



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

**PROGRAMACIÓN DE UNIDADES
DIDÁCTICAS. CIRCUITOS Y
SISTEMAS LÓGICOS EN
TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II.**

Alumno/a: Hervás López, Luis Damián

Tutor/a: Prof. D. Antonio Cano Ortega
Dpto: Ingeniería Eléctrica

Junio, 2019



ÍNDICE

1	RESUMEN.....	3
2	INTRODUCCIÓN.....	4
3	FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA.....	7
3.1	ANTECEDENTES.....	7
3.2	DEFINICIÓN DE LOS CONCEPTOS.....	9
3.3	PLANTEAMIENTO GENERAL, OBJETO DE ESTUDIO, UTILIDADES, APLICABILIDAD Y PERSPECTIVA DE FUTURO.....	10
3.4	CONTEXTUALIZACIÓN.....	12
3.4.1	SITUACIÓN GEOGRÁFICA DEL CENTRO.....	12
3.4.2	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS DE LA LOCALIDAD, BARRIO, ETC.....	12
3.4.3	DESCRIPCIÓN DEL CENTRO.....	13
3.4.3.1	INSTALACIONES Y MATERIALES.....	13
3.4.3.2	RECURSOS HUMANOS. ORGANIGRAMA DEL CENTRO...13	13
3.4.4	CONTEXTUALIZACIÓN DEL ALUMNADO.....	14
3.4.5	CONTEXTUALIZACIÓN DE LA MATERIA Y DEL TEMA ELEGIDO...15	15
3.5	UTILIDAD PRÁCTICA Y ENFOQUE DIDÁCTICO.....	18
3.6	INCLUSIÓN A LA INNOVACIÓN.....	20
3.6.1	EDUCACIÓN EN VALORES, ELEMENTOS TRANSVERSALES.....	20
3.6.2	INTEGRACIÓN DE LOS PLANES, VIABILIDAD Y TEMPORALIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS DESARROLLADOS POR LA ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA.....	21
4	PROYECCIÓN DIDÁCTICA.....	26
4.1	INTRODUCCIÓN.....	26
4.2	MARCO LEGISLATIVO.....	27
4.3	OBJETIVOS.....	27
4.3.1	OBJETIVOS DE ETAPA.....	27
4.3.2	OBJETIVOS DE ÁREA.....	28
4.3.3	OBJETIVOS DIDÁCTICOS.....	30
4.4	COMPETENCIAS CLAVE Y APOORTE DE LAS UD A LA ADQUISICIÓN DE ESTAS.....	31
4.5		
4.6	RELACIÓN ENTRE LOS OBJETIVOS DIDÁCTICOS, DE ETAPA, DE ÁREA Y LAS COMPETENCIAS CLAVE.....	33
4.7	CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN - COMPETENCIAS CLAVE Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE.....	34



4.7.1	CONTENIDOS CONCEPTUALES.....	34
4.7.2	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES.....	35
4.7.3	CONTENIDOS ACTITUDINALES.....	36
4.7.4	CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y C. C. AFECTADAS.....	36
4.7.5	ESTÁNDARES	DE
	APRENDIZAJE.....	37
4.8	TEMPORALIZACIÓN Y UBICACIÓN.....	37
4.9	METODOLOGÍA Y VALORES EN EL AULA.....	46
4.10	ACTIVIDADES.....	50
4.10.1	TEST DE INICIO.....	50
4.10.2	EJERCICIOS DE CONSOLIDACIÓN.....	51
4.10.3	EJERCICIOS DE REFUERZO Y AMPLIACIÓN.....	51
4.10.4	TAREA DE AUTOEVALUACIÓN.....	51
4.10.5	EJERCICIO DE EVALUACIÓN.....	51
4.11	RECURSOS.....	52
4.11.1	RECURSOS FÍSICOS.....	53
4.11.2	RECURSOS DIGITALES.....	55
4.12	EVALUACIÓN.....	56
4.13	ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	59
5	BIBLIOGRAFÍA.....	62
6	ANEXOS.....	64
6.1	FLIPPED CLASSROOM.....	64
6.2	EJERCICIOS DEL 1 al 8.....	64
6.3	EJERCICIOS DEL 9 AL 13.....	67
6.4	EJERCICIOS DEL 14 AL 16.....	70
6.5	TAREA 1 Y 2.....	73
6.6	TAREA 3.....	81
6.7	ABP-PRACTICA 1.....	87
6.8	ABP-PRÁCTICA 2.....	91
6.9	EJERCICIOS EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN.....	95
6.10	EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....	98
6.11	RÚBRICA.....	101



1 RESUMEN

El principal objetivo del TFM es finalizar los estudios del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas. Para ello, se llevará a cabo una programación de dos unidades didácticas de la asignatura de Tecnología Industrial II para 2º Bachillerato de Ciencias y Tecnología. En concreto se desarrollará sobre el Bloque IV: Circuitos y sistemas lógicos. Quedando de la forma:

- Unidad didáctica 1: Sistemas de numeración. Álgebra de Boole. Puertas y funciones lógicas.
- Unidad didáctica 2: Simplificación de funciones lógicas.

Se realizarán según establece la normativa recogida en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, LOMCE. El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato y en BOJA nº 144 de 28/07/2016.

El TFM se va a elaborar siguiendo los patrones establecidos mediante los procedimientos y conocimientos aprendidos durante el curso del Máster. Aplicando distintas técnicas para la enseñanza, metodologías y recursos, siempre dirigidos desde dónde nos marca la Ley y enfocadas en pros de la motivación del alumnado.

1.1 PALABRAS CLAVE

Tecnología Industrial, Bachillerato, TIC, circuitos digitales, puertas lógicas, álgebra de Boole, simplificación de funciones, aprender a aprender, Arduino, Flipped Classroom (clase invertida).

1.2 ABSTRACT

The main objective of the TFM is to finish the studies of the University Master's Degree in Teaching Compulsory Secondary and Upper Secondary Education, Vocational Training and Language Teaching. To this end, a program of two didactic units of the Industrial Technology II subject for the 2nd Bachelor of Science and Technology will be carried out. Specifically, it will be developed on Block IV: Circuits and logic systems. Staying in the way:

- Teaching unit 1: Numbering systems. Boole's algebra Doors and logical functions.
- Teaching unit 2: Simplification of logical functions.



They will be carried out as established by the regulations contained in Organic Law 8/2013, of December 9, for the improvement of educational quality, LOMCE. RD. 1105/2014, of December 26, which establishes the basic curriculum of Compulsory Secondary Education and of the Baccalaureate and in BOJA nº 144 of 07/28/2016.

The TFM will be developed following the established patterns through the procedures and knowledge learned during the course of the Master. Applying different techniques for teaching, methodologies and resources, always directed from where we mark the Law and focused on pros of student motivation.

1.3 KEY WORDS

Industrial Technology, Baccalaureate, ICT, logic gates, Boolean algebra, simplification of functions, learning to learn, arduino, Flipped Classroom.

2 INTRODUCCIÓN.

Dentro del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas y bajo la tutela de D. Antonio Cano Ortega, Dr. Titular de la Universidad de Jaén, se va a realizar el presente trabajo basándose en dos Unidades Didácticas dentro de la asignatura de Tecnología Industrial II. Bloque IV: Circuitos y Sistemas Lógicos del 2º curso de Bachillerato de Ciencias y Tecnología.

El presente TFM se va a dividir en dos partes. La primera parte trata sobre un estudio y fundamento epistemológico, en el que se abordarán las unidades didácticas a tratar desde un estado de la cuestión, haciendo un recorrido histórico en la evolución de los circuitos digitales. Se tendrá en cuenta la contextualización del centro, los habitantes de la zona, el tipo de alumnado y como interactúan estos con las unidades a tratar. También, se verá como se sitúan estas unidades didácticas dentro de la tecnología industrial y como están integradas en nuestras vidas y cómo se esperan que estén en el futuro. Además, se definirán los conceptos que se van a tratar y se verá la utilidad práctica de los temas elegidos y el enfoque didáctico.

Al tratarse de unas unidades didácticas con gran contenido en TIC y más en concreto, con el uso de la “clase invertida” como recurso didáctico que vamos a utilizar, se añadirá un apartado con un estudio de viabilidad y temporalización para este tipo de metodología innovadora con la finalidad de ver la posibilidad de afianzar este tipo de recurso didáctico en nuestras aulas y, así, poder exportarlo a otras aulas de nuestro entorno. Dentro del mismo estudio se añadirá una observación de como el diseño de



estas unidades didácticas también entran dentro de un marco de educación en valores y dimensión europea de la educación, la cuál, está realizando una gran apuesta en este tipo de recursos didácticos innovadores.

La segunda parte será el desarrollo o programación de las unidades didácticas, temporalizando y viendo distintas metodologías, competencias, objetivos, actividades, recursos, evaluación y atención a la diversidad que nos marca la normativa española y andaluza y dentro del contexto escolar en el que se sitúan.

Por tanto, el objetivo de este trabajo es programar dos unidades didácticas utilizando técnicas y metodologías para causar en el alumnado el mejor y más eficiente impacto y motivación. Para esto se van a utilizar recursos metodológicos como la Flipped Classroom o el Aprendizaje por Proyectos (utilizando TIC como Arduino y Protoboard), con el fin, insistiendo, de buscar la mejor forma de fijar contenidos de una forma innovadora y motivadora.

También, mencionar que el principal motivo para elegir estas unidades didácticas, es por su importancia e impacto en la sociedad actual, como se verá más adelante en la fundamentación epistemológica, hoy en día, la realidad no se concibe sin esta parte fundamental de la tecnología. Forma parte de nuestras vidas; la robótica, la informática, la automatización de procesos industriales, etc. Está presente en nuestros hogares de forma significativa mediante mandos a distancia, electrodomésticos y un largo etcétera. Los circuitos y sistemas lógicos se prestan a la realización de prácticas de sistemas digitales combinacionales, resolver problemas de lógica combinatorial a través del diseño y montaje real y/o simulado de puertas lógicas y utilizar módulos eléctricos que permitan la programación de una instalación eléctrica y, este potencial, se intentará desarrollar en las unidades didácticas con planteamientos prácticos.

A partir de esto y diseñando una programación atractiva desde el punto de vista del estudiante, es decir, diversa, con innovaciones y con técnicas distintas a las habituales se pretende incentivar y dar el valor que les corresponde a estas unidades didácticas y, para tal fin, deberán desarrollarse capacidades para trabajar en grupo, desarrollar la creatividad y a organizarse promoviendo e insistiendo en la necesidad de experimentar y buscar un verdadero interés por aprender a aprender.

En cuanto a las relaciones con otras materias del currículo, posee fuertes vínculos con Matemáticas y Física y Química dado que estas se utilizan para conocer y explicar el mundo físico. Por otro lado, el fundamento teórico que aportan estas disciplinas resulta esencial para explicar el diseño y funcionamiento de los objetos que constituyen la finalidad del estudio de la Tecnología. Y, por último, tiene relación con la



Materia de Dibujo Técnico, en aspectos relacionados con el diseño de objetos y productos.

A través de la Tecnología Industrial y en concreto de estas unidades didácticas sobre circuitos y sistemas lógicos, se tratará de influir en el alumnado en el desarrollo de capacidades, personalidad e identidad. Y que pueda comprender la realidad bajo la didáctica y proyección, de acuerdo y respetando las normas establecidas en:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. LOMCE.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

Las unidades didácticas que se van a desarrollar, además, contribuyen eficazmente a elementos transversales del currículo como la educación para la convivencia y el respeto en las relaciones interpersonales, a través del trabajo en equipo que se fomenta en las “tareas y prácticas” que se van a proponer. Estas “tareas y prácticas” promueven la capacidad de escucha activa, la empatía, la racionalidad y el acuerdo a través del diálogo. También, contribuyen al impulso de la igualdad real y efectiva entre hombres y mujeres mediante el fomento de la actividad tecnológica, especialmente entre las mujeres, corrigiendo estereotipos de género asociados a dicha actividad. La utilización crítica y el autocontrol en el uso de las tecnologías, se aborda gracias al empleo de las mismas para la búsqueda, edición, compartición y difusión de contenidos relacionados con la materia.

Por último decir que esta adquisición de competencias, ayudará al alumnado a la correcta actuación en el ámbito social-económico que se trabaja en las fases de innovación, desarrollo e investigación propias de la actividad tecnológica, que deben ser el vector de cambio hacia un nuevo modelo productivo para la comunidad, desde los principios de desarrollo sostenible y utilidad social. Por consiguiente, tener un conocimiento sobre las fases del desarrollo de un producto contribuye a la formación de consumidores responsables.



3 FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA.

3.1 ANTECEDENTES

El álgebra de Boole se denomina así en honor a George Boole, matemático inglés 1815 - 1864, que fue el primero en definirla a través de su obra titulada *An Investigation of the Laws of Thought* como parte de un sistema lógico en 1854.

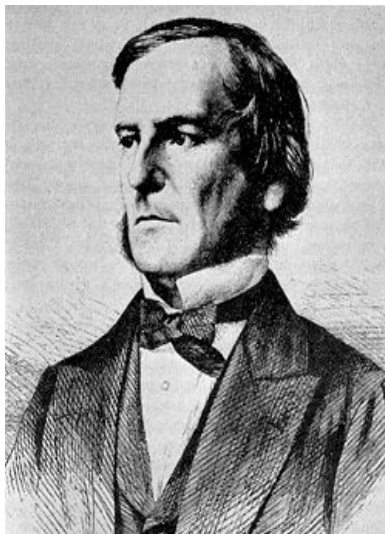


Imagen 1. George Boole

El álgebra de Boole fue un intento de utilizar las técnicas algebraicas para tratar expresiones de la lógica proposicional. En el inicio de la era de la electrónica, todos los problemas eran resueltos por sistemas analógicos, es decir, sistemas lineales.

En 1938, el ingeniero americano Claude Elwood Shannon utilizó las teorías del álgebra de Boole para la solución de problemas de circuitos de telefonía con relés, habiendo publicado un trabajo denominado *Symbolic Analysis of Relay and Switching*, prácticamente introduciendo en el área tecnológica el campo de la electrónica digital.

Esta rama de la electrónica emplea en sus sistemas un pequeño grupo de circuitos básicos conocidos como Puertas Lógicas.

A partir de aquí, despegue la Era Digital y surge la llamada Revolución Digital, y desencadena a través del cambio de la tecnología analógica a la tecnología digital (desde 1950 a 1971) el auge de los ordenadores digitales y mantenimiento de registros digitales que sigue hasta nuestros días, además de todos los cambios sociales y económicos que esta “revolución” está originando.



El epicentro de esta “revolución” está en las sistemas de producción automatizados y robotizados con el uso generalizado de circuitos lógicos digitales y todas las tecnologías derivadas de este proceso; ordenadores, Internet, móviles... (1)

Las tendencias de las revoluciones tecnológicas más importantes son:

- La Revolución Agrícola originó las ciudades agrícolas del mundo antiguo en el Oriente Medio, Mesoamérica, China, el Valle del Indo, el sur de Europa y América del Sur.
- La Revolución Industrial llevó al surgimiento en el siglo XIX de ciudades industriales como Manchester, Newcastle Upon Tyne y Nueva York. En el siglo XX el auge de la economía de servicios hizo que la gente saliera de las ciudades industriales y se mudase a los suburbios.
- La Revolución Industrial y la Revolución Digital en la actualidad se están llevando a cabo en China y la India a medida que las personas dejan las zonas rurales y migran a ciudades industriales y de alta tecnología como Pekín, Shanghái y Bombay.

3.2 DEFINICIÓN DE LOS CONCEPTOS

El álgebra opera con variables booleanas, que son aquellas que sólo pueden tomar dos valores (0 y 1), estos valores no representan números si no estados. Ejemplo: pueden simbolizar si un interruptor está abierto (0), o cerrado (1), si conduce o no conduce, si hay tensión o no.

Un sistema de control lógico, es aquel en el que las relaciones entre las variables del comparador y las del regulador se realizan mediante códigos numéricos, con lo que comienza a introducirse el concepto de digitalización. En este caso, las relaciones que se establecen entre los distintos componentes del sistema de regulación, se rigen por el álgebra de Boole .



Imagen 2. Control lógico programable.
Imagen de Mixabest en Wikimedia. Dominio público



En la actualidad, esta herramienta se aplica de forma generalizada en el ámbito del diseño de control electrónico de procesos industriales. Estos métodos de control se basan en el uso de sistemas denominados puertas lógicas.

El uso de aplicaciones informáticas que actúan sobre los sistemas de control se ha integrado en nuestras vidas, haciéndonos mas fácil tareas como conducir, realizar tareas domésticas o acceder a información. Esos sistemas de control son relativamente sencillos, y consisten básicamente en que a un circuito se le "pregunta" algo y el circuito "responde".

En estas unidades didácticas se estudian circuitos en los que su respuesta depende única y exclusivamente de lo que se le pregunta, es lo que se conoce como circuitos combinacionales.

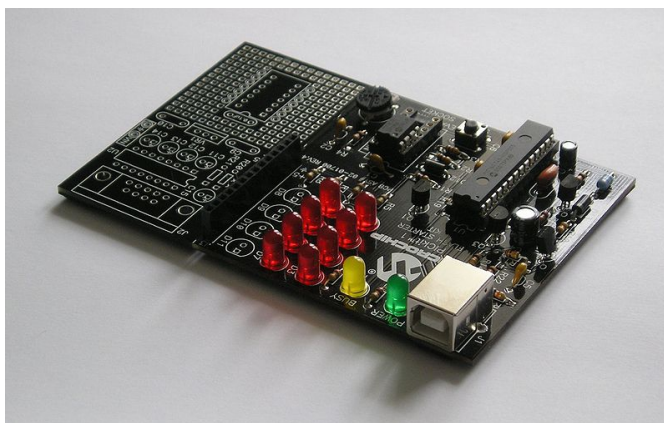


Imagen 3. Placa con circuitos lógicos
Fuente: Wikimedia. Licencia CC

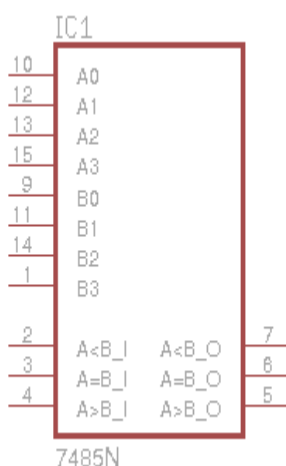


Imagen 4. Esquema puertas NAND
Fuente: Rvale en Wikimedia. Licencia CC



Unos y otros circuitos, aunque no lo creamos, son muy comunes, y, como se repiten en un número considerable de aplicaciones, están totalmente estandarizados.
(2)

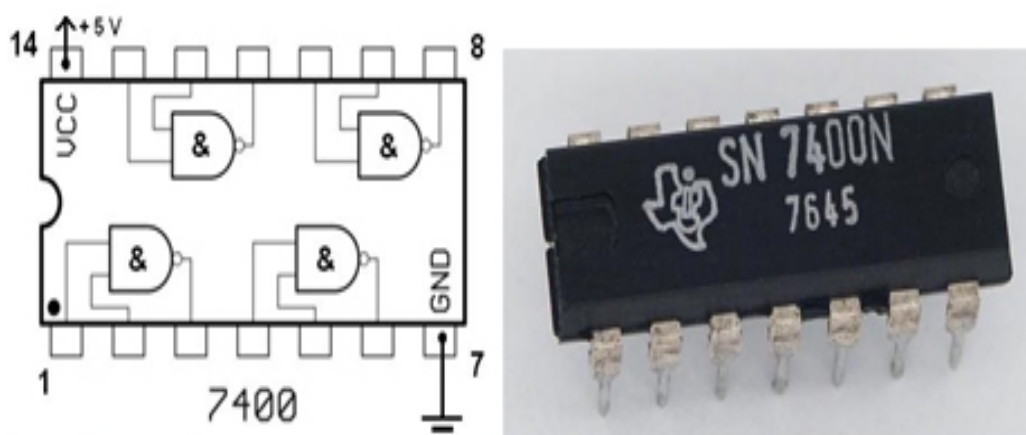


Imagen 5. Circuito integrado de la Serie 7400N con puertas NAND
Imagen en Wikimedia Commons. Licencia CC.

3.3 PLANEAMIENTO GENERAL, OBJETO DE ESTUDIO, UTILIDADES, APLICABILIDAD Y PERSPECTIVA DE FUTURO.

La Tecnología se entiende como el conjunto de conocimientos y técnicas empleados por el ser humano para la construcción o elaboración de objetos, sistemas o entornos, con el propósito de dar respuesta a las necesidades colectivas e individuales de las personas.

El mundo actual está fuertemente marcado por la tecnología y sería muy difícil entenderlo sin considerar su influencia en el modo de vida de las personas. La tecnología ha sido y es fundamental en el desarrollo de la historia de la humanidad, con repercusiones en nuestra forma de vivir tanto a nivel individual como social.

El vertiginoso avance de nuestra sociedad necesita ciudadanos capaces de comprender el mundo que les rodea y de profesionales con una formación integral que les permita adaptarse al ritmo de desarrollo de la misma. Avances tecnológicos como la aparición de nuevos materiales, la nanotecnología, la robótica, etc., están traspasando hoy en día el ámbito industrial para ser conocimientos imprescindibles en campos como la medicina o la biotecnología.

En nuestra comunidad autónoma el sector industrial se encuentra en un continuo proceso de creación, desarrollo, innovación y mejora que, por su dimensión



social y económica y por las implicaciones que tiene en las actividades cotidianas, debe adquirir un papel cada vez más importante, compatible con el desarrollo sostenible, la conservación y el respeto al medio ambiente. (3)

Como reseña histórica, como hemos visto en el apartado anterior en referencia a los temas que nos ocupan, tan sólo ha pasado medio siglo desde el inicio del desarrollo de los circuitos integrados y ya se han vuelto omnipresentes.

