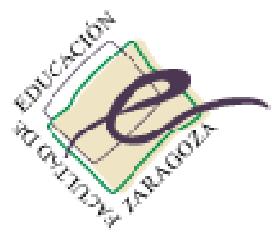


2011-2012



Alumno: Francisco José Langarita Abad

Tutor: Juan José Aguilar Martín

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O.,
BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS
(PROCESOS INDUSTRIALES PARA F.P.)

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA





INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	JUSTIFICACION DE LA SELECCIÓN DE ACTIVIDADES	8
2.1.	EVALUACION APRENDIZAJES REALIZADOS EN LAS ASIGNATURAS DEL MÁSTER	8
2.2.	PROYECTO DE INNOVACION EDUCATIVA	9
3.	EVALUACION DEL PROCESO FORMATIVO Y DE LOS APRENDIZAJES REALIZADOS EN LAS ASIGNATURAS DEL MÁSTER	10
3.1.	FORMACIÓN GENERICA.....	12
3.1.1.	68501-CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD DOCENTE.....	12
3.1.2.	68502- INTERACCIÓN Y CONVIVENCIA EN EL AULA.....	13
3.1.3.	68503-PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	15
3.1.4.	68508-PREVENCIÓN Y RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS	16
3.2.	FORMACIÓN ESPECÍFICA.....	17
3.2.1.	68513-DISEÑO CURRICULAR DE F.P.	17
3.2.2.	68552-FUNDAMENTOS DE DISEÑO INSTRUCCIONAL Y METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE EN LAS ESPECIALIDADES DE FP.....	18
3.2.3.	68542-SISTEMA NACIONAL DE CUALIFICACIONES Y FORMACION PROFESIONAL.....	20
3.2.4.	68570- DISEÑO, ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES PARA EL APRENDIZAJE DE PROCESOS INDUSTRIALES.....	21
3.2.5.	68575-EL ENTORNO PRODUCTIVO DE PROCESOS INDUSTRIALES	22
3.2.6.	68595-EVALUACIÓN E INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN EL ÁMBITO DE PROCESOS INDUSTRIALES	23
3.2.7.	68597- DISEÑO DE MATERIALES PARA LA EDUCACION A DISTANCIA	24
3.3.	FORMACION PRACTICUM.....	24
3.3.1.	68604-PRÁCTICUM I.....	24
3.3.2.	68620-PRÁCTICUMS II.....	28
3.3.2.1.	CLASE DE PROBLEMAS DE ELECTROMAGNETISMO.....	29
3.3.2.2.	CLASE DE TALLER DEL CIRCUITO ARRANQUE.....	33
3.3.2.3.	CLASES TEORICAS UNIDAD DIDACTICA DEL SISTEMA DE CARGA.....	38



3.3.3.	68639-PRÁCTICUMS III.....	39
4.	PROYECTO DE INNOVACION EDUCATIVA.....	40
4.1.	CONTEXTO	40
4.1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	40
4.1.2.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	40
4.1.3.	MARCO TEÓRICO.....	41
4.2.	FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS. CONCRECIÓN DEL ALCANCE DEL PROBLEMA	47
4.3.	METODOLOGÍA DE LA INNOVACIÓN Y MEJORA. PLANTEAMIENTO Y PROPUESTAS INNOVADORAS.....	48
4.3.1.	EXPLICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL ALTERNADOR	54
4.3.2.	PRACTICAS CON EL PANEL DIDÁCTICO.....	54
4.3.3.	COMPARACIÓN CON OTROS PANELES DIDÁCTICOS EXISTENTES EN EL MERCADO.....	55
5.	CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE FUTURO	58
6.	REFERENCIAS DOCUMENTALES	59
7.	ANEXOS.....	60
7.1.	PRESENTACIÓN TEORIA GENERACIÓN DE TENSIÓN	60
7.2.	PRESENTACIÓN TEORIA RECTIFICACIÓN TENSIÓN.....	76
7.3.	PRESENTACIÓN TEORIA REGULACIÓN TENSIÓN	86
7.4.	GUIÓN PRÁCTICA 1: GENERACIÓN TENSIÓN MONOFÁSICA.....	93
7.5.	GUIÓN PRÁCTICA 2: GENERADOR TRIFÁSICO REAL	102
7.6.	GUIÓN PRÁCTICA 3: RECTIFICACIÓN DE TENSIÓN	105
7.7.	GUIÓN PRÁCTICA 4: REGULACIÓN DE TENSIÓN	117
7.8.	CATALOGO EMPRESA: ALECOP	120
7.9.	CATALOGO EMPRESA: ELWE TECHNIK GMBH	130
7.10.	CATALOGO EMPRESA: ANNECY ELECTRONIQUE / EXXOTEST.....	132
7.11.	CATALOGO EMPRESA: SIDILAB / LUCAS-NÜLLE GMBH.....	133
7.12.	CATALOGO EMPRESA: CHRISTIANI DIDÁCTICA, S.L	157



1. INTRODUCCIÓN.

Conforme a la Ley Orgánica de Educación de 2006 (LOE), la formación profesional comprende el conjunto de acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las diversas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica.

Asimismo, se incluirán aquellas otras acciones que, dirigidas a la formación continua en las empresas y la inserción y reinserción laboral de los trabajadores, se desarrollos en la formación profesional ocupacional, que se regulará por su normativa específica. Se dice que las Administraciones Públicas garantizarán la coordinación de ambas ofertas de formación profesional.

Aunque anteriormente denostado, el sistema de formación profesional en España se ha modernizado en los últimos años y se ha consolidado como una opción más que deseable a la hora de plantearse el futuro laboral.

La formación profesional reglada comprende un conjunto de ciclos formativos organizados en módulos de duración variable, constituidos por áreas de conocimiento teórico prácticas en función de diversos campos profesionales.

En la actualidad, los ciclos formativos de grado medio y grado superior facilitan la incorporación a la vida laboral, atienden a la demanda de cualificación del sistema productivo y contribuyen a la formación permanente de los alumnos.

La legislación actual en materia de educación ha establecido la obligatoriedad de que el personal docente cuente con un título superior específico que se ha denominado “Máster en profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas”.

Con este requisito se pretende que los formadores cuenten con las actitudes y aptitudes adecuadas para impartir la docencia. Se consigue así que, personas con un perfil técnico o humanístico no docente y con vocación de enseñar, adquieran las capacitaciones necesarias para ejercer la docencia.

Mi titulación de Ingeniería Industrial y mi posterior desarrollo profesional en diferentes sectores, con un perfil marcadamente técnico, así como mi disposición a formar a personas, me han orientado principalmente al Área de Formación Profesional.

Al vivir este cambio tan drástico en la concepción de la sociedad y especialmente del sector empresarial, me he sentido atraído por la posibilidad de formar parte de este sistema y colaborar a explotar su potencial.

Aunque no tengo experiencia directa en la docencia, considero que es importante y útil, de cara a impartir formación profesional, contar con experiencia en el mercado de trabajo. Esto, unido a una adecuada formación pedagógica, garantiza la calidad de la enseñanza.

Los modelos educativos tradicionales se caracterizan por centrar el desarrollo del proceso en el docente (encargado de preparar el material y exponer las lecciones), relegando al estudiante a un papel pasivo (copiar, estudiar o mero observador y oyente) en la mayoría de casos.

- El docente cumple un papel protagónico en el que conjuga la utilización de algunos recursos principalmente la pizarra y su voz, a través de estos, logra lo que comúnmente conocemos como ‘transmisión de conocimientos’ mas que aprendizaje



efectivo, siendo el resultado un bajo nivel de asimilación y el consecuente ‘conocimiento temporal’ que tiende a olvidarse con facilidad.

- El estudiante por su parte es un receptor de la transmisión que realiza el profesor, su aprendizaje se limita en muchos casos a lo que pueda memorizar como resultado de “escuchar y ver”. Los instrumentos de evaluación son, en muchas ocasiones, instrumentos que no se orientan a conocer el nivel de aprendizaje; lo que se mide con frecuencia es la capacidad de memoria al tener que repetir en forma textual lo que consta en los textos.

Tal como he podido constatar en mi centro de prácticas, con el nuevo enfoque, el proceso de evaluación se orienta a descubrir las habilidades y destrezas que constituyen indicadores de un aprendizaje significativo, es decir, la capacidad de aplicación de la teoría a la práctica; este nuevo enfoque exige además un cambio en la manera de enseñar y aprender y adaptarse a nuevas técnicas, nuevos recursos que proporcionan las TIC para la enseñanza/aprendizaje, tales como ordenador, aparatos audiovisuales, materiales multimedia, correo electrónico, etc. El estudiante, en lugar de memorizar contenidos específicos, debe “aprender a aprender” y el docente deja de ser el transmisor de conocimientos para convertirse en el facilitador del proceso de aprendizaje por medio de la orientación y de la inducción, es decir, ofreciendo al estudiante herramientas y pistas que le ayuden a desarrollar su propio proceso de aprendizaje, a la vez que atienda sus dudas y sus necesidades.

El aprendizaje del futuro partirá en gran medida de:

- La experiencia conjunta.
- El aprendizaje cooperativo.
- La colaboración en pequeños grupos sin tener en cuenta las coordenadas espaciotemporales.

Por tanto el nuevo rol del profesor conlleva a pasar de un enfoque centrado en el profesor a uno centrado en el estudiante, donde el estudiante participa tanto como el profesor o más, y donde la presencia física del estudiante y el profesor no sea un requisito indispensable para que se produzca el aprendizaje; este punto ofrece grandes beneficios en el proceso autoformativo, como:

- Mayor interacción entre los diferentes actores (docente/estudiante, estudiante/estudiante y estudiante/materiales) y flexibilidad en la elección de contenidos y tiempos de estudios.
- Proporciona un aprendizaje cooperativo, lo que permite al estudiante aprender de la participación de los demás actores.
- Se permite una mayor retroalimentación personalizada tanto del profesor como de los demás estudiantes, y acceso a diferentes fuentes de información.

El aspecto que proporciona validez al proceso formativo que emplea las herramientas descritas es la evaluación. Una evaluación continua que permite retroalimentar el proceso a través de las diferentes actividades que posibilitan alcanzar los objetivos: ejercicios recomendados, banco de preguntas, evaluaciones a distancia y evaluaciones presenciales.



El docente debe apoyarse en la consideración de que en la educación interesa más el aprendizaje que la enseñanza, los estudiantes más que los contenidos y por ello el docente tiene las siguientes funciones:

- Programar o planificar previamente la acción formativa, buscando la forma de integrar las nuevas tecnologías en el currículo.
- Atender y resolver las dificultades e inquietudes de los estudiantes de cualquier medio posible (tutorías presenciales, telefónicas, correo electrónico, etc.).
- Debe ser un verdadero orientador del proceso, creando y recurriendo a técnicas, métodos, y estrategias útiles para el autoaprendizaje.
- Explorar las necesidades e intereses de sus estudiantes.
- Potenciar la actividad del estudiante, destacando la importancia del estudio independiente y fomentando el sentimiento de autorresponsabilidad.
- Potenciar el aprendizaje colaborativo, fomentando la comunicación e interacción entre sus miembros y la realización de trabajos en grupo.
- Dirigir el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes a través de materiales didácticos como: libro base, guía impresa, etc., adecuando la relación entre actividades prácticas y teóricas.
- Informar a los estudiantes de los objetivos que se pretende alcanzar y los contenidos que se abarcará en el curso o materia en cuestión.
- Proporcionar retroalimentación personalizada, tan frecuentemente como sea necesaria.
- El profesor debe diseñar, redactar, corregir y calificar los diferentes elementos de evaluación que sirven para superar el curso o materia: ejercicios recomendados, banco de preguntas, evaluaciones a distancia y evaluaciones presenciales, que permiten retroalimentar el proceso y posibilitan alcanzar los objetivos, así como evaluar el proceso docente en su totalidad.
- Establecer un vínculo de empatía con sus estudiantes, es decir, propiciar un ambiente de confianza.
- Revisar, criticar, formular o modificar objetivos del aprendizaje.
- Definir y describir los contenidos de una actividad docente para su especialidad y fijar requisitos para asignaturas.

Las principales cualidades que debe reunir el docente para optimizar el proceso formativo son:

- Dimensión ética que le permita descubrir y valorar la personalidad del estudiante.
- Tolerante con el ritmo de aprendizaje de sus estudiantes.
- Demostrar una especial dedicación y responsabilidad frente a las tareas de seguimiento y retroalimentación.



- Ingenioso para crear un ambiente motivador, de investigación y creatividad.
- Proactivo, capaz de adelantarse a las posibles dificultades de los estudiantes.
- Conocedor del entorno de enseñanza/aprendizaje y de sus demandas.

Dado el avance de las TICs que proporcionan nuevas formas de efectuar una comunicación, es imprescindible que el profesor esté en continua actualización y formación y eduque a los alumnos para que hagan un uso correcto y efectivo de ellas.

Sin embargo, no todos los profesores están interesados en aplicar las nuevas tecnologías. Esta falta de interés en muchas ocasiones se basa en:

- Carencia de conocimientos informáticos lo cual puede retrair al docente de utilizar la informática en el aula
- Acomodamiento del profesor que ve como algo más sencillo continuar con el sistema tradicional de educación
- Menor coste para el docente, ya que cualquier cambio conlleva la dedicación de parte del tiempo libre, nuevas lecturas, discusiones, exponerse a situaciones de incertidumbre y cometer errores, que a menudo se ocultan para que no quede en entredicho la propia imagen profesional



2. **JUSTIFICACION DE LA SELECCIÓN DE ACTIVIDADES**

2.1. EVALUACION APRENDIZAJES REALIZADOS EN LAS ASIGNATURAS DEL MÁSTER

La evaluación educativa es un proceso sistemático, permanente y flexible de recogida de información, que implica la formulación de un juicio de valor para la toma de decisiones orientada al perfeccionamiento del acto didáctico y a la mejora de la calidad educativa. Además con ella se puede adecuar la acción educadora a las necesidades y logros detectados en los alumnos en sus procesos de aprendizaje.

La evaluación educativa es un proceso que comprende:

- Búsqueda y obtención de información de diversas fuentes acerca de la calidad del desempeño, avance, rendimiento o logro del estudiante y de la calidad de los procesos empleados por el docente.
- Organización y análisis de la información a manera de diagnóstico.
- Determinación de su importancia y pertinencia de conformidad con los objetivos de formación que se esperan alcanzar.
- Todo con el fin de tomar decisiones que orienten el aprendizaje y los esfuerzos de la gestión docente.

Durante todo el máster se nos ha insistido en innumerables ocasiones que el apartado de evaluación y autoevaluación de la enseñanza es importantísimo, no solo para calificar al alumnado, sino que de ella se desprenden cuantiosas oportunidades de mejora.

Por todo ello, estoy interesado en hacer un repaso crítico y reflexivo de todas las asignaturas cursadas en el presente máster, y especialmente en el prácticum II para intentar poner mi granito de arena en la mejora del mismo, especialmente en:

- Facilitar información que permita una retroalimentación con el profesorado del máster.
- Informar y servir de base para la planificación.
- Revisar las planificaciones.
- Comprobar consecución objetivos.
- Detectar necesidades educativas.
- Proponer mejoras educativas.
- Comprobar eficacia programa.
- Conocer errores metodológicos.
- Anticipar futuras actuaciones.
- Mejorar sistema evaluación.
- Asumir críticas externas.
- Mejorar la calidad de la enseñanza.



2.2. PROYECTO DE INNOVACION EDUCATIVA

El proyecto de innovación educativa se desarrolló dentro de la asignatura “evaluación e innovación docente e investigación educativa en procesos industriales”. Se llevó a cabo en el primer curso del Ciclo Formativo de Grado Superior de Automoción (2.000 horas) en el módulo Sistemas eléctricos y de seguridad y Confortabilidad (256 horas) del ciclo en el I.E.S. Virgen del Pilar en Zaragoza.

He elegido este proyecto para exponerlo en el presente TFM, ya que ha sido una de las tareas más gratificantes que he realizado dentro del máster. A petición de nuestro tutor del practicum, José Luis Sumelzo, poder ayudarle a cambiar la metodología de impartición de una de sus actividades que hasta ahora era usando fundamentalmente la clase magistral y la interrogación didáctica por otras metodologías más adecuadas a alumnos de F.P ya que por sus características se aburren y tienden a no prestar mucha atención a las explicaciones.

Considero fundamental para los alumnos de formación profesional, que dentro de su proceso de aprendizaje tengan contacto directo con los materiales que se van a encontrar en el mundo laboral. Es por este motivo por lo que hemos decidido sustituir la clase magistral del profesor en la maqueta del sistema de carga del vehículo por un aprendizaje autónomo guiado que conlleva las siguientes ventajas:

- 1) Permite observar el grado de dominio alcanzado por los participantes.
- 2) Forma activa de aprendizaje, actividad motivadora por la actividad y dosis de realismo que engloba.
- 3) El alumno lleva su propio ritmo de aprendizaje y se enfrenta de modo individual al proceso de elaboración de sus propias conclusiones con relación al fenómeno que está estudiando.
- 4) Posibilita al alumnado las repeticiones ilimitadas para consolidar los aprendizajes hasta que tenga la seguridad de haber captado las ideas.
- 5) Se permite al alumno realizar acciones orientadas a su propia autoevaluación mediante los guiones de prácticas resueltos del tema que está estudiando.



3. EVALUACION DEL PROCESO FORMATIVO Y DE LOS APRENDIZAJES REALIZADOS EN LAS ASIGNATURAS DEL MÁSTER

Debido a mi actual situación laboral, he cursado el presente máster mediante una matrícula parcial en dos años lectivos consecutivos, 2010-2011 y 2011-2012.

La estructura del Máster se asienta en tres pilares fundamentales y claramente diferenciados:

a) FORMACIÓN GENERICA:

- Este bloque está constituido por el conjunto de asignaturas básicas que aportan formación general necesaria para ejercer la docencia.
- Hace especial incidencia en la adquisición por parte del profesor de las competencias necesarias en materia de legislación, psicología e interacción profesor-alumno.
- Durante esta formación genérica, hemos convivido con el resto de alumnado de las diferentes especialidades y hemos recibido docencia en diferentes campos muy relacionados con la psicología, sociología, organización y metodologías dentro del ámbito por el que tiene como finalidad este máster.
- Las asignaturas cursadas y el año lectivo en el que lo he cursado se muestran en la siguiente tabla:

FORMACION GENERICA		
CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	TITULO DE LA ASIGNATURA	AÑO CURSADO
68501	CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD DOCENTE	2010-2011
68502	INTERACCIÓN Y CONVIVENCIA EN EL AULA	2010-2011
68503	PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	2010-2011
68508	PREVENCIÓN Y RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS	2011-2012

b) FORMACION ESPECÍFICA:

- En este bloque se incluyen las asignaturas específicas de cada una de las especialidades, en mi caso concreto Procesos Industriales.
- Las asignaturas cursadas y el año lectivo en el que lo he cursado se muestran en la siguiente tabla:



FORMACION ESPECIFICA

CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	TITULO DE LA ASIGNATURA	AÑO CURSADO
68513	DISEÑO CURRICULAR DE F.P.	2011-2012
68552	FUNDAMENTOS DE DISEÑO INSTRUCCIONAL Y METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE EN LAS ESPECIALIDADES DE FP.	2011-2012
68542	SISTEMA NACIONAL DE CUALIFICACIONES Y FORMACION PROFESIONAL.	2010-2011
68570	DISEÑO, ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES PARA EL APRENDIZAJE DE PROCESOS INDUSTRIALES	2010-2011
68575	EL ENTORNO PRODUCTIVO DE PROCESOS INDUSTRIALES	2010-2011
68595	EVALUACIÓN E INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN EL ÁMBITO DE PROCESOS INDUSTRIALES	2011-2012
68597	DISEÑO DE MATERIALES PARA LA EDUCACION A DISTANCIA	2010-2011

c) FORMACION PRACTICUM:

- Finalmente, se da especial importancia a los tres Practicum desarrollados en un centro educativo, que en mi caso ha sido a lo largo del presente año en el I.E.S. Virgen del Pilar.
- Prácticum I, que ha consistido en conocer en profundidad la gestión y organización del centro educativo seleccionado.
- Prácticum II: La principal finalidad de este periodo de prácticum era tener contacto directo con el aula, desarrollando una serie de actividades didácticas en las que he tenido la posibilidad de aplicar algunas de las técnicas y conocimientos adquiridos en el presente máster.
- Prácticum III, consistente en desarrollar un proyecto de innovación educativa.
- Las asignaturas cursadas y el año lectivo en el que lo he cursado se muestran en la siguiente tabla:



FORMACION GENERICA

CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	TITULO DE LA ASIGNATURA	AÑO CURSADO
68504	PRACTICUM I	2011-2012
68620	PRACTICUM II	2011-2012
68639	PRACTICUM III	2011-2012

3.1. FORMACIÓN GENERICA

3.1.1. 68501-CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD DOCENTE

La competencia que se desarrolla en este módulo es la competencia específica numero 1, consistente en: “Integrarse en la profesión docente, comprendiendo su marco legal e institucional, su situación y retos en la sociedad actual y los contextos sociales y familiares que rodean y condicionan el desempeño docente, así como integrarse y participar en la organización de los centros educativos y contribuir a sus proyectos y actividades”.

Para lograr adquirir esta competencia, el desarrollo del módulo se estructura en dos ámbitos con los que se prevé dotar al alumno de conocimientos imprescindibles del contexto legal y social en que tiene lugar la docencia. Estos ámbitos constituyen las dos materias fundamentales del módulo:

- La profesión docente y el centro educativo
- El contexto social y familiar del proceso educativo

Cursé esta asignatura en el curso 2010-2011, y fue impartida por las profesoras Rebeca Soler en la parte de organización, y Azarel Estaun, por parte de sociología.

a) Organización:

Para comenzar esta parte de la materia, se detalló la evolución histórica de la educación en nuestro país y los principales saltos de calidad que se han producido en los últimos años.

