flipped Classroom es revolucionaria por naturaleza porque propone dar la vuelta a lo que se venía haciendo hasta ahora. El motivo por el que se suele o se está imponiendo este método de enseñanza es por el no usar el tiempo



destinado al aula para que el equipo docente de sus explicaciones de forma tradicional, sino para que el alumnado desarrolle sus tareas y tenga a la misma vez el apoyo del profesorado. ¿Qué se consigue de esta forma? Que gane protagonismo el alumnado y pierda el profesorado, además de que ofrece la gran ventaja de que el alumnado puede adquirir el conocimiento de forma personalizada teniendo implicación activa en este desarrollo, ya que no todo el alumnado tiene la misma velocidad de aprendizaje.

Con esto, el tiempo destinado al aula por parte del profesorado, en lugar de destinarlo en dar una explicación genérica para todo el alumnado, es íntegramente utilizado para individualizarlo en cada alumno/a y resolverles dudas concretas.

6.3.2 Enseñar a sus iguales

Es una de las partes más importantes de la pirámide de aprendizaje, aunque no es considerada una metodología. Es muy efectivo en lo que a aprendizaje se refiere, pues se debe de tener un buen conocimiento previo acerca de lo que se va a explicar, además de que se tiene que hacer un esfuerzo para enfocar la explicación al personal al que va dirigido.

En cuanto a resultados indirectos, se logra una gran satisfacción por la persona que explica, pues ve que son escuchados y que es capaz de ayudar a sus compañeros, es decir, el beneficio es recíproco para el alumnado que escucha y explica.

6.3.3 Aprendizaje basado en problemas

La característica más importante de esta metodología es que el alumnado tiene todo el protagonismo, lo que hace que este se implique más y no deje de formar parte de su propio aprendizaje.

Es una metodología de enseñanza donde tiene la misma importancia las actitudes, desarrollo de conocimiento y su adquisición. Se trabaja trabajando de forma colaborativa en grupos reducidos, donde se analiza el problema que se tiene y se intenta darle solución.

Con el uso de esta metodología, además de las actitudes que el alumnado adquiere para la resolución de un problema, aprende a trabajar en equipo.

6.4 Practicabilidad del tema elegido

Se procederá a enumerar los beneficios que supone el uso de las metodologías de enseñanza descritas anteriormente:

- Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs).



- Aprenden a defenderse en lo que respecta a hablar en público.
- Se motivan e implican más en el aula.
- Aumenta la creatividad.
- Los conocimientos los asimilan mejor.
- Empiezan a usar y desarrollar el pensamiento crítico.
- Empiezan a mejorar sus habilidades sociales.
- Dejan de frustrarse y aburrirse en el aula.
- El equipo docente tiene más tiempo para explicar los conceptos teóricos más complicados de entender.
- El alumnado se vuelve más responsable.
- Se mejora la habilidad de trabajo en equipo por parte del alumnado.
- Aprender a decir las cosas en tiempo y forma.
- Aprenden a identificar las fortalezas y debilidades de ellos mismos.
- Mejoran su forma de hablar.

7. Proyección didáctica

7.1 Justificación del módulo elegido

La elección del ciclo formativo “Instalaciones eléctricas y automáticas” para el desarrollo de la unidad didáctica del presente documento se ha elegido por ser una formación profesional que por lo general tiene muchas salidas profesionales, es decir, se puede decir que está formación profesional forma a los electricistas comunes, forma a técnicos de mantenimiento de fábricas, etc. Otro motivo por el cual me he decantado por desarrollar la unidad didáctica que se pide para superar el MAES de la UJA es porque mi formación profesional, en lo que a Universidad y vida profesional se refiere, se ha dedicado al campo de la electricidad y la automatización.

En cuanto a los módulos que la normativa vigente ofrece para impartir docencia en este ciclo formativo, de todos ellos me he decantado por elegir el “0234. Electrotecnia”, pues, bajo mi punto de vista, es el módulo que sienta de forma más eficaz los conceptos que tienen que ver con el mundo de la electricidad, conceptos que ayudarán al alumnado a hacer de forma precisa un trabajo o a continuar con sus estudios en este ámbito.



También comunicar que como en el mundo de la electricidad y la automatización, así como en cualquier otro tema, lo que tiene vital importancia para la comprensión de conceptos complejos es la base teórica, he optado por desarrollar el presente documento en base al primer tema del módulo elegido. Si las bases teóricas, sobre todo la comprensión de circuitos básicos, se sientan bien sobre el alumnado, a la larga será mucho menos dificultoso seguir adquiriendo conceptos más complejos.

7.2 Objetivos

7.2.1 Objetivos de ciclo

Los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, de conformidad a lo que se establece en el artículo 9 del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, son:

- a) Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
- b) Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.
- d) Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.
- e) Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que se deben realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.
- f) Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real para replantear la instalación.
- g) Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.



- h) Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.
- i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.
- j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.
- k) Realizar operaciones de ensamblado y conexonado de máquinas eléctricas interpretando planos, montando y desmontando sus componentes (núcleo, bobinas, caja de bornes, entre otros) para instalar y mantener máquinas eléctricas.
- l) Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- m) Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- n) Comprobar el conexonado, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.
- ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.
- o) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- p) Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y



coordinando las actividades de los miembros del grupo con actitud abierta y responsable para integrarse en la organización de la empresa.

q) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.

r) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.

s) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener el espíritu de actualización e innovación.

t) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

7.2.2 Objetivos de módulo

Según la ORDEN de 7 de Julio de 2009, en cada tema se obtiene los objetivos que se detallarán posteriormente, entonces, los objetivos por cada tema son los que se detallan en la siguiente tabla.

Comunicar que en la tabla que se muestra seguidamente, la fila completa de la misma que está rellena de color azul es el tema que aborda el presente documento del MAES UJA.

Tema	Objetivos generales
T0. Presentación y prueba inicial	
T1. La electricidad. Conceptos generales	a, c
T2. Resistencia eléctrica, potencia y energía eléctrica	a, c, n
T3. Efecto térmico de la electricidad. Aplicaciones	a, c
T4. Circuito serie, paralelo y mixto. Resolución de circuitos con varias mallas	a, c



T5. Lámparas eléctricas	a, c
T6. Medidas eléctricas	a, n, ñ
T7. Generadores electroquímicos y fotovoltaicos	c
T8. Los condensadores	a, c
T9. Magnetismo y electromagnetismo. Interacción entre la corriente eléctrica y un campo magnético	c, n
T10. Máquinas eléctricas de corriente continua	a, c, n
T11. La corriente alterna. Circuitos R-L-C, paralelos, mixtos y trifásicos. Máquinas de corriente alterna	a, c, n
T12. Seguridad en las instalaciones electrotécnicas	c, n, ñ

Tabla 1. Objetivos generales que contribuye cada tema.

Como se puede apreciar en la anterior tabla, en todos los temas no se obtienen todos los objetivos generales.

Según la ORDEN de 7 de 2009 en su página 13, y como se ha comentado anteriormente, en cuanto a los objetivos generales del módulo elegido, los cuáles contribuyen a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo elegido, son los siguientes:

- a) Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
- c) Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.
- n) Comprobar el conexionado, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.



ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.

7.2.3 Objetivos didácticos

Según el B.O.J.A (Boletín oficial de la Junta de Andalucía), para el módulo del presente TFM, los objetivos didácticos para el ciclo formativo en cuestión son los que se detallan a continuación:

- a) Conseguir que el alumnado se motive con el módulo en cuestión.
- b) Hacerle entender al alumnado la utilidad del módulo para su propio futuro.
- c) Que el alumnado sea capaz de usar el razonamiento para resolver los problemas que se le planteen en su ámbito profesional.
- d) Hacerle al alumnado comunicarse propiamente con personas relacionadas con su entorno profesional.
- e) Que el alumnado adquiera la capacidad de hablar en público.
- f) Obtención de conocimientos para el correcto manejo de la normativa vigente.
- g) El saber usar las herramientas de trabajo e instrumentos de medida.
- h) Que el alumnado aprenda a comportarse cívicamente tanto en el taller como en el aula.
- i) Que aprenda a trabajar de forma individual, así como en grupo.
- j) Conseguir que todo el alumnado se sienta parte de un grupo de iguales. miembro de la clase se sienta parte de un grupo de iguales.
- k) Respetar plazos, horarios, puntualidad, etc.

7.3 Criterios de evaluación y resultados de aprendizaje del módulo

Ambos van unidos entre sí, por este motivo se presentarán los segundos con una numeración sucesiva empezando desde uno y dentro de estos se expondrán los primeros con letras empezando desde la a). Además, todo se presentará en forma de tabla.

Dicho esto y siguiendo la ORDEN de 7 de julio de 2009, se procede a la exposición de los criterios de evaluación y resultados de aprendizaje.



Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
1. Realiza cálculos en circuitos eléctricos de corriente continua, aplicando principios y conceptos básicos de electricidad	a) Se han identificado las principales magnitudes eléctricas y se han utilizado correctamente sus unidades. b) Se han identificado las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando su comportamiento. c) Se han reconocido los efectos químicos y térmicos de la electricidad. d) Se han resuelto problemas sobre la ley de Ohm y la variación de la resistencia con la temperatura. e) Se han realizado cálculos de potencia, energía y rendimiento eléctricos. f) Se han interpretado y realizado esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada. g) Se han simplificado agrupaciones serie-paralelo de resistencias. h) Se han realizado cálculos en circuitos eléctricos de CC que incluyen conexiones serie y paralelo o varias mallas. i) Se han identificado las características y formas de conexión de aparatos de medida de tensión e intensidad. j) Se han realizado medidas de tensión e intensidad, observando las normas de seguridad de los equipos y las personas. k) Se han reconocido las propiedades y la función de los condensadores.



	l) Se han simplificado agrupaciones serie-paralelo de condensadores.
2. Reconoce los principios básicos del electromagnetismo, describiendo las interacciones entre campos magnéticos y conductores eléctricos y relacionando la Ley de Faraday con el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas	a) Se han reconocido las características de los imanes así como de los campos magnéticos que originan. b) Se han reconocido los campos magnéticos creados por conductores recorridos por corrientes eléctricas. c) Se han realizado cálculos básicos de circuitos magnéticos, utilizando las magnitudes adecuadas y sus unidades. d) Se ha reconocido la acción de un campo magnético sobre corrientes eléctricas. e) Se han descrito las experiencias de Faraday. f) Se ha relacionado la ley de inducción de Faraday con la producción y utilización de la energía eléctrica. g) Se ha reconocido el fenómeno de la autoinducción.
3. Realiza cálculos en circuitos eléctricos de corriente alterna (CA) monofásica, aplicando las técnicas más adecuadas	a) Se han identificado las características de una señal sinusoidal. b) Se han reconocido los valores característicos de la CA. c) Se han descrito las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos básicos de CA con resistencia, con autoinducción pura y con condensador. d) Se han realizado cálculos de tensión, intensidad y potencia en circuitos de CA con



	acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores. e) Se han dibujado los triángulos de impedancias, tensiones y potencias en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores. f) Se ha calculado el factor de potencia de circuitos de CA. g) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia, observando las normas de seguridad de los equipos y las personas. h) Se ha relacionado el factor de potencia con el consumo de energía eléctrica. i) Se ha identificado la manera de corregir el factor de potencia de una instalación. j) Se han realizado cálculos de caída de tensión en líneas monofásicas de CA. k) Se ha descrito el concepto de resonancia y sus aplicaciones.
4. Realiza cálculos de las magnitudes eléctricas básicas de un sistema trifásico, reconociendo el tipo de sistema y la naturaleza y tipo de conexión de los receptores	a) Se han reconocido las ventajas de los sistemas trifásicos en la generación y transporte de la energía eléctrica. b) Se han descrito los sistemas de generación y distribución a tres y cuatro hilos. c) Se han identificado las dos formas de conexión de los receptores trifásicos. d) Se ha reconocido la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados. e) Se han realizado cálculos de intensidades, tensiones y potencias en receptores trifásicos



	equilibrados, conectados tanto en estrella como en triángulo. f) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y energía, según el tipo de sistema trifásico y del tipo de carga. g) Se han observado las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas. h) Se han realizado cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.
5. Reconoce los riesgos y efectos de la electricidad, relacionándolos con los dispositivos de protección que se deben emplear y con los cálculos de instalaciones	a) Se ha manejado el REBT y la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales. b) Se han reconocido los inconvenientes del efecto térmico de la electricidad. c) Se han identificado los riesgos de choque eléctrico en las personas y sus efectos fisiológicos, así como los factores relacionados. d) Se han identificado los riesgos de incendio por calentamiento. e) Se han reconocido los tipos de accidentes eléctricos. f) Se han reconocido los riesgos derivados del uso de instalaciones eléctricas. g) Se han elaborado instrucciones de utilización de las aulas-taller. h) Se han interpretado las cinco reglas de oro para la realización de trabajos sin tensión.