Basta observar una pequeña calculadora, el ordenador que ya tenemos en todos los hogares, o los más complejos sistemas de control de, por ejemplo, una central eléctrica, para darnos cuenta de la gran cantidad de circuitos lógicos que hay funcionando a nuestro alrededor.

De hecho, podemos asegurar que la revolución impulsada por éstos es una de los sucesos más destacados de la historia de la humanidad. En ellos las puertas lógicas que los componen procesan los datos que les suministramos desde el exterior, realizan las operaciones de cálculos que les solicitamos para, por fin, devolvernos unos resultados.

Para que se pueda entender el funcionamiento de estas puertas lógicas y cómo pueden controlar el funcionamiento de otros dispositivos se deberá comenzar por analizar los sistemas de numeración que sirven de base al funcionamiento de los componentes electrónicos de los circuitos digitales.

Por eso, comenzaremos por un pequeño estudio de los sistemas de numeración binario y el álgebra de Boole, para pasar a conocer algunos circuitos lógicos sencillos.

A partir de ahí, se debe estar en disposición de diseñar circuitos sencillos que permitan controlar el funcionamiento de algunos dispositivos sencillos, o no tan sencillos.

¿Cuánto tiempo estarán presentes?, ¿Por qué es necesario estudiar sistemas lógicos? y ¿Cuál será su utilidad en el futuro? La respuesta a estas cuestiones, en base a la realidad que nos rodea, es potencialmente sencilla. En el presente nos desborda pues esta tecnología está por todas partes, por eso es necesario estudiarla y además todo lo que se investiga y todas las tendencias invitan a pensar que “nuestras” puertas lógicas, “nuestra” álgebra de Boole “con sus 0 y sus 1”, seguirán estando muy presentes en nuestras vidas. Seguro que evolucionarán, que cambiarán y se harán más eficientes, pero para que esto pase, hay que seguir estudiando, seguir innovando y seguir enseñando. (4)



3.4 CONTEXTUALIZACIÓN.

3.4.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA DEL CENTRO

En la siguiente imagen se muestra un plano de la ciudad, y el símbolo rojo indica la ubicación exacta del centro.



Imagen 6. Mapa situación del Centro Hervás.

3.4.2 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS DE LA LOCALIDAD, BARRIO, ETC.

El centro se encuentra ubicado en la zona alta del municipio de Vilches, en la provincia de Jaén. En relación al entorno del centro en base a los datos recogidos en la última encuesta de satisfacción de beneficiarios realizada por el centro en 2016, en la que participaron profesionales del centro, estudiantes y familias, la procedencia de los estudiantes y sus familias proceden de Vilches en un 71%, siendo por tanto de fuera del municipio un 29%. De los no nacidos en Vilches, un 18% viven en la localidad, en la residencia escolar. El resto viaja diariamente desde sus lugares de origen pues un 95% de ellos procede de pueblos de nuestro entorno más cercano.

Al analizar a las familias y su situación, vemos que un 10% de los progenitores varones está en el paro, en el caso de las mujeres el porcentaje asciende hasta el 56%. En cuanto al nivel de estudios, entre los progenitores varones un 56% o no tiene



estudios o son solo primarios, un 34% tiene estudios medios y un 10% superiores. En el caso de las madres, un 66% o no tiene estudios o son solo primarios, un 28% medios y un 6% superiores.

3.4.3 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO

El Centro Hervás es un centro privado-concertado, que cuenta con todas las etapas de la Enseñanza Secundaria Obligatorias y Post-obligatorias.

Los horarios de Educación Secundaria son de 08.30 a 15.00 h.

3.4.3.1 INSTALACIONES Y MATERIALES

En referencia a las instalaciones, el centro cuenta con una gran cantidad y variedad:

- Biblioteca, con unos 30.000 volúmenes;
- Comedor escolar, con una capacidad simultánea de 260 comensales;
- Residencia escolar, para unos 100 estudiantes;
- Salón de actos, para 500 personas;
- Aula magna, para 120 personas;
- Tres salas de ordenadores;
- Una sala de audiovisuales;
- Tres salas de reuniones;
- Dos pistas de fútbol sala;
- Pabellón cubierto;
- Un gimnasio;
- Un laboratorio;
- Taller de robótica;
- Dos talleres de tecnología.

En lo referente a la actividad docente, esta se desarrolla en un único edificio de dos plantas, para abastecer a varios niveles educativos.

3.4.3.2 RECURSOS HUMANOS. ORGANIGRAMA DEL CENTRO

En relación al perfil del profesorado en las diferentes etapas educativas y del personal de Administración y Servicios del centro, encontramos:

Para Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato hay un total de 30 profesores, 15 son mujeres y 15 hombres, cuya media de edad oscila entre los 35 y 45 años.



El organigrama del centro quedaría reflejado de la siguiente manera:

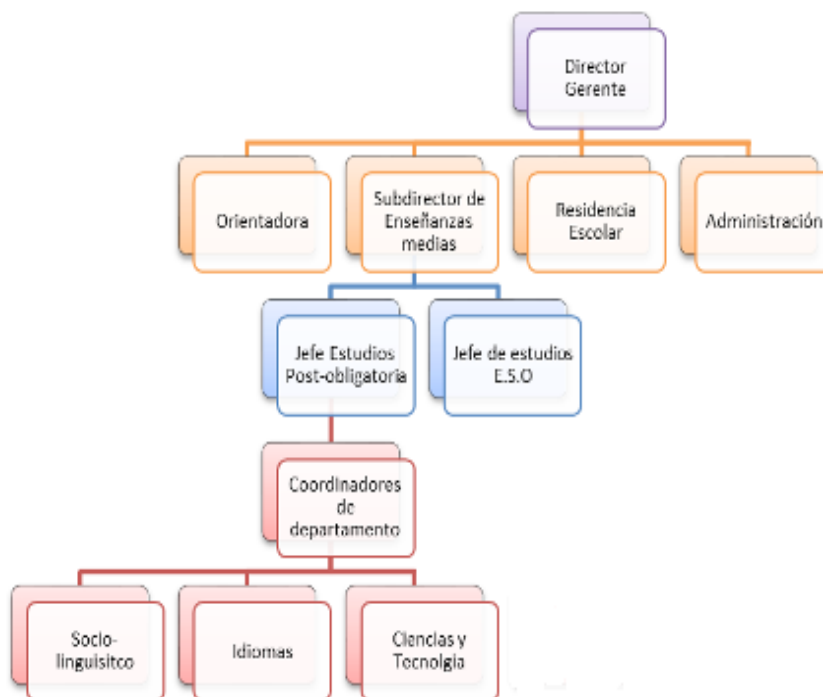


Imagen 7. Organigrama Centro Hervás.

En el Personal de Administración y Servicios, la edad oscila entre los 40 y 45 años. Cuenta con un total de 7 trabajadores, 4 mujeres y 3 hombres.

3.4.4 CONTEXTUALIZACIÓN DEL ALUMNADO

2º Bachillerato de Ciencias y Tecnología. 16 alumnos y 4 alumnas. La mayoría del alumnado vive con sus padres, sólo cinco de ellos están residentes en el Centro y se encuentran dentro del contexto mencionado en el apartado anterior.

En lo que respecta al ocio y sus hábitos, lo que más les gusta es pasear y charlar con los amigos a través del móvil. En cuanto a la lectura, solo entre un 6% y 18% leen más o menos diariamente, descendiendo en un 22% la lectura y la prensa escrita en beneficio de Internet y de las revistas juveniles. Ha aumentado el consumo de televisión en los últimos años, ocupando gran parte del ocio de nuestro alumnado, pues el 100% de los alumnos y alumnas la ven dos o más horas diarias y un 5% manifiesta que la ve más de cinco horas al día. El consumo de audiovisuales está asociado a la facilidad de acceder a ellos. Como demuestran los siguientes datos, entre nuestros estudiantes más del 80% tiene videoconsola; entre un 80-90% dispone de móvil y entre un 80 % y 90% posee ordenador, de los cuales un 80% tiene acceso a



Internet. Cuando salen con los amigos, entre un 5% y un 10% consume drogas alguna vez o con frecuencia.

Por otro lado, con respecto a sus características cognitivas, el alumnado de 2º de Bachillerato ya ha adquirido un pensamiento operacional formal, como describía Piaget, este se abre a nuevos horizontes cognitivos y sociales. El alumnado ya no está limitado a las experiencias actuales concretas como anclajes del pensamiento, puede hacer conjeturas sobre situaciones imaginarias y hacer razonamientos lógicos sobre ellas. Siendo, el estudio de estas unidades didácticas, un claro ejemplo de la madurez cognitiva al poder entender, al poder tener un pensamiento abstracto y a la posibilidad de pensar en situaciones posibles y eficientes. Al tiempo que estos estudiantes adolescentes piensan de forma más abstracta e idealista, también lo hacen de forma más lógica. Empiezan a pensar como lo hacen los científicos, elaborando planes para resolver problemas y poniendo a prueba sistemáticamente posibles soluciones y, por tanto, es de vital importancia aprovechar este razonamiento hipotético-deductivo. En este trabajo, realizaremos distintos tipos de aprendizaje, entre los que destacará el *Aprendizaje Basado en Proyectos*, con el fin de reforzar este desarrollo cognitivo y ayudar al alumnado a alcanzar un estado de madurez adulta con valores y responsabilidades.

3.4.5 CONTEXTUALIZACIÓN DE LA MATERIA Y DEL TEMA ELEGIDO

En nuestra comunidad autónoma y en nuestra provincia, el sector industrial se encuentra en un continuo proceso de creación, desarrollo, innovación y mejora que, por su dimensión social y económica y por las implicaciones que tiene en las actividades cotidianas, debe adquirir un papel cada vez más importante, compatible con el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente.

Por todo ello, se incluye dentro de la asignatura específica de opción Tecnología Industrial en segundo curso de Bachillerato, las unidades didácticas que nos ocupan. Su estudio permitirá el aprendizaje de conocimientos científicos y tecnológicos relevantes, actualizados y coherentes que faciliten la elaboración de estrategias para abordar problemas en el ámbito tecnológico, mediante el análisis, diseño, montaje y experimentación con objetos y sistemas técnicos, comprendiendo su funcionamiento, características y principales aplicaciones.

El valor formativo de la Tecnología Industrial como materia se sustenta en cuatro pilares fundamentales:

1. Supone una profundización en lo estudiado en la materia Tecnología de la Educación Secundaria Obligatoria, conservando en sus planteamientos la



preocupación por capacitar al alumnado para participar de forma activa y crítica en la vida colectiva, transmitiendo la necesidad de mejorar el entorno, respetando el medio ambiente y permitiéndole tomar conciencia de las repercusiones que tiene para la sociedad el uso de la Tecnología.

2. Proporciona al alumnado conocimientos y habilidades básicas para emprender el estudio de conocimientos, técnicas específicas y desarrollos tecnológicos en campos especializados de la actividad industrial, garantizando una visión global, integrada y sistemática de los conocimientos y procedimientos relacionados con las distintas ingenierías y ciclos formativos de grado superior, sirviendo de orientación para emprender estudios técnicos superiores relacionados con profesiones que tienen una gran demanda en la sociedad actual.
3. Tiene un carácter integrador de diferentes disciplinas, sobre todo las de carácter científico-tecnológico. Esta actividad requiere conjugar distintos elementos que provienen del conocimiento científico y de su aplicación técnica, pero también de carácter económico, estético, ecológico, etc., todo ello de manera integrada y con un referente disciplinar propio basado en un modo ordenado y metódico de intervenir en el entorno.
4. Aúna elementos a los que se les está concediendo una posición privilegiada en orden a formar ciudadanos autónomos en un mundo global, como la capacidad para resolver problemas, para trabajar en equipo, para la innovación y el emprendimiento.

Con respecto a las competencias clave, realiza importantes aportaciones al desarrollo de la comunicación lingüística, aportando modos de expresión y comunicación propias del lenguaje técnico. La contribución a la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología se realiza al contextualizar la herramienta y el razonamiento matemático. Estas unidades didácticas van a constituir un medio donde el alumnado tenga que aplicar de forma práctica y analítica conceptos físicos y matemáticos a situaciones reales, además de tratar los conocimientos y técnicas propias de la tecnología y las ingenierías. La competencia digital es trabajada a través de la creación, publicación y compartición de contenidos digitales por parte del alumnado, además de trabajar con herramientas específicas como: editores de programas, simuladores (Crocodile), software de fabricación (Arduino), etc. La competencia aprender a aprender se debe desarrollar planteando al alumnado retos y problemas que requieran una reflexión profunda sobre el proceso seguido. El aprendizaje basado en proyectos, pilar básico en la didáctica de la tecnología, contribuye de forma decisiva en la capacidad del alumnado para interpretar nuevos conocimientos (inventos, descubrimientos, avances) a su formación básica,



mejorando notablemente su competencia profesional. A la mejora de las competencias sociales y cívicas se contribuye tratando aspectos relacionados con la superación de estereotipos entre hombres y mujeres relacionados con la actividad tecnológica, y a la educación como consumidores críticos conociendo de primera mano el diseño y creación de los productos y servicios que nos ofrece la tecnología. El sentido de la iniciativa y el espíritu emprendedor son inherentes a la actividad tecnológica ya que su objetivo es convertir las ideas en actos y, en nuestro caso, plantear soluciones técnicas a problemas reales. Desde esta materia también se contribuye al conocimiento del patrimonio industrial andaluz y jiennense, como se menciona más adelante, fomentando la preservación del mismo.

Por tanto, los temas elegidos, dentro del contexto que se está explicando, son importantes tratar y abordar con interés, pues, además del propio conocimiento del área de los sistemas digitales y más en concreto de los circuitos lógicos es necesario asociarlos desde el punto de vista de nuestro contexto social y económico ya que en nuestra provincia existen muchas empresas que dedican su actividad a este tipo de tecnología. Por tanto, ya no solo es importante la enseñanza de estas unidades didácticas desde un contexto social-didáctico competencial, también, desde un contexto social-laboral. Por eso es importante manejar todos los conceptos tanto de forma teórica, como de forma práctica.

El alumnado deberá conocer y aprender qué son las puertas lógicas, qué es el álgebra de Boole, qué son los circuitos lógicos y cómo se simplifican. Pues, como se está describiendo, el alumnado puede darse cuenta de que muchos objetos y recursos, tanto domésticos como industriales que le rodean, están compuestos por el tema que nos ocupa.

A través de la siguiente proyección didáctica, además de los conocimientos internos de estos temas, el alumnado deberá ser capaz de asimilar la importancia que tiene estos temas en la sociedad y su contexto ya sea cultural, económico o social. Y debe de hacerlo para establecer mecanismos eficientes y sostenibles.

Para finalizar, los pilares fundamentales y las respuestas que el alumnado tiene que obtener bajo los contextos citados, serían:

- Qué materiales se van a utilizar para que el sistema lógico cumpla su función adecuadamente. (Mediante teoría de sistemas y circuitos lógicos).
- Cómo podemos hacerlo de la manera más eficiente para que el sistema sea viable y sostenible. (Mediante actividades y tareas).
- Cómo se podría obtener una utilidad práctica. (Mediante prácticas por proyectos).



3.5 UTILIDAD PRÁCTICA Y ENFOQUE DIDÁCTICO.

Se está describiendo el contexto en el que se sitúan las unidades didácticas, y, a partir de éste, cómo se va a diseñar la programación didáctica. Para ello, se ha explicado la historia y definido los conceptos, realizando un planeamiento general, objeto de estudio, utilidades, aplicabilidad y perspectiva de futuro. En este último punto, perspectiva de futuro, se pretende formular la utilidad práctica y darle un enfoque didáctico.

Los temas tratados, sistemas y circuitos lógicos, como estamos viendo, dentro de la asignatura de Tecnología Industrial tienen un enfoque principalmente industrial, es decir, mirándolo de una perspectiva didáctica, el alumnado a través de esta asignatura puede continuar sus estudios en ingenierías de la rama industrial, Formación Profesional de Grado Superior por ejemplo Automática y robótica industrial, entre otras del mismo estilo, con la finalidad de lanzar una carrera de futuro en estos sectores industriales. Por ello, es importante darle un sentido práctico a estos temas y ver que se pueden encontrar en un futuro laboral, cada vez más cercano.

Se intentará dotar de datos fehacientes para darle una importancia veraz a los temas elegidos y poder comprobar la magnitud en importancia que tienen en nuestro entorno. Se utilizarán dos informes, uno es el Informe del Mercado de Trabajo de la provincia de Jaén del 2018, en el que se mantiene una distribución laboral de tal manera, que el sector servicios proporciona ocupación al 66,22%, agricultura al 16,67%, industria al 12,38% y en construcción se ocupa el 4,75% de los trabajadores.

La siguiente tabla se puede observar como se distribuye la ocupación en trabajadores afiliados según su relación laboral y sección de actividad económica.

Sección de actividad económica	Cuenta propia			Cuenta ajena		
	Total	% total	% var. 2017/16	Total	% total	% var. 2017/16
A Agricultura, silvicultura, ganadería y pesca	4.991	12,57	7,15	95.806	42,85	-9,04
B Industrias extractivas	35	0,09	6,06	134	0,06	12,61
C Industria manufacturera	3.701	9,32	-0,11	21.831	9,76	6,28
D Suministro energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	21	0,05	5,00	240	0,11	-4,76
E Suministro agua, saneamiento, residuos y descontaminación	27	0,07	-3,57	1.665	0,74	2,52
F Construcción	3.600	9,07	4,35	5.443	2,43	13,16
G Comercio por mayor y menor; reparación de vehículos	12.160	30,63	-0,86	19.949	8,92	1,49
H Transporte y almacenamiento	2.198	5,54	-0,14	5.529	2,47	5,58
I Hostelería	3.790	9,55	0,26	7.914	3,54	4,09
J Información y comunicaciones	275	0,69	3,00	983	0,44	-9,07

Tabla I: Distribución ocupación por sectores en Jaén

https://www.sepe.es/contenidos/observatorio/mercado_trabajo/3041-1.pdf



Por otro lado, el segundo informe mostrará las principales empresas de la provincia de Jaén que facturan un total de 6.987.931.866€.

Posición	Empresa	Facturación	Sector
1	VALEO ILUMINACION SOCIEDAD ANONIMA	1.108.887.885	2932
2	ACEITES DEL SUR-COOSUR SOCIEDAD ANONIMA	599.145.622	1043
3	INTEROLEO PICUAL JAEN SOCIEDAD ANONIMA	151.032.671	4633
4	LUIS PIÑA SA	149.392.797	4711
5	PETROPRIX ENERGIA SOCIEDAD LIMITADA.	100.406.626	4730
6	ILITURGITANA DE HIPERMERCADOS SOCIEDAD LIMITADA	91.329.007	4711
7	OLIVAR DE SEGURA S. C. ANDALUZA	82.858.072	1043
8	PROCESOS INDUSTRIALES DEL SUR SL	67.256.019	2932
9	TAGHLEEF INDUSTRIES SOCIEDAD LIMITADA.	66.430.181	2221
10	JAPEMASA SOLAR SOCIEDAD LIMITADA.	59.380.016	4511
11	JAENCOOP S. C. AND	55.518.056	4633
12	PIENSOS JIMENEZ SL	54.897.777	0146
13	CLARTON HORN SAU	53.118.815	2931
14	ECOJAEN ACEITE ECOLOGICO SOCIEDAD LIMITADA LABORAL	42.244.373	1044
15	GESTAMP LINARES SA	38.898.594	2932
16	PELLENC IBERICA SL	37.452.972	4661
17	SIRO JAEN SOCIEDAD LIMITADA	36.993.000	1072
18	MARISCOS CASTELLAR SL	36.273.000	4638
19	ESPAWAGEN SA	35.811.431	4511
20	TERMOPLASTICOS ANDALUCES SL	33.373.273	2229

Tabla II. Ranking provincial de empresas

<https://ranking-empresas.eleconomista.es/empresas-JAEN.html>

La intención de estas tablas es mostrar, que, aunque sea el sector servicios el que más empleo produce en la provincia, es en el sector industrial tanto agrícola, con industria de envasado de aceite, como la automovilística, las que más facturación originan. Por tanto, razonando, las unidades didácticas elegidas están totalmente inmersas en la producción y ocupación laboral de la provincia.

Para aportar más datos y más próximos a Vilches, dónde se sitúa el Centro Hervás, según el diario digital www.noticiastrabajo.es en <https://www.noticiastrabajo.es/takahata-oferta-1-000-puestos-de-trabajo-en-la-carolina-jaen/> dice la siguiente noticia:

“Takahata oferta 1.000 puestos de trabajo en La Carolina (Jaén).”



La multinacional japonesa Takahata ha empezado ya su proceso de recogida de curriculum para la selección de personal que necesita incorporar en su nueva planta de La Carolina (Jaén). Su inversión alcanza la cifra de 9 millones de euros para sin duda crear riqueza y empleo en una zona como es La Carolina. La gran empresa nipona ha adquirido una nave colindante con los terrenos que ha comprado en el polígono El Martín. Son mas de 4000 metros cuadrados con un terreno de mas de 15.000 metros que a medida que vaya evolucionando el negocio, la intención es de ir ampliando tanto en el terreno como en el numero de puestos de trabajo a crear hasta llegar a esos 1000 puestos”.

Por tanto, en conclusión, desde un punto de vista laboral y extrapolando los temas que nos conciernen, es muy importante dotar de un valor práctico las unidades didácticas que nos ocupan. Ya no solamente para completar la formación científico-tecnológica del alumnado que elige la asignatura de Tecnología Industrial, también, para proporcionar de un sentido práctico al alumnado con la finalidad de conciliar y estar preparados para una futura inmersión laboral.