A continuación, se presentó la LOE como pilar fundamental a conocer para desenvolverse con soltura dentro del marco del sistema educativo. Los conocimientos que fueron impartidos iban desde su funcionamiento, mis futuras funciones como profesor hasta su legislación. En este módulo también se detalló la equidad de la educación, un pilar básico de la LOE.



Con esto conseguimos identificar la normativa existente en el sistema educativo y sus elementos básicos dentro de la organización de los diferentes centros, incluyendo los vínculos con el contexto político y administrativo.

Los contenidos de esta parte de la asignatura resultan complejos, ya que es mucha la legislación en el área de la educación, y la normativa siempre resulta árida y difícil de aprender. La concepción actual de la educación resulta novedosa y también controvertida. Se introducen nuevos conceptos como la equidad, a la que la LOE da mucha importancia.

b) Sociología

Al principio de esta segunda parte de la asignatura, se realizó una reflexión de la influencia del campo de la sociología dentro del ámbito de la educación, para, posteriormente, reflexionar sobre el cambio de actitudes que debe existir dentro del proceso de aprendizaje: predisposiciones, prejuicios valoraciones e incluso patrones que se tienen preestablecidos y que hay que tener en cuenta para intervenir de una manera objetiva. Como conclusión, se deduce que como formadores, a la hora de impartir el contenido del aprendizaje, deberemos evitar introducir valores o juzgar las opiniones de nuestros alumnos mediante el uso de herramientas didácticas y técnicas grupales que ayuden a la reflexión.

Considero que el trabajo de los formadores se enriquece con la aplicación de este tipo de modelos, donde el cambio de actitudes es, a todas luces, la variable fundamental para la mejora organizacional.

Junto a las clases teóricas impartidas, se añadieron lecturas, participación de foros y una prueba final. Esta serie de participaciones, me ha permitido establecer comparaciones entre la situación actual de la formación y la existente cuando yo y mis compañeros éramos alumnos. Se puede comprobar cómo se han ido aplicando y valorando aspectos anteriormente menos considerados, como la orientación profesional.

El bloque dedicado a la sociología me resulta muy interesante. Puede comprobarse la influencia que ejercen los factores psicosociales en el desarrollo de la personalidad del alumno y cómo parte de esa influencia proviene del centro educativo.

La profesora nos dio nociones para saber evaluar los diferentes contextos que se pueden dar en los estudiantes y canalizar cada una de estas actitudes a un mismo fin: el logro de los objetivos docentes marcados. Me parece que estos conocimientos pueden tener una gran aplicación práctica.

En conjunto, me ha parecido una formación muy interesante y de gran aplicación a la hora de enfrentarte a un conjunto de alumnos. Hay que considerar que éstos presentan diferentes actitudes, y teniendo en cuenta que se ha de conseguir conectar con todos y trasmisitirles los conocimientos, a la vez que conseguir tanto su respeto al profesor como el respeto mutuo entre compañeros, es fundamental contar con este tipo de nociones de sociología.

3.1.2. 68502- INTERACCIÓN Y CONVIVENCIA EN EL AULA

Con esta asignatura se pretende lograr la competencia específica 2, “Propiciar una convivencia formativa y estimulante en el aula, contribuir al desarrollo de los



estudiantes a todos los niveles y orientarlos académica y profesionalmente, partiendo de sus características psicológicas, sociales y familiares”.

Cursé esta asignatura en el curso 2010-2011, y fue impartida por Jesús Zapatero y Marta Gil.

La primera parte la impartió Jesús Zapatero con una metodología activa y participativa en las que poco a poco íbamos resolviendo un caso práctico de convivencia en el aula. En nuestro caso, el grupo que formábamos, abordamos un caso de discriminación dentro del aula. Los objetivos que nos planteamos fueron:

- Colaborar con la integración de todos los alumnos.
- Sensibilizar alumno y a su familiar frente a la discriminación
- Adquirir conductas éticas por parte del alumnado.

Mediante diferentes actividades como visualización de audiovisuales, brainstorming, reunión con los padres, etc., fuimos abordando el caso.

Me ha resultado muy amena la metodología de impartición de la asignatura, ya que, mientras se iba trabajando en la resolución de este caso práctico, sin ser conscientes nos íbamos implicando en la situación planteada y comprendiendo el mundo de la orientación.

Entre todos los grupos fuimos creando un banco de recursos en el que a posteriori se podía descargar información del resto de casos a través del blog de Jesús; este aspecto me pareció muy interesante, ya que nos puede ayudar en un futuro a saber cómo reaccionar ante casos en los que tengamos poca experiencia. Fue enriquecedor que la parte práctica fuera en grupos grandes y heterogéneos aportando ideas que en algunos casos no se nos hubieran ocurrido en solitario.

En la segunda parte, impartida por Marta Gil, nos metimos de lleno en el campo de la psicología social y de la interacción en el aula. En este bloque la profesora impartía clases excesivamente teóricas, para luego apoyarse en lecturas complementarias. Nos empezó introduciendo el origen de la disciplina psicología social para dejarnos claro a qué se dedica esta especialidad. Con los conceptos adquiridos también llegamos a conocer los diferentes procesos de interacción entre individuos, grupos y dentro del aula. Resulta interesante comprobar cómo el grupo ya constituido toma una actitud frente al educador o hacia otros alumnos, creando sus propias opiniones y dictámenes como grupo. Por ello es fundamental que el educador sepa hacerse reconocer y a la vez respetar por el grupo.

He aprendido nociones básicas de cómo animar al alumno a ser activo, favorecer la confianza en sí mismo y la autoestima, así como el respeto en la relación profesor-alumno y entre los propios alumnos.

Destacaría como lo más positivo de la asignatura la adquisición de capacidad de observación del alumno y la posibilidad de análisis de los grupos en diferentes situaciones y contextos.

Creo que la intervención de la parte de psicología social era fundamental para mi caso pues vengo de un sector excesivamente técnico y por el que nunca he recibido formación de este tipo. De esta manera puedo ganar versatilidad a la hora de ver la demanda del alumnado.



3.1.3. 68503-PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El módulo intenta abarcar su competencia específica fundamental en la que enumacia: impulsar y tutorizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de forma reflexiva, crítica y fundamentada en los principios y teorías más relevantes sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes y cómo potenciarlo.

Cursé esta asignatura en el curso 2010-2011, y estuvo estructurada en tres partes diferentes y cada parte la impartió un profesor diferente:

a) Procesos de enseñanza, programación y evaluación

Esta parte fue desarrollada por Belén Dieste e impartió conocimientos dedicados a las diferentes teorías de aprendizaje. Con el fin de dejar claras las diferencias entre ellas, se realizaron actividades de carácter teórico. Se afianzaron de esta manera las bases para promover el aprendizaje de destrezas, conocimientos y la solución de problemas. En la parte de programación y evaluación, como actividad práctica, se requirió el desarrollo de una unidad didáctica.

Aunque en mi caso pertenecía a la especialidad de procesos industriales de FP, la orientación del módulo fue para futuros profesores que vayan a secundaria. Como es un campo tan general, no afectaba mucho en la adquisición de conocimientos. No obstante, considero que la formación a impartir debería ser aplicable a todas las áreas de la docencia o ser establecida para cada especialidad en concreto.

Es evidente que estos conocimientos generales luego deben ser adaptados a cada especialidad por lo que creo que ahí es donde en futuras promociones se debería reforzar.

b) Atención a la diversidad, tutoría, innovación y motivación.

José Luis Soler fue el encargado de desarrollar esta parte de la signatura, nos aportó las principales funciones de la acción tutorial. Se concluye que, una de las formaciones más importantes como profesor es la de saber determinar adecuadamente las funciones y el alcance de la tutorización. Como no se puede separar de la tutoría la acción de motivar, de innovar y de la atención a la diversidad, todas estas cuestiones también fueron impartidas por José Luis. Se nos facilitaron las principales herramientas para futuros casos que se puedan dar en el aula, consistentes tanto en estrategias, como en medidas y acciones.

Se valora la importancia de estimular y orientar el interés del alumnado de forma continuada, suscitando el interés, dirigiendo y manteniendo el esfuerzo realizado, con el fin de lograr el objetivo de instrucción prefijado.

De ahí la importancia del empleo de modelos docentes participativos, del conocimiento del alumnado y de cada grupo en concreto.

Personalmente considero que esta parte del módulo me aportó bastante luz a toda una serie de dudas en relación con mis futuras competencias en temas de orientación laboral.



c) Uso de las TIC, impartida por Francisco Javier Sarsa.

Francisco Javier Sarsa fue el profesor que nos introdujo en el uso de algunas TICs utilizadas actualmente en las aulas aragonesas, así como en los programas de implantación y desarrollo de las TICs que se encuentran activos en los institutos de E.S.O.

Queda clara la utilidad de este tipo de tecnologías para apoyar los contenidos formativos. Se trata además de uno de los puntos en los que la normativa educativa hace especial incidencia. Siempre teniendo en cuenta que, conforme al tipo de formación desarrollado y a los objetivos que se pretenden alcanzar, se deberá seleccionar el medio o medios más adecuados, sin olvidar que se trata de una herramienta formativa y no de un fin en sí misma. Me sorprendió gratamente el cambio de la docencia con respecto a mi etapa como alumno. Con esta unidad aprendí nuevas herramientas y los medios que existen hoy en la docencia.

3.1.4. 68508-PREVENCIÓN Y RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

Las competencias que abordaba esta asignatura son:

1. Identificar, reconocer y aplicar los procesos de interacción y comunicación en el aula.
2. Identificar y valorar métodos efectivos de comunicación con los alumnos. Profundizar en los problemas de comunicación y en sus soluciones. Reflexionar sobre las actitudes que favorecen un clima positivo de diálogo. Proporcionar recursos prácticos y estrategias concretas para reeducar pautas inadecuadas.
3. Desarrollar estrategias que permitan la prevención y resolución de conflictos.

Esta asignatura es optativa y la cursé en 2011-2012; estuvo estructurada en dos partes diferentes y cada parte la impartió un profesor diferente:

a) Psicología.

Nieves Cuadra, como psicóloga, nos impartió teoría de cómo debemos afrontar los conflictos y resolverlos, así como las diferentes intervenciones que debemos realizar en estas situaciones y las diferentes vías de mediación y negociación. Esta parte, me ha parecido muy instructiva, ya que es probable que en nuestro futuro profesional se nos den este tipo de situaciones constantemente y es fundamental saber cómo asumirlas.

b) Normativa en la prevención y resolución de conflictos.

José Luis Soler, como educador, nos explicó la normativa específica de los planes de convivencia, los protocolos de actuación existente frente al acoso.

Elegí esta optativa porque me pareció que, en un entorno como un aula de Secundaria o de Formación profesional, donde la interacción es continua, es inevitable que se generen conflictos, tanto entre iguales como con el profesor o profesora.



En cuanto a la parte de comunicación e interacción sí que he visto que no he adquirido los conocimientos que esperaba y creo fundamental el aprender cómo afrontar estos conflictos para un docente es fundamental. Veo que es una materia muy extensa y que cada vivencia es diferente de ahí la dificultad para su aprendizaje. Hubiera sido conveniente separar la parte de convivencia en otro módulo.

3.2. FORMACIÓN ESPECÍFICA

3.2.1. 68513-DISEÑO CURRICULAR DE F.P.

Las competencias propuestas para ser desarrolladas en esta asignatura son:

1. Identificar, reconocer y aplicar las cuestiones básicas en el diseño de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2. Analizar y evaluar los principios y procedimientos del diseño curricular a partir de sus diferentes modelos y teorías y, en particular, del diseño por competencias:

3. Adecuar el diseño curricular al contexto educativo:

De los fines educativos de la Ley Orgánica a los objetivos y competencias de la etapa marco, Currículo de la Comunidad y contexto educativo del centro.

Incluye: identificar, reconocer y aplicar el currículo educativo vigente; identificar y valorar contextos y situaciones en que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares; en formación profesional, comprender y valorar la evolución del mundo laboral la interacción entre sociedad, trabajo y calidad de vida, así como la necesidad de adquirir la formación adecuada para la adaptación a los cambios y transformaciones que puedan requerir las profesiones.

4. Evaluar la calidad de diferentes casos de diseños curriculares en las materias propias de la especialidad en función de modelos y teorías diversas y de su adecuación al contexto educativo.

5. Desarrollar diseños curriculares para las materias y asignaturas de su especialidad desde la perspectiva de la formación en competencias y con adecuación al contexto educativo.

La asignatura de Diseño curricular de Formación profesional fue impartida en su totalidad por la profesora Carmen Ramírez Elizondo, y la he cursado en el presente curso 2011-2012.

Las clases han sido en general teóricas, aunque también se han realizado algunas actividades grupales en clase.

La presentación del módulo comenzó con un breve resumen de la historia de la FP en España y sus expectativas. Durante todo el módulo la profesora nos ha hecho ver la visión positiva de la FP y sus expectativas inmediatas.

Se ha plasmado la formación profesional desde un visión integral y estrechamente vinculada al mercado de trabajo, tal y como la describe la legislación actual. Ha desarrollado la normativa de todos los niveles de concreción curricular.



Se hace especial incidencia en cómo las prácticas en empresas con que cuentan los grados formativos, han contribuido a que las empresas y los centros educativos establezcan relaciones fructíferas y favorezcan la inserción laboral de los alumnos.

Asimismo, es necesario destacar que los ciclos formativos están organizados por familias profesionales, que son grandes agrupaciones de ocupaciones o profesiones que cubren la mayor parte de los contenidos profesionales del mercado de trabajo.

Para finalizar, como actividad teórico práctica, se realizó una programación didáctica ajustada a la normativa vigente, y utilizando toda la normativa de todos los niveles de concreción curricular.

Esta última actividad me ha resultado muy reveladora, dado que los numerosos cambios de legislación, me demostraron la importancia de actualizar de forma continua los proyectos y programaciones.

3.2.2. 68552-FUNDAMENTOS DE DISEÑO INSTRUCCIONAL Y METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE EN LAS ESPECIALIDADES DE FP.

La asignatura pretendía que los alumnos y futuros docentes tuviéramos una visión global y profunda sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Integrar los conceptos desarrollados en la asignatura programando un proceso de aprendizaje concreto y específico.
- Elegir la metodología didáctica adecuada a cada contexto basándose en las teorías de aprendizaje.

La estrategia didáctica que se ha seguido para la adquisición de los objetivos y las competencias de la materia se basa en lo siguiente:

- 1) La metodología que se ha utilizado en clase está basada en el aprendizaje constructivista. En las diferentes sesiones, la profesora ha planteado cuestiones a los alumnos y ha promovido la búsqueda de información en distintos medios, y su puesta en común; partiendo de todo ello se han ido desarrollando, con fundamentos teórico-prácticos, los contenidos de la asignatura.
- 2) Los diferentes ejercicios realizados en el aula y el desarrollo de la programación se han hecho en grupos de cuatro personas para practicar el trabajo cooperativo.
- 3) Con el fin de realizar un aprendizaje continuo las profesoras han trabajado la constancia y la motivación en el proceso de aprendizaje a fin de que los diferentes alumnos integráramos los conocimientos propuestos.

Esta asignatura la cursé en 2011-2012 y estuvo estructurada en dos partes diferentes y cada parte la impartió una profesora diferente:

a) Parte teórica y pequeños ejercicios grupales.

Esta parte fue impartida por Miriam García Labena, y el desarrollo de los contenidos de la asignatura se ha realizado tanto en sesiones presenciales como no presenciales, y se han realizado las siguientes actividades:



- 1) Principalmente exposiciones teóricas en sesiones presenciales de todos los contenidos de la asignatura.
- 2) Planteamiento de ejercicios prácticos que desarrollan la parte de la teoría, búsqueda de información individual y puesta en común en pequeños grupo, y exposiciones de los resultados ante toda la clase; como por ejemplo el desarrollo del método del caso “Consultoría de ingeniería”, su posterior presentación con una presentación de power point al resto de alumnos de la clase:
- 3) Trabajo cooperativo.
- 4) Lectura y comentario de artículos y documentación complementaria, depositados en la plataforma Moodle.
- 5) Charla de profesores de Formación Profesional en activo.
- 6) Observación de actividades de diferentes tipos para la Formación Profesional y analizar su pertinencia.

Como ya he contado, la metodología de las clases trataba de ser muy dinámica, con una parte teórica que posteriormente se aplicaba de forma práctica a través de ejercicios de grupo. El principal problema que tuve es que la profesora se expresaba en unos términos demasiado “psicopedagógicos”, y era incapaz de seguirle las explicaciones.

La herramienta de evaluación continua de esta parte consistió en el desarrollo de un portafolio Académico individual en el que reflejamos nuestro propio proceso de aprendizaje a lo largo de la asignatura. Si bien, como ya he contado anteriormente, la asistencia a clase fue inútil para adquirir los conocimientos, el desarrollo del portafolio fue una gran herramienta de aprendizaje con el trabajo autónomo de búsqueda de información sobre los siguientes temas:

- 1) Estrategias de enseñanza-aprendizaje.
- 2) Principios metódicos de la acción didáctica. Adecuación a la finalidad, al alumno, al contenido y al contexto.
- 3) Modelos sociales: Cooperación entre pares, el juego de roles, aprendizaje colaborativo, tutoría entre compañeros, aprendizaje en grupo cooperativo, técnicas para el trabajo en grupo.
- 4) Elementos del diseño instruccional: Objetivos, competencias, contenidos, diseño de la secuencia de trabajo, metodología, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, modelos, criterios y técnicas fundamentales para la evaluación
- 5) Modelización de los entornos de aprendizaje.
- 6) Modalidades de representación de la información y el conocimiento (textos, imágenes, audiovisuales, mapas conceptuales, etc.). Herramientas cognitivas como herramientas intensificadoras de la actividad cognitiva y el aprendizaje potenciadas tecnológicamente.
- 7) Metodologías activas y colaborativas:
- 8) Dimensiones de las tareas: contenidos; ordenación de los contenidos; interrelación de los contenidos; papel del alumno; motivación; adecuación; compatibilidad; estructuración; posibilidades y medios de expresión; criterios de evaluación; funciones del profesorado; materiales; condiciones organizativas; evaluación; clima social educativo.



Personalmente, soy ingeniero técnico, y mi carrera profesional actual no tiene nada que ver con la docencia, por lo que inicialmente apenas tenía conocimientos en ninguno de los contenidos que se han desarrollado en la asignatura, a excepción de algunas pinceladas de “trabajo en grupo”.

En cuanto al portafolio, en esta asignatura es la primera vez que tenía conocimiento de la existencia de esta herramienta para la evaluación de competencias. En un primer momento pensé que el portafolio era más fácil de realizar que el examen, ya que los nervios en los exámenes te pueden jugar malas pasadas; pero conforme han pasado los días realizando el portafolio, veo que es imposible acabarlo, siempre puedes profundizar un poco más en el aprendizaje.

b) Trabajo en grupo.

La sesiones del trabajo en grupo fueron dirigidas por Natalia Larraz Rábanos, y en estas sesiones nos dedicábamos a desarrollar una programación didáctica de un modulo formativo de F.P. para finalmente exponerla al resto de compañeros En mi caso fue la siguiente Programación Didáctica:

- Titulo: Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica
- Módulo profesional: Certificación energética de edificios

3.2.3. 68542-SISTEMA NACIONAL DE CUALIFICACIONES Y FORMACION PROFESIONAL.

Esta asignatura fue impartida en su totalidad por el profesor, y la cursé en el curso 2011-2012.

Durante la parte de exposición teórica, se nos presentó el sistema nacional de cualificaciones profesionales y como se está desarrollando desde su nacimiento. Toda su explicación desde el catálogo, como el procedimiento de evaluación hasta su orientación profesional.

Para ver cómo nos desenvolvíamos en este entorno, la forma de evaluación fue mediante un trabajo en grupo, en el que debíamos explicar el procedimiento de acreditación de competencias para un caso real. De esta manera, conseguíamos confirmar la adquisición de conocimientos impartidos por el profesor.

Personalmente, creo que mediante el desarrollo de este caso práctico fue una forma muy intuitiva para adquirir los conocimientos necesarios de la asignatura, y en consecuencia muy fructífero para culminar el aprendizaje.

Este módulo me hizo comprender que existen diferentes vías para conseguir una buena formación y pude comprender el significado de un aprendizaje basado en las competencias.

La única mención negativa es que se debería haber impartido esta asignatura antes que la asignatura de Diseño curricular de F.P. pues me hubiera facilitado la adquisición de conocimientos más rápida de esta última.



3.2.4. 68570- DISEÑO, ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES PARA EL APRENDIZAJE DE PROCESOS INDUSTRIALES

Las competencias a alcanzar en este módulo son las de planificar y diseñar las actividades de aprendizaje y evaluación. La asignatura fue desarrollada por las profesoras Sonia Val y Pilar Lambán, y la curse el año 2010-2011.

La principal finalidad que nos quisieron transmitir era el uso de diferentes herramientas que nos pueden servir para dar docencia de una manera mucho más amena y ordenada en la especialidad de procesos industriales. Entre ellas cabría destacar:

- Mapa conceptual con CMap Tools
- Presentaciones de PowerPoint, Keynote, Prezi.
- Hot potatoes
- Cuestionarios eficaces
- Simuladores para FP de diferentes familias profesionales de utilización sencilla y que fomentan el aprendizaje autónomo del alumno.
(<http://recursostic.educacion.es/fprofesional/simuladores/web/>)

Como contenidos se hizo una rápida visualización de los diferentes tipos de actividades y el estudio de casos. Como última finalidad fue la organización del trabajo colaborativo en el marco de las metodologías activas.