	i) Se ha calculado la sección de los conductores de una instalación, considerando las prescripciones reglamentarias. j) Se han identificado las protecciones necesarias de una instalación contra sobreintensidades y sobretensiones. k) Se han identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.
6. Reconoce las características de los transformadores realizando ensayos y cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento	a) Se han descrito los circuitos eléctrico y magnético del transformador monofásico. b) Se han identificado las magnitudes nominales en la placa de características. c) Se ha realizado el cálculo del ensayo en vacío para determinar la relación de transformación y las pérdidas en el hierro. d) Se ha realizado el cálculo del ensayo en cortocircuito para determinar la impedancia de cortocircuito y las pérdidas en el cobre. e) Se han realizado los esquemas de conexión de los ensayos con los aparatos de medida. f) Se han observado las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos. g) Se ha calculado el rendimiento del transformador. h) Se han deducido las consecuencias de un accidente de cortocircuito. i) Se ha identificado el grupo de conexión con el esquema de conexiones de un transformador trifásico.



	j) Se han descrito las condiciones de acoplamiento de los transformadores.
7. Reconoce las características de las máquinas de corriente continua realizando pruebas y describiendo su constitución y funcionamiento	a) Se han clasificado las máquinas de corriente continua según su excitación. b) Se ha interpretado la placa de características de una máquina de corriente continua. c) Se han identificado los elementos que componen inductor e inducido. d) Se ha reconocido la función del colector. e) Se ha descrito la reacción del inducido y los sistemas de compensación. f) Se ha medido la intensidad de un arranque con reóstato. g) Se ha invertido la polaridad de los devanados para comprobar la inversión del sentido de giro. h) Se han observado las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos. i) Se han interpretado las características mecánicas de un motor de corriente continua.
8. Reconoce las características de las máquinas rotativas de corriente alterna realizando cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento	a) Se han clasificado las máquinas rotativas de corriente alterna. b) Se han identificado los elementos que constituyen un motor de inducción trifásico. c) Se ha interpretado la placa de características. d) Se han descrito las conexiones de los devanados relacionándolas con la caja de bornes.



	e) Se ha establecido la diferencia de funcionamiento de los rotores de jaula de ardilla y bobinado. f) Se ha interpretado la característica mecánica de un motor de inducción. g) Se ha consultado información técnica y comercial de diferentes fabricantes. h) Se han realizado cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.
--	--

Tabla 2. Criterios de evaluación y resultados de aprendizaje del módulo.

En la siguiente tabla se exponen los resultados de aprendizaje por unidad didáctica que son obtenidos, identificándose cada uno de estos por los números por los que han sido identificados dichos resultados en la anterior tabla.

Comunicar que en la tabla que se muestra seguidamente, la fila completa de la misma que está rellena de color azul, es los temas que aborda el presente documento del MAES UJA.

Tema	Objetivos generales
T0. Presentación y prueba inicial	
T1. La electricidad. Conceptos generales	1, 3, 4
T2. Resistencia eléctrica, potencia y energía eléctrica	1, 3, 4, 5
T3. Efecto térmico de la electricidad. Aplicaciones	1, 5
T4. Circuito serie, paralelo y mixto. Resolución de circuitos con varias mallas	1, 3
T5. Lámparas eléctricas	1, 3
T6. Medidas eléctricas	1, 4



T7. Generadores electroquímicos y fotovoltaicos	2, 4
T8. Los condensadores	1, 3, 4
T9. Magnetismo y electromagnetismo. Interacción entre la corriente eléctrica y un campo magnético	1, 2, 3
T10. Máquinas eléctricas de corriente continua	2, 7
T11. La corriente alterna. Circuitos R-L-C, paralelos, mixtos y trifásicos. Máquinas de corriente alterna	2, 3, 4, 6, 8
T12. Seguridad en las instalaciones electrotécnicas	1, 4, 5, 7

Tabla 3. Resultados de aprendizaje obtenidos por unidad didáctica.

7.4 Competencias profesionales, personales y sociales

Seguidamente se establecen las competencias profesionales, personales y sociales que son alcanzadas gracias a la formación del módulo en cuestión:

- a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos (profesional y personal).
- b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias (profesional).
- c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo (social).
- d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento (profesional).
- e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje (profesional).
- g) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas, solares fotovoltaicas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente (profesional).



- i) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente (social).
- j) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio (profesional).
- k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente (social).
- o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia (personal).

7.5 Temas transversales adquiridos

De acuerdo con lo establecido en el artículo 6 del Decreto 110/2016 de 14 de junio, el currículo incluirá de manera transversal los siguientes elementos:

- a) El respeto al Estado de Derecho y a los derechos y libertades fundamentales recogidas en la Constitución Española y en el Estatuto de Autonomía para Andalucía.
- b) El desarrollo de las competencias personales y las habilidades sociales para el ejercicio de la participación, desde el conocimiento de los valores que sustentan la libertad, la justicia, la igualdad, el pluralismo político y la democracia.
- c) La educación para la convivencia y el respeto en las relaciones interpersonales, la competencia emocional, el autoconcepto, la imagen corporal y la autoestima como elementos necesarios para el adecuado desarrollo personal, el rechazo y la prevención de situaciones de acoso escolar, discriminación o maltrato, la promoción del bienestar, de la seguridad y de la protección de todos los miembros de la comunidad educativa.
- d) El fomento de los valores y las actuaciones necesarias para el impulso de la igualdad real y efectiva entre mujeres y hombres, el reconocimiento de la contribución de ambos sexos al desarrollo de nuestra sociedad y al conocimiento acumulado por la humanidad, el análisis de las causas, situaciones y posibles soluciones a las desigualdades por razón de sexo, el respeto a la orientación y a la identidad sexual, el rechazo de comportamientos, contenidos y actitudes sexistas



y de los estereotipos de género, la prevención de la violencia de género y el rechazo a la explotación y abuso sexual.

e) El fomento de los valores inherentes y las conductas adecuadas a los principios de igualdad de oportunidades, accesibilidad universal y no discriminación, así como la prevención de la violencia contra las personas con discapacidad.

f) El fomento de la tolerancia y el reconocimiento de la diversidad y la convivencia intercultural, el conocimiento de la contribución de las diferentes sociedades, civilizaciones y culturas al desarrollo de la humanidad, el conocimiento de la historia y la cultura del pueblo gitano, la educación para la cultura de paz, el respeto a la libertad de conciencia, la consideración a las víctimas del terrorismo, el conocimiento de los elementos fundamentales de la memoria democrática vinculados principalmente con hechos que forman parte de la historia de Andalucía, y el rechazo y la prevención de la violencia terrorista y de cualquier otra forma de violencia, racismo o xenofobia.

g) El perfeccionamiento de las habilidades para la comunicación interpersonal, la capacidad de escucha activa, la empatía, la racionalidad y el acuerdo a través del diálogo.

h) La utilización crítica y el autocontrol en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y los medios audiovisuales, la prevención de las situaciones de riesgo derivadas de su utilización inadecuada, su aportación a la enseñanza, al aprendizaje y al trabajo del alumnado, y los procesos de transformación de la información en conocimiento.

i) La promoción de los valores y conductas inherentes a la convivencia vial, la prudencia y la prevención de los accidentes de tráfico. Asimismo se tratarán temas relativos a la protección ante emergencias y catástrofes.

j) La promoción de la actividad física para el desarrollo de la competencia motriz, de los hábitos de vida saludable, la utilización responsable del tiempo libre y del ocio y el fomento de la dieta equilibrada y de la alimentación saludable para el bienestar individual y colectivo, incluyendo conceptos relativos a la educación para el consumo y la salud laboral.

k) La adquisición de competencias para la actuación en el ámbito económico y para la creación y desarrollo de los diversos modelos de empresas, la aportación al crecimiento económico desde principios y modelos de desarrollo sostenible y utilidad social, la formación de una conciencia ciudadana que favorezca el



cumplimiento correcto de las obligaciones tributarias y la lucha contra el fraude, como formas de contribuir al sostenimiento de los servicios públicos de acuerdo con los principios de solidaridad, justicia, igualdad y responsabilidad social, el fomento del emprendimiento, de la ética empresarial y de la igualdad de oportunidades.

I) La toma de conciencia y la profundización en el análisis sobre temas y problemas que afectan a todas las personas en un mundo globalizado, entre los que se considerarán la salud, la pobreza en el mundo, la emigración y la desigualdad entre las personas, pueblos y naciones, así como los principios básicos que rigen el funcionamiento del medio físico y natural y las repercusiones que sobre el mismo tienen las actividades humanas, el agotamiento de los recursos naturales, la superpoblación, la contaminación o el calentamiento de la Tierra, todo ello, con objeto de fomentar la contribución activa en la defensa, conservación y mejora de nuestro entorno como elemento determinante de la calidad de vida.

7.6 Cualificaciones profesionales y unidades de competencia

Según REAL DECRETO 177/2008 de 8 de Febrero, las cualificaciones profesionales son:

- **ELE257 2 (RD 1115/2007, de 24 de Agosto)**: Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **ELE043 2 (RD 295/2004, de 20 de Febrero)**: Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

La primera que se ha expuesto comprende las siguientes unidades de competencia:

- **UC0820 2**: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.
- **UC0821 2**: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.
- **UC0822 2**: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.
- **UC0823 2**: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.
- **UC0824 2**: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.
- **UC0825 2**: Montar y mantener máquinas eléctricas.



Y la segunda:

- **UC0120_2:** Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable).
- **UC0121_2:** Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).

7.7 Horario y calendario del curso

La programación didáctica que abarca el presente TFM se hará para el curso 2020/2021.

Seguidamente se muestra el horario en cuestión. Decir que se ha tenido en cuenta para su realización las horas que debe de tener cada módulo a la semana según la ORDEN de 7 de julio de 2009.

Día Hora	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
08:00-09:00	Formación y orientación laboral	Instalaciones eléctricas interiores	Instalaciones eléctricas interiores	Instalaciones eléctricas interiores	Automatismos industriales
09:00-10:00	Instalaciones eléctricas interiores	Instalaciones eléctricas interiores	Electrotecnia	Electrotecnia	Automatismos industriales
10:00-11:00	Instalaciones eléctricas interiores	Electrónica	Formación y orientación laboral	Electrotecnia	Automatismos industriales
11:00-11:30	RECREO	RECREO	RECREO	RECREO	RECREO
11:30-12:30	Automatismo s industriales	Electrotecnia	Automatismos industriales	Instalaciones eléctricas interiores	Electrónica



12:30-13:30	Automatismo s industriales	Electrotecnia	Automatismos industriales	Instalaciones eléctricas interiores	Electrónica
13:30-14:30	Automatismo s industriales	Electrotecnia	Automatismos industriales	Instalaciones eléctricas interiores	Formación y orientación laboral

Tabla 4. Horario 1º curso del ciclo formativo Instalaciones eléctricas y automáticas.

Nótese que el horario que se ha mostrado es el del primer curso del ciclo formativo “Instalaciones eléctricas y automáticas”. Además, para mayor comprensión del lector del presente documento, se ha destacado cada módulo en un color, siendo el color azul el módulo sobre el que se está trabajando en el presente documento.

Si observamos el horario expuesto anteriormente, las clases para este módulo son de tres horas los martes, una hora los miércoles y de dos horas los jueves, haciendo un total de 6 horas/semana.