3.6 INCLUSIÓN A LA INNOVACIÓN.

3.6.1 EDUCACIÓN EN VALORES, ELEMENTOS TRANSVERSALES.

Para desarrollo de las unidades didácticas se tendrán en cuenta los siguientes postulados sobre la educación en valores o elementos transversales.

La ciudadanía, ser ciudadano o ciudadana, entraña un vínculo determinado de unas personas con otras a través del reconocimiento de unos derechos y unas obligaciones (estatus legal), la responsabilidad contraída en dicha relación (estatus moral) y el sentido de pertenencia al grupo desde el respeto a la diversidad cultural (estatus identitario) en el seno de una sociedad cada vez más abierta, más compleja y más plural (Tuvilla, 2007).

Analizando esta cita, entendemos por qué es importante la educación y por tanto sus centros, sistema y personal que lo integra, dotándola de la importancia vital que tiene en la integración de la ciudadanía dentro de los recintos de la ética y la moral.

De manera adicional, en el Artículo 39 de Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía la educación aparecen las siguientes aclaraciones con respecto la educación en valores:

Las actividades de las enseñanzas, en general, el desarrollo de la vida de los centros y el currículo tomarán en consideración como elementos transversales el



fortalecimiento del respeto de los derechos humanos y de las libertades fundamentales y los valores que preparan al alumnado para asumir una vida responsable en una sociedad libre y democrática. Por tanto, en función de este artículo se establecerán los elementos transversales para las unidades didácticas que nos ocupan y como se va a contribuir a esta educación en valores y a los elementos transversales para que afecten al alumnado mediante la:

- educación y el respeto a los iguales, fomentando la convivencia a través del aprendizaje basado en proyectos que fomenta el trabajo en equipo, que, además, sirve como punto de mira a actividades tecnológicas que el alumnado podría desarrollar en un futuro.
- conciencia medioambiental, que se intentará despertar en estas unidades didácticas. Se utilizarán métodos en simplificaciones de sistemas para una mejora eficiente del proyecto a realizar. Al mismo tiempo, se pretende fomentar la instrucción de consumidores responsables a través del estudio y el conocimiento de los productos que se pretendan diseñar.
- Igualdad entre hombres y mujeres. Se hará especial énfasis en la importancia que tienen las mujeres en el fomento de la actividad tecnológica intentando cambiar estereotipos que se han podido adquirir en el desarrollo de estas actividad.

Para terminar, una reflexión de Sebastián Sánchez Fernández, catedrático de la Universidad de Autónoma de Barcelona (Sánchez S., 2008):

“Los valores constituyen un conjunto de principios con los que nos identificamos y nos comprometemos como fuente de inspiración de nuestra manera de comportarnos. Basándonos, más o menos conscientemente en ellos, vamos formando la ideología y fundamentando la conducta. Nos sirven, por tanto, para ir constituyendo y modificando nuestras actitudes, así como para establecer normas sobre nuestro comportamiento y para juzgar el de los demás”.

3.6.2 INTEGRACIÓN DE LOS PLANES, VIABILIDAD Y TEMPORALIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS DESARROLLADOS POR LA ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA.

Surge la idea de innovar en la metodología y en la estructura tradicional ante la necesidad de cubrir carencias en lo que a motivación se refiere y al mismo tiempo



introducir de una forma más familiar para el alumnado, mediante el uso de nuevas tecnologías, los contenidos para desarrollar los objetivos y competencias clave. La metodología tradicional utiliza recursos básicos como pizarra, vídeo proyector, tiza... La idea es utilizar además de estos métodos, otros que a la vez que facilite la adquisición de capacidades, fomente el interés del alumnado por estas unidades didácticas. Los recursos metodológicos serán la Flipped Classroom, Arduino, placas protoboard, software como el Crocodile, etc. Nos vamos a centrar en la Flipped Classroom como recurso innovador en este TFM. La intención de apelar a este recurso innovador es por la grandes posibilidades que nos ofrece que, como se detallará más adelante, nos va a conceder llevar un control sobre el aprendizaje del alumnado mediante la visita a una página WEB en la plataforma Padlet. El profesorado irá incluyendo los temas, ejercicios y apuntes que estime necesario en forma virtual por lo que se intentará provocar en el alumnado un interés extra. Además, se dotará de foros de intercambio donde se podrán exponer las ideas de los alumnos/as, aclaraciones, referencias bibliográficas y otros aportes que el profesorado estime necesarios. La intención es dar un enfoque didáctico bajo un prisma de coeducación, lectura y bibliotecas, convivencia, TIC, bilingüismo, dimensión europea de la educación y emprendimiento como se intentará desarrollar en este apartado.

Al tratarse de un recurso innovador y siempre que se aplican e incorporan nuevos o innovadores recursos, se debe de mirar en perspectiva y plantear los posibles problemas que nos podríamos encontrar en su aplicación, por ejemplo:

- Posibilidad de un conflicto metodológico, pues la respuesta no se conoce de inmediato. Es interesante aprender junto al alumnado, como este responde y como interponernos a las dificultades que nos podremos encontrar en el uso de este recurso virtual. Para ello, se deberá reforzar la atención en la correcta aplicación y estructuración metodológica de la clase invertida.
- La carencia de información contrastada o estudios de valor de la aplicación de este tipo de tecnologías. Por este motivo, aparece otro posible problema que podría derivar:
- La viabilidad y programación. Cómo y cuando ejecutarla. Este punto que afecta de forma directa al alumnado, se deberá de afrontar realizando un estudio que sirva para unir los dos puntos anteriores. La intención es realizar una ficha para obtener conclusiones sobre su impacto y resultados frente a los objetivos de etapa, área y didácticos y la posibilidad de dotar de un estudio para otros centros de este tipo de recurso metodológico como es la clase invertida.



Centrándonos, en estos posibles problemas como más importantes y partiendo de la viabilidad y programación para llegar a obtener más información contrastada y evitar un posible conflicto metodológico, se realizará un análisis DAFO como herramienta clave para hacer un estudio más pormenorizado de la situación actual de nuestra programación y centro. Por tanto:

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
→ Fomenta la motivación y participación del alumnado, clases atractivas y creativas. → Promueve el desarrollo personal e intelectual del alumnado. → Puede incluirse en proyectos de mejora y participación de intercambio entre centros. → Mejora de logros y resultados. → Adaptación a las nuevas tecnologías.	→ Posibilidad de formación del profesorado en metodologías innovadoras. → Fomento de la coeducación. → Bilingüismo. → Posibilidad de retroalimentarse de otros centros. → Manifestar la tecnología actual en la metodología. → Centro pionero en el uso de esta tecnología.
DEBILIDADES	AMENAZAS
→ Formación del profesorado en esta temática. → Definir la metodología escolar con mayor precisión. → Tiempo del docente en diseño y planteamiento sin configurar.	→ No existe tradición previa en el centro. → Alumnos sin posibilidad de acceso. → Incapacidad de los docentes para resolver problemas técnicos que aparezcan. → Docentes tradicionales en su metodología. Falta de implicación.

TABLA III. DAFO

FUENTE: Creación propia.

Una vez realizado el análisis DAFO que estudia la viabilidad del proyecto en el aula y siendo su respuesta satisfactoria, sería interesante estudiar si sería aplicable en



otra asignatura o en otro centro, para ello, nos apoyaremos de un cuestionario con el objetivo de establecer unos resultados objetivos. Por ejemplo:

NOMBRE DEL CENTRO:
ASIGNATURA:
CURSO Y GRUPO ACADÉMICO:
OBJETIVOS: (Planteamiento, consecución y análisis de los objetivos y competencias a alcanzar)
TÉCNICA y ETAPA ACADÉMICA: (Flipped Classroom como recurso para la docencia de tecnología en nuestro caso. Recomendar etapa, en nuestro caso 2º de Bachillerato)
MATERIALES: (Definir lista de recursos utilizados y costes económicos)
OTROS USOS: (Interdisciplinariedad con otras asignaturas; matemáticas, física...)
TAMAÑO DE LA MUESTRA: (Cuestionario estructurado al alumnado y profesores, criterio y agrupaciones de alumnado. Número de entrevistas realizadas)
TEMPORALIZACIÓN: (Tiempo transcurrido en la realización del proyecto, tanto preparación, transmisión y evaluación)
EVALUACIÓN: (Análisis de cumplimiento de objetivos y competencias)
COMENTARIOS: Análisis de resultados.

Tabla IV. Ficha cuestionario

Fuente: Creación propia

Cómo estamos viendo, todo proyecto conlleva un estudio de viabilidad tanto económica, como social y estructural de centro o aula, por tanto, debido al impacto que puede ocasionar, es necesario temporalizar la inclusión de este método a nuestra aula para que resulte efectivo. Se distinguirán tres fases

I. Fase Previa a la inclusión: (Año previo a la inclusión)

- Estudio, análisis e impacto del proyecto. Toma de contacto, recogida de datos e informes, estudio económico y recursos.
- Análisis y preparación del profesorado afectado de Tecnología y otras asignaturas que podrían verse afectadas como matemáticas, física...
- Análisis del alumnado al que va dirigido, adaptaciones curriculares..
- Espacio y tiempo de difusión.

II. Fase de Iniciación del proyecto: (Primer año)

- Establecimiento de normas, modelos y procedimientos.



- Inclusión en aulas. Etapas, ciclos, cursos afectados.
- Respuesta a la temporalización establecida a la etapa anterior.
- Estudio del impacto en el alumnado y el profesorado.

III. Fase Final. Conclusiones y retroalimentación. (Tercer año)

- Análisis de resultado académicos, encuestas y realización de conclusiones frente a métodos clásicos mediante indicadores para evaluar el desarrollo del proyecto y el logro de los objetivos propuestos.
- Respuesta del profesorado.
- Compartir y publicar resultados en redes de profesorado y AMPA.
- Análisis de mejoras y activación para el curso siguiente.

Por último, una vez realizado el estudio de la viabilidad y temporalización, es importante reseñarlo dentro del marco europeo de la educación. Este recurso tecnológico también hace un guiño a una perspectiva para la dimensión europea de la educación que está realizando una gran apuesta en este tipo de recursos didácticos. Es un reto para la enseñanza ayudar a las nuevas generaciones a desarrollar una conciencia de la pertenencia a la comunidad europea. Por lo que implica una red de intercambios y herramientas escolares. En el caso que nos ocupa, la Flipped Classroom puede llegar a asociar distintas metodologías, posibilidad de intercambio de inquietudes entre alumnos y entre profesorado de otros países dentro del mismo espacio WEB por lo que hace este TFM interesante, también, desde este punto de vista. Se fomentarán los distintos idiomas, o el habla inglesa, la coeducación y hermanamiento entre distintos alumnos de otros centros europeos o incluso mundiales.

En resumen, se le dotará al alumnado de un nuevo contexto europeo y recursos didácticos y el deber del profesorado es acercarlos, educarlos y anticiparnos en estos nuevos contextos para obtener destrezas, capacidades, formación en distintas lenguas y estar preparado para esta nueva situación inmersa en nuestra sociedad.



4 PROYECCIÓN DIDÁCTICA.

4.1 INTRODUCCIÓN.

Visto el importante valor que tiene la Tecnología y estas unidades didácticas en nuestra sociedad, es de vital importancia introducirlas eficazmente en nuestro sistema educativo. Por este motivo, dentro de la asignatura de Tecnología Industrial II, y más en concreto dentro de los objetivos, competencias y contenidos del Bloque IV, Circuitos y Sistemas Lógicos, se intentará, mediante la siguiente programación didáctica, dotar al alumnado de los conocimientos y procedimientos necesarios para superar estos objetivos, competencias y contenidos.

De este modo, se iniciarán las unidades didácticas, que se cursarán en 15 sesiones, usando un recurso en la metodología, innovador, como es la Flipped Classroom que traducido significa Clase Invertida, con la intención de conseguir un efecto motivador en el alumnado con clases de teoría, videoconferencias, vídeos-documentales, tareas y aplicaciones técnicas. También, a lo largo de las unidades didácticas, bajo una metodología más “tradicional” (Clase Magistral), se le propondrán al alumnado ejercicios resueltos que le ayudarán a seguir un método en la resolución de este tipo de problemas. En cuanto a las tareas, en estos temas, son actividades sencillas en las que trabajar las conversiones de uno a otro sistema de numeración, con tablas de verdad, simplificación de funciones, diseño de circuitos, etc., todas ellas aplicadas a situaciones reales. En un ejercicio, de estas tareas, se le plantea una situación inversa; tiene que imaginar la situación a la que puede corresponder un circuito determinado. En este se valorará la adecuación creíble de la respuesta del alumnado. Y en otro, tiene una respuesta abierta, por lo que se valorará la creatividad del alumnado en la solución encontrada.

Para el seguimiento a esta metodología, además, del habitual seguimiento en clase, e-portfolio, corrección de ejercicios y superación de examen, habrá que realizar dos prácticas en el Taller, basadas en el Aprendizaje por Proyectos y con la finalidad de fomentar un aprendizaje cooperativo. Las tareas que se mandan para casa, se añadirán a un e-portfolio (dentro de la Flipped Classroom) que también formará parte del sistema de evaluación, que, como ya se le indica al alumnado, es importante que en la resolución de los ejercicios, se expliquen *qué hace y por qué o para qué*, así como que se utilice un lenguaje técnico en la respuesta.

Estos aspectos, junto a una evaluación de las Competencias Clave serán tenidas en cuenta en su calificación final. Además, se realizará un ejercicio de evaluación (examen) una vez que haya acabado de estudiar el tema. Serán preguntas a las que pueden responder sin problemas si tiene claros los contenidos desarrollados en los



temas. Como veremos más adelante, mediante una Rúbrica se elaborará la nota final, con el fin de conseguir la máxima objetividad y precisión posible.

4.2 MARCO LEGISLATIVO

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. LOMCE.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- Decreto 110/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Real Decreto 310/2016, de 29 de julio, por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

4.3 OBJETIVOS.

El Bachillerato tiene como finalidad proporcionar al alumnado formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia. Asimismo, capacitará al alumnado para acceder a la educación superior.

4.3.1 OBJETIVOS DE ETAPA.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre.

Artículo 25. Objetivos.

El Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:



- a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
- b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
- c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.
- d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.
- f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
- i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.



- l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
- m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
- n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

Además de los objetivos descritos en el apartado anterior, el Bachillerato en Andalucía contribuirá a desarrollar en el alumnado las capacidades que le permitan:

- a) Profundizar en el conocimiento y el aprecio de las peculiaridades de la modalidad lingüística andaluza en todas sus variedades.
- b) Profundizar en el conocimiento y el aprecio de los elementos específicos de la historia y la cultura andaluza, así como su medio físico y natural y otros hechos diferenciadores de nuestra Comunidad para que sea valorada y respetada como patrimonio propio y en el marco de la cultura española y universal.

4.3.2 OBJETIVOS DE ÁREA

Orden de 14 de julio de 2016

El objetivo general de la materia Tecnología Industrial II es el aprendizaje de conocimientos científicos y tecnológicos relevantes, actualizados y coherentes que faciliten la elaboración de estrategias para abordar problemas en el ámbito tecnológico, mediante el análisis, diseño, montaje o simulación y experimentación con objetos y sistemas técnicos, comprendiendo su funcionamiento, características y principales aplicaciones.

Los objetivos, en términos de capacidades a desarrollar, que pretendemos alcanzar a lo largo del curso son:

1. Adquirir los conocimientos necesarios y emplear éstos y los adquiridos en otras áreas para la comprensión y análisis de máquinas y sistemas técnicos.
2. Analizar y resolver problemas planteados, tanto de forma numérica como a través del diseño, implementando soluciones a los mismos.



3. Actuar con autonomía, confianza y seguridad al inspeccionar, manipular e intervenir en máquinas, sistemas y procesos técnicos para comprender su funcionamiento.
4. Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control y evaluar su calidad.
5. Transmitir con precisión conocimientos e ideas sobre procesos o productos tecnológicos concretos de forma oral y escrita, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.
6. Conocer y manejar aplicaciones informáticas para diseño, cálculo, simulación, programación y desarrollo de soluciones tecnológicas.
7. Comprender el papel de la energía en los procesos tecnológicos, sus distintas transformaciones y aplicaciones, adoptando actitudes de ahorro y valoración de la eficiencia energética para contribuir a la construcción de un mundo sostenible.
8. Valorar la importancia de la investigación y desarrollo en la creación de nuevos productos y sistemas, analizando en qué modo mejorarán nuestra calidad de vida y contribuirán al avance tecnológico.
9. Comprender y explicar cómo se organizan y desarrollan procesos tecnológicos concretos, identificar y describir las técnicas y los factores económicos, sociales y medioambientales que concurren en cada caso.
10. Valorar críticamente las repercusiones de la actividad tecnológica en la vida cotidiana y la calidad de vida, aplicando los conocimientos adquiridos para manifestar y argumentar sus ideas y opiniones.

4.3.3 OBJETIVOS DIDÁCTICOS

UDI 1: Sistemas de numeración. Álgebra de Boole. Puertas y funciones lógicas.

UDI 2: Simplificación de funciones lógicas.

OBJETIVOS A CONSEGUIR POR EL ALUMNO

- Reconocer y analizar la evolución que a lo largo de estos últimos años han experimentado los circuitos y sistemas lógicos, el tratamiento de la información y su influencia en la sociedad.



- Potenciar la capacidad de diseño de circuitos lógicos elementales para controlar el funcionamiento de dispositivos sencillos.
- Desarrollar y afianzar la capacidad de interpretación de símbolos, esquemas y planos gráficos de montaje de circuitos de control y/o de funcionamiento.
- Distinguir un estado lógico del valor de una variable.
- Conocer las puertas lógicas básicas.
- Conocer la estructura del álgebra de Boole.
- Obtener funciones lógicas a través de las tablas de verdad.
- Representar funciones lógicas a través de cronogramas.
- Saber implementar funciones lógicas a través de puertas elementales y de puertas NAND y NOR.
- Simplificar funciones aplicando las propiedades de las operaciones lógicas y a través de diagramas de Karnaugh.
- Experimentar con automatismos, sensores, interruptores y aplicación de la función lógica en dispositivos de control.
- Trabajar con simuladores informáticos para verificar y comprobar el funcionamiento de los sistemas diseñados. (5)

4.4 COMPETENCIAS CLAVE Y APOORTE DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS A LA ADQUISICIÓN DE ESTAS.

- 1 **Competencia en comunicación lingüística. CCL.** Se refiere a la habilidad para utilizar la lengua, expresar ideas e interactuar con otras personas de manera oral o escrita.

A esta competencia aporta con conocimientos de las unidades didácticas utilizando tanto el lenguaje escrito y vocabulario técnico para expresar contenidos.



2 Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

CMCT. La primera alude a las capacidades para aplicar el razonamiento matemático para resolver cuestiones de la vida cotidiana; la competencia en ciencia se centra en las habilidades para utilizar los conocimientos y metodología científicos para explicar la realidad que nos rodea; y la competencia tecnológica, en cómo aplicar estos conocimientos y métodos para dar respuesta a los deseos y necesidades humanos.

Estas unidades didácticas aportan a esta competencia con conocimientos de los dispositivos y sistemas digitales y utilizando tanto el lenguaje escrito algebraico, para expresar contenidos, como el lenguaje matemático analítico para el análisis de los sistemas lógicos. Además, desde un punto de vista tecnológico, a través de los conceptos físicos y utilizando lenguaje matemático el alumnado aprenderá a asociar estos conocimientos a situaciones reales en campos como la ingeniería.

3 Competencia digital. CD. Implica el uso seguro y crítico de las TIC para obtener, analizar, producir e intercambiar información.

En estas unidades didácticas aportarán a esta competencia mediante la utilización de software (crocodile, arduino...) que facilitará la comprensión y asimilación de los conceptos, además el uso de la clase invertida en formato WEB para el seguimiento de la asignatura aportará a esta competencia todo su potencial.

4 Aprender a aprender. CPAA. Es una de las principales competencias, ya que implica que el alumno desarrolle su capacidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, organizar sus tareas y tiempo, y trabajar de manera individual o colaborativa para conseguir un objetivo.

En la programación de estas unidades didácticas, para incentivar y adquirir esta competencia se propondrán tareas y prácticas para intentar estimular al alumnado, retándolo, a reflexionar sobre lo aprendido. Para ello, como soporte fundamental, se utilizará el aprendizaje basado en proyectos.

5 Competencias sociales y cívicas. CSC Hacen referencia a las capacidades para relacionarse con las personas y participar de manera activa, participativa y democrática en la vida social y cívica.

Según lo descrito en todos los apartados anteriores, a esta competencia, las unidades didácticas aportarán valores para que el alumnado sienta la



necesidad de reflexionar sobre el futuro y los recursos de los sistemas lógicos, pues en su uso tan extendido, es vital que asimilen estos conceptos cívicos y entiendan la necesidad sostenible de avanzar en esta tecnología y alcanzar sistemas más eficaces y eficientes.

- 6 **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor. SIE.** Implica las habilidades necesarias para convertir las ideas en actos, como la creatividad o las capacidades para asumir riesgos y planificar y gestionar proyectos.

Se desarrollarán prácticas en el aula-taller en el que montarán sistemas digitales en placas y verán su utilidad práctica en el desarrollo de una actividad en la que aportarán sus iniciativas y comprobará el emprendimiento para su realización.

- 7 **Conciencia y expresiones culturales. CEC.** Hace referencia a la capacidad para apreciar la importancia de la expresión a través de la música, las artes plásticas y escénicas o la literatura.

El alumnado deberá reconocer como han afectado e influido la evolución y utilización de los sistemas digitales en la sociedad. En este TFM también se ha hecho reseña a nuestro patrimonio industrial jiennense y se deberá transmitir al alumnado cómo debemos fomentar el mantenimiento y la mejora del mismo, se realizará con charlas y feedback profesor-alumnado.