El planteamiento del módulo y de su consecución fue idóneo, clases teóricas para a posteriori ir elaborando actividades en grupo. La unión de estas actividades sería el trabajo del módulo y su calificación correspondería a la evaluación del presente módulo. En mi caso, fue una actividad didáctica basada en el método del caso, en el que mis alumnos debían usar el simulador del ensayo de tracción para resolverla. Además prepare una serie de cuestionarios mediante hot potatoes, así como un mapa conceptual de un sistema de gestión de residuos.

Quiero destacar esta asignatura como una de las principales y más interesantes que he recibido en este máster y es que el planteamiento de hacer parte teórica y práctica en las mismas sesiones fue enriquecedor. Llevar a la práctica lo que en la misma sesión, minutos antes, era muy intuitivo para mi adquisición de conocimientos. A esto hay que sumar el descubrimiento y uso de herramientas que en un futuro seguro que puedo llegar a usar como docente.

Los recursos que nos facilitaron los profesores han ayudado a conseguir las competencias de una manera lógica y práctica. Aunque parezca sorprendente en algunos módulos no se llegó a conseguir de manera ordenada.



3.2.5. 68575-EL ENTORNO PRODUCTIVO DE PROCESOS INDUSTRIALES

Este módulo tiene como objetivo que los estudiantes adquieran los conceptos y habilidades necesarios para aplicar procesos de gestión y mantenimiento de equipos, instalaciones y almacenes; analizar la normativa medioambiental, de calidad, seguridad, prevención de riesgos laborales y salud así como valorar la importancia de su aplicación; desarrollar habilidades sociales aplicables en el entorno de trabajo.

Esta asignatura la cursé en 2010-2011 y estuvo estructurada en dos partes diferentes y cada parte la impartió una profesora diferente:

a) Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

Esta parte fue impartida por Sonia Val. Teniendo en cuenta que los principios inspiradores de la formación profesional hacen especial incidencia en la visión transversal de las materias de prevención de riesgos, calidad y medio ambiente, me parece acertado que los docentes tengan conocimientos en estas disciplinas.

b) Organización industrial.

Rosario González nos impartió conocimientos relacionados con la producción, calidad, metrología, gestión de compras, fabricación, mantenimiento y gestión de almacenes. Estos contenidos, aunque bastante alejados del ámbito pedagógico, me ha parecido interesante especialmente la posible aplicación que el alumnado podría dar a estas cuestiones en sus futuros centros de trabajo.

Como ya he comentado en otros puntos del presente trabajo, soy ingeniero técnico, y mi carrera profesional está centrada actualmente en el mundo de la industria. Considero que para profesionales de otras especialidades que no tengan conocimientos y/o experiencia industrial previa, está bien que tengan que cursar esta asignatura con el fin de obtener nociones de organización industrial; por estos motivos considero que esta asignatura debería ser convalidable si se certifican ciertos años de experiencia, ya que personalmente considero que por su carácter presencial he perdido el tiempo asistiendo a clase.

Esta ha sido el módulo que más esfuerzo he tenido que realizar y es que los conocimientos impartidos se alejaban mucho de la expectativa que me había hecho. Aunque la teoría impartida era interesante no debemos olvidar que este máster es una enseñanza orientada a futuros profesores y salvo temas transversales como son la prevención de riesgos laborales y el medio ambiente, el resto de temas no les he podido apreciar nexo de unión con la docencia.



3.2.6. 68595-EVALUACIÓN E INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN EL ÁMBITO DE PROCESOS INDUSTRIALES

Como competencias a adquirir en este módulo son las siguientes: evaluar, innovar e investigar sobre los propios procesos de enseñanza en el objetivo de la mejora continua de su desempeño docente y de la tarea educativa del centro.

Durante el presente curso, asistí a la asignatura de Luis Berges y Juan José Aguilar que nos transmitieron sus conocimientos referentes a la innovación docente. Nos dieron a conocer propuestas docentes innovadoras en la especialidad de procesos industriales y sus repercusiones. Una vez más el concepto de aprendizaje a lo largo de la vida está presente.

Se incide como en ocasiones anteriores en la formación continua o permanente como continuación a la formación inicial reglada que se imparte en los centros educativos. Se interpreta esta formación continua como un reciclaje permanente para una puesta al día renovada y un enriquecimiento personal. Todo esto pretende conseguir objetivos de competitividad, calidad y cualificación suficientes para hacer frente a los retos de una economía globalizada

También nos ayudaron a entender e identificar los problemas relativos a la enseñanza aprendizaje y en consecuencia el plantear alternativas y soluciones a los mismos.

Como método de evaluación se nos planteó un trabajo en grupo y que en nuestro caso planteamos como proyecto de innovación el cambio de metodología en la impartición de una actividad docente; en concreto el objetivo de nuestro proyecto de innovación fue realizar una serie de mejoras en la maqueta con el fin de acercar el entendimiento del alternador de un coche al alumnado así como desarrollar un guión de prácticas, para que la práctica de simulación del circuito de carga pase de ser una clase magistral del profesor a una práctica en la que los alumnos puedan realizar un aprendizaje autónomo guiado.

He elegido este proyecto para exponerlo en el presente TFM, ya que ha sido una de las tareas más gratificantes que he realizado dentro del máster. A petición de nuestro tutor del practicum, José Luis Sumelzo, poder ayudarle a cambiar la metodología de impartición de una de sus actividades que hasta ahora era usando fundamentalmente la clase magistral y la interrogación didáctica por otras metodologías más adecuadas a alumnos de F.P ya que por sus características se aburren y tienden a no prestar mucha atención a las explicaciones.

Aunque fue un módulo que no dio mucho tiempo para ofrecerme conocimientos sí que quiero recalcar que el trabajo elaborado me ha hecho desarrollar las competencias que exigía el módulo.

La capacidad que debemos adquirir para desarrollar nuevos procesos de enseñanza y elaborar trabajos de investigación es una forma de mejora continua y un tema que nos compete a todos para poder ofrecer un nivel rico de docencia.



3.2.7. 68597- DISEÑO DE MATERIALES PARA LA EDUCACION A DISTANCIA

Las competencias fundamentales de esta asignatura son adquirir complementos de formación disciplinar adicionales relacionados con la Formación Profesional, también valorar y aplicar de forma adecuada el potencial de las TIC para el aprendizaje.

El curso 2010-2011, el profesor José Luis Soler, nos facilitó diferentes conocimientos para poder impartir enseñanza a distancia. Entramos al detalle de diferentes aspectos pedagógicos de la formación a distancia y su fundamentación teórica del uso de las herramientas. También estuvimos navegando por las herramientas de uso institucional y comprendimos la importancia del uso de las TIC's. Toda esta información demuestra el rol del nuevo profesor y la eficacia de los medios para la docencia.

Para llevar a la práctica la adquisición de conocimientos se elaboró un trabajo libre por parejas, que en mi caso particular fue una actividad didáctica basada en el método del caso, en el que mis alumnos debían usar el simulador del ensayo de tracción para resolvérlo. Además prepare una serie de cuestionarios mediante hot potatoe,

Personalmente sí que estoy satisfecho con los conocimientos adquiridos por las herramientas que he desarrollado para la educación a distancia, el poder del uso de las TIC que en este caso se ven reforzadas como enseñanza aprendizaje. También quiero recalcar la variedad enorme de herramientas que han ido presentando mis compañeros y por las cuales me han hecho ver la versatilidad del uso de las TIC.

3.3. FORMACION PRACTICUM

3.3.1. 68604-PRÁCTICUM I

El Practicum I lo he cursado en el turno vespertino del I.E.S. Virgen del Pilar del día 21 de noviembre al 2 de Diciembre de 2011, ambos inclusive; en el he tenido la posibilidad de conocer de primera mano la gestión y organización de un centro educativo de E.S.O., bachillerato y F.P., y aproximarme de una manera somera a las realidades del aula.

El personal del I.E.S. Virgen del Pilar nos ha acogido francamente bien, con gran interés y disposición a ayudar en todo, y tuvimos libertad para movernos por el centro, hablar con gente, intercambiar impresiones y conocer la realidad desde dentro.

Se nos ha facilitado toda la información que necesitamos, tanto en soporte informático como sobre papel. También nos han enseñado unidades y programaciones didácticas, así como simulaciones por ordenador y consejos para la elaboración de nuestras programaciones futuras.

He podido comprender lo esencial que es para el desarrollo de las actividades del centro un respeto riguroso por al marco legal vigente en el momento, desde el establecimiento del ideario del centro en la definición del proyecto educativo de centro hasta la realización de las unidades didácticas que los profesores realizan para sus programaciones de aula, pasando por la realización de los proyectos curriculares de ciclo formativo, que son



meras adaptaciones del currículo del título al contexto del centro y las programaciones didácticas de los módulos formativos.

Con respecto a los documentos del centro, el I.E.S. Virgen del Pilar tiene todo muy bien organizado gracias al sistema de calidad ISO-9001 y casi todos los documentos están puestos al día. La mayor parte de las programaciones las han rehecho de acuerdo a la L.O.E. y dentro de la mencionada norma de calidad, disponen de un documento para la elaboración y corrección de las programaciones de forma que todos los profesores no tengan ningún problema. El hecho de que tengan la norma ISO les obliga a pasar una serie de inspecciones de calidad, por lo que el control de todos los documentos es todavía más exhaustivo.

En mi opinión, a pesar de la magnitud del centro (unos 130 profesores, y 1400 alumnos aprox.) es un centro muy bien organizado y estructurado y por lo que he podido ver tienen unas ideas muy claras y las siguen en todos los ámbitos. A nivel de F.P., que es mi especialidad del máster, el I.E.S. Virgen del Pilar es uno de los centros más importantes de Zaragoza y me ha sorprendido gratamente la relación que tienen con el mundo empresarial, para dar la posibilidad a sus alumnos de colocarse. Tienen unos tallares con abundante maquinaria y espacios muy grandes. Ciertamente, la experiencia ha sido muy positiva para mi motivación en este máster. Además la acogida que nos han dado en el centro ha sido muy cuidada.

Las diferentes reuniones mantenidas con los miembros del equipo directivo y con nuestro tutor en el centro han sido muy constructivas e interesantes, y me han permitido aclararme las ideas en cuanto a sus respectivas funciones, documentación interna, funcionamiento interno del centro (actividades extraescolares, intercambios, acciones disciplinarias, etc....), programas que actualmente se están desarrollando en el centro, y en ellas se manifiestan el alto grado de adaptación a la L.O.E. que tiene el centro.

Si bien es cierto que alguno de ellos, muestra su preocupación por los actos de vandalismo, y el coste de reparación que le cuestan al I.E.S., así como a los alumnos “objetores”, que se niegan a esforzarse ante asignaturas de base técnica como física o matemáticas, y sin embargo promocionan amparados por la ley; este hecho hace que se alejen de las probabilidades de éxito en su formación postobligatoria. Otra de las cosas que han manifestado es la sensación de falta de respeto y reconocimiento a su trabajo.

Todas estas conversaciones han sido de carácter distendido, y de vez en cuando han relatado alguna de sus experiencias tanto con los alumnos como dentro del propio profesorado, donde al ser una comunidad de 130 docentes, también surgen roces. Estas anécdotas hacen que nos aproximemos mucho más al conocimiento de la realidad de la vida diaria en el I.E.S.

Uno de los hitos que quiero destacar dentro del PRACTICUM I es la asistencia a una reunión de la subcomisión de coordinación pedagógica de E.S.O. y bachillerato, en la que he podido ver in situ un ejemplo de los diferentes temas que se tratan en ella:

- Debate y aprobación de un cambio de sistema de evaluación de los alumnos.
- Decisión de cerrar las puertas del I.E.S. a las 8:35 para controlar la puntualidad de los alumnos.
- Queja a la D.G.A. por los retrasos en la contratación de personal sustituto y que el montaje de las pizarras digitales se ha realizado una vez empezado el curso; también del curso de formación de 18 horas para que el profesorado aprenda a utilizarlas.
- Erradicación del tabaco en el centro.



- Actos de vandalismo provocados por los alumnos en algunas aulas y la pasividad de algunos profesores ante ello. Se plantea la posibilidad de poner cámaras de videovigilancia.
- Propuesta para que los distintos profesores elaboren una práctica consistente en una lectura comprensiva, con una serie de preguntas relacionadas, y en caso de que el profesor no pueda asistir a clase, el profesor de guardia entregará esta práctica a los alumnos.
- Queja del profesorado por la falta de rigor de las pruebas de diagnóstico, ya que no se ajustan a los temarios ni sirven para valorar las competencias que señalan.
- Posibilidad de ampliación a E.S.O. y bachillerato del programa de intercambio de alumnos de F.P. con Alemania.
- Problemas presupuestarios del centro, que todavía no ha recibido su asignación para el curso 2011/2012.
- Cambios normativos en la recuperación en septiembre de la E.S.O., y los cambios que van a producirse en selectividad.

La realidad a la hora de llevar a cabo las prácticas en F.P., hace que las prácticas sean de carácter grupal, y cuando por razones de trabajo alguien no puede integrarse en el grupo de talleres supone un problema presupuestario donde se plantea la contribución económica por parte del alumnado para llegar a la viabilidad de dichas prácticas. Dentro de la F.P., el autoaprendizaje es fundamental, pues no es de extrañar que en la realidad concurra la ejecución de varias prácticas a la vez.

Me ha sorprendido la diversidad del alumnado que cursa estos ciclos formativos y sobre todo he podido corregir la idea preconcebida que tenía en referencia a estos alumnos, ya que yo consideraba que, dado que esta etapa educativa es postobligatoria, los estudiantes que cursan estos ciclos acuden voluntariamente y tienen interés por su formación educativa y profesional. Nada más lejos de la realidad, por lo menos, en el caso de los alumnos que cursan ciclos medios.

Con todo ello, junto con la diversidad de nacionalidades, realidades sociales y grandes dificultades en el aprendizaje, hace imprescindible la aplicación de un plan de atención a la diversidad propio de este tipo de enseñanzas, que posibilite la adquisición de las competencias mínimas al alumnado que lo precise. Un buen plan de atención a la diversidad que nos hemos encontrado, resuelve parte de los roces que pueda ocasionar. También dentro de este plan me ha sorprendido el gran número de personal dedicado a esta diversidad, no sólo para atender diferencias sociales sino también para superar las dificultades de aprendizaje. Es una clara demostración del salto de barreras que se produce dentro de centros en Aragón.

Y es, precisamente este, unos de los factores que más inquietud me produce en mi futura labor como docente. Ser capaz de atender a la diversidad de los alumnos que asistan a mis clases, tener la capacidad de cubrir sus necesidades educativas mediante la utilización de diversas metodologías y medidas organizativas, de manera que los alumnos que tengan dificultades en el aprendizaje puedan alcanzar los objetivos de sus enseñanzas, y poder tener la capacidad de apreciar su potencial y aprovecharlo en su motivación y que estos puedan aprovechar los recursos disponibles para su formación.

De la misma manera que no hay alumno igual, la ayuda educativa y las medidas organizativas variaran en función de la tarea a realizar, no siendo igual si la materia a



impartir es de carácter práctico o teórico, o si los alumnos son de grado medio o superior, ya que los primeros, en general, presentan grandes desfases curriculares, sobre todo si acceden desde un P.C.P.I.

Lo que sin duda he podido apreciar es la necesidad e importancia del trabajo colaborativo, compartir experiencias e información, elaboración de bancos de recursos educativos e intentar establecer un clima de ayuda, colaboración y compañerismo.

Además, la propia naturaleza de las enseñanzas de los ciclos pertenecientes a una misma familia implica que todos los profesores de un departamento hayan, en un momento u otro de su docencia, impartido clase a los alumnos, por lo que la información sobre las necesidades formativas, y las características sociofamiliares de los estudiantes sean de sobras conocidas en el entorno del departamento y exista intercambio de información al respecto. Conocer las realidades de los alumnos debe ser un factor a tener en cuenta a la hora de encauzar los problemas educativos que estos puedan tener.

En cuanto a la acción tutorial, he podido comprobar cuanta más relevancia cobra cuanto más jóvenes son los alumnos y especialmente en bachiller. En mi especialidad de procesos industriales he podido verificar como en los ciclos medios difiere la acción tutorial de los superiores, de tal forma que en los primeros hay un control de asistencia con comunicación a los padres y en los segundos al tener una edad más avanzada, ya tienen muy definidos sus objetivos, y no hay esa comunicación tan estricta a los padres, si bien para tener derecho a la evaluación continua hace falta una asistencia superior al 85% del tiempo (salvo justificaciones, como puede ser el caso de militares que a veces están de maniobras, etc...).

La participación y comunicación del centro con su entorno lo tienen muy desarrollado, y he podido comprobar que tienen cauces para toda la comunidad educativa. Realizan muchas actividades extraescolares con los alumnos del centro, desde el departamento de actividades extraescolares, del A.M.P.A y desde el P.I.E.E., pero me ha sorprendido bastante la apatía que muestra el alumnado en su implicación y participación en el centro, así como que las familias se involucran menos cuanto mayor es el alumno. En parte se entiende que esto es lógico, en la medida de que en grados superiores, los alumnos son mayores de edad. Como padres, aunque haya un deseo de control, existe una necesidad de dar una cierta independencia a quien está llamado a una inminente emancipación familiar.

La charla con la responsable del departamento de orientación fue muy clarificadora en cuanto a los protocolos de actuación del centro ante los alumnos que se descuelgan de los objetivos curriculares. Nos habla de las diferentes adaptaciones curriculares, de los desdoblados, de los P.A.B. de los P.C.P.I., de las U.I.E.E., así como la existencia de una escolarización externa en centros socio laborales del ayuntamiento de Zaragoza y con un centro especial en Movera para los casos más extremos donde hace falta atención psiquiátrica muy especializada. Esto me resulta muy novedoso para mí, ya que yo cursé la extinta E.G.B., y en aquellos años no existía casi nada de estas medidas.

Los esfuerzos en materia de orientación que imprimen me parece una idea muy acertada ya que intentan inculcar unas ideas y unos hábitos desde que entran en el centro. Además de esto intentan detectar posibles problemas desde los primeros años y corregirlos, para que luego no los arrastren en toda su educación.

Como todo no va a ser positivo si que he notado la carencia en la actualización de algunos de sus documentos. Sí que me hubiera gustado repetir esta experiencia en un futuro



no muy lejano para ver los cambios que se han producido en cuanto a documentación y también respecto a la evaluación y acreditación de competencias.

También tengo que destacar negativamente que, en un período tan corto de prácticas apenas hemos podido tener contacto con el alumnado y no nos hemos puesto a prueba como docente, ya que hemos dedicado gran parte de las prácticas a recopilar documentación que no nos permiten centrarnos en lo verdaderamente importante, que es el contacto con el personal y las clases.

Además, considero necesario e imprescindible, para ofrecer una educación de calidad, la formación constante, tanto en la materia a impartir, ya que en la actualidad la tecnología avanza vertiginosamente y es necesario que los alumnos estén preparados para cubrir las necesidades que la empresa y la sociedad precisa en cada momento, como en la formación como docente, así como la innovación y experimentación durante el desarrollo de la profesión de docente.

Mi valoración durante el período que he estado de prácticas es positiva. He tenido la suerte de realizar las prácticas en un centro integrado de los más importantes en cuanto a docencia de F.P. en Zaragoza.

En conclusión, todos los aspectos que en un momento u otro me inquietan, están en torno a mi propia formación como docente, relacionados con mi inexperiencia en el aula y con la necesidad de adquirir las metodologías educativas que antes mencionaba, así como la correcta aplicación de las medidas organizativas oportunas.

3.3.2. 68620-PRÁCTICUMS II

El período del prácticum II y III en el I.E.S. Virgen del Pilar fue del día 12 de marzo al 27 de Abril de 2012, ambos inclusive, en horario vespertino; en la realidad no hay una separación real entre ambos prácticum, ya que dichas actividades estaban solapadas en el tiempo en función de la disponibilidad de nuestro tutor.

La principal finalidad del prácticum II era tener contacto directo con el aula y desarrollar una convivencia con el alumnado perteneciente al módulo. Durante esta estancia en el I.E.S. Virgen del Pilar he tenido la posibilidad de conocer de primera mano la labor de un docente, y aproximarme a las realidades del aula, así como poner en práctica bastantes cosas de las aprendidas durante este máster.

En el prácticum II, he desarrollado una serie de actividades didácticas en las que he tenido la posibilidad de aplicar algunas de las técnicas y conocimientos adquiridos en el presente máster:

- Clase de problemas de electromagnetismo
- Clase de taller del circuito arranque de un coche
- Clases teóricas unidad didáctica del sistema de carga

Aunque en el presente período no he coincidido con la totalidad de alumnos del máster, unos por llevar diferentes grupos y otros por llevar diferente turno, para la realización de todo el prácticum ha existido un gran intercambio de opiniones en cuanto a experiencias de los diferentes grupos de alumnos que hemos tenido. De esta forma he podido apreciar diferentes puntos de vista que me han llevado a una reflexión de primeras impresiones que hubiera tenido.



Como puntos negativos destacaría:

- Todas las reuniones departamentales, de coordinación pedagógica, etc..., se realizaban en horario matutino; este hecho ha hecho que no pudiera asistir a ninguna, debido a mi actividad laboral actual.
- En el segundo semestre hay muy pocas horas de clase teóricas para haber practicado más, ya que los alumnos de segundo están en las FCT, y hay muchas actividades de taller. Hay que darse cuenta que la mayoría de este trabajo es laborioso y de ahí que a estas alturas del curso no se den en este módulo tantas horas teóricas y si se haga mucho trabajo de taller.
- Como norma general, durante el practicum, he podido comprobar que los alumnos se muestran poco participativos, y con muy poca base de conocimientos previos (matemáticas, física, etc...), lo que hace que mucho tiempo de las explicaciones en clase sea en intentar disminuir estas carencias.