Considerando el anexo II de la ORDEN de 7 de julio de 2009 vemos que el módulo objeto del presente documento, es decir, el módulo “0234. Electrotecnia”, debe de tener como mínimo 192 horas de las horas totales que se imparten en el curso. Dicho esto, se muestra la tabla que figura en el anexo II anteriormente mencionado y que da veracidad a lo que se acaba de establecer:



MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0232. Automatismos industriales.	288	9		
0233. Electrónica.	96	3		
0234. Electrotecnia.	192	6		
0235. Instalaciones eléctricas interiores.	288	9		
0236. Instalaciones de distribución.			126	6
0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.			105	5
0238. Instalaciones domóticas.			105	5
0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.			42	2
0240. Máquinas eléctricas.			105	5
0241. Formación y orientación laboral.	96	3		
0242. Empresa e iniciativa emprendedora.			84	4
0243. Formación en centros de trabajo.			410	
Horas de libre configuración.			63	3
TOTALES	960	30	1040	30

Ilustración 1: Horas semanales y totales de los módulos del primer curso. Fuente B.O.J.A

Una vez expuestas las horas mínimas a impartir en el módulo elegido, vamos a cerciorarnos de que se cumplen según el calendario académico oficial del curso 2020/2021 publicado por la Junta de Andalucía. Para ello se va a exponer el calendario marcando de color **verde** los días en los que se imparten dos horas de clase para el módulo elegido, de color **amarillo** para los días en los que se imparten tres horas y de color **rosa** para los días en los que se imparte una hora.

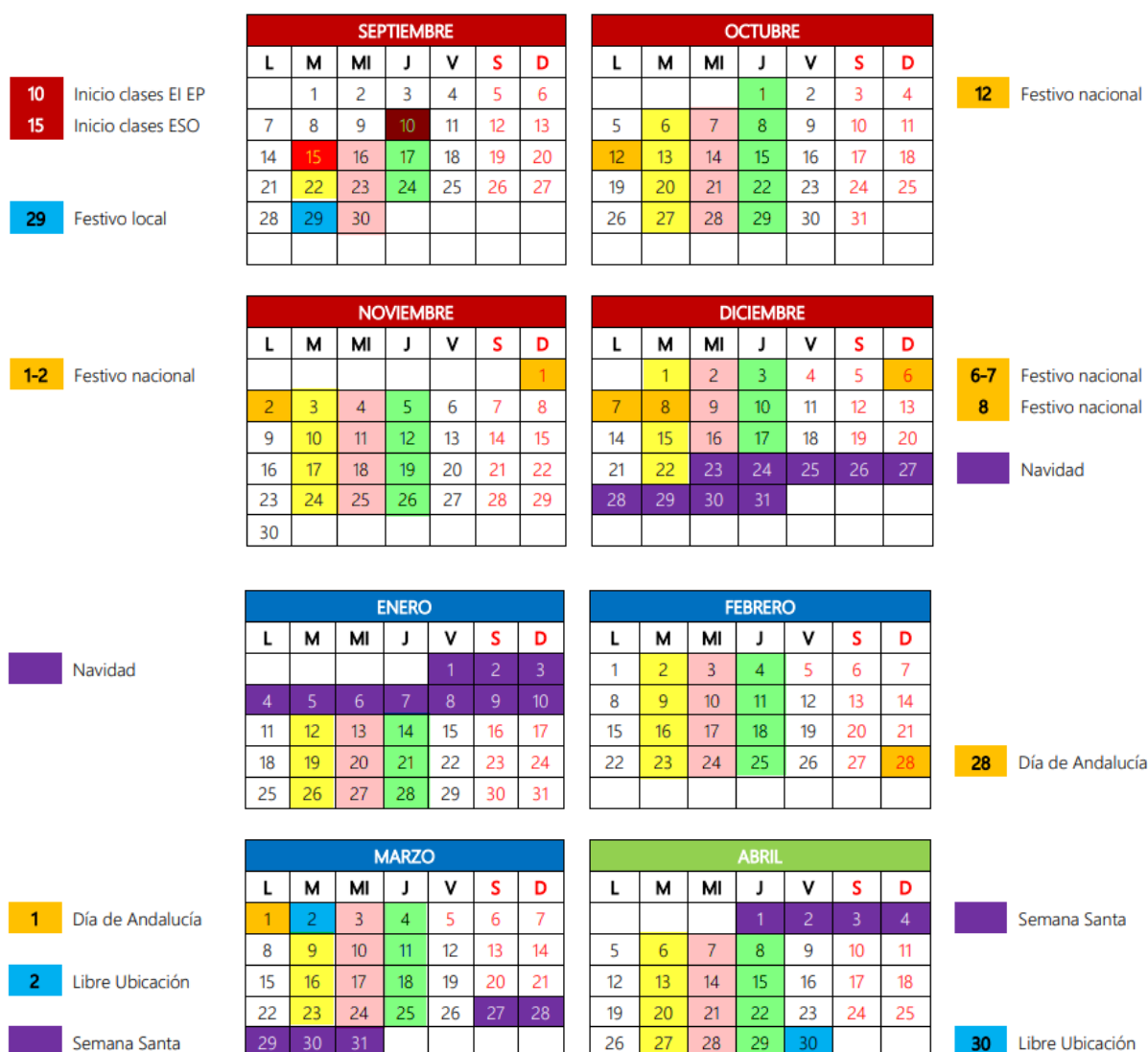


Ilustración 2. Calendario que indica los días de clase del módulo elegido. Fuente: Elaboración propia.

Para comprobar que se cumple con mínimo de horas establecido por la normativa vigente calculamos las horas totales según lo dispuesto anteriormente, es decir:

$$(35 \text{ días amarillos} * 3h) + (36 \text{ días rosas} * 1h) + (37 \text{ días verdes} * 2h) = 215h > 192$$

=> CUMPLE

Podemos ver con el anterior resultado que cumplimos con la normativa vigente en cuestión de horas mínimas para el módulo elegido.

7.8 Unidades didácticas y su temporalización

Como el módulo a desarrollar es del primer curso del ciclo formativo esto implica que debe de tener más horas que uno del segundo curso, ya que hay una reserva de horas para el periodo de prácticas.



En función de los contenidos establecidos en la ORDEN de 7 de julio de 2009, para el módulo en cuestión, es decir, el 0234, los temas se han dividido en 12. Como es evidente, cada uno de estos temas quedará dividido en varios apartados. Todo esto se detalla en forma de tabla seguidamente:

Tema	Apartados
T0. Presentación y prueba inicial	
T1. La electricidad. Conceptos generales	1.1 Producción y consumo de electricidad
	1.2 Efectos de la electricidad
	1.3 La electricidad
	1.4 Electricidad estática
	1.5 Carga eléctrica
	1.6 Movimiento de electrones
	1.7 El circuito eléctrico
	1.8 Formas de producir electricidad
	1.9 Intensidad de la corriente eléctrica, tensión y f.e.m
	1.10 Sentido real y convencional de la corriente
	1.11 Movimiento de electrones en un circuito
	1.12 Medida de la intensidad de la corriente eléctrica



	1.13 Corriente continua CC
	1.14 Corriente alterna AC
	1.15 Medida de la tensión
T2. Resistencia eléctrica, potencia y energía eléctrica	2.1 Conductores y aislantes
	2.2 Resistencia eléctrica
	2.3 Medida de la resistencia eléctrica
	2.4 La ley de Ohm
	2.5 Resistencia de un conductor
	2.6 Conductancia y conductividad
	2.7 Influencia de la temperatura sobre la resistividad
	2.8 Resistencia de los aislantes
	2.9 Rigidez dieléctrica
	2.10 Potencia eléctrica
	2.11 Medida de la potencia eléctrica
	2.12 Energía eléctrica
	2.13 Medida de la energía eléctrica



T3. Efecto térmico de la electricidad. Aplicaciones	3.1 Efecto Joule
	3.2 Calor específico
	3.3 Cálculo de la sección de los conductores
	3.4 Elementos de caldeo
	3.5 Transmisión de calor
	3.6 Inconvenientes del efecto térmico
T4. Circuito serie, paralelo y mixto. Resolución de circuitos con varias mallas	4.1 Acoplamiento de receptores en serie
	4.2 Acoplamiento de receptores en paralelo
	4.3 Circuitos mixtos
	4.4 Leyes de Kirchhoff
	4.5 Ecuaciones de las mallas o de Maxwell
	4.6 Resolución de circuitos mediante transformaciones de triángulo a estrella
	4.7 Resolución de circuitos mediante transformaciones de estrella a triángulo
	4.8 Teorema de la superposición
	4.9 Teorema de Thévenin



T5. Lámparas eléctricas	5.1 Magnitudes luminosas de las lámparas eléctricas
	5.2 Tipos de lámparas eléctricas
	5.3 Proyectos de alumbrado de interiores
T6. Medidas eléctricas	6.1 Errores en la medida
	6.2 Normas generales para la toma de medidas eléctricas
	6.3 Instrumentos de medida analógicos y digitales
	6.4 Sistemas de medida
	6.5 Medida de intensidad de corriente
	6.6 Medidas de tensión
	6.7 El polímetro
	6.8 Medidas de potencia
	6.9 Medida de energía en sistemas trifásicos
	6.10 Medida de la frecuencia
	6.11 Medida del factor de potencia
	6.12 Medida de resistencias eléctricas
	6.13 Sistemas avanzados de medida
	6.14 El osciloscopio
T7. Generadores electroquímicos y fotovoltaicos	7.1 Electrólisis
	7.2 Recubrimientos galvánicos



	7.3 Pilas eléctricas 7.4 Acumuladores 7.5 Conexión de pilas y acumuladores 7.6 Energía solar fotovoltaica
T8. Los condensadores	8.1 Funcionamiento de un condensador
	8.2 Capacidad de un condensador
	8.3 Carga de un condensador
	8.4 Constante de tiempo de carga y descarga de un condensador
	8.5 Especificaciones técnicas de los condensadores
	8.6 Tipos de condensadores
	8.7 Asociación de condensadores
	8.8 Identificación de los valores de los condensadores
T9. Magnetismo y electromagnetismo. Interacción entre la corriente eléctrica y un campo magnético	9.1 Imanes
	9.2 Electromagnetismo
	9.3 Magnitudes magnéticas
	9.4 Curva de magnetización. Saturación
	9.5 Permeabilidad magnética



	9.6 Histéresis magnética
	9.7 Cálculo de los circuitos magnéticos
	9.8 Electroimanes
	9.9 Inducción electromagnética
	9.10 Corrientes parásitas o de Foucault
	9.11 Autoinducción. Bobinas
	9.12 Fuerza sobre una corriente eléctrica en el seno de un campo magnético
T10. Máquinas eléctricas de corriente continua	10.1 Clasificación de las máquinas eléctricas
	10.2 Principio de funcionamiento de los generadores de corriente continua
	10.3 Constitución de una máquina de corriente continua
	10.4 Fuerza electromotriz generada por una dinamo
	10.5 Tipos de excitación de las dinamos
	10.6 Ensayos en una dinamo



	10.7 Principio de funcionamiento del motor de corriente continua
	10.8 Características de los motores de corriente continua
	10.9 Conexión de los motores de corriente continua
	10.10 Inversión del sentido de giro de los motores de corriente continua
	10.11 Regulación y control de los motores de corriente continua
	10.12 Ensayos de los motores de corriente continua
T11. La corriente alterna. Circuitos R-L-C, paralelos, mixtos y trifásicos. Máquinas de corriente alterna	11.1 Ventajas de la corriente alterna
	11.2 Producción de una corriente alterna
	11.3 Valores característicos de la corriente alterna
	11.4 Receptores elementales en corriente alterna
	11.5 Acoplamiento entre bobinas y resistencias
	11.6 Acoplamiento en serie de resistencias y condensadores