4.6 RELACIÓN ENTRE LOS OBJETIVOS DIDÁCTICOS, DE ETAPA Y DE ÁREA Y LAS COMPETENCIAS CLAVE

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	OBJETIVOS ETAPA R.D. 1105/2014	OBJETIVOS AREA O. 14 de Julio 2016	C.C.
Reconocer y analizar la evolución que a lo largo de estos últimos años han experimentado los circuitos y sistemas lógicos, el tratamiento de la información y su influencia en la sociedad.	a) b) d) g) h) i) j)	1. 4. 5. 8. 9. 10.	CCL CPAA CSC SIE CEC
Potenciar la capacidad de diseño de circuitos lógicos elementales para controlar el funcionamiento de dispositivos sencillos.	b) d) i) j)	2. 4. 5. 9.	CMCT CD SIE
Distinguir un estado lógico del valor de una	b) d) i) j)	2., 9. 5.	CD



variable.			CMCT
Desarrollar y afianzar la capacidad de interpretación de símbolos, esquemas y planos gráficos de montaje de circuitos de control y/o de funcionamiento.	b) d) i) j)	2., 9. 5.	CMCT CD CPAA
Conocer las puertas lógicas básicas.	b) d) i) j)	2., 9. 5.	CMCT CD
Conocer la estructura del álgebra de Boole.	b) d) i) j)	2., 9. 5.	CMCT CD
Obtener funciones lógicas a través de las tablas de verdad.	b) d) i) j)	2., 9. 5.	CMCT CD
Representar funciones lógicas a través de cronogramas.	b) d) i) j) h)	2., 9. 5.	CMCT CD
Saber implementar funciones lógicas a través de puertas elementales y de puertas NAND y NOR.	b) d) i) j)	2., 9. 5.	CMCT CD
Simplificar funciones aplicando las propiedades de las operaciones lógicas y a través de diagramas de Karnaugh.	b) d) i) j)	2., 9. 5.	CMCT CD
Experimentación con automatismos, sensores, interruptores y aplicación de la función lógica en dispositivos de control.	b) d) g) e) h)	2. 3. 6. 8. 9. 10.	CMCT CPAA CD SIE
Trabajo con simuladores informáticos para verificar y comprobar el funcionamiento de los sistemas diseñados.	f) g) h)	1., 4. 9. 10.	CMCT CD

Tabla III. Relación entre Objetivos y Competencias Clave.

Fuente: Realización propia.

4.7 CONTENIDOS. CRITERIOS DE EVALUACIÓN - COMPETENCIAS CLAVE Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

4.7.1. CONTENIDOS CONCEPTUALES

Unidad Didáctica 1. Sistemas de numeración. Álgebra de Boole. Puertas y funciones lógicas.

- Historia y evolución de los circuitos y sistemas lógicos.
- Sistemas digitales.



- Sistemas de numeración.
- Códigos binarios.
- Álgebra de Boole, postulados y teoremas.
- Operaciones básicas en el álgebra de Boole.
- Otras operaciones lógicas.
- Obtención de la función lógica a partir de la tabla de la verdad.

Unidad Didáctica 2. Simplificación de funciones lógicas.

- Cronogramas.
- Circuitos integrados
- Implementación de circuitos con puertas NAND y NOR.
- Simplificación de funciones algebraicas.
- Simplificación de funciones lógicas por método algebraico.
- Método de Karnaugh.
- Términos indiferentes.
- Esquemas y circuitos lógicos.

4.7.2. CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

- Expresar un número decimal en otro sistema de numeración (binario, octal o hexadecimal).
- Convertir números binarios a decimales.
- Representación de números decimales en códigos diversos, explicando el porqué de cada caso.
- Explicación y ejecución de operaciones básicas en el álgebra de Boole. Simbolismos.
- Funciones de negación. Explicación de ejemplos y su simbolismo.
- Aplicaciones de las puestas lógicas universales (NOR y NAND).
- Cálculo de expresiones algebraicas de funciones a partir de tablas de verdad.
- Estudio, descripción y manejo de sistemas lógicos de uso frecuente.
- Explicación y obtención de diagramas lógicos de automatismos.
- Verificar el funcionamiento de dicho circuito ante diferentes entradas.
- Diseño razonado y explicado de circuitos combinacionales y secuenciales.
- Experimentación con puertas lógicas y aplicación de la función lógica en dispositivos de control.
- Esquematizar varios esquemas de contactos eléctricos mediante puertas lógicas.
- Montar circuitos lógicos sobre un entrenador digital o placa de montaje rápido.



- Simular un circuito integrado de puertas lógicas en un simulador (tipo Arduino).
- Trabajo con simuladores informáticos para verificar y comprobar el funcionamiento de los sistemas diseñados. (6)

4.7.3. CONTENIDOS ACTITUDINALES

- Crear interés por el módulo así como por su utilización en aplicaciones reales.
- Fomentar la autonomía del alumno para que aprenda por sí mismo.
- Crear hábitos de trabajo que proporcionen seguridad y fiabilidad en los montajes realizados.
- Fomentar la indagación en algunos aspectos técnicos de mayor nivel.
- Cumplir unas normas básicas de convivencia y responsabilidad.
- Interpretación del progreso tecnológico como una contribución de la ciencia al progreso y bienestar de la sociedad.
- Fomento del rechazo de las aplicaciones tecnológicas cuyo destino es perjudicial para la intimidad de las personas físicas o jurídicas.
- Promoción del diseño y la gestión de procesos digitales para automatizar procesos, modificar condiciones de producción y de calidad, etc.
- Fomento de una manera de pensar seria, razonada y crítica para actuar con autonomía e independencia de criterios. (6)

4.7.4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y COMPETENCIAS CLAVE AFECTADAS

1. Diseñar mediante puertas lógicas, sencillos automatismos de control aplicando procedimientos de simplificación de circuitos lógicos. CMCT, CAA, CD.
2. Analizar el funcionamiento de sistemas lógicos secuenciales digitales describiendo las características y aplicaciones de los bloques constitutivos. CAA, CD.
3. Diseñar e implementar circuitos lógicos combinacionales como respuesta a un problema técnico concreto. CMCT, CAA.
4. Simplificar e implementar circuitos lógicos digitales con puertas lógicas y/o simuladores. CD, CAA.



4.7.5. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- 1.1. Diseña circuitos lógicos combinacionales con puertas lógicas a partir de especificaciones concretas, aplicando técnicas de simplificación de funciones y proponiendo el posible esquema del circuito.
- 1.2. Diseña circuitos lógicos combinacionales con bloques integrados partiendo de especificaciones concretas y proponiendo el posible esquema del circuito.

4.8 TEMPORALIZACIÓN Y UBICACIÓN

La asignatura de Tecnología Industrial II en el 2º curso de Bachillerato de Ciencias y Tecnología tiene cuatro horas semanales. Las dos unidades didácticas serán programadas para impartirlas de forma conjunta pues están estrechamente unidas.

Tendrán una duración de quince sesiones y se realizarán en las primeras tres semanas y media del tercer trimestre. Así mismo, se subdividirán en clases teóricas y clases prácticas en el aula-taller.

Se iniciarán las unidades didácticas en la Flipped Classroom, previo a la primera sesión (sesión 0), en esta sesión se tomará el primer contacto con las unidades didácticas. Deberán ver un vídeo-documental y realizar un Test de inicio (todo estará dispuesto en el e-portfolio, www.Padlet.com), con el fin de que el alumnado asista a la sesión 1 con unos conceptos básicos o una idea básica asimilada. También de forma dual con las explicaciones en clase se irán proponiendo tareas para que el alumnado vaya asimilando conceptos de una forma autónoma y motivadora y, al mismo tiempo, facilitará al profesor el aprovechamiento del tiempo de sesión.

En el apartado 4.10 Actividades, se reflejará el sentido de cada una de las actividades, tareas o prácticas que se van a temporalizar. En Anexos, están explicadas las actividades, tareas, prácticas y ejercicios de examen a realizar.

La ubicación y temporalización de cada clase o sesión se indicará en la siguiente tabla:



SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
0	- Flipped Classroom. Anexo -Presentación UD por vídeo como introducción a la asignatura. Anexo. -Bibliografía de referencia	15'	INDIVIDUAL	-Historia y evolución de los circuitos y sistemas lógicos. -Crear interés por el módulo así como por su utilización en aplicaciones reales. -Fomentar la autonomía del alumno para que aprenda por sí mismo. -Crear hábitos de trabajo que proporcionen seguridad y fiabilidad en los montajes realizados. -Fomentar la indagación en algunos aspectos técnicos de mayor nivel. -Interpretación del progreso tecnológico como una contribución de la ciencia al progreso y bienestar de la sociedad.	Virtual
	-Test de inicio. KAHOOT en Flipped Classroom. Anexo	15'			

Tabla IV. Características Sesión 0.

SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
1	-Comentarios de la programación didáctica por parte del profesor. Metodología y sistema de evaluación.	10'	INDIVIDUAL	-Historia y evolución de los circuitos y sistemas lógicos. -Crear interés por el módulo así como por su utilización en aplicaciones reales.	-Aula
	-Lluvia de ideas. Debate sobre qué son los circuitos y sistemas lógicos y su utilidad.	30'		-Fomentar la autonomía del alumno para que aprenda por sí mismo. -Crear hábitos de trabajo que proporcionen seguridad y	



	-Explicación histórica y contexto actual de las UD. Feedback con alumnado.	20'		fiabilidad en los montajes realizados. -Fomentar la indagación en algunos aspectos técnicos de mayor nivel. -Interpretación del progreso tecnológico como una contribución de la ciencia al progreso y bienestar de la sociedad.	
--	--	-----	--	--	--

Tabla V. Características Sesión 1.

2	<u>-Clase Magistral.</u> Recursos: ayuda de diapositivas-proyector y Pizarra.	60'	INDI VIDU AL	-Sistemas digitales. Definición de estados lógicos y función lógica. -Sistemas de numeración. -Códigos binarios. -Expresar un número decimal en otro sistema de numeración (binario, octal o hexadecimal). -Convertir números binarios a decimales. -Representación de números decimales en códigos diversos, explicando el porqué de cada caso. -Fomentar la indagación en algunos aspectos técnicos de mayor nivel. -Cumplir unas normas básicas de convivencia y	Aula



				responsabilidad.	
--	--	--	--	------------------	--

Tabla VI. Características Sesión 2.

SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
3	-Repaso sesión anterior. Resolución de dudas.	10'	INDIVIDUAL	-Sistemas de numeración. -Códigos binarios. -Expresar un número decimal en otro sistema de numeración (binario, octal o hexadecimal). -Convertir números binarios a decimales.	-Aula - Virtual
	-Ejercicios 1. Corrección en clase. Consolidación. Pizarra. -Ejercicio 2. Corrección en clase. Ejercicios de consolidación. Recursos: Pizarra	40'		Representación de números decimales en códigos diversos, explicando el porqué de cada caso. -Crear interés por el módulo así como por su utilización en aplicaciones reales. -Fomentar la autonomía del alumno para que aprenda por sí mismo.	
	-Tarea 1. E-portfolio. Ejercicio de consolidación. Virtual	10'		-Fomento de una manera de pensar seria, razonada y crítica para actuar con autonomía e independencia de criterios.	

Tabla VII. Características Sesión 3.



SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
4	-Resolución dudas Tarea 1. Verbal y pizarra.	15'	INDIVIDUAL	-Álgebra de Boole, postulados y teoremas. -Operaciones básicas en el álgebra de Boole -Otras operaciones lógicas. -Obtención de la función lógica a partir de la tabla de la verdad. -Explicación y ejecución de operaciones básicas en el álgebra de Boole. Simbolismos. -Funciones de negación. Explicación de ejemplos y su simbolismo. -Cálculo de expresiones algebraicas de funciones a partir de tablas de verdad.	Aula
	-Clase Magistral. Recursos: Apoyo de diapositivas-proyector. Pizarra. -Vídeo Flipped Classroom introdutorio de UD 2.	45'		-Fomentar la indagación en algunos aspectos técnicos de mayor nivel. -Crear interés por el módulo así como por su utilización en aplicaciones reales.	

Tabla VIII. Características Sesión 4.

SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
5	-Repaso sesión anterior. Verbal, resolución preguntas y sugerencias del foro de	10'	INDIVIDUAL	-Cronogramas -Implementación de circuitos con puertas NAND y NOR. -Aplicaciones de las puestas	-Aula - Virtual



	la Flipped Classroom.			lógicas universales (NOR y NAND). -Estudio, descripción y manejo de sistemas lógicos de uso frecuente. -Explicación y obtención de diagramas lógicos de automatismos. -Fomentar la indagación en algunos aspectos técnicos de mayor nivel. -Crear interés por el módulo así como por su utilización en aplicaciones reales.	
	-Clase Magistral. Apoyado por diapositivas-proyector y pizarra.	35'			
	-Ejercicios 3, 4 y 5 de consolidación.	10'			
	-Tarea2 Flipped Classroom de consolidación. Anexos	5'			

Tabla IX. Características Sesión 5.

SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
6	-Resolución dudas Tarea 2.	10'	INDIVIDUAL	-Simplificación de funciones lógicas por método algebraico. -Método de Karnaugh. -Términos indiferentes. -Esquemas digitales. -Verificar el funcionamiento de dicho circuito ante diferentes entradas. -Diseño razonado y explicado de circuitos combinacionales y secuenciales. -Experimentación con puertas lógicas y aplicación de la función lógica en dispositivos de control. -Esquematizar varios esquemas de contactos eléctricos mediante puertas lógicas. -Fomentar la indagación en algunos aspectos técnicos de mayor nivel.	-Aula - Virtual
	-Clase Magistral. Ayudado por diapositivas-proyector y pizarra.	50'			



				-Crear interés por el módulo así como por su utilización en	
--	--	--	--	---	--

Tabla X. Características Sesión 6.

SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
7	-Repaso a lo dado. Se resuelven dudas y se refuerza los puntos más importantes.	10'	INDIVIDUAL	-Repaso de todos los contenidos vistos en las sesiones anteriores.	-Aula - Virtual
	-Ejercicios 6, 7 y 8 de consolidación.	45'			
	-Tarea 3. Flipped Classroom de refuerzo. Anexos	5'			

Tabla XI. Características Sesión 7.

SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
8	-Ejercicios 9, 10, 11, 12 y 13 de refuerzo y ampliación. Anexos.	60'	INDIVIDUAL	-Repaso de todos los contenidos vistos en las sesiones anteriores.	-Aula -Virtual
	-Ejercicios - Tareas 14, 15 y 16 como tareas de ampliación. Las soluciones y explicaciones se subirán a Flipped Classroom. Se pondrá un límite de tiempo para la entrega de los ejercicios-tareas Anexos				

Tabla XII. Características Sesión 8.



SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
9	-Continuación Ejercicios 9, 10, 11, 12 y 13 de refuerzo y ampliación. Anexos. ABP-Práctica 1. Iniciación a puertas lógicas y circuitos integrados Protoboard. La práctica se realizará en grupos de 2. Se utilizará el simulador Crocodile para representar los circuitos obtenidos Anexos .	20'	INDIVIDUAL	-Esquemas y circuitos lógicos. -Verificar el funcionamiento de dicho circuito ante diferentes entradas. -Diseño razonado y explicado de circuitos combinacionales y secuenciales. -Experimentación con puertas lógicas y aplicación de la función lógica en dispositivos de control. -Esquematizar varios esquemas de contactos eléctricos mediante puertas lógicas.	Aula-taller
		40'	GRUPOS DE 2	-Montar circuitos lógicos sobre un entrenador digital o placa de montaje rápido. -Promoción del diseño y la gestión de procesos digitales para automatizar procesos, modificar condiciones de producción y de calidad, etc. -Crear interés por el módulo así como por su utilización en aplicaciones reales.	

Tabla XIII. Características Sesión 9.

SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
10	ABP-Práctica 1.	30'	GRUPOS DE 2	-Fomento de una manera de pensar seria, razonada y crítica para actuar con autonomía e independencia de criterios.	Aula-taller
	Presentaciones, defensa de las prácticas y evaluaciones. Anexos	30'			

Tabla XIV. Características Sesión 10.



SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
11	ABP-Práctica Montacargas Arduino. Anexo	2. con	60'	GRUPOS	Aula-taller
				-Esquemas y circuitos lógicos. -Montar circuitos lógicos sobre un entrenador digital o placa de montaje rápido. -Simular un circuito integrado de puertas lógicas en un simulador (tipo Arduino). -Trabajo con simuladores informáticos para verificar y comprobar el funcionamiento de los sistemas diseñados. -Cumplir unas normas básicas de convivencia y responsabilidad. -Interpretación del progreso tecnológico como una contribución de la ciencia al progreso y bienestar de la sociedad. -Fomento del rechazo de las aplicaciones tecnológicas cuyo destino es perjudicial para la intimidad de las personas físicas o jurídicas. -Promoción del diseño y la gestión de procesos digitales para automatizar procesos.	

Tabla XV. Características Sesión 11.



SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
01/12/13	ABP-Práctica 2. Continuación.	60'	GRUPOS		Aula-taller

Tabla XVI. Características Sesión 12 y 13.

SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
14	ABP-Práctica 2.	30'	GRUPOS	-Fomento de una manera de pensar seria, razonada y crítica para actuar con autonomía e independencia de criterios.	Aula-taller
	-Presentación, defensa y evaluación prácticas. Ver evaluación prácticas en rúbrica.	30'			

Tabla XVII. Características Sesión 14.

SESIÓN	PROGRAMACIÓN	TIEMPO	FORMACIÓN	CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES	UBICACIÓN
15	-Tarea Autoevaluación. Recursos Kahoot y documento escrito Anexo. Flipped Classroom.		INDIVIDUAL		- Virtual -Aula
	-Examen evaluación UDI. Ver Evaluación	60'			

Tabla XVIII. Características Sesión 15.

4.9 METODOLOGÍA Y VALORES EN EL AULA

De acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del decreto 110/2016, de 14 de junio, las recomendaciones de metodología didáctica y valores en el aula para el Bachillerato son las siguientes:



- a) El proceso de enseñanza-aprendizaje competencial debe caracterizarse por su transversalidad, su dinamismo y su carácter integral y, por ello, debe abordarse desde todas las áreas de conocimiento. en el proyecto educativo del centro y en las programaciones didácticas se incluirán las estrategias que desarrollará el profesorado para alcanzar los objetivos previstos, así como la adquisición por el alumnado de las competencias clave.
- b) Los métodos deben partir de la perspectiva del profesorado como orientador, promotor y facilitador del desarrollo en el alumnado, ajustándose al nivel competencial inicial de este y teniendo en cuenta la atención a la diversidad y el respeto por los distintos ritmos y estilos de aprendizaje mediante prácticas de trabajo individual y cooperativo.
- c) Los centros docentes fomentarán la creación de condiciones y entornos de aprendizaje caracterizados por la confianza, el respeto y la convivencia como condición necesaria para el buen desarrollo del trabajo del alumnado y del profesorado.
- d) Las líneas metodológicas de los centros para el Bachillerato tendrán la finalidad de favorecer la implicación del alumnado en su propio aprendizaje, estimular la superación individual, el desarrollo de todas sus potencialidades, fomentar su autoconcepto y su autoconfianza, y promover procesos de aprendizaje autónomo y hábitos de colaboración y de trabajo en equipo.
- e) Las programaciones didácticas de las distintas materias del Bachillerato incluirán actividades que estimulen el interés y el hábito de la lectura, la práctica de la expresión escrita y la capacidad de expresarse correctamente en público.
- f) Se estimulará la reflexión y el pensamiento crítico en el alumnado, así como los procesos de construcción individual y colectiva del conocimiento, y se favorecerá el descubrimiento, la investigación, el espíritu emprendedor y la iniciativa personal.
- g) Se desarrollarán actividades para profundizar en las habilidades y métodos de recopilación, sistematización y presentación de la información y para aplicar procesos de análisis, observación y experimentación adecuados a los contenidos de las distintas materias.



- h) Se adoptarán estrategias interactivas que permitan compartir y construir el conocimiento y dinamizarlo mediante el intercambio verbal y colectivo de ideas y diferentes formas de expresión.
- i) Se emplearán metodologías activas que contextualicen el proceso educativo, que presenten de manera relacionada los contenidos y que fomenten el aprendizaje por proyectos, centros de interés, o estudios de casos, favoreciendo la participación, la experimentación y la motivación de los alumnos y alumnas al dotar de funcionalidad y transferibilidad a los aprendizajes.
- j) Se fomentará el enfoque interdisciplinar del aprendizaje por competencias con la realización por parte del alumnado de trabajos de investigación y de actividades integradas que le permitan avanzar hacia los resultados de aprendizaje de más de una competencia al mismo tiempo.
- k) Las tecnologías de la información y de la comunicación para el aprendizaje y el conocimiento se utilizarán de manera habitual como herramienta para el desarrollo del currículo.

En relación a estos puntos, para estas unidades didácticas se emplearán las siguientes técnicas-metodológicas para formar en competencias:

-Clase Magistral: Método expositivo consistente en la presentación de los temas a tratar lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Se centrará fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. No se utilizarán libros de apoyo. Los apuntes, documentos y todo lo que se explicará en clase, estará en la Flipped Classroom, para que el alumno pueda acceder a él.

La finalidad será transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante. (7)

-Clase invertida (Flipped Classroom): El Flipped Classroom es un método de enseñanza que, como su nombre indica, consiste en dar la vuelta a lo que se venía haciendo hasta ahora, invirtiendo el sistema educativo tradicional. Propone que los alumnos estudien y preparen las lecciones fuera de clase, accediendo en casa a los contenidos de las asignaturas, para que luego en el aula sea donde se corrijan y expongan las dudas a las actividades o tareas y puedan interactuar y realizar actividades más participativas, analizar las ideas, debatir entre ellos... Todo ello apoyándose mucho en las nuevas tecnologías y con el profesor que actúa de guía. (7)



Se utilizará un e-portfolio (Padlet WEB) como guía y recurso a esta metodología.