A nivel de F.P., que es mi especialidad del máster, el I.E.S. Virgen del Pilar es uno de los centros más importantes de Zaragoza y me ha sorprendido gratamente la relación que tienen con el mundo empresarial, para dar la posibilidad a sus alumnos de colocarse. Tienen unos talleres con abundante maquinaria y espacios muy grandes. Ciertamente, la experiencia ha sido muy positiva para mi motivación en este máster. Además la acogida que nos han dado en el centro ha sido muy cuidada.

3.3.2.1. CLASE DE PROBLEMAS DE ELECTROMAGNETISMO

c) Preparación de la clase de problemas de electromagnetismo

El día 16 de Marzo mis dos compañeros y yo, tuvimos el primer contacto con el grupo clase. Este contacto fue una clase de problemas básicos de electricidad y magnetismo. Los días 14 y 15 de Marzo permanecimos en la biblioteca para preparar esta clase; nuestro tutor, Luis Sumelzo, nos dio el temario de teoría y los enunciados de los problemas. Aunque los tres alumnos del máster que fuimos tutorizados por Luis somos ingenieros, cada uno de nosotros éramos de diferentes especialidades; entre todos y con la colaboración de él tratamos de resolver los problemas para estar preparados ante las preguntas de los alumnos del ciclo, y para poder ayudarles a resolver las dudas que les surgieran.

Antes de empezar la clase y para romper el hielo, pensamos que es una buena idea presentarnos con una sencilla presentación de powerpoint en la que cada uno de nosotros nos identificamos con un determinado coche, exponiendo los motivos de por qué nos gusta. Posteriormente, preguntamos a los alumnos su nombre y que coche les gustaría tener, de forma que se fueran soltando y nos cogieran confianza y así no tuvieran reparos en consultarnos dudas acerca de los problemas.

d) Desarrollo de la clase de problemas de electromagnetismo

El día 16 de Marzo, comenzamos con la presentación de bienvenida, y tras ella, los 16 alumnos fueron separados en grupos de 4 para realizar los problemas de forma que cada grupo fuera controlado por un profesor.

- Los alumnos ya conocían la teoría que les expliqué nuestro tutor Luis Sumelzo y disponían de los enunciados de los problemas, y se pusieron a resolver los problemas. Nosotros estuvimos atentos a las dudas que les pudieran surgir, y



les corregimos cuando vimos que el problema lo estaban haciendo de forma incorrecta.

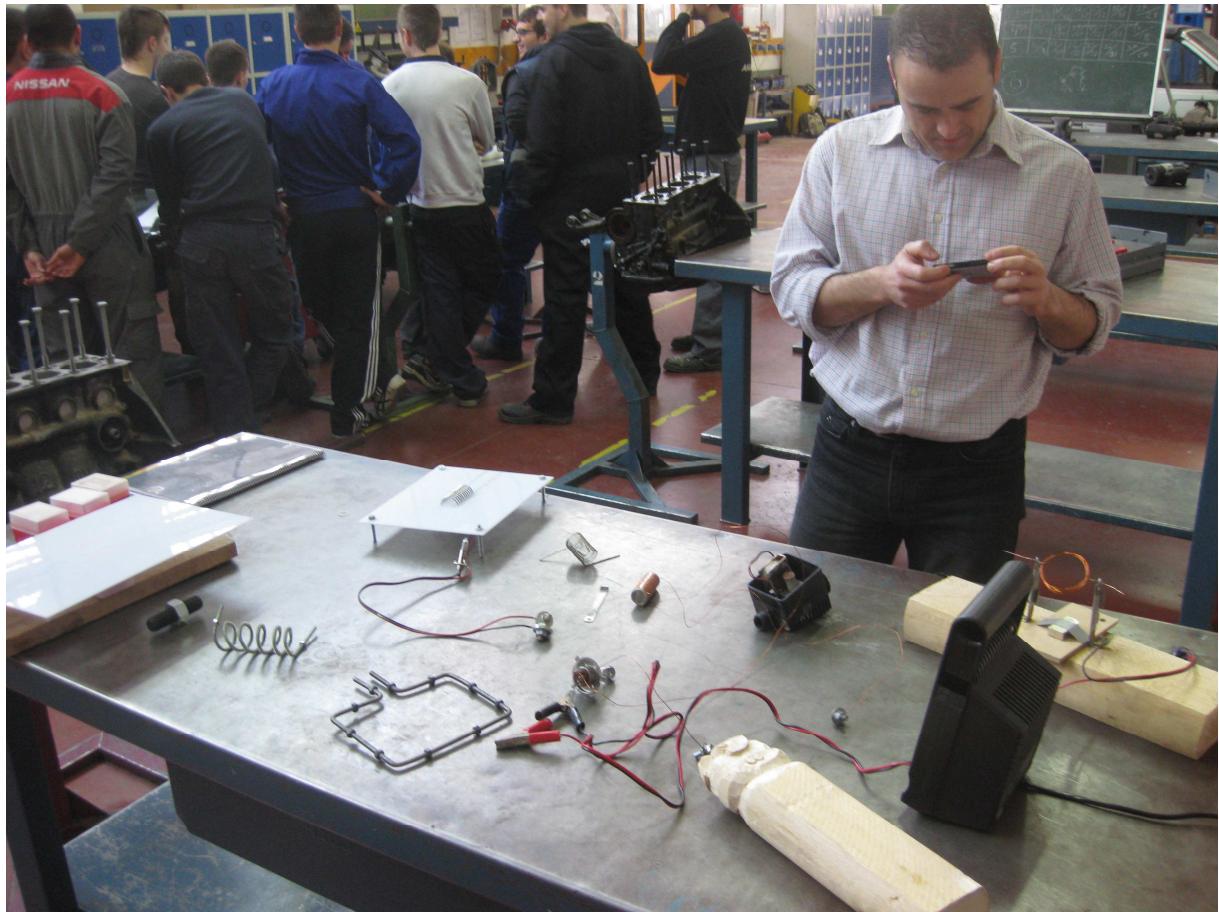
- Pudimos comprobar cómo tenían dificultades en ver los fenómenos físicos que se producen en el electromagnetismo así como su aplicación práctica. Por eso, mis compañeros y yo comentamos con Luis, si en la siguiente clase de taller podríamos hacer unas pequeñas demostraciones de todos estos fenómenos con unos experimentos que preparamos, a lo que Luis le pareció buena idea.

e) Actividad de refuerzo al electromagnetismo

El 19 de Marzo, empezó la jornada con una clase teórica por parte de Luis Sumelzo sobre el motor de arranque de un coche. Posteriormente, pasamos al taller, y los alumnos se pusieron a trabajar en la práctica anterior que tenían empezada.

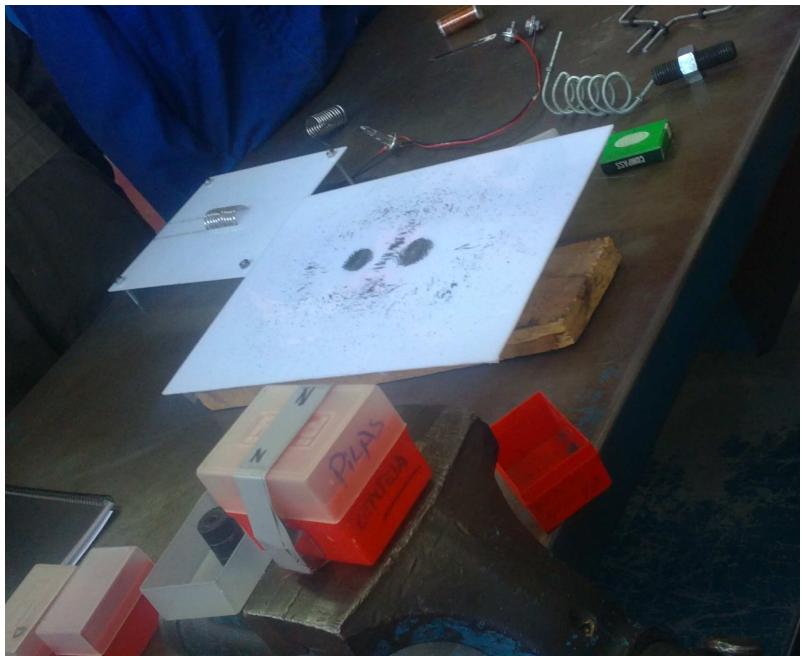
Mis compañeros de máster y yo preparamos sobre una mesa del taller todas las maquetas preparadas y elementos necesarios que nos dejó Luis (fuente de alimentación, cables, etc...) para la realización de las explicaciones sobre el electromagnetismo. En grupos, los alumnos fueron pasando a nuestra mesa a escuchar las explicaciones de los experimentos que había elaborados e iban planteando diferentes cuestiones; a la vez que tenían la probabilidad de interactuar con las maquetas sintiéndose protagonistas de su aprendizaje.

Algunas de las maquetas y de esta actividad se pueden ver en las siguientes fotos:





Comenzamos con hacer visible el concepto y la idea de campo magnético. Para ello espolvoreamos limaduras de hierro sobre una lámina de PVC blanco. Bajo dicha lámina colocamos dos imanes enfrentados por sus caras iguales, y otros dos por caras opuestas. La diferencia de atracción o repulsión es visible por cómo el polvo de hierro se distribuye siguiendo las líneas de los campos de fuerza.

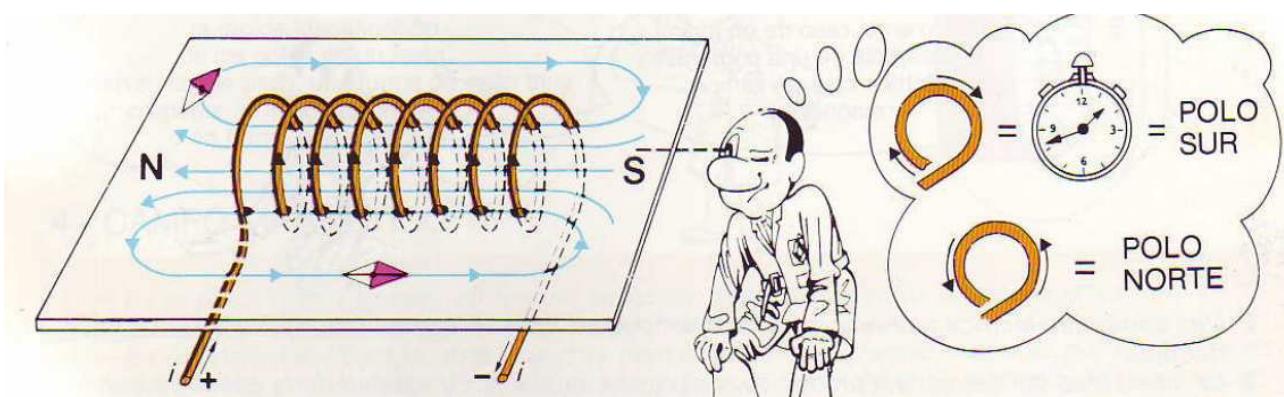


Reconocida la idea del campo magnético, presentamos lo que han visto en el plano desenrollando esta idea hacia las tres dimensiones poniendo un imán debajo de una tapa de plástico y viendo cómo dentro del mismo imán se generan las fuerzas que van del polo norte al polo sur del mismo.





También generamos una bobina atravesada por una lámina de PVC blanco a la que poder aplicarle tensión de forma que al echarle limaduras de hierro ver cómo se genera el campo magnético al aplicarle tensión.

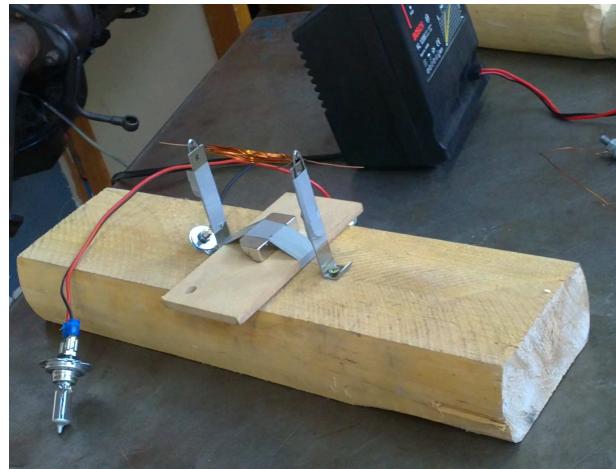


A continuación y con la lógica de aumentar el número de espiras para aumentar la fuerza del fenómeno anterior, se les presentó un solenoide casero con un núcleo de varilla de hierro dulce para que ellos mismos experimentaran de igual forma que con los imanes, la fuerza que es capaz de desarrollar levantando una hoja de sierra. Primero excitamos el solenoide con poca corriente para que de tal forma queatraiga un poco la hoja de sierra, pero sin llegarla a levantar del todo, y salga de ellos que para levantarla hay que aumentar la intensidad de corriente. En ese momento les presentamos el relé del motor de arranque para que vieran que se basa en el mismo principio que están practicando.





Una vez vieron como se generan las fuerzas sobre un conductor con corriente bajo la acción de un campo magnético, se pasó a entender el movimiento en una espira, y con una maqueta más vieron cómo esto se cumple, y a partir de ahí se entienden el motor de arranque y generador de corriente objetos de nuestro estudio.

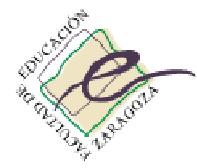


3.3.2.2. CLASE DE TALLER DEL CIRCUITO ARRANQUE

a) Preparación clase de taller del circuito arranque de un coche

El día 21 de marzo tengo que hacer la explicación de la práctica del montaje del circuito de arranque de un coche. La forma como se recoge en la programación es la siguiente:

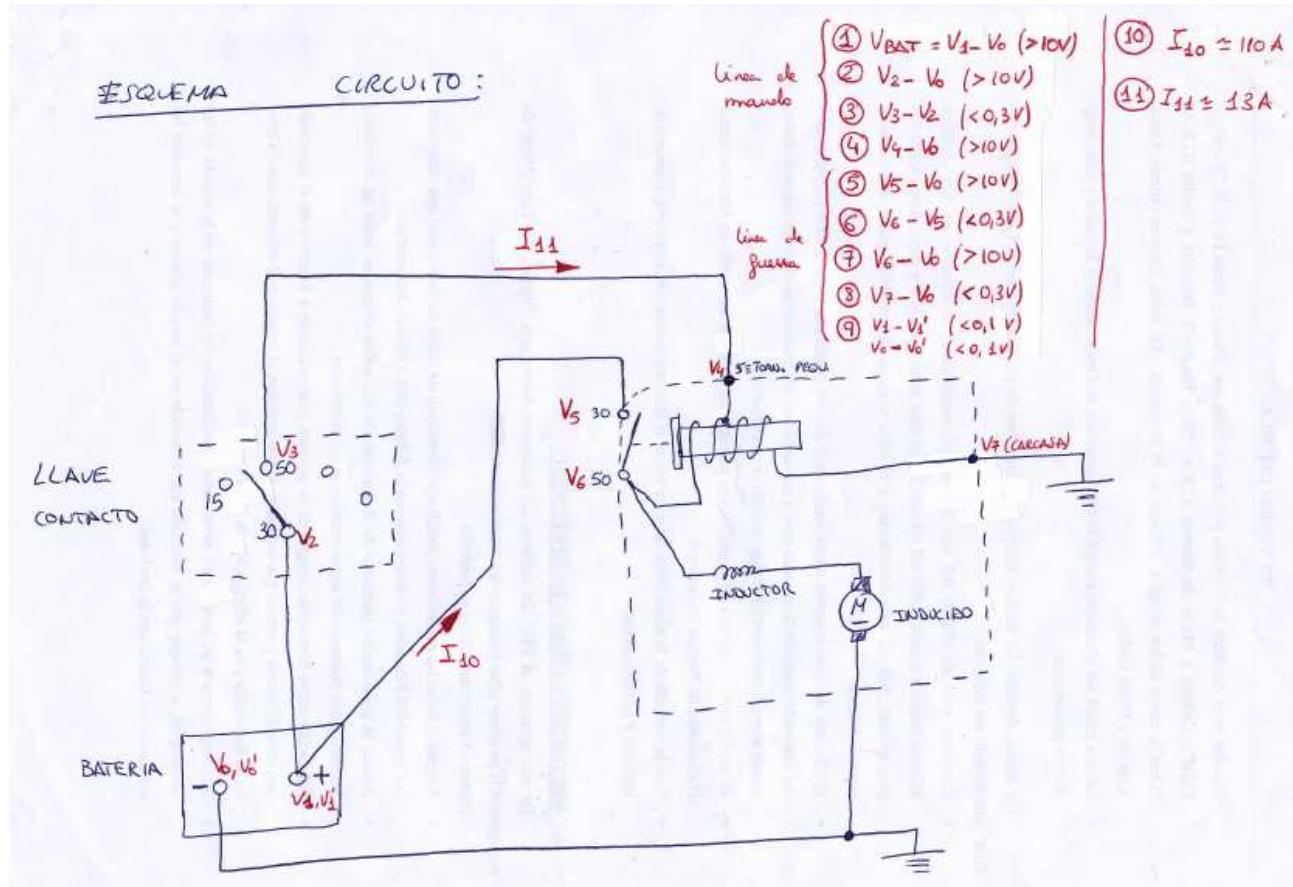
UNIDAD DIDÁCTICA 3: SISTEMA DE ARRANQUE ACTIVIDAD 4: VERIFICACIÓN DEL CIRCUITO DE ARRANQUE SOBRE MAQUETA.	
<p><u>Descripción:</u> Consta de dos partes una primera sin relé y otra con relé.</p> <p><u>Tiempo necesario:</u></p> <p>2 horas incluidas dentro de la práctica desmontaje – verificación – montaje de un motor de arranque (actividad 3)</p> <p><u>Pautas de evaluación:</u> Práctica en grupo + examen práctico individual.</p>	<p><u>Método:</u></p> <p>Una vez concluida la explicación de los contenidos teóricos necesarios para desarrollar una práctica el profesor realizará una demostración práctica de cómo debe realizarse. Despues los alumnos en grupo o de manera individual realizaran la misma siguiendo el guión proporcionado por el profesor.</p> <p>Durante su realización el profesor aclarará las dudas o problemas que puedan surgir o incluso irá realizando preguntas o planteando al alumno situaciones que debe de resolver para evaluar su grado de aprendizaje.</p> <p>El alumno al realizar la práctica irá rellenando el guión de trabajo con los datos necesarios.</p> <p><u>Recursos:</u></p> <p>Los medios necesarios para la realización de estas prácticas son:</p> <ul style="list-style-type: none">- Maqueta motor arranque.- Voltímetro – Amperímetro.- Pinza amperimétrica.- Polímetro.- Batería.- Cajón componentes eléctricos.- Herramienta manual.- Fungible: Cables, terminales, tornillos, cinta...



El día 20 permanezco con Luis en la biblioteca, para que me explique qué es lo que debo explicar a los alumnos, como lo debo de hacer, y para contextualizar esta práctica dentro del currículo y de su programación:

- Título: Técnico Superior en Automoción
 - Módulo profesional: 0291-Sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad.
 - Unidad formativa: UF0291_24. Circuitos eléctricos de vehículos.

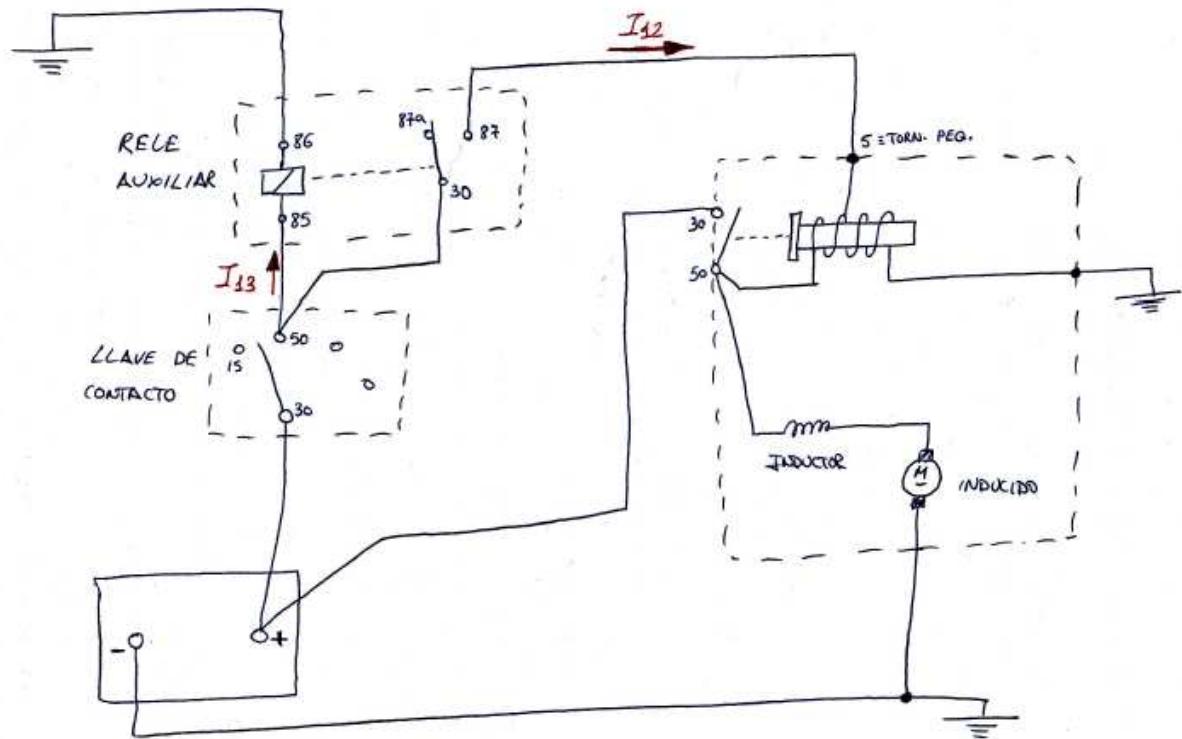
Tras esta introducción, pasamos al taller y sobre una de las dos maquetas que Luis tiene para hacer la práctica, hice las conexiones y las mediciones (de caídas de tensión que se producen y de las intensidades que circulan en el circuito), que realisé ante los alumnos al día siguiente. Como mis conocimientos del tema son un poco escasos, me preparé unos esquemas que me sirvieron de guía a la hora de hacer las conexiones, y que me aclararon las ideas. Los esquemas son los siguientes:



MODIFICACIONES DEL CIRCUITO:

$$I_{12} \approx 13A.$$

$$I_{13} \approx 0,14A.$$



b) Desarrollo de las clases de taller del circuito arranque de un coche

La jornada del día 21 de marzo empezó con una clase teórica por parte de Luis Sumelzo sobre el motor de arranque de un coche. Posteriormente, pasamos al taller y sobre una maqueta del motor de arranque, expliqué a los alumnos la práctica de taller que deberían realizar. En dicha explicación, me encargue de realizar las conexiones necesarias para el funcionamiento del motor en su configuración básica (1º esquema del apartado anterior), así como a las mediciones (de caídas de tensión que se producen y de las intensidades que circulan en el circuito) que luego ellos deberían tomar. En dichas mediciones, lancé preguntas al grupo de alumnos con el fin de que pusieran en claro sus conocimientos teóricos con los prácticos.