	11.7 Circuito serie R-L-C
	11.8 Importancia práctica del factor de potencia ($\cos \phi$)
	11.9 Caída de tensión en las líneas eléctricas monofásicas de corriente alterna
	11.10 Acoplamiento de receptores en paralelo en corriente alterna
	11.11 Instalaciones monofásicas de varios receptores
	11.12 Resolución de circuitos de corriente alterna mediante el cálculo vectorial con números complejos
	11.13 Circuitos oscilantes
	11.14 Ventajas del uso de sistemas trifásicos
	11.15 Generación de un sistema de corriente alterna trifásico
	11.16 Conexión de los receptores
	11.17 Corrección del factor de potencia
	11.18 Instalaciones trifásicas de varios receptores



	11.19 Caída de tensión en las líneas trifásicas de corriente alterna
	11.20 Cálculo de la sección de conductores en líneas con varios receptores según el REBT
	11.21 El transformador monofásico
	11.22 Autotransformadores
	11.23 Transformadores trifásicos
	11.24 Ensayos para transformadores monofásicos y trifásicos
	11.25 Componentes armónicas en Corriente alterna
	11.26 El alternador trifásico
	11.27 El motor asíncrono trifásico
	11.28 Motor asíncrono trifásico
	11.29 Motor asíncrono de rotor bobinado o de anillos rozantes
	11.30 Arrancadores estáticos (electrónicos)
	11.31 Inversión de giro de un motor asíncrono trifásico



	11.32 Regulación de velocidad de los motores asíncronos trifásicos
	11.33 Motores monofásicos
	11.34 Motor síncrono trifásico
	11.35 Motores especiales
	11.36 El alternador asíncrono de inducción
	11.37 Ensayos de los motores de corriente alterna
T12. Seguridad en las instalaciones electrotécnicas	12.1 Riesgo eléctrico
	12.2 Efectos fisiológicos producidos por la corriente eléctrica
	12.3 Factores que influyen en el riesgo eléctrico
	12.4 Tipos de contactos eléctricos y sistemas de protección
	12.5 Riesgos de la electricidad sobre los materiales
	12.6 Normativa sobre seguridad
	12.7 Normas de seguridad para la realización de trabajos eléctricos



	12.8 Primeros auxilios en los accidentes eléctricos
--	---

Tabla 5. Relación de unidades didácticas del módulo de "0234. Electrotecnia".

Al temario constituido por 12 temas que se ha mostrado en la tabla anterior se les ha asignado un número de horas que el docente le deberá dedicar a cada uno de ellos y además, el tema sobre el que se está desarrollando el presente trabajo está marcado en color azul, es decir:

Bloque	Tema	Horas dedicadas
	T0. Presentación y prueba inicial	2
1	T1. La electricidad. Conceptos generales	24
1	T2. Resistencia eléctrica, potencia y energía eléctrica	16
3	T3. Efecto térmico de la electricidad. Aplicaciones	15
2	T4. Circuito serie, paralelo y mixto. Resolución de circuitos con varias mallas	20
1	T5. Lámparas eléctricas	12
2	T6. Medidas eléctricas	16
2	T7. Generadores electroquímicos y fotovoltaicos	16
6	T8. Los condensadores	12
4	T9. Magnetismo y electromagnetismo. Interacción entre la corriente eléctrica y un campo magnético	19
5	T10. Máquinas eléctricas de corriente continua	16
4	T11. La corriente alterna. Circuitos R-L-C, paralelos, mixtos y trifásicos. Máquinas de corriente alterna	27
7	T12. Seguridad en las instalaciones electrotécnicas	20



	TOTAL HORAS	215
--	--------------------	------------

Tabla 6. Horas gastadas en cada tema.

7.9 Metodología

En este trabajo la metodología que se propone consiste en hacer un todo, es decir, algo único, de los contenidos científicos, tecnológicos y organizativos.

También se pretende que el alumnado adquiera la capacidad de aprender por ellos mismos y que se sientan parte y participen en un mismo grupo de trabajo.

El comienzo del curso tendrá lugar mediante mi presentación al alumnado. Seguidamente se realizará una evaluación inicial sobre aspectos muy básicos sobre conceptos eléctricos, culminando esta primera evaluación inicial con una pequeña prueba tipo test.

Esta evaluación me permitirá conocer cómo deben de iniciarse las clases, así como conocer la disponibilidad de herramientas informáticas que posee el alumnado en sus casas.

Cada tema se comenzará presentando la utilidad de este en la vida real y el procedimiento de evaluación a seguir, persiguiendo así hacer una introducción motivadora y que el alumnado tenga interés por el mismo.

La metodología de clase invertida es la que se tiene pensado poner en marcha en las partes del contenido que sean más teóricas. ¿Cómo haré esto? Como en la actualidad todo el alumnado con el que se va a trabajar posee en casa un ordenador, móvil o Tablet, realizaré un vídeo con parte del temario a explicar. Dicho vídeo se tomará haciendo uso de un vocabulario sencillo y técnico a la vez, para que el alumnado tenga la posibilidad de entender de forma más sencilla el temario a explicar y que a la misma vez se familiarice con el vocabulario del mundo de la electricidad. Con motivo de que no le resulte demasiado aburrido al alumnado la explicación siguiendo esta metodología, las grabaciones no durarán más de un cuarto de hora. Una vez esté hecho el vídeo, este estará disponible para el alumnado objeto, para que ellos lo visualicen en sus hogares. ¿Qué conseguimos con esta metodología? Que el alumnado pueda visualizar el vídeo tantas veces como quiera, volver a ver la parte que haya sido más difícil de entender, etc.

Al próximo día de clase se elegiría a un alumno/a al azar. Entonces, con la experiencia que se plantea el/la elegido/a le explicará a sus propios compañeros/as los contenidos que se haya estudiado en su hogar.



Con este tipo de metodología que se propone, además de que el alumnado tiene la posibilidad de explicarle a sus propios compañeros los contenidos, estos últimos también podrán hacerle preguntas sobre los mismos. En caso de que el alumno/a que haya explicado los contenidos no sepa responder a las preguntas que lanzan sus propios compañeros, otros compañeros pueden interferir en dar la respuesta, con lo que se consigue que entre todo el alumnado se logre comprender los contenidos explicados. Decir que todo lo expuesto se deberá hacer respetando a los compañeros y guardando turno de palabra.

Una vez concluida la experiencia corregiré las dudas que no hayan quedado claras y también se sobresaltarán los contenidos que quedan por aclarar.

En lo que se refiere al T5. Lámparas eléctricas del módulo elegido para el desarrollo del presente trabajo, decir que no hay establecido un periodo para explicarlo. Su explicación tendrá lugar cuando se calculen los elementos de un circuito, se haga uso de la normativa para su cálculo y cuando se vea en el aula de informática. Con esto dicho, lo que se pretende hacerle comprender al lector es que este tema será transversal a otros.

También habrá transversalidad entre las unidades didácticas estudiadas en el módulo "0235. Instalaciones eléctricas de interior" y los temas del módulo objeto del presente trabajo, es decir, el módulo "0234. Electrotecnia". El/la docente del módulo 0235 dará comienzo a sus explicaciones sobre circuitos eléctricos básicos, haciendo uso para ello de los conceptos básicos de la electricidad. Con esto, en el módulo 0235 se conocerá la parte práctica de los circuitos eléctricos y en el módulo 0234 se construirán los cimientos teóricos que establecerán la base de los conocimientos relacionados con la electricidad en el alumnado.

Además de las explicaciones que he propuesto en este apartado, para terminar de afianzar los conocimientos obtenidos el alumnado realizará una relación de ejercicios. Se pretenderá en todo lo posible que estos ejercicios tengan un punto de vista práctico y aclaratorio de la parte de teoría, para que el alumnado adquiera y termine por entender los conceptos teóricos. Dichos ejercicios deberán hacerse por el alumnado en papel, además de que van a tener una fecha para realizarlos y entregarlos mediante un portfolio para que pueda sellarlos en fecha como que está entregado en esa fecha. En la resolución de los mismos el alumnado deberá dejar constancia de los pasos que se han seguido para resolver los ejercicios, cómo mínimo en uno de los ejercicios de cada tipo, además de dejar constancia en todos ellos de los cálculos que han sido necesarios para realizar las actividades que se les ha planteado.



Esta entrega de actividades, las cuales forman parte del portfolio, serán aquellas que no pertenezcan o estén involucradas con las de taller. De cualquier forma, el lector del presente documento puede visualizar los temas que han sido desarrollados en el apartado “9. Actividades y tareas”.

Para que el alumnado suba los ejercicios en la plataforma padlet, la cual es usada por el centro, deberá escanearlos. Esta tarea podría realizarla yo mismo en caso de que se pierda mucho tiempo si la realiza el alumnado (en este caso, se los remitiré al alumnado mediante correo electrónico). ¿Con qué fin? Para que el alumnado tenga total disponibilidad y de forma ordenada el trabajo que han realizado, así que una vez que el alumnado entregue la relación de ejercicios realizados en formato papel se guardarán en una carpeta, la cual se almacenará en el armario disponible en el aula que tenga llave.

En cuanto a las prácticas de taller, estas están programadas para que se lleven a cabo siguiendo la metodología de aprendizaje basado en problemas, entonces, lo que se hará es hacer que el alumnado, mediante los conocimientos adquiridos, le dé solución a un problema, que puede tener varias soluciones siempre que el resultado sea correcto. Se hará todo lo posible para que dicho problema esté relacionado con los problemas con los que se tendrán que enfrentar en su ámbito laboral.

Grupos de tres o cuatro alumnos o alumnas, así como en formato individual, podrán realizar las prácticas de taller. Con motivo de que el alumnado adquiera la capacidad de trabajar con diferentes tipos de personas, ya que en la vida real tendrá que trabajar con personas de distintas personalidades, dichos grupos, se intentará, en la medida de lo posible, que sean heterogéneos, cambiándose cada vez que se realice una o dos prácticas de taller. Esto hará que les cueste menos trabajo adaptarse al mundo laboral. El hecho de que se pretenda que el alumnado también trabaje de forma individual es porque tenemos la necesidad de que aprendan a resolver problemas por ellos mismos. El trabajo individual se realizará en el aula de informática.

Tanto para trabajos grupales como individuales, explicaré el uso de las herramientas software que serán necesarias utilizar y se hará uso de ellas a medida que se vayan explicando, es decir, se les planteará problemas al alumnado para que relacionen el uso de la herramienta software con la resolución de estos.

Además, para la resolución de los problemas planteados, se hará todo lo posible para que el alumnado tenga que usar información técnica disponible en la red (ejemplo: catálogo de características). Este hecho provocará que el alumnado se acostumbre a identificar los materiales, características y aplicaciones de los elementos con los que se va a trabajar.



De igual manera, será posible para apoyar al aprendizaje práctico y teórico el uso de tutoriales y libros. Por el contrario, aunque se permita el uso de este material no se le obligará al alumnado a usarlo o a efectuar su compra.

7.10 Recursos materiales y bibliográficos

En lo que se refiere al material que será necesario para el funcionamiento diario, y por lo tanto normal, del aula objeto, está será el que se lista a continuación:

- Software “EDIBON”, “Dialux” y “DmELECT Instalaciones”.
- Ordenadores.
- Materiales del taller de prácticas (pelador de cables, crimpadora de terminales, destornilladores, alicates, tornillos, conectores fastom, cables, etc.).
- Polímetro (disponible en el taller de prácticas).
- Vestuario de seguridad (botas y ropa). Este material debe de llevarlo al centro el propio alumnado.
- Pinza amperimétrica (disponible en el taller de prácticas).
- Libro de texto (material opcional).
- Teléfono móvil (solo cuando el/la docente lo pida).
- Proyector.
- Armario que disponga de llave.
- Varias estanterías.
- Pizarra.
- Tizas o rotuladores (depende del tipo de pizarra).

7.11 Fomento de la lectura en el aula y el uso de la biblioteca

Para fomentar la lectura, así como el uso de la biblioteca por parte del alumnado, se intentará, en la medida de lo posible, que el alumnado lea, habiendo sido incentivado antes, documentos técnicos que estén relacionados con los contenidos impartidos en el aula.

Dichos documentos científicos estarán disponibles si el alumnado acude a la biblioteca del centro. Seguidamente y a modo de ejemplo, se citan algunos enlaces donde se puede consultar esta información:

- [Sector energético \(Blog de Navalía energía\):](#)



=> <https://nabalienenergia.com/44/energia-y-medio-ambiente>

(Fecha de consulta: 03/06/2021).