-Resolución de Ejercicios y Problemas: El alumno deberá desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de fórmulas o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se utilizará como complemento a la clase magistral. Algunos de estos ejercicios serán en forma de Tareas en la Flipped Classroom.

La finalidad es ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos.

(7)

-Aprendizaje Basado en Proyectos y Problemas (Estudio de Casos): Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, en este caso de carácter práctico, y todo ello, a partir del desarrollo y aplicación de los aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Se analizarán intensivamente los hechos y problemas con la finalidad de conocerlos, interpretarlos, resolverlos, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, diagnosticar y encontrar métodos alternativos de soluciones.

Se adquirirán aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados. (7)

Con estas técnicas, se intenta fomentar el aprendizaje desde distintas perspectivas o metodologías, como el:

- Aprendizaje por Descubrimiento: es una metodología de aprendizaje en la que el sujeto en vez de recibir los contenidos de forma pasiva, descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo. La enseñanza por descubrimiento coloca en primer plano el desarrollo de las destrezas de investigación del discente y se basa principalmente en el método científico que obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares y en la solución de los problemas. (8)
- Aprendizaje Significativo: El aprendizaje significativo es un tipo de aprendizaje en que un estudiante asocia la información nueva con la que ya posee. (Ausubel, 1960)
- Aprender a Aprender: Aprender a aprender es lograr que el conocimiento adquirido por el estudiante o la persona que lo adquiere sea significativo, de tal



manera que lo pueda utilizar de forma efectiva y sepa dónde aplicarlo en el momento que lo requiera y que sea pertinente para sus vidas. (Yanira, 2001)

- Aprendizaje Cooperativo: Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Intenta desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa. (Mario de Miguel, 2006)

4.10 ACTIVIDADES

En este tema se le proponen al alumnado actividades o ejercicios que le ayudarán a seguir un método para la resolución de este tipo de problemas. Se distinguirán tres tipos distintos de actividades o ejercicios:

- Test de inicio. Kahoot en Flipped Classroom. Ver Anexo.
- Ejercicios de consolidación. Ejercicios de 1 al 8. Anexo.
- Tareas 1 y 2 de consolidación. Se realizarán para la siguiente sesión el tiempo límite de entrega se asignará por el profesor. Anexo.
- Ejercicios de refuerzo. Ejercicios de 9 al 13 Anexo.
- Tarea 3 de refuerzo. Se realizarán para la siguiente sesión. Se asignará tiempo de entrega en el momento de su realización. Anexo.
- Ejercicios-Tareas de ampliación. Ejercicios 14, 15 y 16. Límite de tiempo para la entrega. Anexo
- Examen o Ejercicio de Evaluación. Anexo.
- Test de autoevaluación. Preguntas planteadas por el profesor y Kahoot. En e-portfolio. Anexo.
- AbP: Práctica 1 y Práctica 2. Anexo.

Definiremos el concepto de una forma más desarrollada, esto es:

4.10.1. TEST DE INICIO.

Se le propone al alumno que realice un test de autoevaluación antes de la sesión 1. Se encontrará en la Flipped Classroom y se establecerá un tiempo para su realización. Aunque no forme parte directa en la puntuación de la evaluación final, servirá al alumnado para iniciar unos conceptos básicos de los temas a tratar. Es de



obligado cumplimiento su realización. Se utilizará un “Kahoot” como recurso a esta autoevaluación.

4.10.2. EJERCICIOS DE CONSOLIDACIÓN

Son importantes las actividades de consolidación programadas para estas dos unidades, ya que ayudarán al alumnado a comprender mejor las explicaciones de los contenidos conceptuales y procedimentales. En estas actividades se reflejarán las conclusiones principales de los contenidos. Se consolidan los contenidos conceptuales de la materia y por lo tanto se consiguen los objetivos didácticos. (Álvarez et al., 2010).

Estos ejercicios se realizarán en clase y se asignarán tareas para casa .

4.10.3. EJERCICIOS DE REFUERZO Y AMPLIACIÓN

También, se han programado actividades de refuerzo y de ampliación de cara a ser capaz de cubrir las necesidades de todos los alumnos. Las de refuerzo están destinadas a atender a la diversidad, a las distintas capacidades, intereses, ritmos de aprendizaje....etc. Partiendo de un diagnóstico previo de los alumnos iremos adecuando y valorando las actividades y los aprendizajes (Álvarez et al., 2010).

Por su parte las de ampliación, son las que permiten continuar construyendo conocimientos a los alumnos que han realizado de manera satisfactoria las actividades de desarrollo propuestas (Álvarez et al., 2010).

Estos ejercicios se realizarán en clase y se asignarán tareas para casa .

4.10.4. TAREA TEST DE AUTOEVALUACIÓN

Se le propone al alumno que realice un test de autoevaluación una vez que haya acabado de estudiar los temas. Se encontrará en la Flipped Classroom y se establecerá un tiempo para su realización. Aunque no forme parte directa de la puntuación de la evaluación final, servirá al alumnado como refuerzo de la teoría aprendida. Si es de obligado cumplimiento su realización. Se utilizará una plantilla en la Flipped Classroom que deberá de rellenar y entregar en un plazo determinado por el profesor. Serán 20 cuestiones teóricas relacionadas con los temas dados. Las cuestiones están en el anexo y unas preguntas en Kahoot que deberán de responder aunque el resultado no afecte a la calificación final si afectará a la calificación de la rúbrica como veremos más adelante.

4.10.5. EJERCICIO DE EVALUACIÓN



Para la evaluación de las unidades didácticas se realizará un examen escrito. Las actividades a realizar en el examen serán de iguales características a los ejercicios vistos en clase.

Todos los ejercicios o actividades se irán añadiendo a la Flipped Classroom donde se expondrán las aclaraciones y valoraciones oportunas siempre sin incurrir en la Ley de Protección de Datos. Además, el alumnado podrá exponer sus dudas o inquietudes y el resto de compañeros, que podrán aportar su colaboración en la resolución o aporte de ayuda en un Foro moderado por el profesor. Ver detalles en apartado de recursos.

4.11 RECURSOS

En la LOE, la referencia que se hace a los recursos es la siguiente.

Artículo 122.

Recursos. Los centros estarán dotados de los recursos educativos, humanos y materiales necesarios para ofrecer una enseñanza de calidad y garantizar la igualdad de oportunidades en el acceso a la educación.

Según como se utilicen, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, los recursos didácticos pueden realizar diversas funciones; entre ellas destacamos, como más habituales, las siguientes:

- Proporcionar información. Pero no cualquier tipo de información, debe existir una congruencia entre los recursos utilizados y los objetivos y contenidos curriculares. Desde este punto de vista, también tiene una función controladora de los contenidos de aprendizaje.
- Motivar. Un buen material didáctico siempre debe resultar motivador para los estudiantes.
- Guiar los aprendizajes (función estructuradora). Ayudar a organizar la información, a relacionar conocimientos, a crear nuevos conocimientos y aplicarlos... Es lo que hace un libro de texto por ejemplo.
- Proporcionar entornos para la expresión y la creación. Es el caso de los procesadores de textos o los editores gráficos informáticos.



- Ejercitar habilidades, entrenar. Por ejemplo, un programa informático que exige una determinada respuesta psicomotriz a sus usuarios; o unas prácticas de laboratorio.
- Proporcionar simulaciones. Que ofrecen entornos para la observación, exploración y la experimentación. Por ejemplo un simulador informático de vuelo.
- Evaluar. Como lo hacen las preguntas de los libros de texto.
- Servir de herramienta de comunicación.

Utilizaremos esencialmente y según la metodología vista en el apartado anterior los siguientes recursos didácticos. Como se ha comentado, no se utilizarán libros de apoyo directamente, si existirá una bibliografía de apoyo. Los apuntes, documentos y todo lo que se explicará en clase, estará en la Flipped Classroom, para que el alumnado pueda acceder a él cuando lo estime necesario. (9)

Se distinguirán entre **físicos y virtuales**. Por tanto:

4.11.1. RECURSOS FÍSICOS. AULA-TALLER

Los recursos que utilizaremos a lo largo de nuestras unidades didácticas figuran en las tablas de temporalización u ubicación vistas en los apartados anteriores, que descritos serían:

- **Aula:** En el aula transcurre gran parte del tiempo lectivo y tienen lugar la mayoría de las tareas: el profesor explica, los alumnos y las alumnas proponen soluciones, dibujan, consultan libros, debaten sus ideas, planifican, exponen informes, etc. También es un espacio adecuado para algunas tareas técnicas: desmontar y analizar productos, construir modelos y prototipos, etc.
- **Taller:** Es la zona en la que se realizan trabajos técnicos que requieren el uso de herramientas y maquinaria, o de equipos de instalación fija. Muchos de estos trabajos son ruidosos o polvorientos, y pueden resultar molestos. Por esta razón conviene que los espacios del aula y el taller estén separados mediante un paramento insonorizado y, a la vez, transparente, para facilitar el control, por parte del profesor, de las tareas que se realicen en ambas zonas de forma simultánea.



Se dotará al alumnado de un libro de control de herramientas que deberá completar al termino de cada sesión en el taller. Su debido cumplimiento formará parte de la evaluación final mediante la rúbrica. Se asignará a un responsable por grupo de trabajo, que irá variando cada sesión.

<u>LIBRO DE CONTROL DE HERRAMIENTAS</u>							
GRUPO-AULA:.....				FECHA:.....			
PROFESOR/A:.....				HORA:.....			
GRUPO MESA	FIRMA RESPONSABLE	ESTADO A LA ENTRADA			ESTADO A LA SALIDA		
PANEL AMARILLO	ENTRADA	COMPLETO	SI	NO	COMPLETO	SI	NO
		FALTAN			FALTAN		
	SALIDA						

Imagen 9 . Libro control de herramientas.
El aula-taller en la práctica (Fernández – Bolaños, 2009)

Los recursos didácticos de carácter físico que se van a utilizar en el aula-taller, serán:

- Pizarra clásica, aquí se fijará mediante simbología textual o icónica, la explicación verbal del profesor, permitiendo una más fácil adquisición de información. (Bravo, 2003).
- Proyector y ordenador, se utilizará como vínculo y apoyo a la explicación del profesor, se proyectarán vídeos documentales de apoyo o de inicio a modo de ejemplos. Además, en estas unidades han sido diseñadas para trabajar por PowerPoint o OpenOffice Impress, y el software informático Crocodile, con el que haremos simulaciones en la práctica 1, y enlaces a páginas WEB tanto a páginas de interés didáctico, como a ejercicios propuestos por la Junta de Andalucía de ejemplos de exámenes de selectividad. También servirá como fuentes de información y consulta, libros de apoyo, cuaderno de ejercicios, entrega de ejercicios en formato digital...
- Instrumentos de medida eléctrica, electrónica, etc.
- Materiales de uso técnico como cables conductores, diodos, resistencias, puertas lógicas, relés, bombillas, maderas, cartón, plásticos...



- Herramientas y máquinas, alicates, seguetas, cúter...
- Objetos tecnológicos, utilizaremos placas de Arduino y placas Protoboard para la realización de las prácticas. (9)

4.11.2. RECURSOS DIGITALES

Flipped Classroom o Aula Estándar invertida. A los estudiantes se les asigna la "tarea" de realizar ejercicios, test de evaluación, ver videoconferencias y de leer cualquier material relevante para la clase del día siguiente o cuando el profesor, que es el guía, estime necesario. Durante el tiempo de clase, los estudiantes practicarán lo que han aprendido a través del trabajo escolar tradicional, atendiendo a la explicación del profesor/a para la resolución de dudas y a la resolución de problemas mediante ejercicios. Todos los documentos tratados en clase, todos los ejercicios y todas las tareas se irán incorporando al portal y estarán a disposición del alumno. Se quiere conseguir que el profesorado tenga tiempo individual adicional al estar más liberado.

El seguimiento se realizará mediante *e-portfolio* dónde se añadirán los apuntes, bibliografía de apoyo, test de autoevaluación, tareas, vídeos, métodos de evaluación, valoraciones, comentarios, foros, debates, etc. Con el fin de mantener al alumno motivado y activo.

- E-Portfolio. El portfolio o su versión digital (e-portfolio padlet.com) fomenta en el alumno la capacidad de:
 - Facilitar el aprendizaje despertando el interés y la motivación.
 - Aprender por cuenta propia (aprendizaje autónomo) y a través de la interacción.
 - Desarrollar habilidades para estimular la curiosidad, la creatividad y el análisis.
 - Potenciar la comunicación interpersonal y el trabajo en equipo.
 - Incorporar las TIC en su extensión digital (e-portfolio).

Y a la vez a practicar estas otras competencias:

- Aprender a pensar sobre los contenidos que se aprenden.
- Aprender a cooperar como una manera eficaz de adquirir nuevos conocimientos y nuevas formas de gestionar socialmente el conocimiento.
- Aprender a comunicar sus conocimientos y sus opiniones teniendo claras las diferencias entre ambas. (10)



En el apartado de Anexos, dentro del apartado 6.1 Flipped Classroom, se desarrollará el e-portfolio. Se utilizará como recurso la plataforma Padlet.com. Se usará como herramienta de e-portfolio por poder realizar un seguimiento instantáneo de la evolución del alumnado, en esta plataforma queda registrado todo el movimiento de usuarios que participan en el e-portfolio. Y el profesorado podrá tener acceso a cada uno de sus integrantes o en este caso al alumnado y siempre cumpliendo con la **ley de protección de datos**.

4.12 EVALUACIÓN

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Artículo 30. Evaluación.

1. Los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de las materias de los bloques de asignaturas troncales y específicas, serán los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables que figuran en los anexos I y II a este real decreto. La evaluación del aprendizaje del alumnado será continua y diferenciada según las distintas materias, tendrá un carácter formativo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje. Se establecerán las medidas más adecuadas para que las condiciones de realización de las evaluaciones, incluida la evaluación final de etapa, se adapten a las necesidades del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo; estas adaptaciones en ningún caso se tendrán en cuenta para minorar las calificaciones obtenidas. El profesorado evaluará tanto los aprendizajes del alumnado como los procesos de enseñanza y su propia práctica docente, para lo que establecerá indicadores de logro en las programaciones didácticas. Las Administraciones educativas garantizarán el derecho de los alumnos a una evaluación objetiva y a que su dedicación, esfuerzo y rendimiento sean valorados y reconocidos con objetividad, para lo que establecerán los oportunos procedimientos.
2. En aquellas comunidades autónomas que posean, junto al castellano, otra lengua oficial de acuerdo con sus Estatutos, los alumnos y alumnas podrán estar exentos de realizar la evaluación de la materia Lengua Cooficial y Literatura según la normativa autonómica correspondiente.



3. El profesorado de cada materia decidirá, al término del curso, si el alumno o alumna ha logrado los objetivos y ha alcanzado el adecuado grado de adquisición de las competencias correspondientes. El equipo docente, constituido en cada caso por los profesores y profesoras del estudiante, coordinado por el tutor o tutora, valorará su evolución en el conjunto de las materias y su madurez académica en relación con los objetivos del Bachillerato y las competencias correspondientes.
4. Con el fin de facilitar a los alumnos y alumnas la recuperación de las materias con evaluación negativa, las Administraciones educativas regularán las condiciones para que los centros organicen las oportunas pruebas extraordinarias y programas individualizados en las condiciones que determinen.

Orden 14 de Julio de 2016

Artículo 14. Referentes de la evaluación.

1. Los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias clave y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de las distintas materias son los criterios de evaluación y su concreción en los estándares de aprendizaje evaluables a los que se refiere el artículo.
2. Asimismo, para la evaluación del alumnado se tendrán en consideración los criterios y procedimientos de evaluación y promoción incluidos en el proyecto educativo del centro, de acuerdo con lo establecido en el artículo 8.2 del Decreto 111/2016, de 14 de junio, así como **los criterios de calificación incluidos en las programaciones didácticas de las materias** y, en su caso, ámbitos

A modo particular, en este trabajo y respetando la normativa anteriormente citada, se van a distinguir tres tipos de evaluación, quedando:

- Evaluación inicial: Al inicio de la unidad didáctica 1, en la primera sesión, partiremos de una lluvia de ideas, su intención es reflejar la situación de partida del alumnado; detectando sus ideas previas en relación a los temas que se van a dar en las siguientes sesiones. Es importante evaluar en este caso si han visualizado el vídeo-documental y realizado el Test de inicio propuesto en la Flipped Classroom. En este caso se trata de un vídeo introductorio a los temas a tratar y unas preguntas test utilizando el recurso web Kahoot. Con este recurso



Web, además de ser original y motivador para el alumnado, se le obliga a ver un vídeo-documental y luego los test quedan registrados para que el profesorado pueda comprobar quien ha visto el vídeo y quien no. Evaluación informativa pero de obligada realización.

- Evaluación Procesal: La intención es analizar el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje a lo largo de las unidades didácticas. Se recogerá información sobre el modo de aprender del alumno y la forma en que se produce el aprendizaje además de detectar los problemas o dificultades en el momento en el que se producen. La intención es que mediante las actividades o ejercicios, rúbrica y tareas (e-portfolio) se tenga una idea de ésta evolución y evaluación.
- Evaluación Final: Se ocupa de los resultados una vez concluido el proceso de aprendizaje de las unidades didácticas. Será de la forma:

Examen o ejercicio de evaluación. Los criterios y normas para la corrección serán los siguientes:

- Duración: 1 hora.
 - Se podrá alterar el orden de los ejercicios y no será necesario copiar los enunciados. La respuesta debe ser en bolígrafo de color azul o negro. No se utilizar lápiz.
 - No se permite el uso de calculadoras programables, gráficas o con capacidad para transmitir datos.
 - Las respuestas deberán estar suficientemente justificadas y los resultados se expresarán en unidades del Sistema Internacional salvo que se pida en otras unidades.
 - Cada ejercicio tiene su puntuación indicada entre paréntesis.
 - Sea claro/a y conciso/a, se podrán utilizar esquemas y si se supone algo se deberá de escribir.
- Al realizar un Aprendizaje por Proyectos (Prácticas 1 y 2), utilizaremos una rúbrica (Anexos) como recurso en la evaluación final. Además en esta rúbrica se reflejaran las evaluaciones por competencias clave.
 - Evaluación de Recuperación: Para el alumnado que no superara la evaluación final, podrá superar la unidad didáctica mediante un examen de recuperación.

Además, se respetará el carácter de la evaluación educativa que debe ser formativo, continuo, criterial e integrador, y en este sentido se tendrá que evaluar y formar parte de la calificación final de las unidades didácticas, el grado de adquisición



de las Competencias Clave. Que se realizará y evaluará a través de la **rúbrica, de observación directa y del e-portfolio** (realiza las tareas en el tiempo de Tareas y ejercicios asignados por el profesorado y su correcta realización. Cada Tarea y ejercicio del e-portfolio tendrán su propia puntuación). Formando parte de la calificación final en el porcentaje y siguiendo el criterio siguiente:

- **Evaluación Final** (Ejercicio de evaluación (examen final), ver en anexos): **50%**
- **Evaluación Procesual** (Rúbrica, competencias clave e-portfolio, Tareas y Prácticas): **40%**
- **Actitud** (Participación y respeto en clase, asistencia...) : **10%**

EVALUACIÓN DE RECUPERACIÓN

Teniéndose en cuenta los criterios de evaluación. EL alumnado que no superara la unidad didáctica tendrá una evaluación de recuperación:

- Ejercicio de evaluación de recuperación. Ver en anexos.
- Entrega de Tareas en e-portfolio.

Se mantendrían las demás evaluaciones obtenidas tanto en actitud como en la rúbrica.

4.13 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Las medidas de atención a la diversidad en esta etapa estarán orientadas a responder a las necesidades educativas del alumnado que presenta un ritmo de aprendizaje distinto debido a diversas causas tales como:

- a) Discapacidad, trastorno de aprendizaje. (Alumnado con necesidades educativas especiales).
- b) Mayor nivel de desarrollo intelectual. (Alumnado con altas capacidades).
- c) Incorporación tardía al sistema educativo por ser inmigrante, absentista, etc. (Alumnado de integración tardía al sistema educativo).
- d) Alumnado con necesidad de refuerzo educativo.



Estas medidas están encaminadas a la adquisición de los objetivos de la etapa, asegurando, en cualquier caso, una no discriminación y la igualdad efectiva en el acceso y la permanencia en el sistema educativo. Las medidas de atención a la diversidad que adopte cada centro docente formarán parte de su proyecto educativo y podrán ser tanto medidas organizativas como curriculares de forma que les permitan, en el ejercicio de su autonomía, una organización flexible del Bachillerato y una atención personalizada al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

- Medidas Organizativas:

- a) La organización de la oferta de materias optativas.
- b) El diseño de horarios flexibles adaptados a las necesidades del alumnado.
- c) La realización de agrupamientos flexibles y no discriminatorios.
- d) Fraccionamiento en dos partes de las materias que componen el currículo de cada curso del Bachillerato.
- e) Exención total o parcial de las materias de educación física o lenguas extranjeras, siempre que no impida la consecución de aprendizajes necesarios para la obtención de la titulación, y que esté motivada por distintas circunstancias.
- f) Plan anual de seguimiento de las materias superadas en segundo curso para aquel alumnado con evaluación negativa en algunas materias y que no se encuentra matriculado de aquéllas.