Entre los valores que tomé, estaba la corriente de mando que los alumnos pudieron comprobar que era muy elevada, entonces les planteé que me dieran ideas de cómo reducirían la corriente en el circuito de mando para poder implementarlas en la maqueta. La mayoría de ellos me dieron la respuesta correcta, que no era más que intercalar un relé en serie con la llave de contacto, de forma que sea este la que controle el motor de arranque. Tras la implementación de la mejora (2º esquema del apartado anterior), volví a tomar las mismas medidas, de forma que pudieran comprobar cómo efectivamente se reduce la corriente en el circuito de mando.



En las siguientes fotos podemos ver algunos de los momentos de mi explicación de la práctica de funcionamiento del motor de arranque.



Al quedarnos sin tiempo para que ellos empezasen a montar la maqueta, el montaje de los alumnos y sus mediciones se realizarían en la siguiente clase de taller.



El día 23, la clase entera se desarrolló en el taller en el que se alternó el desarrollo de dos prácticas diferentes. El motivo de alternar las dos prácticas, fue porque solo se disponía de dos maquetas para la realización de la práctica del funcionamiento del motor de arranque:

- Práctica de desmontaje del motor de arranque. Esta práctica es controlada por Luis Sumelzo.
- Práctica de funcionamiento del motor de arranque. Esta práctica es la que yo me encargo de controlar, estando en todo momento en contacto con los alumnos, tratando de resolver todas sus dudas, y evaluándolos según la siguiente tabla que me proporciona Luis Sumelzo.

TABLA EVALUACIÓN / CALIFICACION MAQUETA CIRCUITO ARRANQUE.

ALUMNO					
MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO					
	SI	NO	CALIFICACION		TOTAL
Funciona correctamente.			+5	Multiplica por 0	
Bornes correctamente colocados y apretados.			+1,5	0	
Masas bien apretadas.			+1,5	0	
Montaje correcto terminales.			+1	0	
Estéticamente bien presentado.			+1	0	

LECTURA PARAMETROS ELECTRICOS					
	SI	NO	CALIFICACION		TOTAL
TENSION ALIMENTACION					
Preparación Polímetro correcta: Puntas, escala.			+1,33	0	
Preparación circuito y toma de medida.			+1,33	0	
Interpretación del valor medido.			+1,33	0	
CAIDA DE TENSION					
Preparación Polímetro correcta: Puntas, escala.			+1,33	0	
Preparación circuito y toma de medida.			+1,33	0	
Interpretación del valor medido.			+1,33	0	
INTENSIDAD					
Preparación pinza amperimétrica correcta: Ajuste a cero, escala.			+1,33	0	
Preparación circuito y toma de medida.			+1,33	0	
Interpretación del valor medido.			+1,33	0	

MONTAJE RELE EN CIRCUITO					
	SI	NO	CALIFICACION		TOTAL
Funciona correctamente			+5	Multiplica por 0	
Contactos rele adicional alimentado con +30.			+1	0	
Bornes correctamente colocados y apretados.			+1	0	
Masas bien apretadas.			+1	0	
Montaje correcto terminales			+1	0	
Estéticamente bien presentado.			+1	0	



3.3.2.3. CLASES TEÓRICAS UNIDAD DIDACTICA DEL SISTEMA DE CARGA

a) Introducción

Luis Sumelzo nos explicó a todos los compañeros del máster que estabamos tutorizados por él que teníamos que impartir la Unidad didáctica 4 “sistema de carga” entre todos nosotros, y nos preguntó qué contenidos preferíamos para explicar a los alumnos. Al final acordamos repartirnos los contenidos de la siguiente forma:

	CONTENIDOS A IMPARTIR	PERSONA QUE IMPARTE
PUNTO 1	Introducción al circuito de carga del vehículo.	Francisco José Langarita Abad
PUNTO 2	Generación de tensión	Francisco José Langarita Abad
PUNTO 3	Rectificación de la tensión	Elena Tabuena
PUNTO 4	Regulación de la tensión	Javier del Pico
PUNTO 5	Circuitos del sistema de carga	Jorge Elduayen
PUNTO 6	Reguladores electrónicos	Luis Sumelzo

También nos contextualizó dicha unidad didáctica. La Unidad didáctica 4 “sistema de carga” se ubica dentro de:

- Título: Técnico Superior en Automoción
- Módulo profesional: 0291-Sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad.
- Unidad formativa: UF0291_24. Circuitos eléctricos de vehículos.
- Programación del IES Virgen del Pilar.

b) Preparación y desarrollo de la clase

El día 10 de Abril, permanecí en la biblioteca del instituto junto a Luis para preparar la presentación de power point que iba a usar para la explicación de la clase del día siguiente. Para confeccionar dicha presentación, me basé en los apuntes que me dejó Luis y en diversas páginas web. También realicé unos gráficos mediante el programa autocad para las diapositivas tituladas “comparativa ondas alternadores”, ya que pensé que en los apuntes que me dejó Luis no quedaba suficientemente claro el paso desde el alternador trifásico elemental hasta el alternador trifásico real. La presentación que finalmente confeccioné, se puede ver en los puntos 7.1 y 7.2 del presente TFM.

El día 11 de Abril imparti los contenidos que me encargó Luis; las explicaciones de los contenidos fueron en un aula en la que mediante proyector fui pasando la presentación de power-point. Así mismo, utilicé con asiduidad la pizarra para reforzar y dejar claros diferentes puntos de la explicación que consideré importantes.

Los alumnos permanecieron atentos e incluso participaron con algunas preguntas. A medida que se fue desarrollando la explicación invité a la participación del alumnado



mediante preguntas y exposición de situaciones prácticas, pero estos se mostraron poco participativos; también tuve que ir adaptando mi explicación a sus conocimientos previos. Como norma general durante el prácticum, los alumnos se mostraron poco participativos, y con muy poca base de conocimientos previos de matemáticas, física, etc....

3.3.3. 68639-PRÁCTICUMS III

Como ya he comentado en el prácticum II, el periodo del prácticum II y III en el I.E.S. Virgen del Pilar fue del día 12 de marzo al 27 de Abril de 2012, ambos inclusive, en horario vespertino; en la realidad no hay una separación real entre ambos prácticum, ya que dichas actividades estaban solapadas en el tiempo en función de la disponibilidad de nuestro tutor.

Los objetivos de mi proyecto de innovación del prácticum III han sido realizar una serie de mejoras en la maqueta del sistema de carga de un vehículo que tiene el IES Virgen de Pilar, con el fin de acercar el entendimiento del alternador al alumnado así como desarrollar unos guiones de prácticas, para que la práctica de simulación del circuito de carga pase de ser una clase magistral del profesor a una práctica en la que los alumnos puedan realizar un aprendizaje autónomo guiado.

La idea nos la planteó nuestro tutor del Practicum, José Luís Sumelzo, que es el que actualmente se encarga de la docencia del módulo de Sistemas eléctricos y de seguridad. En el siguiente punto del TFM explico detalladamente todos los pormenores de mi trabajo de innovación educativa.



4. **PROYECTO DE INNOVACION EDUCATIVA**

4.1. **CONTEXTO.**

4.1.1. **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El proyecto de innovación se desarrolla en el Ciclo Formativo de *Grado Superior de Automoción* (2.000 horas) en el *módulo Sistemas eléctricos y de seguridad y Confortabilidad* (256 horas) que se imparte en el primer curso del ciclo en el I.E.S. Virgen del Pilar en Zaragoza.

Este proyecto consiste en el estudio y mejora de un panel didáctico junto con la redacción de un guión de prácticas que muestra el funcionamiento del circuito de carga del coche.

La idea nos la planteó nuestro tutor del Practicum, José Luís Sumelzo, que es el que actualmente se encarga de la docencia del módulo de *Sistemas eléctricos y de seguridad*. Actualmente Luís realiza la explicación del funcionamiento del circuito de carga del coche mediante el panel didáctico en el aula, una vez que los alumnos han visto la toda la teoría.

El objetivo de nuestro proyecto de innovación es realizar una serie de mejoras en la maqueta con el fin de acercar el entendimiento del alternador al alumnado así como desarrollar un guión de prácticas, para que la práctica de simulación del circuito de carga pase de ser una clase magistral del profesor a una práctica en la que los alumnos puedan realizar un aprendizaje autónomo guiado.

Además de las mejoras en el panel didáctico se han fabricado maquetas que explican conceptos previos al manejo del panel didáctico del funcionamiento del circuito de carga, para que los alumnos entiendan conceptos que tienen que ver con el funcionamiento del alternador.

4.1.2. **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

En el punto 4.3.3 de este trabajo se realiza una comparación con los paneles didácticos existentes en el mercado que simulan el funcionamiento del sistema de carga.

En el momento económico actual en el que estamos la compra de esos paneles didácticos es casi imposible por parte de los Institutos, por eso la fabricación de este panel didáctico es muy útil para que los alumnos puedan conocer como es realmente el funcionamiento de un alternador, las conexiones, como se genera la corriente, se rectifica y se regula.



4.1.3. MARCO TEÓRICO

El Ciclo Formativo de Grado Superior de Automoción capacita a los alumnos para el ejercicio de profesiones con una gran responsabilidad como: Jefe del área de electromecánica, jefe de taller, encargado de ITV, perito tasador de vehículos... Además en la práctica profesional deben de ser capaces de organizar, programar, y supervisar la ejecución de las operaciones de mantenimiento y su logística en el sector de la automoción, diagnosticando averías en casos complejos, y garantizando el cumplimiento de las especificaciones establecidas por la normativa y por el fabricante del vehículo.

Por estos motivos y con el objetivo de potenciar las capacidades de los alumnos, su motivación y el aumento de sus posibilidades para la incorporación al mercado laboral, proponemos este proyecto de innovación, que esperamos que sirva de algo a profesores y alumnos que forman parte del Instituto y podamos sacarle un poco más de partido.

Para el inicio de nuestro proyecto de innovación partimos de la **programación didáctica** del módulo y del **currículo del título**:

La actividad propuesta la ubicaremos dentro del módulo 0291 Sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad (256 horas) en el título de Técnico Superior en Automoción.

El currículo del título de Técnico Superior en Automoción para la Comunidad Autónoma de Aragón, divide el módulo en cuatro unidades formativas:

- UF0291_14. Electricidad básica.
- UF0291_24. Circuitos eléctricos de vehículos.
- UF0291_34. Circuitos de seguridad y confortabilidad de vehículos.
- UF0291_44. Reparación y mantenimiento de los sistemas eléctricos.

El proyecto de innovación se desarrolla dentro de las Unidades formativas UF0291_24. Circuitos eléctricos de vehículos y UF0291_44. Reparación y mantenimiento de los sistemas eléctricos.

UF0291_24. Circuitos eléctricos de vehículos. Duración: 90 horas.

Sistemas eléctricos de vehículos:

- Componentes eléctricos y electrónicos del vehículo: funcionamiento y características
- Características y funcionamiento de los sistemas de arranque, carga, alumbrado, maniobra, control y señalización entre otros.
- Grupos ópticos y luminosos utilizados en vehículos: características y función.
- Lámparas utilizadas en los vehículos: tipos, potencias, montaje.
- Cálculos básicos de la instalación de circuitos eléctricos.
- Interpretación de documentación técnica.
- Parámetros característicos.
- Procesos de mantenimiento.
- Ensayos y pruebas a realizar en los circuitos eléctricos.

**UF0291_44. Reparación y mantenimiento de los sistemas eléctricos. Duración: 50 horas.**

Diagnosis de averías en los sistemas:

- Localización de la ubicación del circuito o sistema en el vehículo.
- Disfunciones o fallos más característicos en la operación del sistema.
- Selección e Interpretación de documentación técnica.
- Valores habituales de los parámetros de funcionamiento del sistema.
- Definición del problema.
- Equipos y medios de medición, control y diagnosis
- Extracción de datos de los sistemas de autodiagnóstico.
- Interpretación de parámetros: de lectura directa y de los suministrados por los equipos de autodiagnosis del vehículo.
- Técnicas de diagnóstico no guiadas.
- Técnicas de localización de averías definiendo el proceso de actuación.
- Diagramas de secuencia para diagnóstico.
- Análisis sistemático de problemas.
- Bancos de históricos de repetición de averías de los fabricantes.
- Interacciones planteadas entre los sistemas.
- Resolución de problemas
- Aplicación de las medidas de prevención y seguridad que hay que observar.

Procedimientos de reparación:

- Acotación de la zona o elementos sobre los que hay que actuar.
- Interpretación de la documentación técnica y de los parámetros de funcionamiento.
- Concreción del problema que hay que solucionar.
- Esquemas de secuenciación lógica de las operaciones a realizar.
- Interacciones de funcionamiento con otros sistemas.
- Propuestas de reparación. Alternativas posibles.

Precauciones a tener en cuenta al aplicar los procedimientos de reparación:

- Tiempo de reposo para el almacenamiento de memoria y del estado de los elementos y sistemas que lo necesiten.
- Procedimientos de reparación en función de las distintas variables.
- Técnicas de trabajo en la realización de las diferentes operaciones.
- Equipos, herramientas y materiales necesarios para la reparación.
- Técnicas de recogida de datos e información.
- Proceso de análisis de problemas.
- Normas de aplicación.

Mantenimiento de los sistemas:

- Interpretación de documentación técnica.
- Equipos, herramientas y útiles.



- Identificación de puntos de medida.

Procesos de desmontaje, montaje y mantenimiento:

- Parámetros y ajustes a realizar.
- Procesos de reparación.
- Desmontaje y extracción del elemento del vehículo.
- Técnicas y procedimientos de trabajo para realizar diferentes operaciones.
- Repuestos y materiales necesarios.
- Técnicas para determinar la conveniencia de reparación o sustitución del elemento a mantener. Procedimientos de manipulación de fluidos.
- Normas de uso en equipos.
- Verificación del resultado: comprobación de parámetros, ausencia de interferencias con otros sistemas, funcionalidad conseguida.
- Normas de prevención de riesgos y de protección ambiental que hay que observar.

Reformas de importancia en los vehículos:

- Certificaciones de la reforma.
- Legislación aplicable.
- Tipificación de la reforma: sistemas a los que afecta, ubicación en el vehículo, efectos que se quieren conseguir, sistemas a modificar, entre otros.
- Documentación necesaria del fabricante del equipo a montar, del taller y del cliente.
- Organismos y entidades que intervienen en función de la reforma planteada.
- Planificación del proceso de la reforma de importancia.
- Documentación técnica generada.
- Cálculo del coste de una reforma de importancia o de la instalación y montaje de nuevos equipos. Cálculo de balances energéticos del nuevo equipo.
- Viabilidad de consumo planteado, en función de las fuentes de generación del vehículo.
- Definición de los procedimientos de trabajo requeridos.
- Determinación de las medidas de prevención y protección ambiental que se deben observar en la realización de las operaciones.
- Justificación técnica de funcionamiento y de montaje.

Dentro de la programación didáctica la práctica se realizará en la Unidad Didáctica 4: Sistema de Carga, cuyos contenidos y criterios de evaluación son:



UNIDAD DIDÁCTICA 4: SISTEMA DE CARGA

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES Y CONCEPTUALES	CRITERIOS EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none">- Finalidad del sistema de carga.- Función que realiza cada uno de los componentes:- Alternador construcción, tipos, funcionamiento y características.- Realización de esquemas normalizados de los circuitos de carga.- Identificación y localización de los componentes en el vehículo.- Proceso de desmontaje y montaje de los componentes.- Magnitudes eléctricas que hay que comprobar con los aparatos de medida.- Conocimiento de los bancos de ensayo para elementos del circuito de carga. Puesta a punto.- Comprobaciones que se deben realizar en los elementos del sistema.- Conocimiento de técnicas de diagnóstico para localización de averías en el sistema de carga del vehículo.- Conocimiento de las normas de uso en equipos medios y normas de seguridad personal y medioambiental estipuladas durante el proceso de trabajo.- Selección de la documentación técnica que hay que utilizar.- Análisis del sistema de carga.- Descripción del sistema de carga.- Relación de los cálculos necesarios para la instalación del sistema de carga.- Selección de técnicas de diagnóstico de averías.- Selección y utilización de equipos.- Organización de los procesos de diagnóstico y verificación.- Desmontaje de componentes.- Realización de pruebas en los bancos de ensayo:- Obtención de las curvas características.- Reparación y verificación de los componentes.- Montaje de los elementos.- Ajustes necesarios del sistema.- Aplicación de control de calidad en reparaciones o mantenimiento.- Aplicación de las normas de seguridad e higiene.	<ul style="list-style-type: none">a) Describir la constitución del sistema de carga mediante diagrama de bloques explicando el funcionamiento del mismo.b) Explicar el funcionamiento de cada uno de los componentes del sistema.c) Realizar esquemas representativos del sistema utilizando simbología normalizada.d) Explicar los parámetros que se deben ajustar en cada caso utilizando la documentación técnica.e) Identificar los conjuntos o elementos que hay que comprobar en el sistema de carga.f) Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de averías en el sistema de carga.g) Seleccionar, preparar y calibrar el equipo e instrumentos de medida necesarios para el diagnóstico de averías en el sistema de carga.h) Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los datos en la documentación técnica a fin de determinar los elementos que hay que reparar o sustituir.i) Realizar el diagrama de secuencia lógica del proceso de diagnóstico de la avería.j) Determinar la causa de la avería relacionando la interacción existente entre el sistema de carga y los demás.k) Evaluar las diferentes alternativas de reparación según el diagnóstico realizado determinando el procedimiento que hay que utilizar.l) Realizar operaciones de reparación o mantenimiento del sistema de carga.m) Realizar las operaciones respetando las normas de uso y seguridad.



CONTENIDOS ACTITUDINALES GENERALES PARA TODAS LAS UNIDADES DIDACTICAS

- Saber **trabajar en equipo** y demostrar capacidad de aceptación e integración en diferentes grupos de trabajo, manteniendo relaciones y comunicaciones fluidas, respetando ideas y soluciones aportadas por otros con actitud de cooperación y tolerancia, compartiendo responsabilidades y dando y recibiendo instrucciones.
- Aceptar la necesidad del **autoaprendizaje** constante y de la formación continua como instrumentos que facilitan la adaptación a las innovaciones tecnológicas y organizativas, la conservación del empleo y la reinserción profesional.
- Valorar el trabajo riguroso y bien hecho al **planificar**, organizar y desarrollar las actividades propias, demostrando **iniciativa**, creatividad y sentido de la **responsabilidad**, manteniendo el interés durante todo el proceso, y sintiendo satisfacción personal por los resultados conseguidos.
- Valorar la necesaria participación personal en la aplicación de la **gestión y control de la calidad** como factor que facilita el logro de mejores resultados y una mayor satisfacción de consumidores o usuarios.
- Asumir el compromiso de **mantener y cuidar las instalaciones y equipos**, y sacar el máximo provecho a los medios materiales utilizados en los procesos, evitando costes y desgastes innecesarios.
- Valorar y respetar las **normas de seguridad e higiene** y de protección del medio ambiente en el trabajo.
- Mostrar satisfacción por la **precisión, exactitud, orden y limpieza** con que se desarrollan individual y colectivamente las actividades.

CLASIFICACION ACTITUDES PARA EVALUACION Y CALIFICACION

NEGATIVAS:	<ul style="list-style-type: none">- Actitudes peligrosas: Todas aquellas que generen un riesgo tanto para el propio alumno como para el resto de compañeros y profesores.- Actitud pasiva: Falta de implicación del alumno en las actividades de aula y taller. En este apartado se incluiría falta de material: Libro, apuntes, Epis, cuaderno, calibre, polímetro, específico de cada modulo...- Actitud irrespetuosa: Tanto hacia el resto de compañeros como de profesores.
POSITIVAS:	<ul style="list-style-type: none">- Comportamiento participativo: Generar un clima de colaboración en las actividades de aula y taller.- Trabajos extraordinarios: Realizar otras actividades en aula o taller, además de las asignadas al resto del grupo, que aporten algo positivo al centro.



En la unidad didáctica 4, el docente en su programación ha propuesto la actividad 6, que consiste en la simulación del sistema de carga, que a continuación se describe.

UNIDAD DIDÁCTICA 4: SISTEMA DE CARGA

ACTIVIDAD 6: SIMULADOR DE SISTEMA DE CARGA.

Descripción:

La práctica será realizada de forma conjunta por el grupo siguiendo las indicaciones del profesor y sirve para estudiar los principios electromagnéticos que se ponen de manifiesto en un alternador.