- Artículos técnicos:

=> <https://www.voltimum.es/>

(Fecha de consulta: 03/06/2021).

Igualmente, el alumnado puede acudir a la biblioteca para hacer uso de ella en lo que se refiere a la resolución de los problemas planteados en el aula. A continuación se citan algunos enlaces de interés:

- Semiconductores:

=> www.info-ab.uclm.es/labelec/solar

(Fecha de consulta: 03/06/2021).

- Código de colores:

=> <http://freewebs.com/hem85/electronica>

(Fecha de consulta: 03/06/2021).

=> <http://www.freedownloadmanager.org/es>

(Fecha de consulta: 03/06/2021).

- Componentes electrónicos:

=> <http://es.rs-online.com/web>

(Fecha de consulta: 03/06/2021).

=> <http://es.farnell.com>

(Fecha de consulta: 03/06/2021).

=> <http://www.telkron.es>

(Fecha de consulta: 03/06/2021).

Como ejemplo, se intentaría crear motivación al alumnado para que lea documentos técnicos en los que aparezca como de estrecha está la producción de energía con el cambio climático y las formas que tiene la sociedad para reducirlo.

Debido a que está muy marcada la dificultad a la hora de expresarse en el alumnado que estudia una formación profesional de grado medio, el hecho de fomentar



la lectura en el aula provocará un enriquecimiento de su vocabulario, comprensión lectora y mejora de la forma de expresarse.

Si no tengo retraso en lo que al avance del temario respecta, no habrá ningún inconveniente en que dichas lecturas se realicen en la propia aula. En cambio, como se puede dar la posibilidad de que parte del alumnado finalice las tareas propuestas más rápido, también pueden comenzar la lectura cuando terminen las tareas y de forma totalmente voluntaria en casa o recreos.

7.12 Criterios de calificación

El método de evaluación será mediante calificación continua, formativa y criterial. De todo ello será informado el alumnado, tras la evaluación inicial, de manera fehaciente y se registrará mediante los procedimientos que se detallan a continuación:

La participación en clase, es decir, el que el alumnado sepa responder a las preguntas que se les plantea, así como que este realice preguntas de carácter constructivo para su propio aprendizaje y/o para el de sus compañeros/as, será tenido en cuenta en su calificación global.

De igual manera, el comportamiento, es decir, el tener una actitud no incorrecta en el trabajo y/o tareas que se le ha encomendado al alumnado, el buen trato hacia sus compañeros/as y profesorado, será tenido en cuenta en su calificación global.

Como la metodología que se va a emplear para el desarrollo de las clases, la cual quedó descrita en el apartado 3.8 Metodología, es la clase invertida, es evidente pensar que el alumnado habrá intentado comprender el temario para luego dar la explicación a sus iguales. Entonces, para poder desarrollar correctamente esta metodología y posteriormente evaluar, les proporcionaré el material grabado con antelación y al próximo día de clase se elegirá a un alumno/a al azar que le tendrá que explicar a sus iguales. Dicha acción, que tendrá que ser ejecutada por parte del alumnado, se evaluará mediante una rúbrica, la cual haré entrega de ella en el primer día de clase para que desde el primer momento el alumnado tenga conocimiento de cómo se les va a evaluar. Dicha rúbrica es la que se muestra a continuación en forma de tabla:

Aspectos a evaluar	1	2	3	4
Hace mención de todos los puntos importantes				
Tiene dominio sobre el contenido				



Expone ejemplos				
Hace que la información llegue al resto de alumnado				
Resuelve las dudas que se le plantean				
Explica coherente y estructuradamente				
Explica en un tono y ritmos adecuados				
Hace uso de terminología relacionada con el tema				

Tabla 7. Rúbrica en las que se evalúa las explicaciones del alumnado.

Criterios de evaluación	Puntuación
El alumno/a no cumple en absoluto con lo que se requiere	1
El alumno/a cumple muy básicamente con lo que se requiere	2
El alumno/a cumple de forma aceptable con lo que se requiere	3
El alumno/a cumple totalmente con lo que se requiere	4

Tabla 8. Criterios de evaluación usados en la rúbrica.

A medida que el alumnado haga entrega de las actividades que se le ha encomendado, este irá conociendo su evaluación. Se pretende que la evaluación sea lo más motivante posible, para ello se tiene pensado que a medida que se le entrega al alumnado la actividad con la nota, también se le muestre la que lleva acumulada. ¿Cómo se haría esto? dando un peso a cada actividad que entrega sobre la total. ¿Qué se pretende conseguir con esto? que el alumnado ponga más empeño en esforzarse porque va a poder ver cuánto necesita para llegar a la nota que quiere conseguir.

En cuanto a lo que se refiere a las actividades que no se hayan desarrollado en fecha, su calificación irá perdiendo valor. ¿Qué conseguimos con esto? Premiar al alumnado que entregue en fecha las actividades.



En lo referente al software que ha sido utilizado para el cálculo de circuitos eléctricos e instalaciones lumínicas y que, evidentemente, también ha sido explicado en el aula, su correcta utilización tendrá una evaluación asignada.

Para la evaluación del software los puntos a tener en cuenta para la evaluación por parte del docente será que se haya diseñado correctamente los circuitos propuestos y que de igual manera se hayan realizado correctamente los cálculos, pues cualquier circuito puede estar muy bien presentado y que funcione bien a simple vista, pero puede ser interesante comprobar que cumple con las normas exigidas si se ponen distintas cargas.

En cuanto a la forma de entrega por parte del alumnado, está será en formato de correo electrónico. Al igual que las actividades que deberán ser entregadas en formato papel, este tipo de actividades también tendrán su correspondiente evaluación y corrección. De igual manera a lo que hemos hecho referencia hace un instante, se valorará la fecha de entrega de las actividades, por lo que el alumnado que las entregue después de la fecha establecida irá perdiendo calificación a medida que el tiempo establecido entre la fecha estipulada para la entrega y la fecha real de entrega sea más grande. ¿Qué pretendemos conseguir con esto? al igual que anteriormente, lo que se pretende es premiar al alumnado que entregue en fecha las actividades y que por lo tanto, de ejemplo a los compañeros que no lo han entregado en plazo.

Sobre las evaluaciones del taller de prácticas, la evaluación que se llevará a cabo tendrá en cuenta los siguientes puntos:

- Tener conocimiento de la herramienta a usar en cada momento.
- Hacer buen uso del material.
- Ayudar a los compañeros que les cueste más las tareas de esta índole.
- Usar protección de seguridad en todo momento.
- Saber llevar a cabo la tarea encomendada.
- Conocer cómo funciona el instrumental de medida.
- Interpretar correctamente la información que nos aporta el instrumental de medida.
- Memoria del trabajo realizado en el taller (No siempre se le pedirá al alumnado).



Para cuidar el material el cual pone el centro a disposición del alumnado y docentes, cada vez que se acuda a realizar prácticas de taller dispondré de un control del material que se está utilizando por parte de cada alumno/a o grupo. Dicho material se me deberá solicitar de forma adecuada con un vocabulario en orden.

En cualquier caso, el lector del presente documento puede visualizar las actividades de taller que se han planteado en el apartado “9. Actividades y tareas”.

Para tener un mejor control acerca del trabajo que se ha realizado, además de para conocer si el alumnado ha aprendido a trabajar de forma individual en las tareas que se le ha encomendado, se realizarán pruebas de teoría y taller.

De cualquier forma, el lector del presente documento podrá visualizar, para la unidad didáctica planteada, la prueba final propuesta en el apartado “10. Prueba final de la unidad didáctica 1”.

Una vez explicados los criterios de calificación, en el momento en el que se le tenga que asignar a cada alumno/a una calificación, esta se hará siguiendo unos criterios, y como no, unos pesos. Estos se muestran seguidamente en forma de tabla y a modo de resumen para que el lector del presente documento pueda entender de mejor forma todo lo que se ha explicado en este apartado:

Aspecto	Criterio	Peso
Participación y comportamiento	Todos los días el/la docente observará estos aspectos en el alumnado	1 de 10
Clase invertida	Estudio de la clase y exposición a sus iguales	1,5 de 10
Portfolio	Evaluación de las tareas que han sido entregadas y si ha sido o no en plazo	1 de 10
Software	Saber utilizar el software y conocer sobre este	1 de 10



Taller de prácticas	Resolver los problemas que se plantean y correcto uso del material del centro	1,5 de 10
Pruebas	Evaluación de pruebas teóricas y/o del taller de prácticas	4 de 10

Tabla 9. Aspectos que intervienen en la evaluación final.

En cuanto al material necesario del cual el alumnado deberá disponer en el momento de realizar una prueba, yo, como docente, se lo exigiré antes de que se realice esta. En el supuesto de que el alumnado no lo traiga consigo para ese momento, lo que puede ocurrir es que realice la prueba con desventaja frente a sus iguales o que directamente corra el riesgo de no poder realizarla.

En lo que se refiere a los límites de la prueba para poder hacer media con el resto de calificaciones, según los criterios del departamento esta deberá de ser superior a 3,5. En caso contrario la asignatura no será superada por el alumno/a.

Según el proyecto educativo de centro, en caso de que algún alumno o alumna no pueda acudir a realizar una prueba, tendrá derecho a realizarla otro día, siempre que traiga un justificante que de veracidad a la ausencia durante ese día y que, lógicamente, sea válido. En caso de no entregar el justificante, según el proyecto educativo de centro, este alumno o alumna perderá el derecho a realizar la prueba. Si este hecho tiene lugar menos de tres veces, el cálculo de la calificación final se realizará no teniendo en cuenta la calificación de estas pruebas. En el supuesto de que la falta a pruebas sea de tres veces o más, el cálculo de la media que corresponde a las pruebas se realizará teniendo en cuenta a los que se ha faltado con una calificación nula.

El proyecto educativo de centro dicta que si el alumno o alumna ha faltado el 25% del tiempo de clase y además estás faltas no han sido justificadas, dicho alumno o alumna tendrá nota de no trabajo en las partes de evaluación que requieren de presencialidad.

7.12.1 Recuperaciones

Como es evidente, a las pruebas de recuperación deberá asistir aquel alumnado que al final del curso o al final del trimestre no haya logrado superar el módulo objeto del presente documento.



Las condiciones que se le impondrá al alumnado para tener derecho a asistir a las pruebas de recuperación en caso de que le sea necesario, serán las siguientes:

- Al menos debe de estar entregado el 30% de las actividades que hayan sido propuestas. Dichas actividades serán entregadas mediante el portfolio descrito en apartados anteriores.
- Al menos uno de los ejercicios de cada tipo que se hayan propuesto deberán contener las notas pertinentes para llegar a la solución del mismo. Esta condición también se solicitaba en la convocatoria ordinaria.
- Se planteará un problema lo más real posible para que el alumnado entregue, y por lo tanto realice, un trabajo. Dicho trabajo deberá ser resuelto de forma práctica, entregando en el informe del trabajo los cálculos necesarios para dar con la solución, así como una justificación general de todo lo que se ha realizado.

El documento objeto de entrega será mediante correo electrónico dirigido a mí en fecha y deberá de tener un formato adecuado, así como una coherente forma de expresarse.

Por último, la entrega de este tendrá lugar a una hora marcada por mí como docente.

- En cuanto al software del cual se ha hecho uso, el alumnado objeto tendrá que realizar dos actividades mediante el software. Dichos ejercicios no serán iguales a los de la convocatoria ordinaria.

7.13 Atención a la diversidad

La atención a la diversidad es un conjunto de procesos que ayudan a eliminar o en su defecto, minimizar, las barreras que limitan el aprendizaje y la participación de todo el alumnado.

En definitiva, nos encontramos ante un nuevo término que, lejos de ser un eufemismo más para denominar a los alumnos y alumnas hasta ahora llamados deficientes, minusválidos, discapacitados, etc. implica un cambio conceptual importante a la hora de plantear la educación que estos y otros alumnos necesitan.