- Materias Curriculares:

- a) Programas de refuerzo para el alumnado que promociona a segundo curso con materias pendientes.
- b) Adaptaciones curriculares, apoyos y atención educativa específica para el alumnado con necesidades educativas especiales.
- c) Adaptaciones curriculares para el alumnado con altas capacidades, que podrán contemplar medidas extraordinarias orientadas a ampliar y enriquecer los contenidos del currículo ordinario.



- Evaluación del refuerzo para la recuperación de los aprendizajes no adquiridos:
El alumnado que reciba este refuerzo deberá superar la evaluación correspondiente a este programa. Esta circunstancia será tomada en cuenta a los efectos de calificación de las materias no superadas, así como a los de promoción y, en su caso, obtención de la titulación.
- Evaluación del alumnado con adaptaciones curriculares: La evaluación y la promoción tomarán como referente los criterios de evaluación establecidos en las adaptaciones curriculares. La evaluación del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo con adaptaciones curriculares será competencia del equipo docente, asesorado por el departamento de orientación. La duración y condiciones de realización de las pruebas habrán de adaptarse a las características de este alumnado. (11)

En todos los grupos de alumnado se presentan inquietudes y necesidades educativas muy diversas; circunstancias que exigen una respuesta adecuada no solo para el grupo sino también para cada individuo en concreto. En todos los casos la programación ha de ser lo suficientemente flexible para permitir adaptaciones curriculares apropiadas a cada caso o a cada grupo. Esto exige que se planteen siempre actividades de refuerzo y actividades de ampliación.

Estas actividades, según nuestro proyecto curricular, se han diseñado del siguiente modo:

- Actividades individuales (lecturas, comentarios personales, resolución de ejercicios...). Tienen fundamentalmente carácter de refuerzo.
- Actividades de pequeño grupo (pequeñas investigaciones, tomas de datos, diseño y planificación de experiencias...). Participan a la vez del carácter de refuerzo y del de ampliación.
- Actividades de gran grupo (debates, trabajos grupales de investigación bibliográfica, visitas a industrias...). Son básicamente de ampliación.
- Actividades de contenido. Son exclusivamente de ampliación y se refieren fundamentalmente a una exposición más completa y compleja de los contenidos de conocimiento exigibles a los alumnos "normales". Se exponen al final de cada Unidad (donde proceda). (12)



5 BIBLIOGRAFÍA

PARTE FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

- (1) The Digital Revolution. UCSD. <Web.archive.com>
- (2) Programación de la materia Tecnología Industrial II <Agrega Junta de Andalucía>
- (3) Programación de la materia Tecnología Industrial II <Agrega Junta de Andalucía>
- (4) Programación de la materia Tecnología Industrial II. Bloque IV. Sistemas y circuitos Lógicos. <Agrega. Junta de Andalucía>

PARTE PROYECCIÓN DIDÁCTICA

- (5) Programación Ingeniería Industrial II. <Documento WEB> I.E.S. Aramo. 2014.
- (5) Programación de la materia Tecnología Industrial II. Bloque IV. Sistemas y circuitos Lógicos. <Agrega. Junta de Andalucía>
- (6) Programación Ingeniería Industrial II. <Documento WEB> I.E.S. Aramo. 2014.
- (6) PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA C.F.G.M.: Instalaciones Eléctricas y Automáticas. <Enlace WEB> . I.E.S. El Arenal. 2012.
- (7) Apuntes MAES. Aprendizaje I. Tema 6. A. Cano. Adaptada de Mario de Miguel y al. 2006
- (7) Flipped Classroom <[www.webconsultas.com/que-es-Flipped Classroom](http://www.webconsultas.com/que-es-Flipped-Classroom)>
- (8) Enrique Martínez-Salanova Sánchez. «La concepción del aprendizaje según J. Bruner». Consultado el 12 de septiembre de 2014.
- (9) Apuntes MAES. Aprendizaje II. Tema 3. Recursos didácticos. Manuel Cuevas Aranda. 2019.
- (10) Porfolio. Características. <<https://observatorio.profuturo.education>>. 2012



Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

LUIS DAMIÁN HERVÁS LÓPEZ

PROGRAMACIÓN de UNIDAD DIDÁCTICA en TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II.

Bloque IV. Circuitos y Sistemas Lógicos.

- (11) “Orientaciones para la evaluación del alumnado en Bachillerato” Edita: Junta de Andalucía. Consejería de Educación. Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa. Junta de Andalucía. Consejería de Educación
- (12) Programación Tecnología Industrial. AVERROES. CENTROS TIC. <WEB JUNTA DE ANDALUCÍA>. 2017.

PARTE ANEXOS

PRACTICA 1.

Ejercicios de Electronica Digital con Crocodile. Tecno4iesmgk files. <<https://tecno4iesmgk.files.wordpress.com>>. 2014.

PRACTICA 2.

Robótica con Arduino. Arduino123.blogspot.com. <arduino123.blogspot.com>. 2014

EJERCICIOS-TAREAS

Contenidos y recursos educativos de Andalucía. Materiales didácticos: Tecnología Industrila II <WEB JUNTA DE ANDALUCÍA>. 2018.



6 ANEXO

6.1 FLIPPED CLASSROOM.

6.2 EJERCICIOS DEL 1 AL 8. CORRESPONDIENTES A LA UD 1.

ASIGNATURA:	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
CURSO:	2º
BLOQUE:	SISTEMAS Y CIRCUITOS LÓGICOS
GRUPOS:	INCENTIVAR EL FEEDBACK
LUGAR:	AULA
TEMA:	1. Sistemas de numeración. Álgebra de Boole. Puertas y funciones lógicas.
EJERCICIOS:	1 al 8
EVALUACIÓN:	Estos ejercicios se realizarán y explicarán en el aula por parte del profesorado.
DESCRIPCIÓN DE LOS EJERCICIOS.	-Se desarrollarán los ejercicios con la intención de transformar números decimales en binarios y viceversa. Dentro de la transformación de números decimales en binarios distinguiremos dos casos, cuando el número en formato decimal sea entero y cuando sea fraccionario. -Se utilizarán distintos métodos para obtener funciones lógicas. Tablas de la verdad, función canónica... -Ejercicios con cronogramas; método gráfico en el que con un eje de tiempo coincidente para todas las variables de una función lógica, se representa por niveles altos y bajos (1 y 0) que van tomando las variables. -Implementación de circuitos con puertas lógicas. NAND, NOR, AND, OR...
TIPO DE EJERCICIOS:	CONSOLIDACIÓN
EJERCICIO 1	
1.Expresa de forma polinómica la cifra decimal 98.234,21	



EJERCICIO 2

2. a. Pasa 1,251 de decimal a binario con 5 bits de aproximación.
b. Pasa 111011,101 de binario a decimal

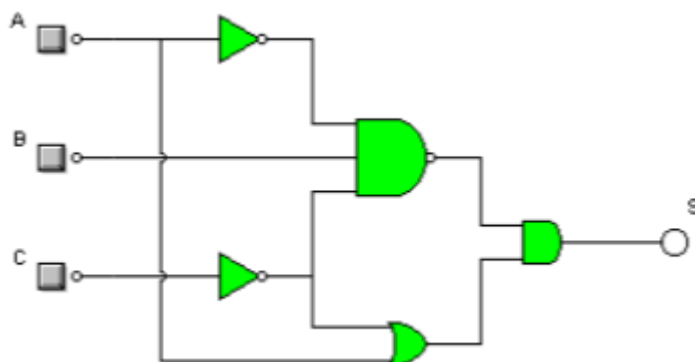
EJERCICIO 3

3. Obtén la función lógica que se corresponde con la siguiente tabla de verdad

A	B	C	S
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

EJERCICIO 4

4. Obtén la función lógica, la tabla de la verdad y su función canónica que se obtiene con este circuito.

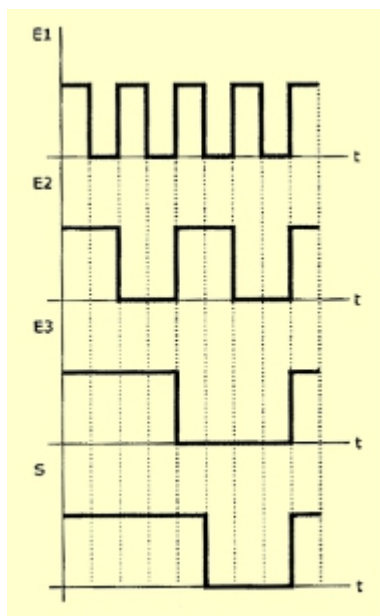


Fuente: http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/06092018/53/es-an_2018090612_9101348/14.pdf



EJERCICIO 5

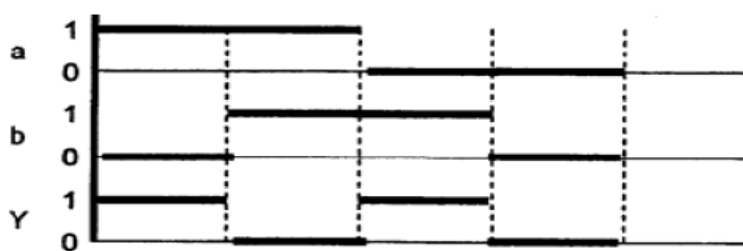
5. En el siguiente cronograma de una función lógica, E1, E2 y E3 corresponden con las entradas y S la salida. Obtén su función canónica, dibuja su tabla de la verdad y su circuito lógico con cualquier tipo de puertas.



Fuente: http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador-1/VisualizadorCS/VisualizarDatosNavSecuenciaNodo.do?identificador=es-an_2018090612_9101348&idSeleccionado=ITEM-eXes_1718_v015720b2a223c4255e4af

EJERCICIO 6

6. La salida Y de un circuito lógico depende de dos entradas A y B y su función se describe a través del siguiente cronograma:



Fuente: [http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador-](http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador-1/VisualizadorCS/VisualizarDatosNavSecuenciaNodo.do?identificador=es-an_2018090612_9101348&idSeleccionado=ITEM-eXes_1718_v015720b2a223c4255e4af)



1/VisualizadorCS/VisualizarDatosNavSecuenciaNodo.do?identificador=es-
an_2018090612_9101348&idSeleccionado=ITEM-eXes_1718_v015720b2a223c4255e4af

Obtener:

a. Tabla de verdad

b. Su función lógica simplificada.

c. Diseñar un circuito lógico con el mínimo número de puertas.

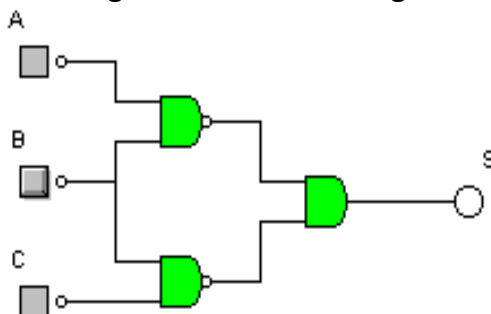
EJERCICIO 7

7. Implementar la función lógica que se adjunta empleando únicamente puertas NAND. Repetir el ejercicio empleando únicamente puertas NOR.

$$F = A(C+BD)$$

EJERCICIO 8

8. Según el circuito de la figura:



Fuente: http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador-1/VisualizadorCS/VisualizarDatosNavSecuenciaNodo.do?identificador=es-an_2018090612_9101348&idSeleccionado=ITEM-eXes_1718_v015720b2a223c4255e4b11

Obtener:

a. Función lógica

b. Diseñar un circuito con puertas NOR de dos entradas que realice la misma función.

6.3 EJERCICIOS DEL 9 AL 13. CORRESPONDIENTES A LAS UD 1 Y 2.

ASIGNATURA:	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
CURSO:	2º
BLOQUE:	SISTEMAS Y CIRCUITOS LÓGICOS
GRUPOS:	En Aula para incentivar el feedback .
LUGAR:	AULA
TEMA:	1 y 2. Simplificación de funciones lógicas.



EJERCICIOS:	9 al 13
EVALUACIÓN:	Se realizan y resuelven en el aula.
DESCRIPCIÓN DE LOS EJERCICIOS.	El objetivo de estos ejercicios es que una vez obtenida la función canónica de una expresión lógica como hemos aprendido en los ejercicios anteriores, se debe buscar una expresión simplificada de ésta, con el menor número de términos. Con ello se consigue minimizar el número de errores posibles y abarata su implementación. Existen dos métodos para conseguir simplificar funciones lógicas: la simplificación por el método algebraico y la simplificación por el método de Karnaugh. Vamos a ver cómo se aplican estos métodos en la simplificación de funciones lógicas en los siguientes 5 ejercicios.
TIPO DE EJERCICIOS:	REFUERZO

EJERCICIO 9

9. Dada la siguiente tabla de la verdad de un sistema lógico.

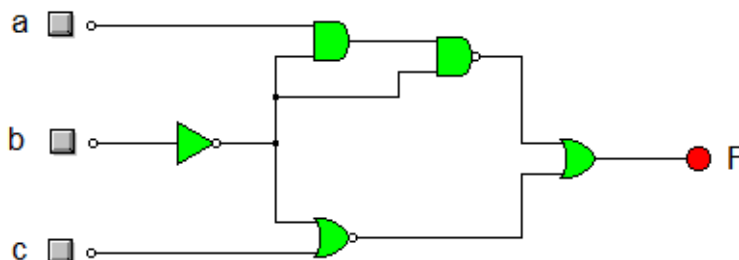
A	B	C	S
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1

- Obtener la función lógica S.
- Simplifica la función lógica por el método algebraico.
- Implementa la función lógica en un circuito con puertas lógicas.



EJERCICIO 10

Dado el siguiente circuito con puertas lógicas:



Fuente: http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador-1/VisualizadorCS/VisualizarDatosNavSecuenciaNodo.do?identificador=es-an_2018090612_9101131&idSeleccionado=ITEM-eXes_1718_v015720b2a223c42571055

Se pide:

- Obtener la función lógica F.
- Simplificar la función lógica por el método algebraico.

EJERCICIO 11

11. A partir de la función lógica:

$$F = \overline{A}B(\overline{C} + \overline{D}) + BC + \overline{A} \cdot \overline{D}$$

- Obtener la máxima simplificación posible.
- Implementar la función utilizando cualquier tipo de puertas lógicas de dos entradas.
- Implementar la función empleando únicamente puertas NAND.

EJERCICIO 12

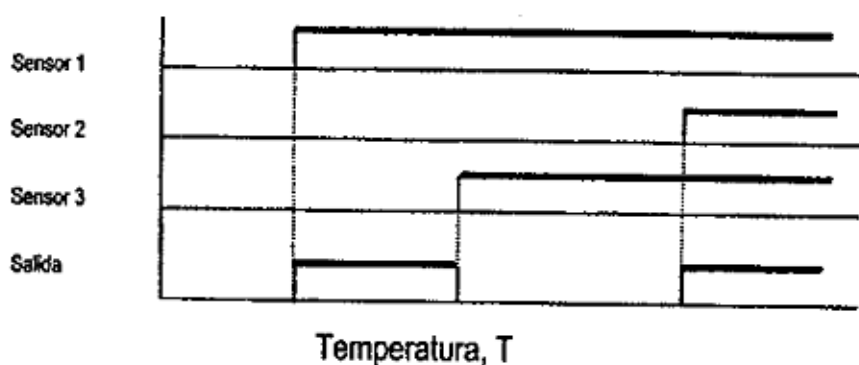
12. Sea un número inferior a diez codificado en binario.

- Obtén la tabla de verdad de la función $F \leq 5$ (menor o igual de cinco), y escribe su función canónica.
- Simplifica la función obtenida por el método de Karnaugh.



EJERCICIO 12

12. Para medir la temperatura de un punto en un proceso industrial, se utilizan tres sensores electrónicos cuyas salidas binarias se muestran en la gráfica, (los valores no representados en el cronograma son indiferentes). Obtenga un circuito digital de forma que, tomando las señales de los transductores, dé a su salida una señal como la indicada en la figura:



Fuente: http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador-1/VisualizadorCS/VisualizarDatosNavSecuenciaNodo.do?identificador=es-an_2018090612_9101131&idSeleccionado=ITEM-eXes_1718_v015720b2a223c4257106b

EJERCICIO 13

13. Diseñe un circuito combinacional que realice la suma aritmética de dos números binarios, uno de un bit (A) y otro de dos bits (B1 B0), y cuyo resultado también esté dado en binario (S1 S0)

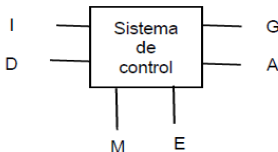
6.4 EJERCICIOS DEL 14 AL 16.

ASIGNATURA:	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
CURSO:	2º
BLOQUE:	SISTEMAS Y CIRCUITOS LÓGICOS
TEMA:	1 y 2
GRUPOS:	INDIVIDUAL
LUGAR:	VIRTUAL E-PORFOLIO
EJERCICIOS:	14, 15 Y 16
OBJETIVOS DIDÁCTICOS:	IGUAL QUE LOS EJERCICIOS ANTERIORES



EVALUACIÓN:	CADA EJERCICIO SE ASIGNARÁ 2,5 PUNTOS POR SU CORRECTA RESOLUCIÓN. EJERCICIO 14: a) Las combinaciones de entrada, hasta el 30%. Salida hasta el 70%. b) Simplificación de la función hasta 0,50 puntos. Tabla completa hasta el 20%, elección de los grupos óptimos para simplificar 40%, Función lógica simplificada y optimizada, hasta el 40%. Circuito con puertas lógicas hasta 0,50 puntos. Elección de las puertas lógicas hasta el 40%. Conexión de puertas lógicas, hasta el 60%. c) Por la definición de perturbación 0,40 puntos. Por la exposición de ejemplos 0,10 puntos. EJERCICIO 15: a) Tabla de verdad hasta 0,5puntos. Por cada error en la salida en la tabla, se aplicará una pérdida de 0,25puntos. b) Función implementada con NAND, hasta 0,75puntos. Función implementada con NOR, hasta 0,75puntos. c) Hasta un 0,25 puntos cada una de las definiciones. EJERCICIO 16: a) Por escribir correctamente toda la tabla de verdad, hasta 0,5 (0,25 puntos por cada salida). Por las funciones correctas 0,25 puntos por cada función (hasta 0,5 por las dos funciones). b) Simplificación correcta por Karnaugh de una salida, hasta 0,25 puntos. Simplificación correcta por Karnaugh de la otra salida, hasta 0,25 puntos. Implementación correcta del circuito con puertas lógicas, hasta 0,5 puntos(0,25 puntos por cada salida). c) Por la explicación clara y concisa del concepto de perturbaciones explicando su influencia en los sistemas de control hasta 0,25 puntos. Además, por la explicación clara y concisa del concepto de error indicando cómo se obtiene, hasta 0,25 puntos.
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA:	ESTOS EJERCICIOS SERVIRÁN PARA CONSOLIDAR LO



	APRENDIDO POR EL ALUMNADO. SERÁN TIPO A LOS QUE TENDRÁN EN SELECTIVIDAD.
TIPO DE EJERCICIO:	CONSOLIDACIÓN
EJERCICIO 14	
14. Una función lógica F de cuatro variables (a, b, c, d), toma el valor 1 cuando el número de variables en estado 1 es igual o superior al de las que se encuentran en estado 0. Se pide: a) La tabla de verdad. (1punto) b) La función lógica simplificada y su circuito con puertas lógicas de dos entradas. (1 punto) c) En un sistema de control, qué se entiende por perturbación. Cite algún ejemplo. (0,5puntos)	
EJERCICIO 15	
15. Una máquina selladora por ultrasonidos está gobernada por tres sensores. Sólo podrá ponerse en marcha si el operario pulsa a la vez los dos botones que hay a ambos lados de la máquina (sensores S1 y S2) y un tercer sensor (S3) detecta que hay una pieza en la máquina. Se pide: a) La tabla de verdad. (0,5 puntos) b) Un esquema del circuito lógico usando puertas NAND de 2 entradas y otro esquema utilizando puertas NOR de dos entradas. (1,5 puntos) c) Definir los conceptos de sensor y transductor referidos a un sistema de control. (0,5 puntos)	
EJERCICIO 16	
16. El sistema de control de una guillotina para cortar papel tiene una salida (G) para el corte y una salida luminosa (A) de aviso, dos pulsadores (I) y (D) y dos interruptores (M) y (E). Su funcionamiento es el siguiente: si E está inactivo (E=0), la salida G no se activa en ningún caso (G=0). Si E=1 y M=1, la máquina funciona en modo seguro y es preciso que se pulsen simultáneamente los pulsadores (I=1) y (D=1) para que se active la salida (G=1) y se corte el papel. Si E=1 y M=0, la guillotina se activa pulsando cualquiera de los dos pulsadores (I) o (D) o ambos a la vez y además se activará la señal de aviso (A) para que el operario tenga cuidado durante esa operación.	
	
a) Obtenga la tabla de verdad y las funciones canónicas G y A (1 punto).	