Tiempo necesario:

2 horas incluidas en los conceptos del circuito de carga.

Pautas de evaluación:

Evaluable en examen teórico circuito de carga.

Método:

Una vez concluida la explicación de los contenidos teóricos necesarios para desarrollar una práctica el profesor realizará una demostración práctica de cómo debe realizarse. Durante su realización el profesor aclarará las dudas o problemas que puedan surgir o incluso irá realizando preguntas o planteando al alumno situaciones que debe de resolver para evaluar su grado de aprendizaje.

Recursos:

Los medios necesarios para la realización de esta práctica son:

- Maqueta alternador.
- Voltímetro – Amperímetro.
- Pinza amperimétrica.
- Polímetro.
- Osciloscopio dos canales.
- Batería.
- Herramienta manual.
- Elementos de carga.
- Cables de conexiónado.



4.2. FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS. CONCRECIÓN DEL ALCANCE DEL PROBLEMA.

Partiendo de la base de que estos alumnos poseen un nivel bajo-medio de asignaturas base, tales como matemáticas, física, etc..., lo que se plantea es dar a los alumnos una explicación práctica del funcionamiento del sistema de carga de un vehículo.

La idea no es entrar a ver el funcionamiento del sistema de carga desde el punto de vista físico-matemático, ya que esto sería competencia de un nivel superior al ciclo formativo, en concreto el de Ingeniería Técnica especialidad maquinas eléctricas; el objetivo es el enseñarles su parte práctica y que les va a ser útil para desenvolverse con mayor soltura en su futuro trabajo.

Como se puede ver en el extracto de la programación del punto anterior, la actividad 6, se desempeña usando fundamentalmente dos estrategias didácticas centradas en el formador:

- Clase magistral.
- La interrogación didáctica.

Los inconvenientes de estas dos estrategias son los siguientes:

INCONVENIENTES	
CLASE MAGISTRAL	LA INTERROGACIÓN DIDÁCTICA
<ul style="list-style-type: none">- Uso excesivo de verbalismo- Abuso de tomar apuntes- Utilización exagerada de la técnica de memorización- Manifiesta jerarquización en las personas que intervienen	<ul style="list-style-type: none">- Se tiende a la realización de preguntas convergentes y cerradas, que no supone la mejor propuesta para muchas ocasiones.
<ul style="list-style-type: none">- La intercomunicación entre los alumnos y el profesor acostumbra a ser reducida o prácticamente inexistente	
<ul style="list-style-type: none">- Pasividad en los alumnos y más si se trata de determinadas preguntas que exigen respuestas muy puntuales.	
<ul style="list-style-type: none">- La adaptación a la diversidad de los alumnos no siempre está garantizada	

Con la presente actividad de innovación pretendemos desarrollar todo el material didáctico necesario, para que la maqueta pase de ser una clase magistral a que los alumnos puedan realizar un aprendizaje autónomo guiado que conlleva las siguientes ventajas:

- 1) Permite observar el grado de dominio alcanzado por los participantes.
- 2) Aprendizaje por descubrimiento: Es una forma activa de aprender en la que el alumno es el propio artífice de su aprendizaje. Básicamente se trata de que el alumno



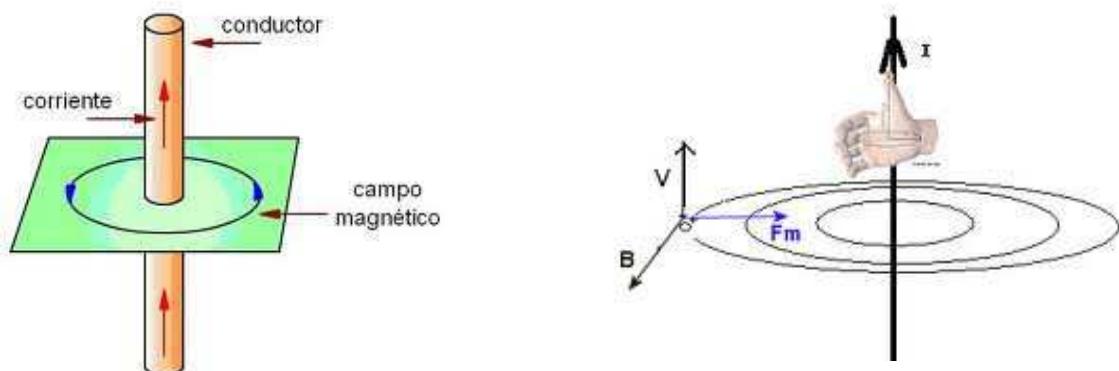
sea capaz de analizar sistemáticamente los fenómenos y probar el comportamiento de un modelo en distintos escenarios; así mismo se pone en juego el método de aprendizaje ensayo-error.

- 3) Se trata de una técnica motivadora por la actividad y dosis de realismo que engloba.
- 4) Ahorrar tiempo y dinero: Ninguna de las dos cuestiones es banal en la actualidad educativa de nuestro mundo. Procesar la información no es tarea fácil, y la adquisición, ordenación, tratamiento y análisis de la información son aspectos muy importantes de cara al proceso de aprendizaje.
- 5) Enseñanza individualizada: el alumno lleva su propio ritmo de aprendizaje y se enfrenta de modo individual al proceso de elaboración de sus propias conclusiones con relación al fenómeno que está estudiando.
- 6) Posibilita las repeticiones ilimitadas para consolidar los aprendizajes: la gran ventaja de esta tarea de innovación es que el alumno puede repetirla cuantas veces quiera hasta que tenga la seguridad de haber captado las ideas. Este planteamiento de la formación es muy positivo ya que el propio alumno es protagonista activo de su propio proceso de aprendizaje.
- 7) Autoevaluación: con esta tarea de innovación se va a permitir al alumno realizar acciones orientadas a su propia autoevaluación mediante los guiones de prácticas resueltas del tema que está estudiando.
- 8) Facilita el posterior análisis crítico por parte del grupo, fomentándose con ello la participación general.

4.3. METODOLOGÍA DE LA INNOVACIÓN Y MEJORA. PLANTEAMIENTO Y PROPUESTAS INNOVADORAS.

En el análisis de la formación previa del alumnado llegamos a la conclusión de que contábamos con la ventaja de estar frente a gente que trabaja con el material que a su vez es el objeto de estudio. La ventaja que en este sentido les ofrece la formación profesional sobre otras formaciones más teóricas, nos permite diseñar un sistema de entendimiento de las bases de electromagnetismo, al punto de poder entender a raíz de un mismo principio, desde el sentido de un campo magnético hasta el movimiento de un motor o la misma generación de electricidad. Este estudio previo creemos que tiene gran importancia, pues sin duda supone clarificar las bases para después fomentar el criterio que los alumnos tendrán durante el desarrollo de dichas prácticas.

Las bases previas de la física tradicional habla de la conocida regla de la mano derecha para entender el sentido de un campo magnético, que luego se complica con el uso de tres dedos de los que hay que recordar la identificación de cada uno con campo, electricidad y movimiento. Esto presenta el problema para quien no ejercita esta regla, de no identificar los parámetros asignados a cada dirección por olvido, lo que hace que se quede en una pincelada de teoría que a medida que se evolucionan los conceptos hace que se pierda la relación para poco a poco convertir el electromagnetismo en un acto de fe del que lo mejor que se puede esperar es un aprobado y pasar a otra cosa más tangible dada su inclinación técnico-mecánica.



1 generación de campo magnético

Nos parece que es una pena que algo tan importante como son estos conceptos no sea capaz de enamorar al alumnado y por eso nos proponemos acercar el siguiente modelo explicativo adaptado expresamente para alumnado de automoción:

Por esa razón, nos basamos en la experimentación, y comenzamos con hacer visible el concepto y la idea de campo magnético. Para ello obtenemos polvo de hierro fruto de haber limado a mano un perfil del mismo material, y lo espolvoreamos sobre una lámina de PVC. Bajo dicha lámina se les enseña cómo colocamos dos imanes de neodimio enfrentados por sus caras iguales, y otros dos por caras opuestas. La diferencia de atracción o repulsión es visible por cómo el polvo de hierro se distribuye siguiendo las líneas de los campos de fuerza. Para que lleguen a sentir la realidad y la intensidad de esas fuerzas, y aunque a buen seguro todos han jugado alguna vez con imanes, se les hace reflexionar haciendo que se pasen entre ellos dos imanes enfrentados con dos caras iguales, y comprueban que no son capaces de unirlos, esto les sorprende al ver lo pequeños que son, y sin embargo tienen unas importantes fuerzas de repulsión.



La idea fundamental se basa en que cuando la corriente pasa a través de un conductor, se genera alrededor del mismo un campo magnético que gira en el sentido de la mencionada regla de la mano derecha.

Nuestro ejemplo de partida sustituye el conductor eléctrico por una varilla rosada. La tuerca que avanza en el sentido de la corriente girando a lo largo de dicha varilla, nos indica con su movimiento el sentido del campo que se genera. Dado que saben perfectamente prestar una tuerca a derechas en cualquier posición, con la mente pueden imaginar el sentido de un campo generado sin tener que utilizar ni recordar el método de la mano derecha (el que actualmente se

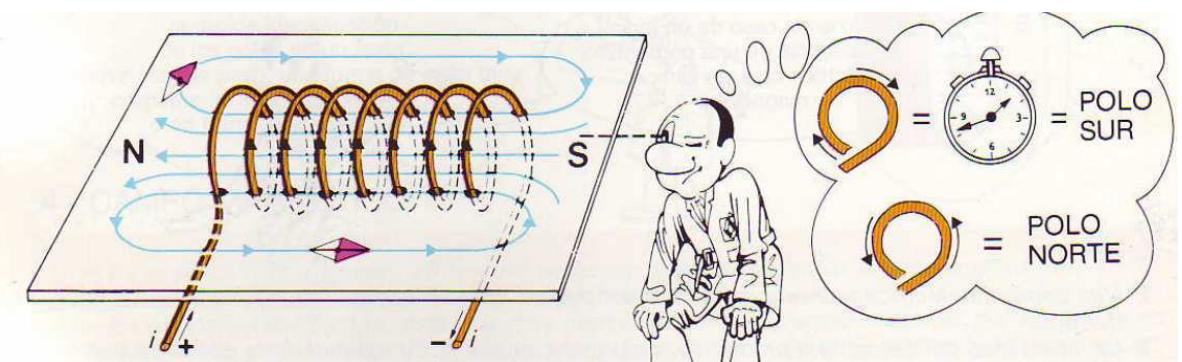
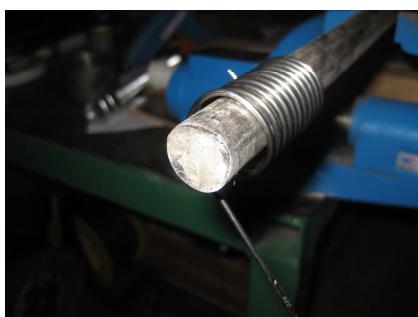




imparte de un modo indiscutible).

Este ejemplo nos permite pasar desde el entendimiento de la generación de este campo, a su ampliación del producido por una espira y posteriormente a un solenoide (cosa que se le hace difícil al alumnado). Para ello nos apoyamos en un tornillo con una tuerca, y en una espira con tuercas y un solenoide hecho de varilla roscada.

También generamos una bobina a la que poder aplicarle tensión y aunque resultó algo engorroso enhebrarla, se preparó una plancha en el plano horizontal del eje de la bobina a fin de ver cómo se genera el campo al aplicarle tensión.



A continuación y entendiendo nuestras explicaciones sobre las tuercas y cómo funcionan, y con la lógica de aumentar el número de espiras para aumentar la fuerza del fenómeno, se les presenta un solenoide casero con una varilla de hierro dulce como núcleo par que experimenten igual que con los imanes, la fuerza que es capaz de desarrollar levantando una hoja de sierra cuyo peso hemos calculado previamente para que con una intensidad baja casi se consiga levantar, y salga de ellos que para levantarla hay que aumentar la intensidad de corriente. Cuando con su deducción comprobamos que el resultado es bueno, aumenta su receptividad y en ese momento se les presenta una electroválvula de riego para jardín para que vean que es lo mismo, ni más ni menos. Al mismo tiempo se les hace ver que el relé del motor de arranque también es lo mismo. Es hacer ver que con los pasos que se han dado en clase se han comprendido muchos fenómenos.

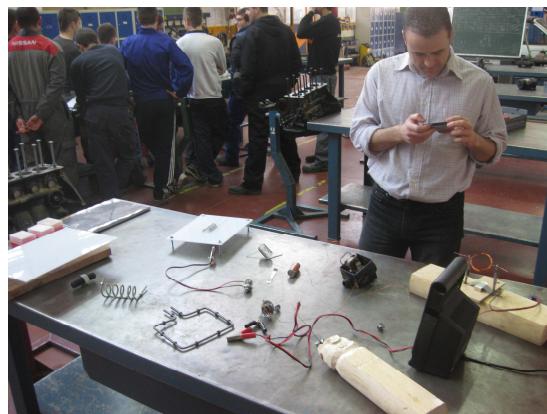
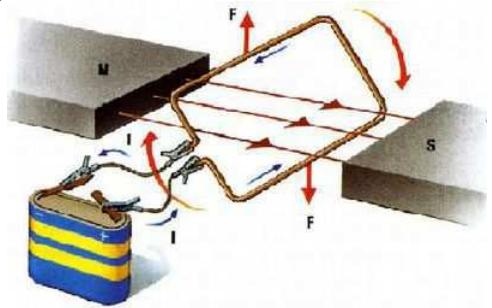




Quizá en este punto y como conocimiento lateral se les podría hablar también del funcionamiento del diferencial a la entrada de las viviendas como base del mismo fenómeno para que sientan cercano el principio explicado, pero el hecho de ser una clase temprana dentro del prácticum, hace que por discreción no lo contemos por no variar demasiado.

Ahora es cuando la regla de la mano derecha se complica para explicar el efecto Lorentz, y con nuestro sistema de la tuerca llegamos a comprender con la ayuda de un símil en los autos de choque en los que todos alguna vez se han subido. Hacer conocimiento en base a una experiencia lúdica les mantiene atentos.

Con la comprensión del sentido en que se generan las fuerzas sobre un conductor con corriente bajo la acción de un campo magnético, se para a entender el movimiento en una espira, y con una maqueta más ven cómo esto se cumple, y a partir de ahí se entienden motores como los de los taladros, o como no podía ser de otra manera, el motor de arranque y generador de corriente objetos de nuestro estudio.



La animación de la maqueta pone de manifiesto la fuerza Lorentz es observable en el enlace:
<http://youtu.be/6Z4o6mL9Nfc>

Con estos preliminares se comprende y mide tanto el motor de arranque como el alternador.

Para desarrollar la parte de generación de electricidad, contamos con una maqueta hecha por D. Luis Sumelzo, quien nos sugiere que trabajemos en sacarle más partido del que hasta ahora daba (era una tarea que personalmente él es capaz de hacer, pero que en cierto modo quedaba como una de esas cosas pendientes en la que nos encontramos encantados de colaborar).

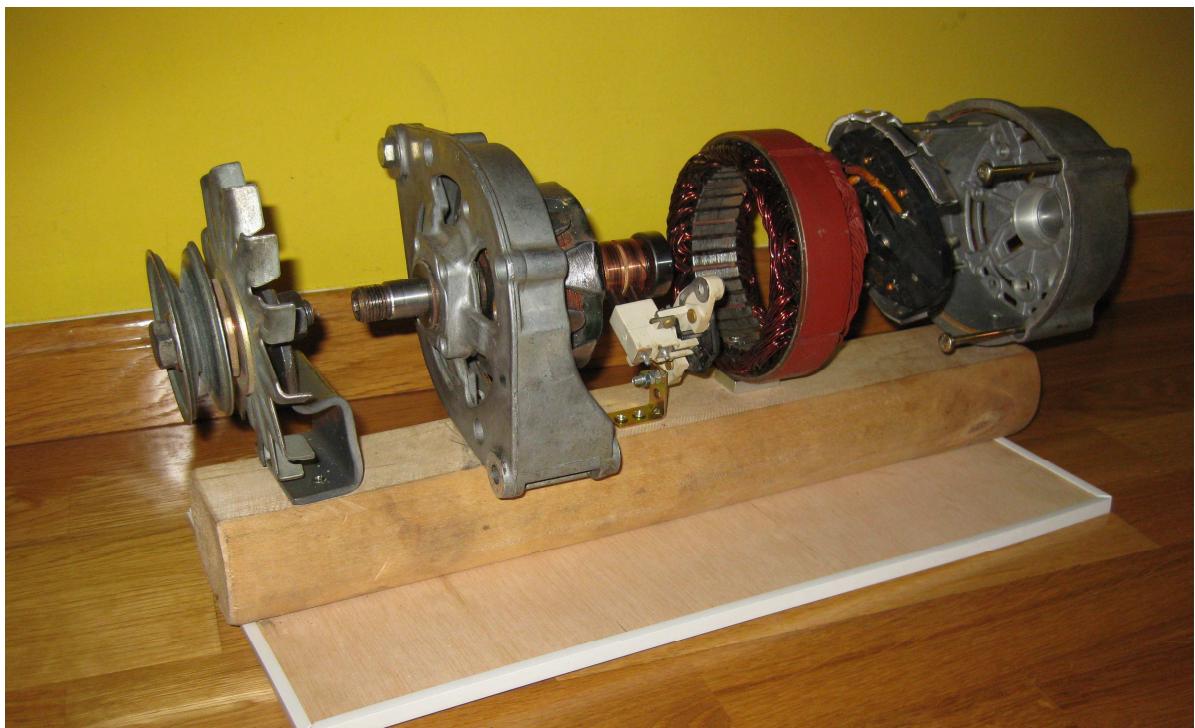
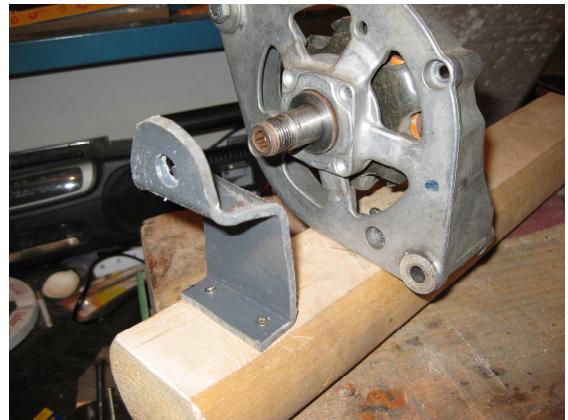
Contando con una maqueta en la que se trabaja con bornas conectadas en los puntos clave de un alternador, trabajamos primero la explicación de la necesidad del mismo y el por qué de sus





características. Para ello desarrollamos una explosión en maqueta de un alternador, a fin de que puedan entender su funcionamiento.

Tomando un alternador de los que se desguazan de los coches que pasan por el centro, vamos poniendo los distintos elementos haciendo los soportes a medida para que se muestren alineados.



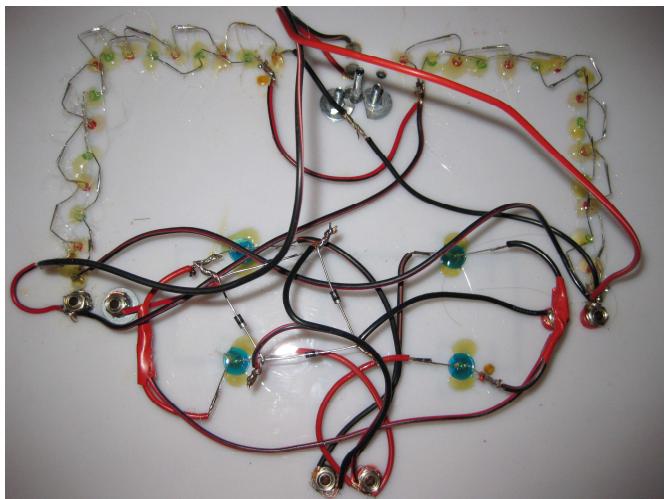
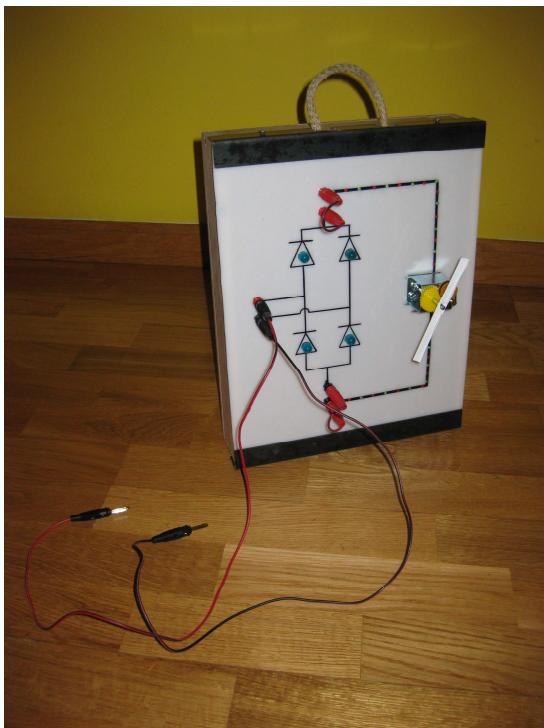
Esto nos permite el desarrollo explicativo del temario según la programación didáctica del módulo, con la confección por nuestra parte de los diferentes power points como elementos de apoyo que se adjuntan en el presente trabajo.

Tras la explicación en clase de cómo funcionan las partes con el apoyo de las mencionadas presentaciones y de la maqueta, trabajaremos también con la maqueta en clase.



Con estas bases desarrollamos el guión de trabajo de las prácticas del alternador. La ayuda de un osciloscopio es fundamental para analizar estos ejercicios tal y como se puede ver en los distintos ejercicios de las prácticas desarrolladas.