En el concepto de alumnado con necesidades educativas especiales subyace, en primer lugar, el principio de que los grandes fines de la educación (proporcionar toda la independencia posible, aumentar el conocimiento del mundo que les rodea, participar activamente en la sociedad, etc.) deben ser los mismos para todo el alumnado, aunque



el grado en que cada alumno o alumna alcance esos grandes fines sea distinto, así como el tipo de ayuda que necesite para alcanzarlos.

Se trata, por tanto, de empezar a hablar de un alumnado diverso, que requiere a la vez respuestas diferentes por parte de la escuela. Desde esta perspectiva, determinados alumnos y alumnas van a necesitar más ayuda y una ayuda distinta de la del resto de compañeros y compañeras de su edad para conseguir estos fines.

La educación, por tanto, debe ser sólo una, con diferentes ajustes para dar respuesta a la diversidad de necesidades del alumnado. El sistema educativo en su conjunto debe proveer los medios necesarios para proporcionar la ayuda que cada alumno/a necesite, dentro del contexto educativo lo más normalizado posible.

Como se comentó al comienzo del presente documento, debemos de tener en cuenta en el desarrollo de esta unidad didáctica el hecho de que tenemos cierta parte del alumnado con necesidades educativas especiales. Estas necesidades tienen que cubrir al alumnado que proviene de formación profesional básica y a un alumno que tiene síndrome de Asperger. Tratemos en primer lugar a los primeros.

El alumnado que proviene de formación profesional básica necesita apoyo porque tiene, respecto de sus compañeros, una falta de base en lo que a conceptos se refiere. Para paliar o, en su defecto, minimizar este problema, daré las explicaciones partiendo desde la base conceptual, es decir, no daré nada por sabido.

En el momento en el que tenga lugar la clase invertida, al alumnado que no conozca el tema del cual se va a tratar y que ya debería de saber, se le proporcionará videos explicativos sobre estos temas, de esta forma partirán desde la misma base que sus iguales pero con un poco más de trabajo.

En lo que se refiere a las actividades relacionadas con el portfolio, a este alumnado se le ofertarán actividades para obtener la base conceptual que sea necesaria para partir desde el mismo punto que sus iguales. Después, este alumnado estará preparado para realizar los ejercicios que se le exija a toda la clase, por lo que podrá entregarlos, aunque no se le exigirá los más complicados.

En cuanto al síndrome de Asperger, en el aula objeto tenemos un alumno con dicho síndrome, cuyo grado no es muy alto. Dicho síndrome se presenta en forma de autismo leve y por lo general no es considerado o no tiene manifestación en forma de una discapacidad mental de tipo grave. Las características más relevantes del alumnado que presenta este síndrome son las siguientes:

- Muestran reacciones sensoriales poco comunes.



- Dificultad para hacer amigos.
- Hablan sólo acerca de ellos mismos y de sus intereses.
- Desean estar solos o quieren interactuar pero no saben cómo hacerlo.
- Evitan el contacto visual.
- Problemas para comprender los sentimientos de otras personas o para expresar sus propios sentimientos.
- Dificultades para entender el lenguaje corporal.
- Nerviosismo cuando están en grupos sociales grandes.
- Presencia de rituales que se niegan a cambiar, como una rutina muy rígida para irse a dormir.
- Hablan de forma poco usual o con un tono de voz extraño.
- Tienen intereses muy específicos, a veces obsesivos.
- Torpes o descuido.
- Realizan movimientos repetitivos o extraños.

Con todo esto dicho, para adaptar el carácter con el que se tienen que dar las clases para este tipo de alumnado, se ha tenido en cuenta la orientación por parte del servicio de orientación del centro y los propios síntomas de este síndrome, por tanto, a la hora de dar clases, deberé de tener en cuenta los siguientes puntos:

- Fomentar en el estudiante la petición de ayuda. Debido a sus alteraciones sociales puede no pedir ayuda de forma eficaz.
- Animarle, sin presiones, a tomar parte en actividades grupales.
- Respetar su necesidad de soledad y permitirle trabajar de forma independiente para no sobrecargar al estudiante con excesivas demandas sociales.
- Crear apoyos entre sus compañeros, puede dar lugar a un ambiente más relajado y tolerante. Puede ser necesario explicar, con su consentimiento, las dificultades que tiene a sus compañeros. La tutoría entre compañeros puede ser muy útil.
- Tener en cuenta que, mediante la lógica o mediante reglas es posible conseguir que comprenda cuestiones sociales y emocionales que no capta de forma intuitiva.



- A la hora de hacer las pruebas se le dará más tiempo, ya que tiene dificultades motoras.
- Respetar los intentos de comunicación, dándole tiempo para que haga sus preguntas cuando él lo necesite.

En cuanto al alumnado que tiene más facilidad de aprendizaje, así como a al aventajado, se le animará y/o ayudará a participar en las olimpiadas de formación profesional que tienen lugar en España. El hecho de motivarlos para participar en estas olimpiadas nacionales supone un alto grado de motivación para el alumnado, por lo que pondrá empeño en conseguir destrezas y obtener el máximo conocimiento que les transmito. En cuanto a mi labor docente en lo que se refiere a la preparación del alumnado, está consistirá en ofertar trabajos extra para entrenar capacidades.

8. Aplicación didáctica del tema

Anteriormente se ha generalizado sobre el módulo completo. En este apartado nos centraremos en la unidad didáctica objeto del presente documento, la cual fue expuesta en las tablas anteriores y marcada con un color más oscuro.

Atendiendo en primer lugar a la temporalización de la unidad didáctica objeto, está se presenta en la siguiente imagen:

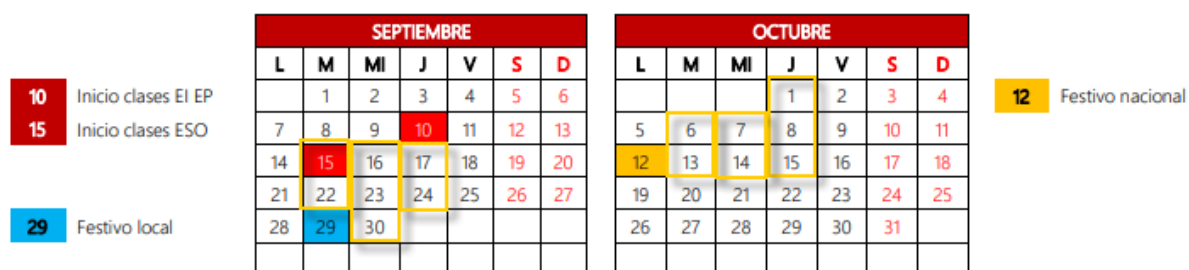


Ilustración 3. Temporalización de la unidad didáctica. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la anterior imagen, el comienzo de las clases tienen lugar el día 15 de Septiembre, entonces, como la presentación requiere de 2 horas y la unidad didáctica objeto de 24 horas, teniendo en cuenta de que los Martes, Miércoles y Jueves se gastan 3, 1, y 2 horas, respectivamente, haciendo la suma de los días y horas invertidos por día, resulta de que terminamos la unidad didáctica el día 15 de Octubre.

Seguidamente se muestra la planificación de lo que se va a realizar cada día de clase:



- **Día 15 de Septiembre (3 horas):**

Como es el primer día de clase, tendría lugar la presentación del módulo en cuestión. A su vez, se le diría al alumnado cómo se desarrollarán las clases y cómo va a ser la evaluación.

En lo que se refiere a la clase invertida, para comenzar y tener un primer contacto, se le pedirá al alumnado que facilite su correo electrónico. En caso de que alguien no tenga correo o tenga problemas a la hora de solucionarlo, se le ayudará a solventar el problema. Seguidamente se le indicará el material necesario para las clases que deben de traer y por último tendrá lugar, para tener más datos acerca del alumnado con el que se va a trabajar, la prueba tipo test.

Lo que se ha explicado gastaría las dos primeras horas de esta sesión, como queda una hora, se comenzaría con el temario. El tema es el T1. “La electricidad. Conceptos generales”. Comenzaríamos por el apartado “1.1 Producción y consumo de electricidad”. En una hora es más que suficiente para explicarle al alumnado cuáles son las formas más generales de producir electricidad, haciendo hincapié en la producción de esta de forma renovable y para finalizar la clase se mostraría un esquema comparativo donde se muestra quién consume electricidad (hogares, industria, oficinas, etc.).

- **Día 16 de Septiembre (1 hora):**

Se comenzaría dando un repaso a la clase del día anterior. Seguiríamos con el siguiente apartado, es decir, el “1.2 Efectos de la electricidad”. En este se le explicará al alumnado el efecto que ha tenido la electricidad desde que fue descubierta, indicando el gran número de avances que ha habido gracias a ella, la mejora de la calidad de vida, movilidad, etc.

Ese sería el comienzo de la clase, seguidamente entraríamos en temas más técnicos, que es la transformación de la electricidad en energía mecánica o energía química para procesos industriales.

- **Día 17 de Septiembre (2 horas):**

El comienzo de la clase tendrá lugar haciendo un repaso de lo explicado en el día anterior. Seguidamente veríamos el apartado “1.3 La electricidad”. En este apartado lo que se pretende es que el alumnado comprenda los principios físicos y las propiedades de la corriente eléctrica. Una vez finalizada la explicación, para poder comprobar que el alumnado ha entendido las clases,



realizaría una ronda de preguntas. En cualquier caso, y al finalizar la clase, se le mandaría como tarea al alumnado que vean en sus hogares los vídeos sobre lo que se les ha explicado y que se les ha mandado a sus respectivos correos electrónicos. Dichos vídeos contienen todo lo explicado hasta el momento de una forma más concisa y resumida.

- **Día 22 de Septiembre (3 horas):**

La clase comenzaría dando un repaso de lo visto el último día de clase. Una vez dado el repaso, seguiríamos con el apartado “1.4 Electricidad estática”, donde se le explicaría al alumnado, de la forma más real posible, qué es la electricidad estática. Como ejemplos pondría el típico calambre que da a una persona cuando toca la puerta de un coche, el caso del bello, etc. En definitiva, se le diría que es un exceso de cargas acumuladas en un determinado material. De igual forma, se le diría las causas de esta y los peligros que pueden presentar en el día a día, como por ejemplo en una gasolinera, en la cual hay que tener vigilada la electricidad estática, pues como se produzca una chispa y haya muchos vapores fácilmente inflamables, puede ser que el voltaje de la chispa haga alcanzar el punto de ignición de estos, junto con las consecuencias que lleva este hecho. En definitiva, se trataría de explicar esta parte de la forma más real y comprensible posible. Todo esto nos llevaría una hora y media. La hora y media restante la dedicaríamos al desarrollo de la clase invertida, en la que se escogería a un alumno/a al azar para que nos dé la explicación de cómo podemos transformar la energía eléctrica en mecánica. Una vez concluida la explicación del alumno/a comenzaría la ronda de preguntas por parte de sus iguales. En caso de que el elegido/a no haya sabido contestar algo, o si lo ha hecho, lo ha hecho muy superficialmente, yo como docente lo resolveré.

Seguidamente se procedería a repetir de nuevo la clase invertida, esta vez escogiendo a otro alumno/a, pero explicando cómo podemos transformar la energía mecánica en eléctrica. Al igual que en el anterior caso se haría la ronda de preguntas y yo como docente intervendré en caso de que fuera necesario.

En esta elección de alumnado al azar no escogeríamos a un alumno/a con síndrome de asperger, pues necesitan una planificación concisa de sus tareas. En caso de que se quiera sacar en otra ocasión se le avisará con antelación.

Por último, se le diría al alumnado que ya tiene disponible en su correo electrónico el vídeo de esta clase y se le dirá que tiene que visualizarlo como tarea para las próximas clases.



- **Día 23 de Septiembre (1 hora):**

En lugar de dar un repaso a la clase del día anterior, para que el alumnado tome protagonismo y sea pieza clave en su propio aprendizaje, vamos a dejar que este haga preguntas sobre el día anterior. Terminadas las preguntas, procederíamos a ver la explicación del apartado “1.5 Carga eléctrica”. En este apartado se explicará qué son los electrones y protones, su signo y cómo se mide la carga eléctrica (culombios). Como ejemplo práctico, se aplicará el caso de frotarse las manos, es decir, se les dirá que se froten las manos para que comprueben que pueden atraer cosas con sus manos. Llevaré al aula varias plumas a modo de ejemplo para atraerlas y que ellos mismos lo comprueben.