- b) Simplifique las funciones G y A por Karnaugh y obtenga los correspondientes circuitos lógicos (1 punto)
- c) En relación con los sistemas de control, indique el significado de los conceptos perturbación y error (0,5 puntos)

6.5 AREAS 1 y 2.

ASIGNATURA:	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
CURSO:	2º
BLOQUE:	SISTEMAS Y CIRCUITOS LÓGICOS
TEMA:	1
GRUPOS:	INDIVIDUAL
LUGAR:	VIRTUAL E-PORFOLIO
TAREA:	1 Y 2
OBJETIVOS DIDÁCTICOS:	1. Conocer los distintos códigos de representación de la información en electrónica. 2. Comprender las leyes y postulados sobre lógica digital del álgebra booleana. 3. Conocer el funcionamiento de las puertas y funciones lógicas. 4. Implementar funciones lógicas mediante puertas y circuitos lógicos. 5. Aplicar las funciones lógicas a los circuitos lógicos combinacionales.
EVALUACIÓN:	-Cada cuestión completamente correcta se valorará con un máximo de un punto. -Respuestas erróneas dentro de cada pregunta descontarán un 10% de la máxima nota cada una. -El resultado máximo de 8 puntos, uno por cuestión, se pasará a escala de 100.
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA:	La tarea 1 consiste en resolver un test de 8 cuestiones acerca de numeración-conversiones y álgebra booleana. La tarea 2 consiste en resolver un test de 7 ejercicios acerca de Circuitos Lógicos.
TIPO DE TAREA:	CONSOLIDACIÓN



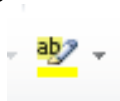
TAREA 1

Tecnología Industrial II

"Sistemas lógicos:"

Nombre del alumno/a:

Selecciona una o más de una respuestas correctas en cada una de las cuestiones siguientes, resaltando su texto en color **amarillo** con el procesador de textos o manualmente, cuando se trate de elegir entre varias opciones:



1. Indica cuáles de los siguientes sistemas lógicos, de transmisión de señal o información, utiliza señales analógicas y cuáles digitales:

Sistema de transmisión de señal	Tipo de señal
Termistor NTC	
Disco compacto (CD)	
Transductor de presión mecánico	
Megáfono	
Disco de vinilo	

2. Cada sistema de numeración utiliza sus bases y dígitos. Elige las respuestas correctas:
 - El número *1880*, así expresado, está representado en base octal.
 - Todos los números expresados en base hexadecimal se representan con los diez dígitos comprendidos entre 0 y 9.
 - Un número de cuatro cifras representado en base decimal se puede descomponer en una suma de unidades, decenas, centenas y millares.
 - El sistema binario representa números mediante combinaciones de sólo dos dígitos.
 - Un byte es un octeto de bits, por lo que representa números en base octal.
3. En la tabla siguiente aparecen distintas codificaciones del número decimal *2019*. Repasa el apartado 3 del Tema 1 y selecciona para cada una de ellas el código utilizado:



Representación	Código
0010 0000 0001 1001	
11111100011	
0010 0000 0001 1111	
0101 0011 0100 1100	
0 0101 0011 0100 1100	

4. Completa el texto siguiente sobre circuitos secuenciales y combinacionales:

En los sistemas digitales _____ la salida del sistema es independiente de las entradas previas, es decir, sólo depende de la combinación actual de _____ al mismo, por lo que no necesita módulos de _____.

En cambio, los sistemas digitales _____ sí que necesitan una memoria en la que almacenar los estados anteriores, puesto que su salida depende tanto de la combinación de entradas actual como de la secuencia de entradas y _____ anteriores.

5. El álgebra booleana utiliza algunos conceptos básicos para operar con las llamadas variables booleanas o binarias. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones sobre estos conceptos crees que son ciertas?

- Las variables booleanas no representan números, sino dos estados diferentes.
- Las funciones lógicas devuelven valores booleanos que dependen de las operaciones entre los valores booleanos de entrada a las mismas.
- Toda función lógica booleana puede ser expresada en forma canónica a partir de su *tabla de verdad*.
- La tabla de verdad de una función lógica siempre tiene tantas columnas como variables de entrada a la misma.
- La tabla de verdad de una función lógica siempre tendrá 2^n filas, es decir, el número de combinaciones posibles de sus " n " entradas.

6. Acerca de una función lógica representada por su tabla de verdad, ¿cuáles de las siguientes afirmaciones crees que son ciertas?

- La forma canónica sólo puede obtenerse por el método de la suma de productos.
- Los minterms están formados por sumas de las entradas, negadas o no.



- El método de los “unos” consigue una función como suma de minterms.
 - Los maxterms están formados por productos de las entradas, negadas o no.
 - Las expresiones obtenidas por los métodos de los “unos” y de los “ceros” son equivalentes.
7. Con respecto a la implementación de funciones lógicas mediante circuitos formados sólo por *puertas lógicas universales* podemos afirmar que:
- Son factibles gracias a la aplicación de las leyes de Morgan.
 - Sólo deben contener puertas NOR.
 - Sólo deben contener puertas NAND.
 - Se usa esta implementación por su sencillez, aunque sea un poco más cara.
 - Usar un solo tipo de puertas abarata los costes del circuito.
8. Elige cuáles de los siguientes postulados y teoremas del álgebra booleana son ciertos:
- $A + \bar{A} = 1$ (“la suma de opuestos o negados siempre es uno”)
 - $A \cdot \bar{A} = 0$ (“el producto de opuestos, o negados, siempre es cero”)
 - $A + (B \cdot C) = A \cdot B + A \cdot C$
 - “el opuesto de la suma es igual al producto de los opuestos o negados”
 - “el negado del producto es igual a la suma de los negados u opuestos”



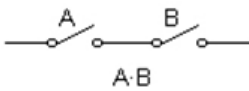
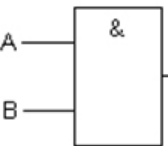
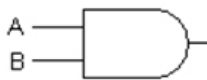
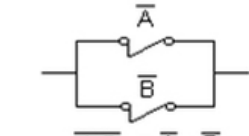
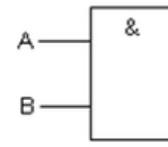
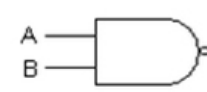
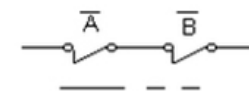
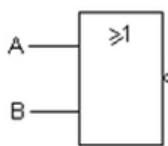
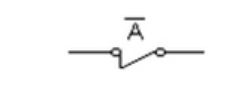
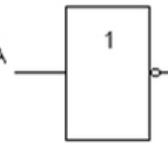
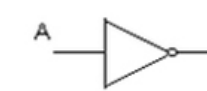
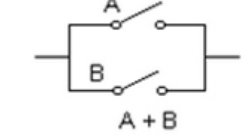
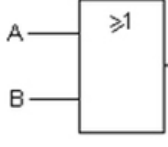
TAREA 2

Tecnología Industrial II

“Sistemas lógicos: circuitos Lógicos”

Nombre del alumno/a:

- Las operaciones básicas entre variables booleanas pueden ser representadas y operadas por circuitos electrónicos llamados *puertas lógicas*. Completa la tabla siguiente con los nombres de las que se representan por sus símbolos:

Representación			Función
 Circuito eléctrico equivalente $A \cdot B$	 Norma DIN $A \cdot B$	 Norma ASA $A \cdot B$	
 Circuito eléctrico equivalente $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$	 Norma DIN $\overline{A \cdot B}$	 Norma ASA $\overline{A \cdot B}$	
 Circuito eléctrico equivalente $A + B = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$	 Norma DIN $A + B$	 Norma ASA $A + B$	
 Circuito eléctrico equivalente $\overline{A}$	 Norma DIN $\overline{A}$	 Norma ASA $\overline{A}$	
 Circuito eléctrico equivalente $A + B$	 Norma DIN $A + B$	 Norma ASA $A + B$	



 $A \oplus B = A\bar{B} + \bar{A}B$ Circuito eléctrico equivalente	 Norma DIN	 Norma ASA
 $A \odot B = AB + \bar{A}\bar{B}$ Circuito eléctrico equivalente	 Norma DIN	 Norma ASA

2. Los siguientes circuitos representan puertas lógicas elementales compuestas con las llamadas **puertas universales**, es decir, las puertas NAND y NOR. Escribe al lado de cada una de las composiciones la puerta lógica elemental que le corresponde:

Composición	Puerta lógica básica



3. La tabla de verdad adjunta representa los valores de salida de un transductor de temperatura, en función de las entradas de tres sensores.

E1	0	0	0	0	1	1	1	1
E2	0	0	1	1	0	0	1	1
E3	0	1	0	1	0	1	0	1
Salida	0	X	X	X	1	0	X	1

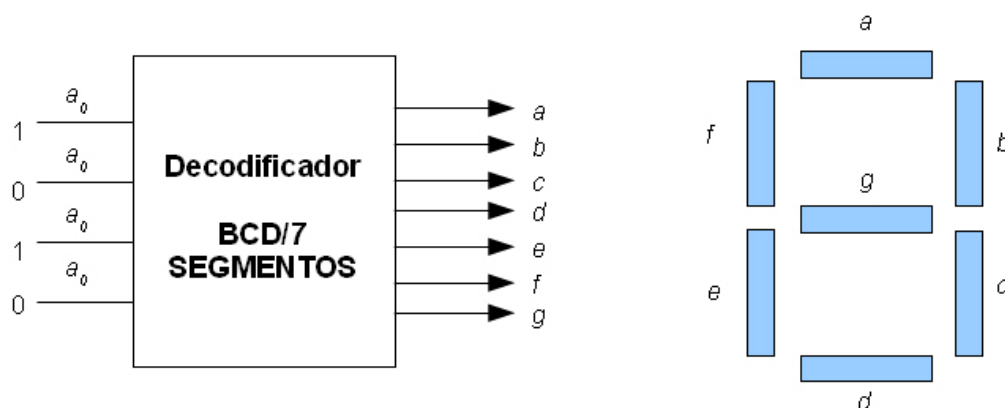
Sobre esta función, elige las respuestas correctas de entre las siguientes:

- Los términos indiferentes no influyen en la salida de la función.
 - La función canónica de salida podría ser: $S = E_1E_2E_3 + E_1\bar{E}_2\bar{E}_3$
 - Los términos indiferentes complican la simplificación de la función por el método del mapa de Karnaugh.
 - Esta función no tiene términos indiferentes, todos son significativos.
 - Por sus características, la función no podría implementarse con puertas NAND.
4. En la tabla aparecen esquemas típicos de distintos tipos de circuitos combinacionales. Relaciona cada uno de ellos con un *codificador*, *decodificador*, *multiplexor* o *demultiplexor*:

Esquema	Circuito combinacional



5. Los sumadores y restadores son circuitos lógicos capaces de sumar “palabras” binarias o números representados en código binario. Sobre estos circuitos podemos afirmar que:
 - El acarreo sólo se activa con la suma de dos “unos”: 1+1.
 - Un semisumador puede sumar tres bits y además obtener su acarreo.
 - El sumador completo puede sumar dos bits teniendo en cuenta el acarreo anterior.
 - Los circuitos restadores son muy utilizados para medir incrementos.
 - Los sumadores no se pueden implementar con puertas lógicas básicas.
6. Sobre un Decodificador BCD para un display de 7 segmentos, como el que se representa en la figura, podemos afirmar que:



- Se trata de un decodificador “no excitador” de ningún otro dispositivo.
- El decodificador necesita todas las combinaciones posibles de la salida para gestionar el funcionamiento del display.
- El display representará el número decimal “7” con la salida 1110000.
- El display representará el número decimal “8” con la entrada binaria 1000.
- La tabla de verdad representa los segmentos iluminados en función de las entradas.

7. Los detectores y generadores de paridad permiten detectar errores en la transmisión de los bits, de tal manera que:
- Si el receptor detecta un bit de paridad incorrecto puede solicitar al emisor un reenvío de la información.
 - Incluir un bit de paridad en un octeto siempre nos permite detectar errores en la transmisión de dos de los bits de ese byte.
 - Los generadores de paridad impar envían un bit al receptor que le permita comprobar si algún otro bit del octeto puede ser erróneo.
 - Los errores en la transmisión de bits son muy poco frecuentes, por lo que detectar un error en la transmisión de uno solo de los bits cubre la mayoría de los casos.
 - Básicamente, un bit de paridad nos indica si el número de unos y ceros transmitidos es el correcto.

6.6 TAREA 3.

ASIGNATURA:	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
CURSO:	2º



BLOQUE:	SISTEMAS Y CIRCUITOS LÓGICOS
TEMA:	1 y 2
TAREA:	3
OBJETIVOS DIDÁCTICOS:	1. Convertir los distintos códigos y sistemas de representación numérica. 2. Obtener la tabla de verdad de una función lógico-digital. 3. Expresar una función lógico-digital a partir de su tabla de verdad. 4. Simplificar funciones lógico-digitales mediante el método de Karnaugh. 5. Implementar funciones lógico-digitales mediante circuitos de puertas lógicas sencillas.
EVALUACIÓN:	Se valorará la corrección, claridad y capacidad de síntesis en las respuestas a los ejercicios, con un máximo de 10 puntos repartidos de la siguiente forma: 1. Ejercicio 1: 2 pts. 2. Ejercicio 2: 2 pts. 3. Ejercicio 3: 2 pts. 4. Ejercicio 4: 2 pts. 5. Ejercicio 5: 2 pts.
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA:	La tarea 3 consiste en resolver 5 ejercicios cortos acerca del funcionamiento de circuitos lógico-digitales.
TIPO DE TAREA:	REFUERZO

TAREA 3

Tecnología Industrial II

“Sistemas y circuitos lógico-digitales”

Nombre del alumno/a:

1. En la tabla siguiente aparecen números codificados en **sistema binario y decimal**, así como una columna intermedia con la suma de potencias que convierten el número binario en decimal, como comprobación de la conversión:

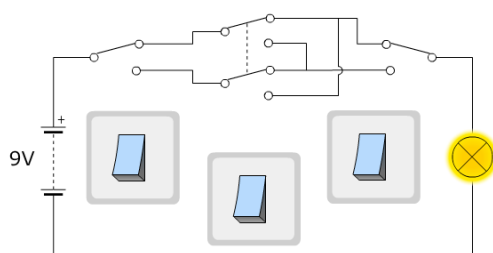
Completa la tabla con los números y comprobaciones que faltan:



Conversión	Decimal
$1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$ $= 128 + 64 + 32 + 4 + 2 + 1 = 231$	231
	106
$1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$	
	129

2. En este ejercicio vamos a obtener la función lógica de un dispositivo sencillo, a partir de su tabla de verdad, que también determinaremos con un experimento:

En la “Descripción de la tarea” aparece el simulador de un circuito eléctrico para controlar las luces del salón de una vivienda:



Interactúa con este simulador para obtener la combinación de valores de los interruptores A, B y C que iluminan la lámpara ($F=1$), teniendo en cuenta que los estados de cada uno de ellos son ON=1 y OFF=0 y que en la imagen anterior aparecen activados. Recoge tus resultados en la siguiente tabla de verdad:

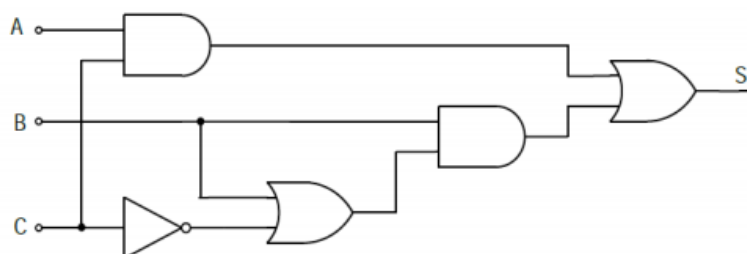
A	B	C	F
0	0	0	
0	0	1	



0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

- A partir de la tabla anterior, obtener la función lógica, F, del dispositivo, como suma de los minterms correspondientes:

3. El circuito siguiente es la implementación de una función lógica de tres entradas:



En función de las puertas lógicas que se han utilizado, se pide:

- Obtener la función lógica de salida, S:

- Completar la siguiente tabla de verdad de la misma:

A	B	C	S
---	---	---	---



- Simplificar la función obtenida por el método de Karnaugh:

- Implementar la función simplificada mediante puertas lógicas sencillas:

4. La luz interior (L) de un vehículo de dos puertas, A y B, se enciende cada vez alguna de estas se abre (estado 0) o el conductor activa (estado 1) el interruptor manual, M, cercano al retrovisor. Para este dispositivo se pide:

- La tabla de verdad de la función L:

A	B	M	L
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

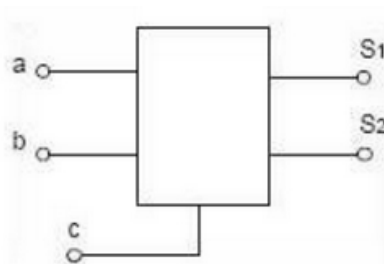


- La función lógica, L:

- Simplificar la función anterior por el método de Karnaugh:

Implementar la función mediante puertas lógicas sencillas:

5. En el circuito de la figura, si $c=0$, entonces $S1=a$ y $S2=b$. Pero si $c=1$, entonces $S1=b$ y $S2=a$. Se pide:



- Tabla de verdad:

a	b	c	S1	S2



- Función lógica simplificada por Karnaugh:

--

- Implementación del circuito con puertas lógicas sencillas:

--

6.7 ABP-PRACTICA 1.

ASIGNATURA:	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
CURSO:	2º
BLOQUE:	SISTEMAS Y CIRCUITOS LÓGICOS
TEMA:	1 y 2
PRACTICA:	1



OBJETIVOS DIDÁCTICOS:	Experimentación con automatismos, sensores, interruptores y aplicación de la función lógica en dispositivos de control. Trabajo con simuladores informáticos para verificar y comprobar el funcionamiento de los sistemas diseñados.
FORMACIÓN:	Grupos de 2 alumnos/as. Se designarán por el profesor.
EVALUACIÓN:	RÚBRICA. Entrega con resultados correctos y presentación de la práctica indicando al profesor como se han obtenido los resultados.
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA:	Utilizando el simulador Crocodile, se consolidará desde un punto de vista práctico lo aprendido en estas UD. Se estudiará la simbología que se ha usado en las UD y las respuestas que ofrecen. Mediante el Software Crocodile, se obtendrá y anotará el valor de la señal de salida F para cada uno de los casos
TIPO DE TAREA:	ABP-PRÁCTICA 1

PRÁCTICA 1. CROCODILE CLIPS

INSTRUCCIONES:

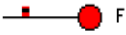
- Para utilizar los mismos símbolos que hemos usado en el tema, pincha en el menú **Ver** y **desmarca la opción IEC símbolos lógicos**.
- Para ver los símbolos de las puertas lógicas pulsa el botón **“puertas lógicas”**.
- Para insertar una entrada, utiliza el botón **“entrada lógica”**.
- Para las salidas, el botón **“salida lógica”**.
- El texto debe ponerse después, usando la opción del menú **Agregar > Texto**.

El estado de las entradas se representa así:

A	Entrada
0	(sin pulsar)
1	(pulsada)

Y las salidas:



Salida	F
 F (apagada)	0
 F (encendida)	1

- Monta con el programa Crocodile Clips los siguientes circuitos y obtén la tabla de verdad.

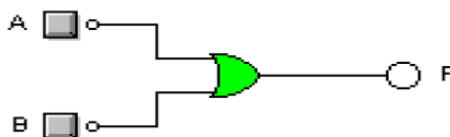
a) Puerta NOT

A	F
0	
1	



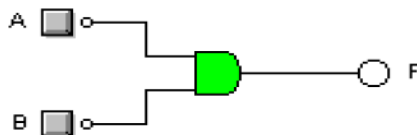
b) Puerta OR

A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



c) Puerta AND

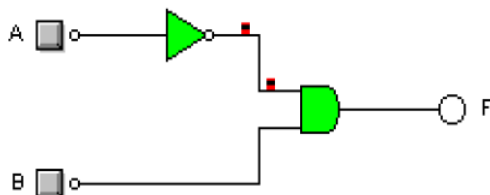
A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



d) Circuito combinado 1

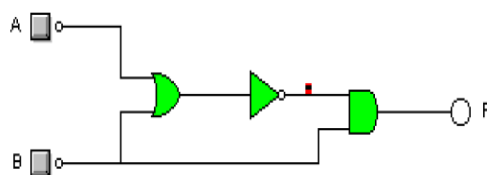


A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



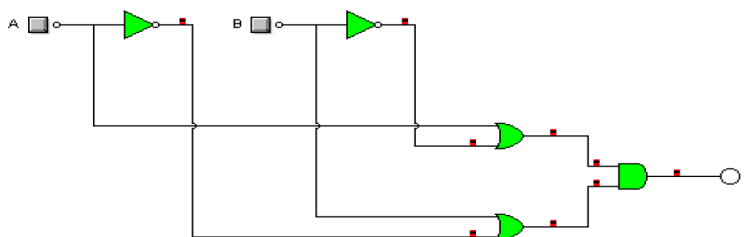
e) Circuito combinado 2

A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



f) Con carril de entradas

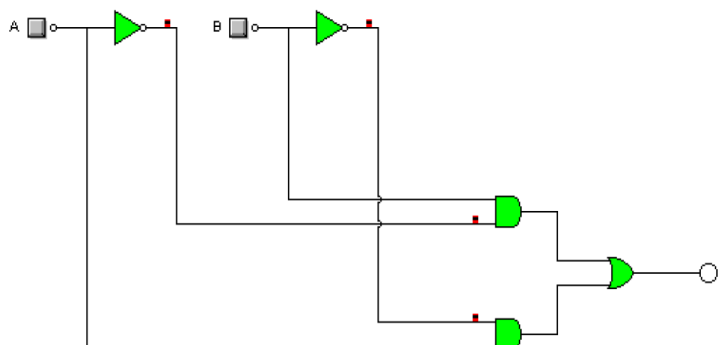
A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	