Dentro de las clases explicativas, surge en un turno de preguntas una consulta sobre el puente de diodos como rectificación de la corriente. Esto nos invita a la preparación de una maqueta más donde se pueda ver cómo trabajan los diodos.



La maqueta presentada tiene unas bornas tales que se puede conectar la corriente continua con una u otra polaridad viendo cómo los diodos se encienden rojos o verdes según la diferencia de potencial es positiva o negativa en ese tramo, y al mismo tiempo ven cómo el motor instalado gira a derechas o a izquierdas. Esto les hace ver que realmente la maqueta obedece a la corriente que le llega, viendo por el color de los LED, el sentido en el que circula la corriente.

A continuación intercalamos el puente de diodos y alternamos la polaridad a través de él, y la maqueta reacciona siempre en el mismo sentido (giro a derechas). Pueden ver al mismo tiempo cómo se encienden unos y otros diodos del puente según trabajan para obtener corriente continua, o lo que es lo mismo, con una polaridad fija. De esta maqueta, se puede extraer que cuando la corriente cambie 50 veces por segundo de polaridad (50 Hz), el puente de diodos trabaja como ven para transformarla en esa polaridad fija, aunque tenga una característica pulsante de cincuenta ciclos por segundo.

También se les hizo el símil con agua viendo las válvulas de retención como sustitutos de los diodos, ya que hacen la misma función en el circuito hidráulico que la que hacen los diodos en el eléctrico.

El entorno es adecuado para favorecer la creatividad, lo que nos invita a proponer el desarrollo de un prototipo de los motores de arranque en el actual sistema Sart.Stop que se impone como medida de ahorro energético para el sostenimiento global. Tanto es así, que sabiendo de antemano por la experiencia de D. Luis Sumelzo que las prácticas iban a ser



desarrolladas por algunos alumnos en menos de la mitad de tiempo del asignado, que tomamos la iniciativa en proponer un concurso para inventar un nuevo sistema start-stop. Con ello se pretende tener al alumnado mentalmente activo en la medida que puedan terminar las prácticas asignadas, y al mismo tiempo, enseñarles que aunque les parezca que viven en un mundo que ya está evolucionado, a reflexionar y a que entiendan que los datos que reciben están destinados a que aprendan a pensar. No en vano, de los estudios que uno de los alumnos hace, nos desvelan que el actual Volkswagen Polo, tiene para su sistema Start-stop una garantía de 60.000 kilómetros, lo que es una vida estimada hasta una posible avería realmente corta, siendo precisamente este punto el futuro cuello de botella de los talleres por encima de lo que hoy son caudalímetro o la válvula EGR, que son averías frecuentes (hubo un tiempo en que los cuellos de botella fueron los bombines de embrague o las culatas, y posteriormente los motores de ventanillas eléctricas, etc....).

La pretensión de este planteamiento no es que todos entreguen trabajos, sino que aquellos que lo hagan reciban un reconocimiento ante esta propuesta no obligatoria, y para ello se entregó un juego de bolígrafos al primer alumno y otro bolígrafo más al segundo.

4.3.1. EXPLICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL ALTERNADOR.

Antes de comenzar a trabajar con el panel didáctico, el profesor realizará las explicaciones de los contenidos teóricos necesarios para desarrollar las diferentes prácticas. La explicación de los contenidos teóricos estará apoyadas con las siguientes presentaciones y que están recogidas en el apartado anexos del presente TFM:

ANEXO 7.1-PRESENTACIÓN TEORIA GENERACIÓN DE TENSIÓN

ANEXO 7.2-PRESENTACIÓN TEORIA RECTIFICACIÓN TENSIÓN

ANEXO 7.3-PRESENTACIÓN TEORIA REGULACIÓN TENSIÓN

4.3.2. PRACTICAS CON EL PANEL DIDÁCTICO.

Una vez concluida la explicación de los contenidos teóricos necesarios para desarrollar una práctica el profesor realizará una demostración práctica de cómo debe realizarse. Posteriormente, los alumnos mediante los guiones de prácticas, podrán practicar con el panel didáctico hasta adquirir los conocimientos necesarios, mientras que el profesor aclarará las dudas o problemas que puedan surgir o incluso irá realizando preguntas o planteando al alumno situaciones que debe de resolver para evaluar su grado de aprendizaje.

Los guiones de prácticas están adjuntados en los anexos del presente TFM, y son los siguientes:

ANEXO 7.4-GUIÓN PRÁCTICA 1: GENERACIÓN TENSIÓN MONOFÁSICA

ANEXO 7.5-GUIÓN PRÁCTICA 2: GENERADOR TRIFÁSICO REAL

ANEXO 7.6-GUIÓN PRÁCTICA 3: RECTIFICACIÓN DE TENSIÓN

ANEXO 7.7-GUIÓN PRÁCTICA 4: REGULACIÓN DE TENSIÓN



4.3.3. COMPARACIÓN CON OTROS PANELES DIDÁCTICOS EXISTENTES EN EL MERCADO.

En el presente estudio, hemos realizado una comparativa entre nuestra maqueta del sistema de carga del vehículo con los materiales disponibles de algunas de las mejores empresas que existen en el mercado de fabricación y comercialización de material didáctico. Estas empresas son las siguientes:

EMPRESA	DATOS DE CONTACTO
ALECOP	Apdo. 81, Loramendi 11 20550 Mondragón Gipuzkoa (España) Tel.: +34 943 71 24 05 Fax: +34 943 79 92 12 www.alecop.com
ELWE TECHNIK GMBH	Elwestraße 6 38162 Cremlingen (Alemania) Tel.: +49 5306 930-0 Fax.: +49 5306 930-404 www.elwe.com
ANNECY ELECTRONIQUE / EXXOTEST	Parc Altaïs - 1 rue Callisto 74650 CHAVANOD ANNECY (Francia) Tel.: 33(0) 450 02 34 34 Fax.: 33(0) 450 68 58 93 www.exxotest.com
SIDLAR / LUCAS-NÜLLE GMBH	www.sidilab.com es.lucas-nuelle.com
CHRISTIANI DIDÁCTICA, S.L.	Carrer Estació, 16 17242 Quart Gerona (España) Tel.: +34 972 46 98 42 Fax.: +34 972 24 92 55 E-mail: info@christiani.es www.christiani.es

Tal como se puede ver en los catálogos de estas empresas, que están recogidos en el apartado anexos, hemos seleccionado los paneles didácticos que más se aproximan al estudio del sistema de carga de un vehículo de varias empresas que se dedican a fabricar y comercializar material didáctico. Los paneles didácticos son los siguientes:



EMPRESA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	INCONVENIENTES
ALECOP	EAU-960	Motor de inyección gasolina	1-Demasiado genérico. 2-Necesario comprar todo el motor para poder analizar el sistema de carga.
ALECOP	EAU-961	Motor de inyección directa diesel	
ALECOP	KMQ-120	Kit máquinas eléctricas rotativas	
ALECOP	KMQ-100	Kit máquinas eléctricas rotativas	1-Demasiado genérico. Valido para estudiar todos los tipos de máquinas eléctricas. 2-No se pueden estudiar las partes de rectificación ni regulación de la tensión generada.
ALECOP	GTP-199	Módulos generador trifásico de potencia dentro del banco de ensayos para maquinas eléctricas BEM-199	
ELWE TECHNIK GMBH	8-0103162-000-10-0	Generador en automoción	1-Se ajusta bastante bien a lo que necesitamos explicar. 2-El bobinado del inducido ya se entrega conectado internamente en estrella, con lo que no se puede explicar la diferencia de relaciones entre la conexión estrella y triangulo.
ELWE TECHNIK GMBH	02 03 161	Generador trifásico con accionamiento y carga	
ANNECY ELECTRONIQUE / EXXOTEST	MT-4002V	Sistema de carga	1-Se ajusta bastante bien a lo que necesitamos explicar. 2-El bobinado del inducido ya se entrega conectado internamente en triangulo, con lo que no se puede explicar la diferencia de relaciones entre la conexión estrella y triangulo.
SIDILAB / LUCAS-NÜLLE GMBH	ASA 6	Generador de corriente trifásica con controlador multifunción	
SIDILAB / LUCAS-NÜLLE GMBH	ASA 7	Generador de corriente trifásica con regulador híbrido	
CHRISTIANI DIDÁCTICA, S.L.	74239	Motores MPI, TSI, TFSI, TDI	1-Demasiado genérico. 2-Necesario comprar todo el motor para poder analizar el sistema de carga.
CHRISTIANI DIDÁCTICA, S.L.	77181	Motor diesel Mercedes 200 CDi.	
CHRISTIANI DIDÁCTICA, S.L.	77163	Sistema eléctrico central	



Como podemos ver:

- Algunas son demasiado genéricas, siendo necesario comprar todo el motor para poder analizar el sistema de carga o bien es válido para estudiar todos los tipos de máquinas eléctricas. Este hecho, es un inconveniente de tipo económico bastante importante ya que hace que tengas que comprar un sistema completo, cuando solo necesitas ver una parte del mismo.
- En otras si bien se ajustan bastante bien a lo que necesitamos explicar, no se puede analizar alguna pequeña parte:
 - o No se pueden estudiar las partes de rectificación ni regulación de tensión.
 - o El bobinado del inducido ya se entrega conectado internamente en estrella o en triángulo, con lo que no se puede explicar la diferencia de relaciones entre la conexión estrella y triángulo.

En la comparación que hemos hecho de nuestra maqueta con los paneles didácticos de otras empresas que se dedican a fabricar y comercializar material didáctico, hemos podido ver que nuestra maqueta es mucho más económica y se adapta realmente a nuestras necesidades didácticas, ya que:

- Maqueta implementada con materiales reciclados que disponemos en el taller del instituto. Este hecho tiene la ventaja de que reduce considerablemente su coste, así como que los alumnos están en contacto con materiales reales que se van a encontrar cuando salgan al mundo laboral.
- Se ajusta a la parte de materia que queremos enseñar a los alumnos, sin necesidad de comprar el resto del motor.



5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE FUTURO

Este es un proyecto muy interesante para los alumnos de formación profesional, y creemos fundamental que dentro de su proceso de aprendizaje los alumnos tengan un contacto directo con los materiales que se van a encontrar en el mundo laboral. Es por este motivo por lo que hemos decidido sustituir la clase magistral del profesor en la maqueta del sistema de carga del vehículo por un aprendizaje autónomo guiado que conlleva las siguientes ventajas:

- 1) Permite observar el grado de dominio alcanzado por los participantes.
- 2) Aprendizaje por descubrimiento: Es una forma activa de aprender en la que el alumno es el propio artífice de su aprendizaje. Básicamente se trata de que el alumno sea capaz de analizar sistemáticamente los fenómenos y probar el comportamiento de un modelo en distintos escenarios; así mismo se pone en juego el método de aprendizaje ensayo-error.
- 3) Se trata de una técnica motivadora por la actividad y dosis de realismo que engloba.
- 4) Ahorrar tiempo y dinero: Ninguna de las dos cuestiones es banal en la actualidad educativa de nuestro mundo. Procesar la información no es tarea fácil, y la adquisición, ordenación, tratamiento y análisis de la información son aspectos muy importantes de cara al proceso de aprendizaje.
- 5) Enseñanza individualizada: el alumno lleva su propio ritmo de aprendizaje y se enfrenta de modo individual al proceso de elaboración de sus propias conclusiones con relación al fenómeno que está estudiando.
- 6) Posibilita las repeticiones ilimitadas para consolidar los aprendizajes: la gran ventaja de esta tarea de innovación es que el alumno puede repetirla cuantas veces quiera hasta que tenga la seguridad de haber captado las ideas. Este planteamiento de la formación es muy positivo ya que el propio alumno es protagonista activo de su propio proceso de aprendizaje.
- 7) Autoevaluación: con esta tarea de innovación se va a permitir al alumno realizar acciones orientadas a su propia autoevaluación mediante los guiones de prácticas resueltos del tema que está estudiando.
- 8) Facilita el posterior análisis crítico por parte del grupo, fomentándose con ello la participación general.

Al final del mismo habremos obtenido las mejoras cualitativas que buscábamos y por lo tanto la argumentación del planteamiento original que se ha realizado.

En la comparación que hemos hecho de nuestra maqueta con los paneles didácticos de otras empresas que se dedican a fabricar y comercializar material didáctico, hemos podido ver que nuestra maqueta es mucho más económica y se adapta realmente a nuestras necesidades didácticas, ya que:

- Maqueta implementada con materiales reciclados que disponemos en el taller del instituto. Este hecho tiene la ventaja de que reduce considerablemente su coste, así como que los alumnos están en contacto con materiales reales que se van a encontrar cuando salgan al mundo laboral.
- Se ajusta a la parte de materia que queremos enseñar a los alumnos, sin necesidad de comprar el resto del motor.

Desde el punto de vista técnico es un proyecto diseñado con rigor, adecuado al entorno del centro y adaptado a los escasos medios que puedan tener otros centros pues es un punto importante a la hora de lanzarse a su ejecución.



6. **REFERENCIAS DOCUMENTALES**

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- ORDEN de 14 de julio de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Automoción para la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Programación del módulo “sistemas eléctricos y de seguridad y de confortabilidad” del ciclo formativo grado superior en automoción del IES Virgen del Pilar.
- Apuntes de la unidad 4-Sistema de carga del módulo “sistemas eléctricos y de seguridad y de confortabilidad” del ciclo formativo grado superior en automoción del IES Virgen del Pilar.
- Apuntes de la unidad 6-Sistema de arranque del módulo “sistemas eléctricos y de seguridad y de confortabilidad” del ciclo formativo grado superior en automoción del IES Virgen del Pilar.
- Catalogo empresa ALECOP: www.alecop.com
- Catalogo empresa ELWE TECHNIK GMBH: www.elwe.com
- Catalogo empresa EXXOTEST: www.exxotest.com
- Catalogo empresa SIDILAB / LUCAS-NÜLLE GMBH: www.sidilab.com
- Catalogo empresa CHRISTIANI DIDÁCTICA, S.L.: www.christiani.es



7. ANEXOS

7.1. PRESENTACIÓN TEORÍA GENERACIÓN DE TENSIÓN

TÍTULO: TÉCNICO SUPERIOR EN AUTOMOCIÓN

MÓDULO PROFESIONAL: 0291-SISTEMAS ELÉCTRICOS Y DE SEGURIDAD
Y CONFORTABILIDAD.

UNIDAD FORMATIVA: UF0291_24. CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE VEHÍCULOS.

U.T.: 4

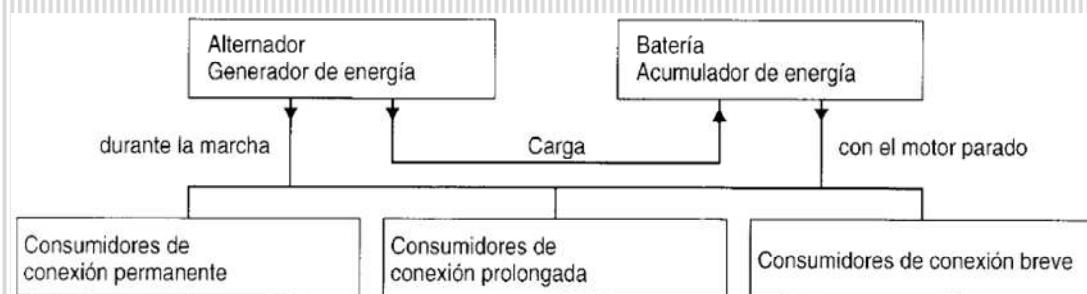
CIRCUITO DE CARGA

PUNTO 1 - MISIÓN CIRCUITO DE CARGA

Francisco José Langarita Abad

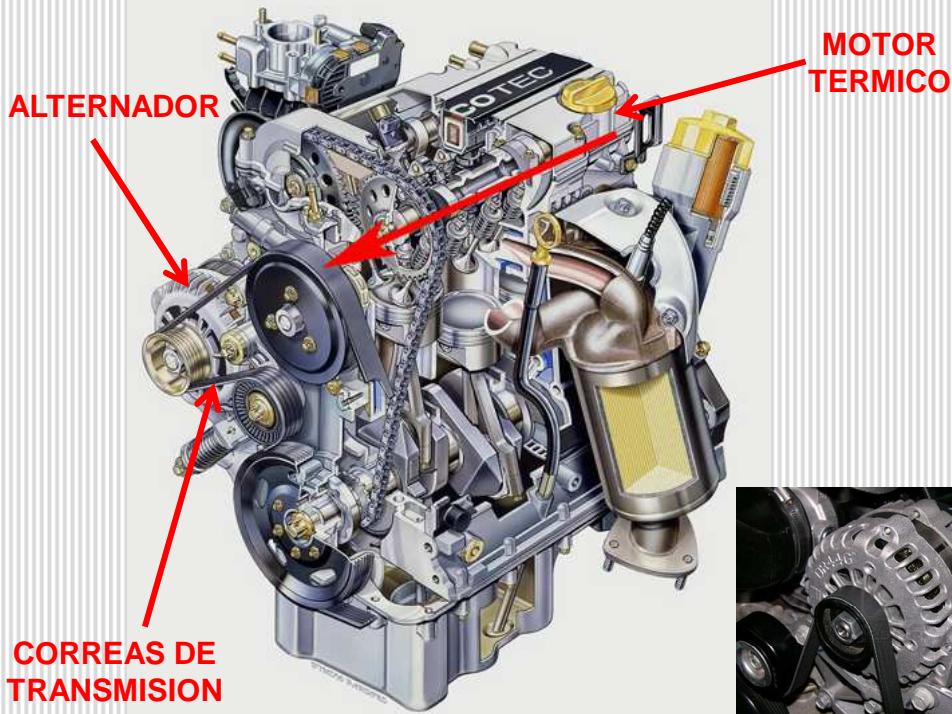
MISIÓN CIRCUITO DE CARGA EN EL VEHICULO:

- **MOTOR PARADO** → Receptores vehículo se alimentan de la batería, durante un tiempo razonable, sin IMPEDIR EL SIGUIENTE ARRANQUE.
- **MOTOR EN MARCHA** → El alternador suministra energía eléctrica (corriente trifásica rectificada) para el abastecimiento de los aparatos eléctricos y para la carga de la batería.





MISIÓN CIRCUITO DE CARGA EN EL VEHÍCULO:



TIPO CONEXIÓN CONSUMIDORES	EJEMPLOS
PERMANENTE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ENCENDIDO: 20W ✓ ELECTROBOMBA DE COMBUSTIBLE: 50 ... 70W ✓ INYECCIÓN ELECTRÓNICA DE GASOLINA: 50 ... 70W ✓ SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR: 175 ...200W
PROLONGADA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ AUTORADIO: 10 ... 15W ✓ LUCES (POSICIÓN, DE INSTRUMENTOS, DE MATRÍCULA, ESTACIONAMIENTO, TRASERAS, ETC...): 2 ... 10W CADA UNA ✓ FAROS (CRUCE, CARRETERA): 55 ...60W CADA UNA ✓ CALEFACTOR VEHÍCULO: 20 ...60W
BREVE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MOTOR ARRANQUE: 800... 3000W. ✓ VENTILADOR DEL RADIADOR: 200W. ✓ LIMPIAPARABRISAS: 60 ... 90W. ✓ LUCES (INTERMITENTES, FRENO, TECHO, ANTINIEBLA, MARCHA ATRÁS, ETC...): 5 ... 55W CADA UNA. ✓ ELEVALUNAS ELÉCTRICO: 150W ✓ LUNETA TÉRMICA TRASERA: 120W ✓ BOCINA: 25 ... 40W ✓ ENCENDEDOR: 100W



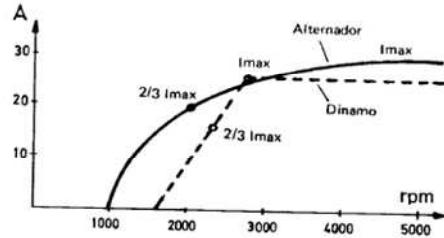
DIFERENCIAS ENTRE EL ALTERNADOR Y LA DINAMO

DINAMO (CC)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ROTOR/ BOBINADO INDUCIDO GIRA (CC) ✓ ESTATOR/ BOBINADO INDUCTOR QUIETO (CC) ✓ RECTIFICACION CORRIENTE: COLECTOR DELGAS-ESCOBILLAS
ALTERNADOR (CA)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ROTOR/ BOBINADO INDUCTOR GIRA (CC) ✓ ESTATOR/ BOBINADO INDUCIDO QUIETO (CA) ✓ SIN COLECTOR DELGAS-ESCOBILLAS ✓ PUENTE RECTIFICADOR (DIODOS SEMICONDUCTORES)

CONCLUSION:

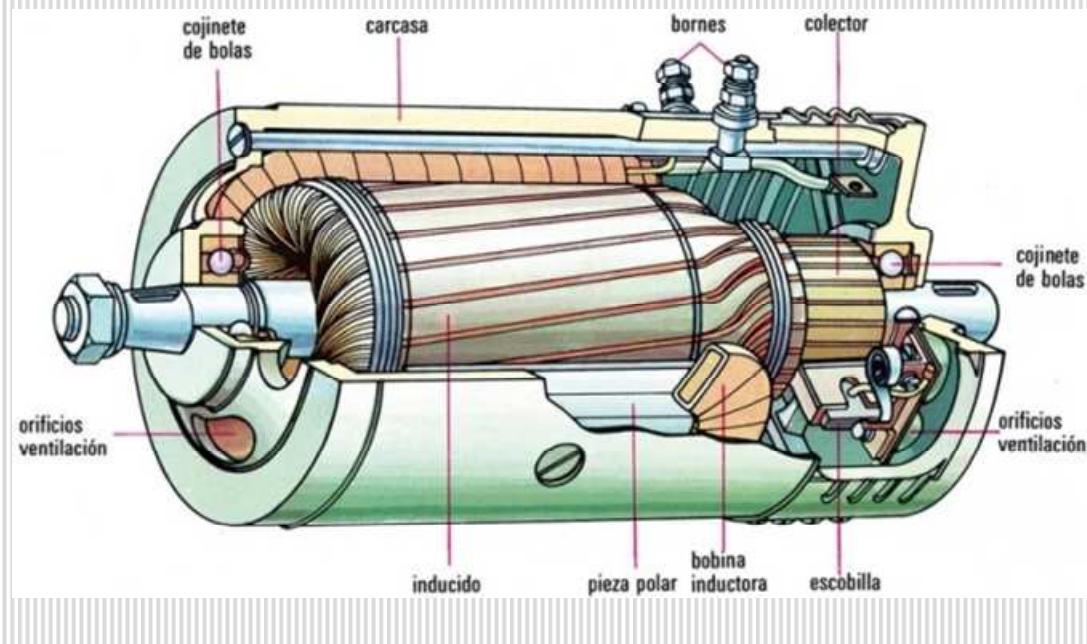
EL COLECTOR DELGAS-ESCOBILLAS, LIMITAN CORRIENTE, Y VELOCIDAD DE GIRO. DOS MAQUINAS DE IGUAL PESO Y DIMENSIONES:

- ✓ ALTERNADOR MAYOR CORRIENTE → MAYORES SECCIONES.
- ✓ ALTERNADOR MAYORES REVOLUCIONES → MAYORES TENSIONES.
- ✓ ALTERNADOR A RALENTÍ → 15A. APROX.