Por último, se le diría al alumnado que ya tiene disponible en su correo electrónico el vídeo de esta clase y se le dirá que tiene que visualizarlo como tarea para las próximas clases.

- **Día 24 de Septiembre (2 horas):**

El comienzo de la clase tendrá lugar haciendo un repaso de lo explicado en el día anterior, lo cual nos llevará 15 minutos. Los 45 minutos restantes hasta llegar a la primera hora de esta clase lo dedicaríamos a la clase invertida, en la que se escogería a un alumno/a al azar para que nos dé la explicación de donde nos podemos encontrar electricidad estática en nuestras vidas y cómo podemos evitar una descarga (el alumno/a elegido/a puede usar ejemplos vistos en clase). Una vez concluida la explicación del alumno/a comenzaría la ronda de preguntas por parte de sus iguales. En caso de que el elegido/a no haya sabido contestar algo, o si lo ha hecho, lo ha hecho muy superficialmente, yo como docente lo resolveré.

Seguidamente se procedería a repetir de nuevo la clase invertida, esta vez escogiendo a otro alumno/a, pero explicando un ejemplo de atracción por carga eléctrica (se pueden usar los ejemplos vistos en clase). Al igual que en el anterior caso se haría la ronda de preguntas y yo como docente intervendré en caso de que fuera necesario.

Concluida la clase invertida daríamos comienzo a la explicación del apartado “1.6 Movimiento de electrones”. El desarrollo de esta explicación nos llevará una hora de clase. En este apartado se le pretende hacer entender al alumnado que los electrones o cargas se mueven dentro de un conductor y que el número o densidad de cargas que se mueve depende de la sección del cable por el que



circulan, entre otras cosas. Se les hará ver, a modo de ejemplo y para que lo asimilen mejor, que la carga que circula por un cable es como si fuera una carretera, a medida que la carretera es más ancha caben más vehículos (cargas) y pueden circular más (cable de mayor sección), pero por el contrario si es más pequeña circularán menos vehículos.

Por último, y para finalizar la clase, se le diría al alumnado que ya tiene disponible en su correo electrónico el vídeo de esta clase y se le dirá que tiene que visualizarlo como tarea para las próximas clases. También se le comunicará al alumnado que el próximo día nos veremos en la sala de ordenadores.

- **Día 30 de Septiembre (1 hora):**

En lugar de dar un repaso a la clase del día anterior, para que el alumnado tome protagonismo y sea pieza clave en su propio aprendizaje, vamos a dejar que este haga preguntas sobre el día anterior. Posteriormente y una vez ya instalados en la sala de ordenadores, seguiríamos con el transcurso de las explicaciones, es decir, veríamos el apartado “1.7 El circuito eléctrico”. En este apartado llevaré a clase un circuito eléctrico sencillo instalado en un tablero para que el alumnado pueda verlo. Se explicará cada uno de los elementos más básicos que conforman un circuito eléctrico, así como su simbología. Se le entregará un folio en el que aparezca de forma resumida los símbolos más usuales de los circuitos eléctricos

Seguidamente abrirían el software “dmELECT” (este software ya fue iniciado antes de la clase) para hacer una pequeña toma de contacto con el programa, dando unas explicaciones sencillas e intentando que relacionen la simbología vista con lo que realmente hay en el programa.

Por último, se le diría al alumnado que ya tiene disponible en su correo electrónico el vídeo de esta clase y se le dirá que tiene que visualizarlo como tarea para las próximas clases.

- **Día 1 de Octubre (2 horas):**

El comienzo de la clase tendrá lugar haciendo un repaso de lo explicado en el día anterior, lo cual nos llevará 15 minutos. Los 45 minutos restantes hasta llegar a la primera hora de esta clase lo dedicaríamos a la clase invertida, en la que se escogería a un alumno/a al azar para que nos dé la explicación sobre cómo podemos aumentar el número de cargas ante un circuito que llevará montado el docente, es decir, lo que se pretende es que el alumno/a elegido



explique que es el movimiento de electrones y que podemos cambiar en un circuito ya hecho para aumentar el número de cargas (el alumno/a elegido/a puede usar ejemplos vistos en clase). Una vez concluida la explicación del alumno/a comenzaría la ronda de preguntas por parte de sus iguales. En caso de que el elegido/a no haya sabido contestar algo, o si lo ha hecho, lo ha hecho muy superficialmente, yo como docente lo resolveré.

Seguidamente se procedería a repetir de nuevo la clase invertida, esta vez escogiendo a otro alumno/a, pero explicando o dando un repaso de los elementos fundamentales de un circuito eléctrico. Al igual que en el anterior caso se haría la ronda de preguntas y yo como docente intervendré en caso de que fuera necesario.

Concluida la clase invertida daríamos comienzo a la explicación del apartado “1.8 Formas de producir electricidad”. Se pretende que el alumnado comprenda las formas básicas de producir electricidad, haciendo hincapié en la producción de electricidad de forma sostenible para el planeta. Para entrar en materia eléctrica se le explicará que la mayoría de las formas de producir electricidad, ya sea de forma sostenible o no, se hace mediante un generador eléctrico, por lo que se le explicará qué es esta máquina y la importancia que tiene. El desarrollo de esta explicación nos llevará una hora de clase.

Por último, y para finalizar la clase, se le diría al alumnado que ya tiene disponible en su correo electrónico el vídeo de esta clase y se le dirá que tiene que visualizarlo como tarea para las próximas clases. También se le comunicará al alumnado que el próximo día nos veríamos en la sala de ordenadores.

- **Día 6 de Octubre (3 horas):**

En lugar de dar un repaso a la clase del día anterior, para que el alumnado tome protagonismo y sea pieza clave en su propio aprendizaje, vamos a dejar que este haga preguntas sobre el día anterior. Posteriormente y una vez ya instalados en la sala de ordenadores, seguiríamos con el transcurso de las explicaciones, es decir, veríamos el apartado “1.9 Intensidad de la corriente eléctrica, tensión y f.e.m”. En este apartado llevaré a clase el circuito eléctrico de una bomba hidráulica movida por un motor eléctrico antiguo a 125V. Este motor eléctrico tiene instalado una placa para regular la tensión de entrada a este y una pantalla donde se muestra en todo momento la intensidad y tensión. La explicación de la intensidad y tensión de corriente irá enfocada al ejemplo,



donde el alumnado podrá entender que a mayor consumo (mayor intensidad) más trabajo aportará la bomba y por lo tanto más agua moverá.

Concluida la explicación, el alumnado abriría el software “dmELECT” (este software ya fue iniciado antes de la clase) para simular el circuito de la bomba movida por un motor eléctrico. No se les indicará el procedimiento a seguir, se pretende poner en marcha el aprendizaje por descubrimiento. Además se les mandará más circuitos para dibujar, los cuáles están indicados en el apartado “9. Actividades y tareas”.

Todo esto conlleva a gastar dos horas de la clase, por lo que la hora restante se dedicaría a dar la explicación del apartado “1.10 Sentido real y convencional de la corriente”.

Por último, y para finalizar la clase, se le diría al alumnado que ya tiene disponible en su correo electrónico el vídeo de esta clase y se le dirá que tiene que visualizarlo como tarea para las próximas clases. También se le comunicará al alumnado que el próximo día nos veríamos en el taller y que lleven su pinza amperimétrica y polímetro.

- **Día 7 de Octubre (1 hora):**

En lugar de dar un repaso a la clase del día anterior, para que el alumnado tome protagonismo y sea pieza clave en su propio aprendizaje, vamos a dejar que este haga preguntas sobre el día anterior. Posteriormente y una vez ya instalados en el taller, seguiríamos con el transcurso de las explicaciones, es decir, veríamos el apartado “1.11 Movimiento de electrones en un circuito” y “1.12 Medida de la intensidad de la corriente eléctrica”. En este apartado pretendo que el alumnado se familiarice sobre todo con el uso del amperímetro y polímetro, (viendo la parte del polímetro suprimiríamos el apartado “1.15 Medida de la tensión”, porque ya se está implícito en esta explicación), haciendo algunos ejemplos que están propuestos en el apartado “9. Actividades y tareas”.

Por último, se le diría al alumnado que ya tiene disponible en su correo electrónico el vídeo de esta clase y se le dirá que tiene que visualizarlo como tarea para las próximas clases.

- **Día 8 de Octubre (2 horas):**

El comienzo de la clase tendrá lugar haciendo un repaso de lo explicado en el día anterior, lo cual nos llevará 15 minutos. La hora y cuarenta y cinco minutos



restantes lo dedicaríamos a la explicación de los apartados “1.13 Corriente continua” y “1.14 Corriente alterna”. Se pretende que el alumnado conozca cómo es este tipo de corrientes, ventajas y desventajas, así como donde podemos encontrar cada una de ellas, como por ejemplo en la instalación eléctrica de un vehículo para el caso de corriente continua y la instalación de nuestras viviendas para el caso de corriente alterna.

Por último, y para finalizar la clase, se le diría al alumnado que ya tiene disponible en su correo electrónico el vídeo de esta clase y se le dirá que tiene que visualizarlo como tarea para las próximas clases.

- **Día 13 de Octubre (3 horas):**

En lugar de dar un repaso a la clase del día anterior, para que el alumnado tome protagonismo y sea pieza clave en su propio aprendizaje, vamos a dejar que este haga preguntas sobre el día anterior. Posteriormente comenzaríamos la realización de actividades teóricas para diversos ejercicios relacionados con el temario visto hasta ahora, los cuáles están indicados en el apartado “9. Actividades y tareas”.

- **Día 14 de Octubre (1 hora):**

Seguiríamos con la realización de actividades teóricas. Al alumnado se le dirá que puede preguntar todas las dudas que tenga. Si no hay tiempo para terminar todas las actividades en clase, estas serán tarea para realizar en casa. El portfolio deberá ser entregado antes de las nueve de la noche del día 14 de Octubre.

- **Día 15 de Octubre (2 horas):**

Realización de la prueba de esta unidad didáctica. Dicha prueba puede visualizarse en el apartado 10 “Prueba final de la unidad didáctica 1”.



9. Actividades y tareas

Pretendemos que el lector del presente documento visualice en las siguientes páginas las actividades y tareas propuestas de taller y teóricas que el alumnado deberá de realizar. Dichas actividades y tareas contendrán en su explicación el día por el cual está marcada su realización.

9.1 Actividades del día 6 de Octubre de 2020

Haciendo uso del software “dmELECT” realiza el esquema unifilar del circuito de la bomba hidráulica vista en clase que incluye la conexión de esta mediante un interruptor. Dicha bomba hidráulica es la que se muestra a continuación:



Ilustración 4. Vista 1 de la bomba hidráulica de las actividades. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 5. Vista 2 de la bomba hidráulica de las actividades. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 6. Vista 3 de la bomba hidráulica de las actividades. Fuente: Elaboración propia.

Además, puede verse el vídeo de su funcionamiento, así como la explicación de sus partes esenciales en el vídeo que se haya en el siguiente enlace: https://drive.google.com/file/d/1Tq8jrOQzJRaD_sgfsIjz8GLHEkQ3pDDd/view?usp=sharing

El resto de actividades, será realizar los esquemas unifilares de la misma actividad, pero siguiendo los siguientes casos:

- **Apartado a).** Dibujar el esquema unifilar de la bomba hidráulica incluyendo la bomba y la placa que regula la tensión del motor eléctrico que la hace accionar. Recuerda que la tensión de alimentación de la red eléctrica es de 220 V y la máxima de alimentación del motor eléctrico es de 125 V.
- **Apartado b).** Dibujar el esquema unifilar de la bomba hidráulica incluyendo la bomba, placa que regula la tensión del motor eléctrico que la hace accionar y la pantalla donde se muestra la tensión y consumo de corriente eléctrica por parte del motor.
- **Apartado c).** Dibujar el esquema unifilar de la bomba hidráulica incluyendo la bomba, placa que regula la tensión del motor eléctrico que la hace accionar, la pantalla donde se muestra la tensión y consumo de corriente eléctrica por parte del motor y el reloj que la hace accionar automáticamente. Recuerda que este reloj tiene dos consumos, uno es el del propio reloj a 220V y otro es el

contacto que hace cerrar el circuito y por lo tanto que se conecte el motor eléctrico. Este contacto tiene dos entradas en el dispositivo del reloj. Una de ellas está conectada a la placa que regula la tensión (en la parte de 220V), y está última a su vez está conectada a la primera fase de la tensión de red. Por último, la otra entrada del reloj está conectada a la segunda fase de la tensión de red.