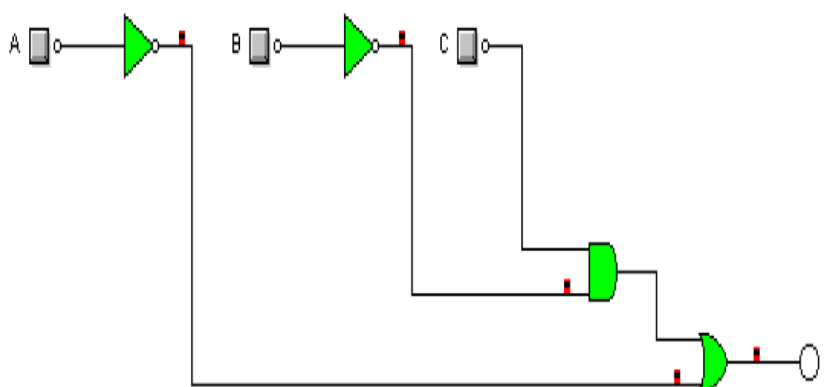
g) Otro con carril de entradas

A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



h) con 3 entradas

A	B	C	F
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	



6.8 ABP-PRÁCTICA 2.

ASIGNATURA:	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II
CURSO:	2º
BLOQUE:	SISTEMAS Y CIRCUITOS LÓGICOS
TEMA:	1 Y 2
PRACTICA:	2
OBJETIVOS DIDÁCTICOS:	Experimentación con automatismos, sensores, interruptores y aplicación de la función lógica en

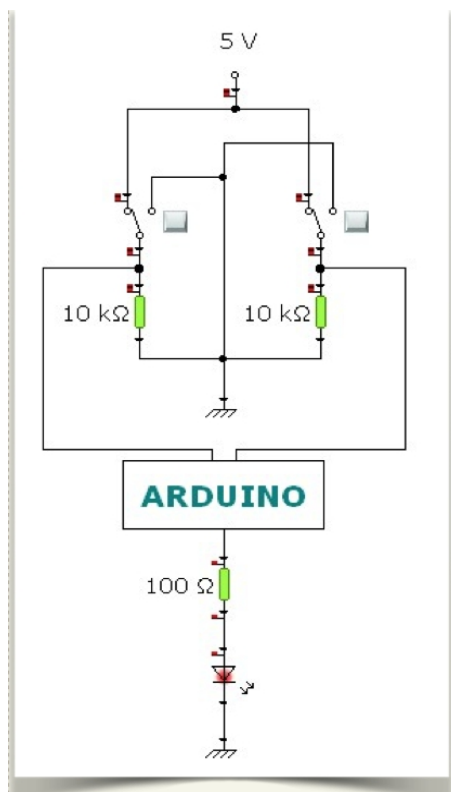


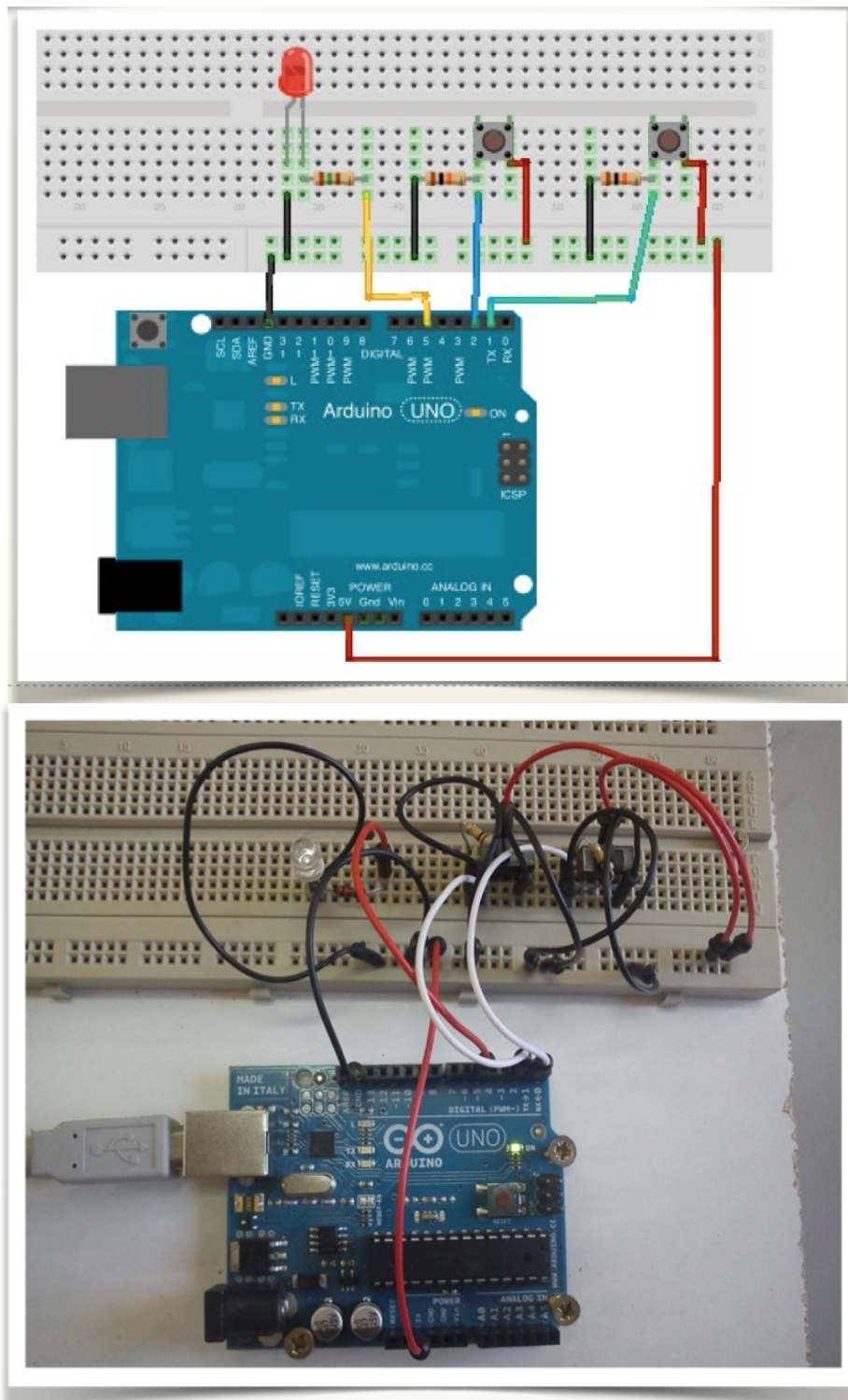
	dispositivos de control. Trabajo con simuladores informáticos para verificar y comprobar el funcionamiento de los sistemas diseñados.
FORMACIÓN:	Grupos de 2 alumnos/as. Se designarán por el profesor.
EVALUACIÓN:	RÚBRICA. Entrega con resultados correctos y presentación de la práctica indicando al profesor como se han obtenido los resultados.
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA:	La intención de esta práctica es que el alumnado aprenda la utilidad práctica de estas UD mediante la simulación de dos entradas lógicas con dos interruptores-pulsadores que accionen un elevador montacargas como respuesta de salida. Se utilizarán las funciones OR, NOT y AND que, dependiendo de la entrada y función lógica se obtendrá una salida 0 ó 1 que codificará el Arduino transformándolo en señales de movimiento según la tabla de la verdad que obtengamos. Para ello, utilizaremos una placa protoboard. Un led de salida que estará en On/Off según la lógica de las variables.
TIPO DE TAREA:	ABP-PRÁCTICA 2
ELEVADOR-MONTACARGAS Queremos diseñar un montacargas que se pueda controlar desde 2 puntos distintos y separados. Para que el elevador-montacargas funcione, deberá de accionarse cualquiera de los 2 pulsadores, pero por seguridad no funcionará si dos pulsadores de accionan de manera simultanea. A partir de las variables de entrada, obtén la función de salida, tabla de la verdad y diseña el circuito más eficiente con puertas NOT, AND Y OR. <i>Entradas:</i> • A: pulsador 1 • B: pulsador 2 <i>Salida:</i>	



- Motor que acciona el motor del elevador

AYUDA A LA PRÁCTICA:







6.9 EJERCICIOS DE EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN.

ASIGNATURA:	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II
CURSO:	2º
BLOQUE:	SISTEMAS Y CIRCUITOS LÓGICOS
TEMA:	1 Y 2
EJERCICIO:	Evaluación siguiendo las pautas marcadas en el apartado de Evaluación final
OBJETIVOS DIDÁCTICOS:	Se ocupa de los resultados una vez concluido el proceso de aprendizaje de las unidades didácticas. Se calificará según los contenidos procedimentales superados mediante la realización de tres ejercicios similares a los realizados en las tareas y posibles ejercicios de selectividad. Los ejercicios son pruebas sacadas de selectividad de años anteriores.
FORMACIÓN:	Individual.
EVALUACIÓN:	EJERCICIO 1 a) Por escribir correctamente la tabla de verdad, un 40% de la puntuación (cada fallo en cada casilla de la tabla de verdad resta 0.05). Por agrupar correctamente 20% de la puntuación total (cada fallo en cada grupo resta 0.05). Por obtener correctamente la función lógica simplificada 20% de la puntuación total, restando 0.05 puntos por cada término de la función simplificada incorrecto. b) Implementación correcta del circuito con puertas lógicas, hasta 1.5 puntos, cada fallo en cada puerta restará 0.1 punto. EJERCICIO 2 a) Por escribir correctamente la expresión algebraica de la función lógica que realiza el circuito, hasta 50% de la puntuación total (cada fallo en cada término de la expresión algebraica restará 0.1 puntos). Por escribir

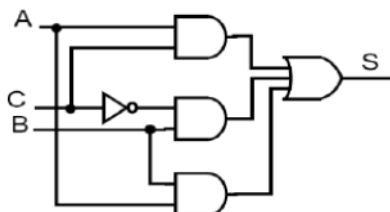


	correctamente su tabla de verdad, hasta el 50% de la puntuación total, cada fallo en cada casilla de la tabla de verdad restará 0.05 puntos. b) Por agrupar correctamente 50% de la puntuación total (cada fallo en cada grupo resta 0.05). Por la implementación correcta del circuito con puertas NAND hasta el 50% de la puntuación total, restando 0.1 en cada puerta NAND colocada de manera incorrecta. EJERCICIO 3 a) Por escribir correctamente la tabla de verdad, un 60% de la puntuación (cada fallo en cada casilla de la tabla de verdad resta 0.05). Por obtener correctamente la expresión canónica de la función lógica hasta un 40% de la puntuación total, restando 0.1 puntos por cada término de la función incorrecto. b) Por la simplificación correcta por Karnaugh de la función de salida, hasta 1 punto (restando 0.1 por cada agrupación realizada incorrectamente). Por la implementación correcta del circuito con puertas lógicas, hasta 0,5 puntos restando 0.05 por cada puerta mal colocada.
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA:	Realización de tres ejercicios que abarcan todo lo dado en las UD. El tipo de ejercicios serán iguales a los realizados en clase y a los ejercicios-tareas.
TIPO DE TAREA:	Examen final. 30% de la calificación final.
Ejercicio 1 .- Para la función lógica: $F = \bar{B} \cdot (\bar{A} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot C \cdot \bar{D}) + B \cdot D \cdot (A \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot C)$ Se pide: A. Obtenga la tabla de verdad y la función lógica simplificada por Karnaguh. 2 puntos. B. Dibuje el circuito con puertas lógicas de la función simplificada. 1.5 puntos.	



Ejercicio 2.-

La figura adjunta muestra un circuito lógico con tres entradas (A, B y C) y una salida (S).



A. Obtenga la expresión algebraica de la función lógica de salida S y su tabla de verdad. **1 puntos.**

B. Deduzca una expresión simplificada de S, usando mapas de Karnaugh e implemente su circuito con puertas NAND. **2 puntos.**

Ejercicio 3.-

Un sistema de alarma está constituido por cuatro detectores (a, b, c y d) y una salida F. El sistema debe activarse ($F=1$) cuando se disparen tres o cuatro sensores. Si lo hacen dos, la respuesta del sistema es indiferente. El sistema nunca debe activarse cuando se dispare un solo detector o ninguno, con la excepción por cuestiones de seguridad de que se active el detector “d”.

A. Obtenga la tabla de verdad para la función de salida a partir de las entradas de los detectores a, b, c y d, así como la expresión canónica de la función lógica. **2 puntos.**

B. Simplifique la función lógica obtenida e implemente su circuito con puertas lógicas. **1.5 puntos.**

EJERCICIO DE RECUPERACIÓN

Ejercicio 1 .-

Para la función lógica:

$$f = \overline{A} \cdot (\overline{B} + \overline{C} + \overline{BC}) + \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC}$$

Se pide:

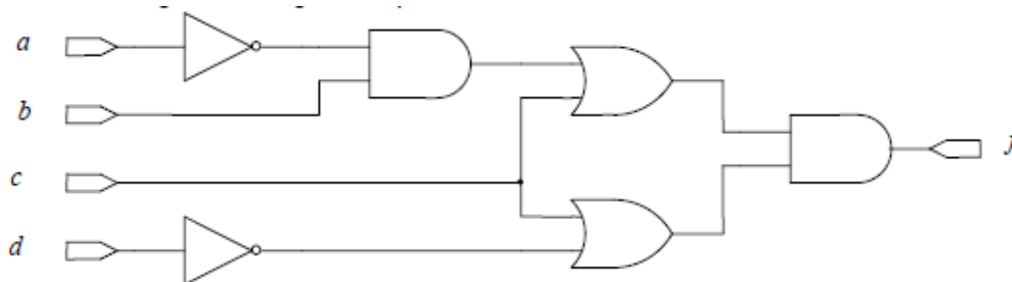
A. Obtenga la tabla de verdad y la función lógica simplificada por Karnaguh. **2 puntos.**

B. Dibuje el circuito con puertas lógicas de la función simplificada. **1.5 puntos.**



Ejercicio 2.-

La figura adjunta muestra un circuito lógico con tres entradas (a, b, c y d) y una salida (f).



A. Obtenga la expresión algebraica de la función lógica de salida S y su tabla de verdad. **1 puntos.**

B. Deduzca una expresión simplificada de S, usando mapas de Karnaugh e implemente su circuito con puertas NAND. **2 puntos.**

Ejercicio 3.-

Un sistema de alarma está constituido por cuatro detectores (a, b, c y d) y una salida F. El sistema debe activarse ($F=1$) cuando se disparen dos o cuatro sensores. Si lo hacen tres, la respuesta del sistema es indiferente. El sistema nunca debe activarse cuando se dispare un solo detector o ninguno, con la excepción por cuestiones de seguridad de que se active el detector "d".

A. Obtenga la tabla de verdad para la función de salida a partir de las entradas de los detectores a, b, c y d, así como la expresión canónica de la función lógica. **2 puntos.**

B. Simplifique la función lógica obtenida e implemente su circuito con puertas lógicas. **1.5 puntos.**

6.10 TEST DE AUTOEVALUACIÓN

ASIGNATURA:	TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II
CURSO:	2º
BLOQUE:	SISTEMAS Y CIRCUITOS LÓGICOS
TEMA:	1 Y 2



TAREA:	TEST AUTOEVALUACIÓN
OBJETIVOS DIDÁCTICOS:	-Reconocer y analizar la evolución que a lo largo de estos últimos años han experimentado los circuitos y sistemas lógicos, el tratamiento de la información y su influencia en la sociedad. -Potenciar la capacidad de diseño de circuitos lógicos elementales para controlar el funcionamiento de dispositivos sencillos. -Desarrollar y afianzar la capacidad de interpretación de símbolos, esquemas y planos gráficos de montaje de circuitos de control y/o de funcionamiento. -Distinguir un estado lógico del valor de una variable. -Conocer las puertas lógicas básicas. -Conocer la estructura del álgebra de Boole. -Obtener funciones lógicas a través de las tablas de verdad. -Representar funciones lógicas a través de cronogramas. -Saber implementar funciones lógicas a través de puertas elementales y de puertas AND, OR, NOT, NAND y NOR.
FORMACIÓN:	Individual. Entrega en e-portfolio en tiempo determinado por el profesorado.
EVALUACIÓN:	Obligatoria realización. No contará para calificación final.
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA:	Contestar a 10 preguntas de forma concreta y ordenada
TIPO DE TAREA:	Preguntas de Autoevaluación
TES DE AUTOEVALUACIÓN	
AUTOEVALUACIÓN Tecnología Industrial II “Sistemas y circuitos lógico-digitales” Nombre del alumno/a:	
1. Explica la diferencia entre lógica cableada y programada.	



- 2. Explica la diferencia entre un circuito combinacional y uno secuencial.**
- 3. Explica que ventajas tiene la simplificación de circuitos lógicos.**
- 4. ¿Qué ventajas tiene en la práctica la simplificación de funciones lógicas?**
- 5. Enuncia las leyes de Morgan para tres variables e implementarlas con puertas lógicas.**
- 6. Dada una puerta NAND de dos entradas y las puertas NOT necesarias, dibuja el diagrama lógico que realice la función AND de dos entradas.**
- 7. Si suponemos una puerta lógica tipo AND con tres entradas de las que sólo se usan dos. ¿Cómo se debe conectar la entrada no usada para que la puerta funcione correctamente? Razonar la respuesta.**
- 8. Explica el funcionamiento de un multiplexor.**
- 9. En un diagrama de Karnaugh, para simplificar una función de cuatro variables, ¿cuántos “unos” adyacentes debemos encontrar para que en el término correspondiente figure una sola de las variables?**
- 10. Demostrar que las tres operaciones binarias básicas, AND, OR, NOT, se pueden realizar solo con puertas NOR y NAND.**

6.11 RÚBRICA

ASIGNATURA:			UD:		CURSO
NOMBRE ALUMNO/A:				FECHA:	
Criterios	Excelente 10-9 (25pts)	Bien 8-6 (20 pts)	Regular 5 (15 pts)	Mejorar 4-3 (10 a 0 pts)	Puntos totales
Puntualidad	Entrega e-portfolio en fecha estipulada	Un día después	Dos días después	Más de dos días después	
Orden	Los ejercicios, tareas o prácticas guardan el orden establecido.	Aunque entrega los trabajos solicitados, estos no guardan el orden establecido desde el inicio	No ha seguido el orden correctamente y no ha entregado a tiempo alguna actividad	La falta de orden ha hecho que no haya entregado más de dos actividades o prácticas.	
Presentación	La presentación de las prácticas es excelente	Normal	No se distingue bien las partes en la presentación	La idea de las prácticas carecen de sentido lógico. Parece inventado o copiado.	
Redacción (Competencia Clave comunicación Lingüística)	Párrafos con secuencia lógica y usa eficazmente frases de enlace, lo cual hace una muy fácil comprensión	La mayoría de los párrafos siguen una secuencia lógica y uso normal de frases de enlace. Buena comprensión.	Las ideas siguen una secuencia lógica pero no hay un buen uso de frases de enlace por lo que hace que no se comprenda bien lo que escribe.	Las ideas no siguen un orden lógico ni utiliza frases de enlace. Hace imposible entender lo que escribe.	
Vocabulario (Competencia Clave Comunicación Lingüística)	Vocabulario extenso y preciso que transmite las ideas de forma interesante y natural.	Vocabulario ocasionalmente variado, apropiado e interesante.	Utiliza vocabulario adecuado que incluye palabras descriptivas	Vocabulario con limitaciones, con incongruencias que hacen la redacción confusa.	
Vocabulario Técnico. Expresa	Demuestra dominio	Aunque demuestra	Domina la mayoría de	Presenta carencias en	

simbolos y fórmulas de manera correcta. (Competencia Clave matemática y ciencia y tecnología)	de simbología y formulación	dominio en la simbología, hay algunos errores	la simbología. En ocasiones falla con la formulación llevando a errores básicos	simbología y no aplica formulación adecuadamente	
Cambio conceptual (Competencia Social y Cívica y Aprende a aprender)	Por medio de las prácticas y las tareas del e-portfolio se percibe que hay un cambio en cuanto a los conceptos que se incluyen en ellos	Por medio de las prácticas y tareas del e-portfolio se ve que ha iniciado el proceso de cambio a los conceptos que se incluyen en ellos.	Se percibe un cambio limitado en cuanto a los conceptos que en las prácticas y tareas se incluyen.	No se percibe cambio alguno.	
Crecimiento y desarrollo	En la presentación de las prácticas y e-portfolio se puede evidenciar que sí hubo aprendizaje.	Se puede evidenciar que se ha iniciado la secuencia de aprendizaje.	Se percibe un inicio limitado de aprendizaje	No hay evidencia de aprendizaje.	
Reflexión (Competencia Clave Social y Cívica)	El proceso de reflexión está presente en los trabajos presentado	Existe una reflexión media	Reflexión limitada en los trabajos presentados	No hay reflexión	
Toma de decisiones (Competencia Clave Sentido de la Iniciativa)	En la presentación de los trabajos de prácticas y e-portfolio se percibe buenas tomas de decisiones en base a un análisis	Se percibe un análisis medio para tomar decisiones.	Análisis limitado	No hay toma de decisiones.	
Se desenvuelve con equipos TIC (Protoboard, arduino, crocodile) (Competencia Clave	Se exploran las TIC de forma útil y eficaz	Uso de TIC de forma adecuada, pero no se aportan ideas eficaces	Uso de TIC sin explotar las posibilidades que ofrecen	Uso inadecuado de TIC	

Competencia Digital)					
Muestra una actitud crítica ante el trabajo ajeno (Competencia Clave CSC y AA)	Las críticas son asertivas y contribuyen a la mejora del trabajo	Críticas asertivas pero no incluyen propuestas de mejora	Las críticas se centran solamente en aspectos negativos	Críticas destructivas e hirientes	
Coopera para la obtención de objetivos comunes en la realización de las prácticas. (Competencias Clave AA y CSC)	Se ha trabajado en equipo, sin incidentes y el producto es fruto del consenso de todos y todas.	Se ha trabajado en equipo, pero ha habido algunos incidentes que no se han resuelto satisfactoriamente.	Reparto de tareas descompensado.	El trabajo se ha elaborado de forma individual.	
Respeto normas Aula -Taller. Libro control de herramientas	Respeto perfectamente las normas del aula-taller y sigue el libro de control de herramientas	Respeto las normas del aula-taller pero en ocasiones deja de completar el libro de herramientas	Normalmente respeta las normas del aula taller	Ni respeta las normas ni rellena el libro de herramientas.	