9.2 Actividades del día 7 de Octubre de 2020

Haciendo referencia a la actividad del día anterior, se pretende en esta actividad que el alumnado sepa usar el amperímetro y voltímetro. Para ello vamos a construir la curva TENSIÓN-INTENSIDAD del motor eléctrico que acciona la bomba hidráulica vista en clase.

Partiendo de las explicaciones sobre el uso de estos dispositivos de medición, con el cableado del pequeño armario eléctrico al descubierto, sacad 10 puntos de funcionamiento de este y comparadlos, mediante una representación gráfica, con los que da la pantalla que muestra la tensión e intensidad del motor.



Ilustración 7. Vista 4 de la bomba hidráulica de las actividades. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 8. Vista 5 de la bomba hidráulica de las actividades. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 9. Vista 6 de la bomba hidráulica de las actividades. Fuente: Elaboración propia.



9.3 Actividades del día 13 de Octubre de 2020

Las actividades a realizar son las siguientes:

- **Actividad 1).** Por un conductor eléctrico circula la carga de 10 culombios en un tiempo de 2 minutos. ¿Cuál es la intensidad de corriente en el conductor?
- **Actividad 2).** ¿Qué tiempo tiene que circular por un conductor una corriente eléctrica de 30 A, si la cantidad de electricidad o carga eléctrica que pase por el conductor ha de ser de 18.000 culombios?
- **Actividad 3).** Calcular la resistencia eléctrica de un conductor de cobre de 200 m de longitud, 4 mm de diámetro y resistividad $0,018 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$.
- **Actividad 4).** ¿Qué longitud de hilo de nicrom es necesario utilizar si su diámetro es de 0,4 mm y su resistividad $1,1 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$, para que su resistencia eléctrica sea de 100Ω ?
- **Actividad 5).** En un conductor de $4,9 \text{ mm}^2$ de sección se permite una densidad de corriente de 4 A/mm^2 . ¿Cuál es la máxima intensidad de corriente permitida en el conductor?
- **Actividad 6).** Por un conductor de sección $5,3 \text{ mm}^2$ circula una corriente de intensidad 18 A. ¿Cuál es la densidad de corriente en el conductor?

9.4 Actividades del día 14 de Octubre de 2020

Las actividades a realizar son las siguientes:

- **Actividad 1).** Un generador de f.e.m 120 V y resistencia interna $0,1 \Omega$ suministra una corriente eléctrica de 10 A de intensidad. Calcular:
 - a) La tensión en bornes del generador.
 - b) Potencia total producida por el generador.
 - c) Potencia útil del generador.
 - d) Potencia perdida en la resistencia interna del generador.
- **Actividad 2).** Un generador de resistencia interna $0,01 \Omega$ suministra una corriente eléctrica de intensidad 10 A, con una tensión en bornes de 24 V. Calcular:
 - a) Potencia útil del generador.
 - b) Fuerza electromotriz del generador.



c) Potencia total del generador.

d) Potencia perdida en la resistencia interna del generador.

- **Actividad 3).** Calcular a qué tensión se debe conectar una batería de acumuladores de 48 V y resistencia interna $0,24 \Omega$ para cargarla a una intensidad de 8 A.
- **Actividad 4).** Calcular la frecuencia de una corriente eléctrica alterna que produce una oscilación completa en $1/60$ s.
- **Actividad 5).** Una corriente alterna tiene de periodo un tiempo de $1/50$ S. ¿Cuál es la frecuencia de esa corriente?
- **Actividad 6).** Una corriente alterna tiene una frecuencia de 25 Hz. Calcular el periodo.
- **Actividad 7).** Calcular el valor máximo de una tensión alterna senoidal, si su valor medio es de 341,5 V.
- **Actividad 8).** Calcular el valor máximo de intensidad de una corriente alterna senoidal de valor eficaz 21,21 A.
- **Actividad 9).** Dos corrientes alternas senoidales están desfasadas 20° . Sabiendo que la frecuencia es de 50 Hz. Calcular el periodo y el tiempo de desfase.
- **Actividad 10).** Para contrastar un amperímetro se conecta en serie con otro amperímetro patrón en el mismo circuito. Cuando el patrón señala 10 A el de prueba indica 10,25 A. Calcular el error absoluto y relativo de este instrumento.
- **Actividad 11).** Para contrastar un voltímetro se conecta en paralelo con otro patrón a la misma línea. Cuando el voltímetro patrón mide 125 V, el de prueba indica 123 V. Calcular el error absoluto y el error relativo de este instrumento.
- **Actividad 12).** Un amperímetro de resistencia interna $0,2 \Omega$, tiene de calibre 1 A y 10 divisiones en la escala. Calcular:
 - a) Resistencia en paralelo (shunt) necesaria para ampliar el campo de indicación del aparato.
- **Actividad 13).** Un amperímetro cuyo campo de indicación es de 3 A, tiene la escala dividida en 30 partes. Mediante un shunt se consigue ampliar su campo de indicación a 60 A. Calcular la nueva constante de medida del aparato.

10. Prueba final de la unidad didáctica 1

Este apartado pretende exponer la prueba que ocupa la unidad didáctica expuesta en el presente documento y con la que se pretende terminar de evaluar al alumnado en lo que a esta unidad didáctica se refiere. Se tendrá en cuenta que la presentación de la prueba sea curiosa y que sea legible. La prueba es la siguiente:

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

EJERCICIO 1: Uso de dmELECT

Haciendo uso del software “dmELECT” realiza el esquema unifilar de la bomba hidráulica incluyendo la bomba y la placa que regula la tensión del motor eléctrico que la hace accionar, así como los dos interruptores que están conectados en serie y que tienen la función de aislar la placa que regula la tensión, es decir, si no están activos, la placa no se alimentará y el motor eléctrico no funcionará. Recuerda que la tensión de alimentación de la red eléctrica es de 220 V y la máxima de alimentación del motor eléctrico es de 200 V.



Ilustración 10. Vista principal de la bomba hidráulica de la prueba final. Fuente: Elaboración propia.

EJERCICIO 2: Medida práctica de tensión e intensidad

Haciendo referencia al ejercicio obtener 5 puntos de la curva TENSIÓN-INTENSIDAD del motor eléctrico y representarlos gráficamente. ¿Es proporcional esta curva? En caso negativo ¿a qué se puede deber?



Ilustración 11. Vista principal del cuadro eléctrico de la bomba hidráulica de la prueba final. Fuente: Elaboración propia.

EJERCICIO 3: Parte teórica

Por un conductor de 1 mm de diámetro circula una corriente de intensidad 4 A. Calcular la sección del conductor y la densidad de corriente en el mismo en culombios.

EJERCICIO 4: Parte teórica

Un generador de f.e.m 100 V y resistencia interna 1Ω se conecta a una resistencia de 9Ω . Calcular:

- Intensidad que suministra el generador.
- Tensión en bornes del generador.
- Potencia perdida en la resistencia interna.
- Potencia útil del generador.

EJERCICIO 5: Parte teórica

Calcular a qué tensión se debe conectar una batería de acumuladores de 100 V y resistencia interna $0,45 \Omega$ para cargarla a una intensidad de 15 A.



EJERCICIO 6: Parte teórica

Para el caso de corrientes alternas, calcular los apartados que se describen a continuación:

- Una corriente alterna senoidal tiene un valor máximo de 20 A. ¿Cuál será su valor eficaz?
- Una corriente alterna tiene una frecuencia de 50 Hz. Calcular el tiempo en que tarda en realizar un ciclo.
- Una corriente alterna senoidal tiene un valor máximo 311 V. ¿Cuál es el valor medio?

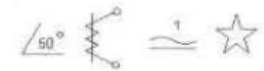
EJERCICIO 7: Parte teórica

Un amperímetro de calibre 5 A tiene su escala dividida en 100 partes. Calcular la constante de medida del aparato y el valor de la medida cuando el índice señala 54 divisiones.

EJERCICIO 8: Parte teórica

Un voltímetro de resistencia interna $100\ \Omega$ mide hasta 3 V de tensión y tiene su escala de 30 divisiones. Calcular:

- Valor de la resistencia adicional necesaria para medir tensiones hasta 300 V.
- Constante de medida del instrumento con el calibre ampliado.
- Valor de la medida cuando el índice señala 16 divisiones.
- Características del aparato con los siguientes con los símbolos:



REPARTO DE LA PUNTUACIÓN

El reparto de puntuación se hará siguiendo los siguientes criterios:

- **dmELECT:** Esta parte tendrá un valor máximo de 2,5 puntos.
- **Medida de tensión e intensidad:** Esta parte tendrá un valor máximo de 1 punto.
- **Parte teórica:** Esta parte tendrá un valor máximo de 5,5 puntos.
- **Presentación, limpieza y expresión:** Esta parte tendrá una puntuación máxima de 1 punto. Se puntuará la presentación, pulcritud, sin faltas de ortografía y el uso de un vocabulario adecuado.



11. Bibliografía

Andalucía, J. d. (11 de junio de 2021). *Secretaría virtual de los centros educativos*. Obtenido de:

<https://www.juntadeandalucia.es/educacion/>

Ciclos formativos FP. (11 de junio de 2021). *Ciclos formativos de Úbeda*. Obtenido de:

<https://ciclosformativosfp.com/curso-ciclo-formativo-grado-medio-instalaciones-electricas-y-automaticas-c-UBEDA>

Andalucía, J. d. (11 de junio de 2021). *Calendario escolar y horarios*. Obtenido de:

https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/calendario_escolar_sevilla_20-21.pdf

Consejería de Educación, Junta de Andalucía. (2009). *ORDEN de 7 de Julio de 2009 por la que se desarrolla el currículo correspondiente a un título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas*. Sevilla.

Consejería de Educación, Junta de Andalucía. (2016). *ORDEN de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía*. Sevilla.

Ministerio de Educación y Ciencia. (2008). *REAL DECRETO 177/2008, por el que se establece el título en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas*. Madrid.

Instituto Nacional de la Cualificaciones. (2019). *Realizaciones profesionales y criterios de realización*. Madrid.

I.E.S “Los Cerros”. (11 de junio de 2021). *Calendario escolar*. Obtenido de: <https://loscerros.org/wp-content/uploads/2019/10/1.-Calendario-escolar-U%CC%81beda-20-21.pdf>

Bautista, A. S. (2021). *Apuntes de clase*. Universidad de Jaén.

Santiago, R. (19 de Junio de 2018). *The flipped classroom*. Obtenido de: <https://www.theflippedclassroom.es/>

Jose García Transacos (2016). *Electrotecnia*. Madrid: Ediciones Paraninfo S.A.

Cruz Roja Española. (11 de junio de 2021). *Síndrome de Asperger. Signos para identificarlo*. Obtenido de:



<https://hospitalveugenia.com/comunicacion/noticias/sindrome-de-asperger-sintomas-y-caracteristicas/>

Ministerio de Educación y Ciencia. (11 de junio de 2021). *Alumnado con necesidades educativas especiales y adaptaciones curriculares*. Obtenido de:

<https://core.ac.uk/download/pdf/41592701.pdf>

DMELECT, S.L. (2010). *Manual de usuario*.

Eduardo Cabria García. (11 de junio de 2021). *Programación del ciclo formativo de grado medio. Instalaciones Eléctricas y Automáticas. Módulo profesional 0234. Electrotecnia*. Obtenido de:

<http://iesricardobernardo.es/wp-content/uploads/2016/01/PD-0234-Electr%C3%B3tica-1%C2%BA-de-Grado-Medio-2016-2017.pdf>