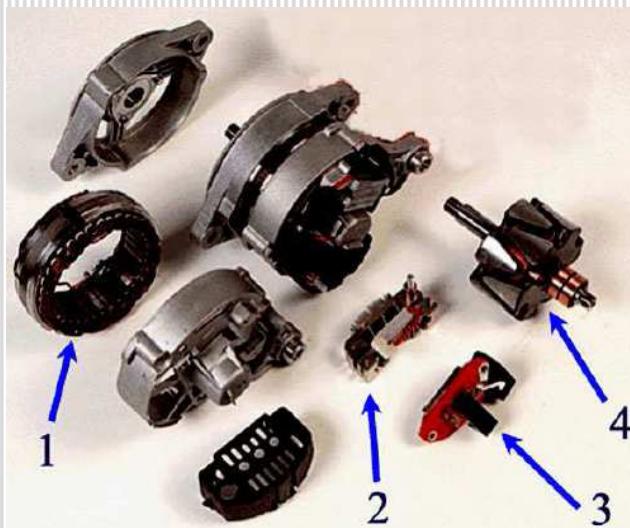
DIFERENCIAS ENTRE EL ALTERNADOR Y LA DINAMO

DINAMO

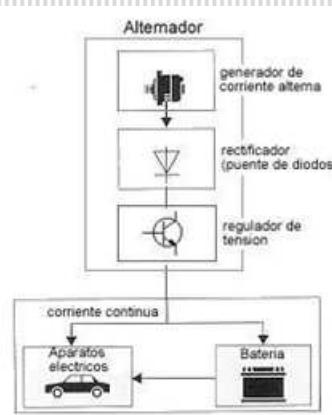




DIFERENCIAS ENTRE EL ALTERNADOR Y LA DINAMO

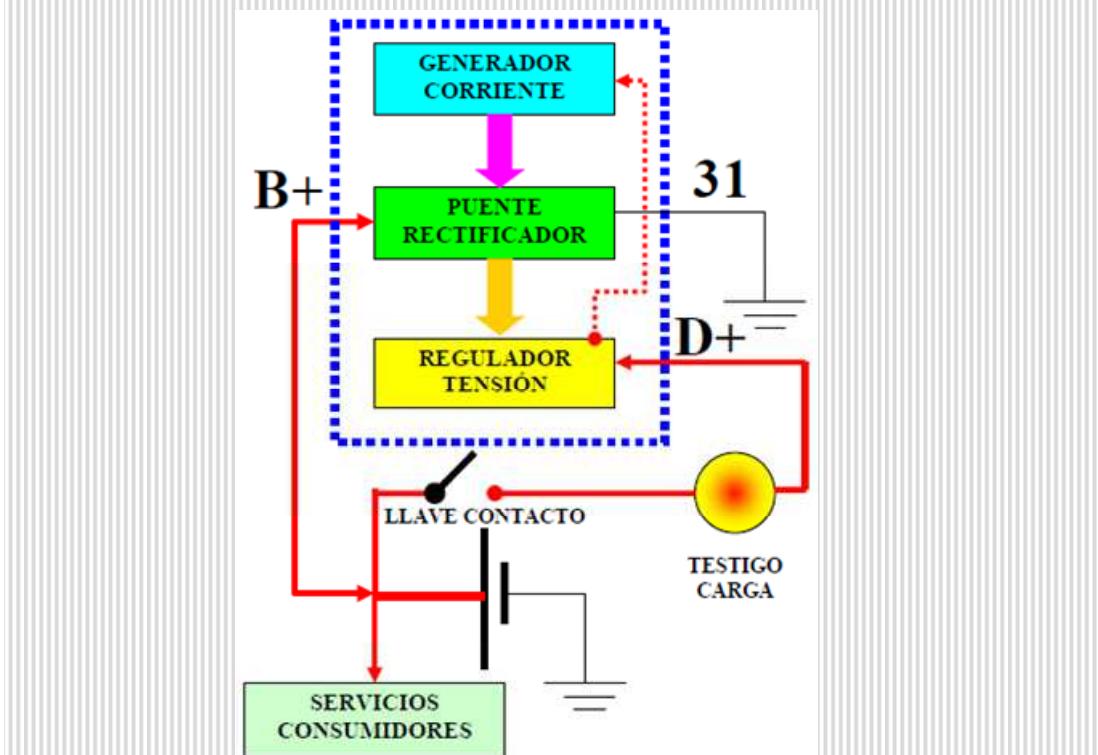


- 1-ESTATOR
- 2-RECTIFICADOR
- 3-REGULADOR
- 4-ROTOR

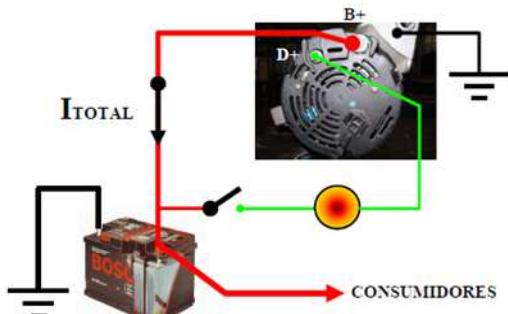
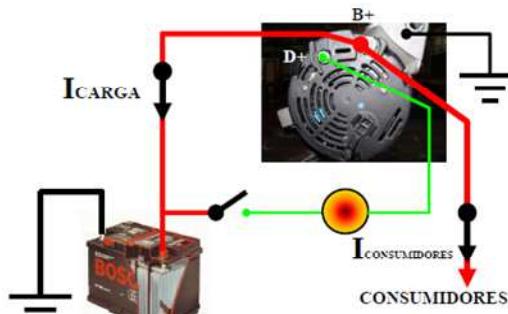


ALTERNADOR

CUADRO BLOQUES FUNCIONAMIENTO ALTERNADOR





CONFIGURACION INSTALACION ELECTRICA VEHICULO	
CASO 1	CASO 2
	
$I_{TOTAL} = I_{CARGA} + I_{CONSUMIDORES}$ ↑ CAÍDA TENSIÓN EN CABLE → ↑ TENSIÓN CARGA TENSIÓN EN BORNE (+) MAS ESTABLE	↓ CAÍDA TENSIÓN EN CABLE → ↓ TENSIÓN CARGA INCONVENIENTES: PICOS DE TENSIÓN PUEDEN AFECTAR ELECTRÓNICA
CONCLUSION: 1-CONECTAR A BATERIA: CONSUMIDORES SENSIBLES A TENSION Y BAJO CONSUMO DE POTENCIA (INYECCIÓN ELECTRÓNICA DE GASOLINA, ETC...) 2-CONECTAR A ALTERNADOR: CONSUMIDORES INSENSIBLES A TENSION Y ALTO CONSUMO DE POTENCIA (LUCES, FAROS, ETC...)	

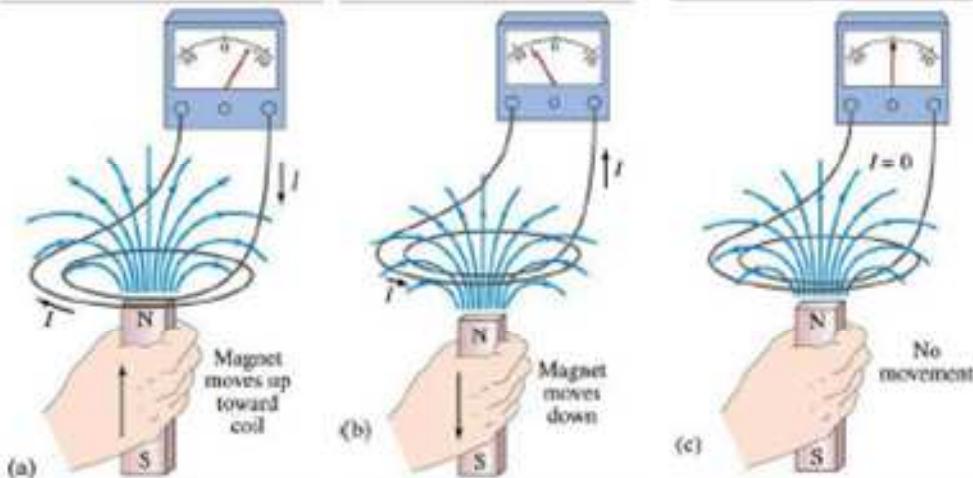
TÍTULO: TÉCNICO SUPERIOR EN AUTOMOCIÓN
MÓDULO PROFESIONAL: 0291-SISTEMAS ELÉCTRICOS Y DE SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD.
UNIDAD FORMATIVA: UF0291_24. CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE VEHÍCULOS.

U.T.: 4

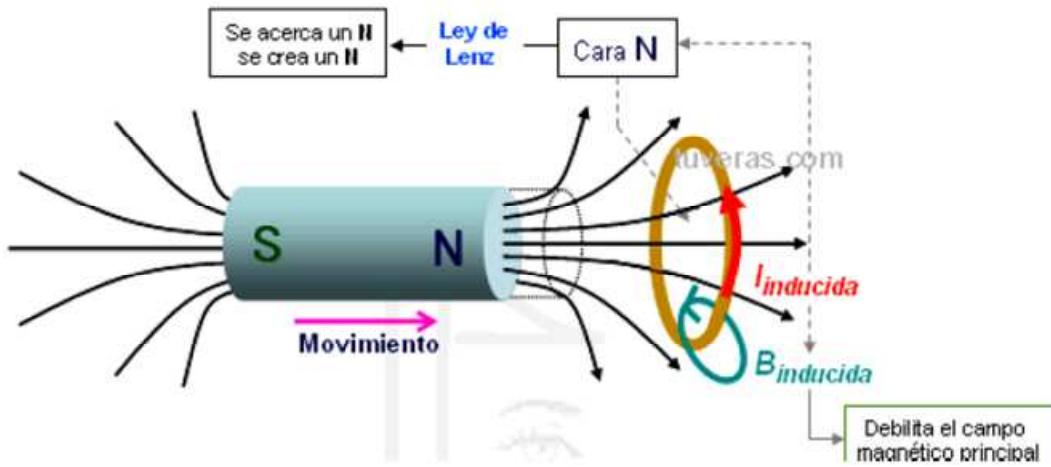
CIRCUITO DE CARGA

PUNTO 2 – PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL ALTERNADOR

Francisco José Langarita Abad

**INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA EN UN CIRCUITO CERRADO****MAGNETISMO + MOVIMIENTO = ELECTRICIDAD.****LEY DE NEWMAN**

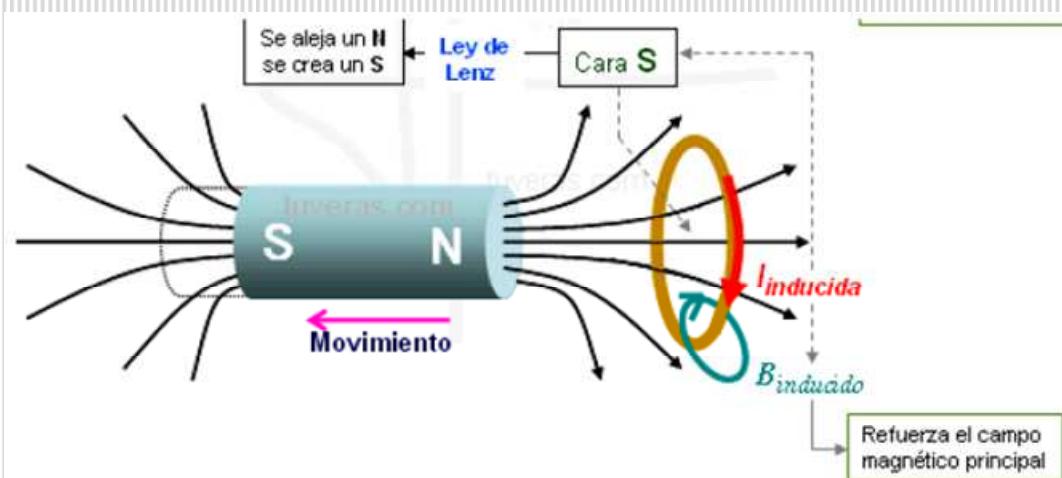
$$E = -\frac{d\Phi}{dt}$$

<http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/lenzlaw/index.html>**INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA EN UN CIRCUITO CERRADO****LEY DE LENZ**

Inducida → **B**inducido opuesto
a las variaciones del campo
magnético que lo ha generado.



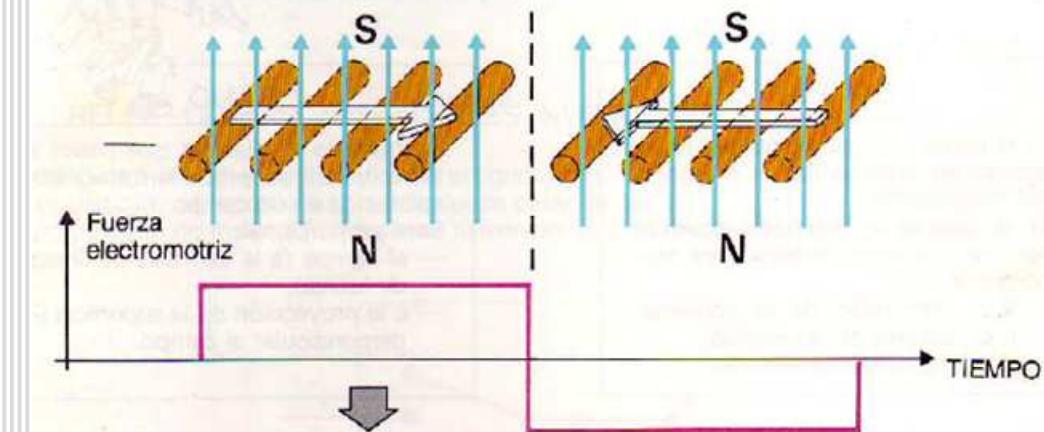
INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA EN UN CIRCUITO CERRADO

**LEY DE LENZ**

Inducida → $B_{inducido}$ opuesto a las variaciones del campo magnético que lo ha generado.

INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA EN UNA BARRA CONDUCTORA

- BARRA CONDUCTORA CON MOVIMIENTO RECTILINEO Y UNIFORME.
- CAMPO MAGNETICO CONSTANTE.



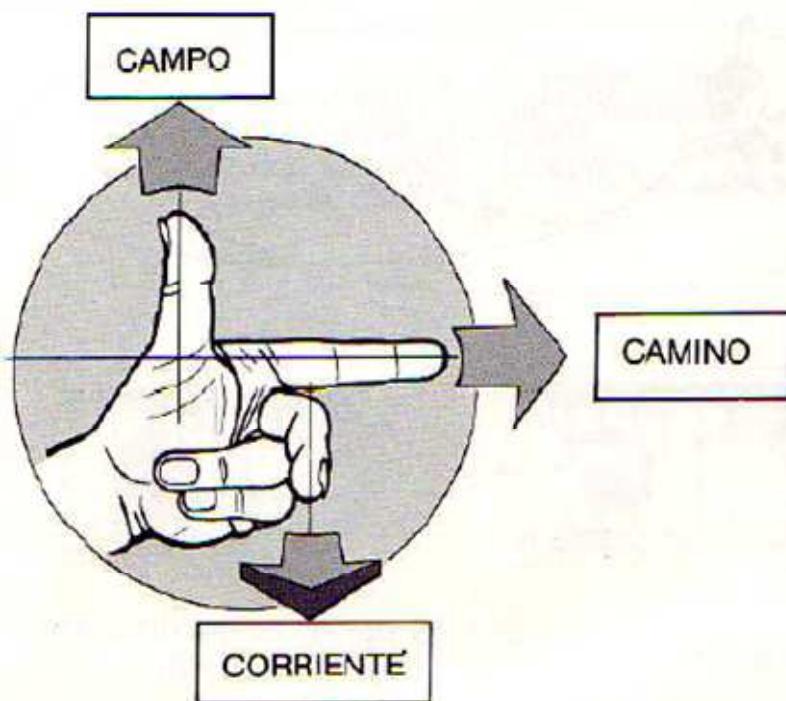
$$E = B \times l \times v$$

E = TENSIÓN INDUCIDA.

L = LONGITUD CONDUCTOR.

B = CAMPO MAGNÉTICO.

V = VELOCIDAD DESPLAZAMIENTO

**REGLA MANO IZQUIERDA****INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA EN UNA ESPIRA GIRANDO
(ALTERNADOR MONOFASICO)**

- ESPIRA GIRANDO.
- CAMPO MAGNETICO CONSTANTE.

$$E = B \times S \times \omega \times \operatorname{sen} \alpha$$

$$\alpha(B, S)$$

$$\Phi = B \times S \times \cos \alpha$$

E = TENSIÓN INDUCIDA.

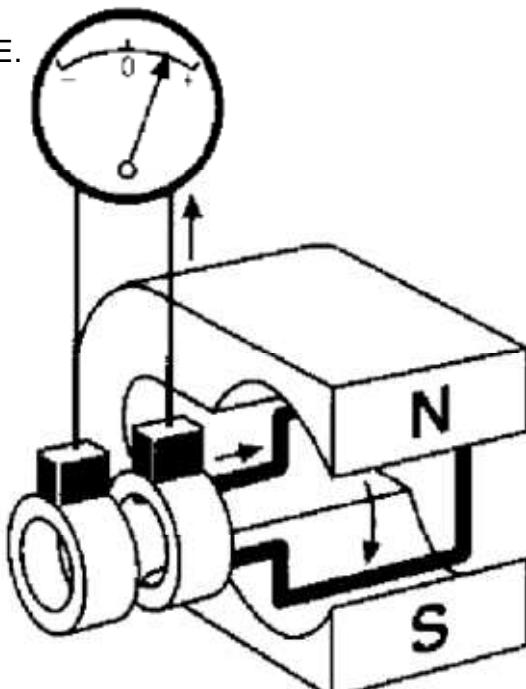
B = CAMPO MAGNÉTICO.

S = VECTOR SUPERFICIE ESPERA.

ω = VELOCIDAD DE ROTACIÓN.

α = ANGULO ENTRE B Y S.

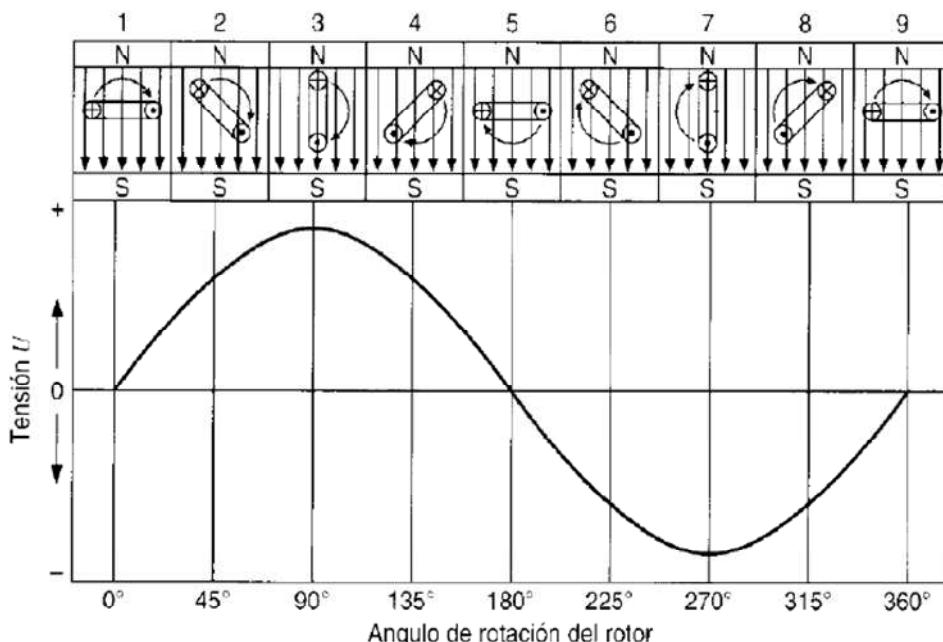
Φ = FLUJO MAGNÉTICO.





INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA EN UNA ESPIRA GIRANDO (ALTERNADOR MONOFASICO)

- ESPIRA GIRANDO.
- CAMPO MAGNETICO CONSTANTE.



INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA EN UNA ESPIRA QUIETA (ALTERNADOR MONOFASICO)

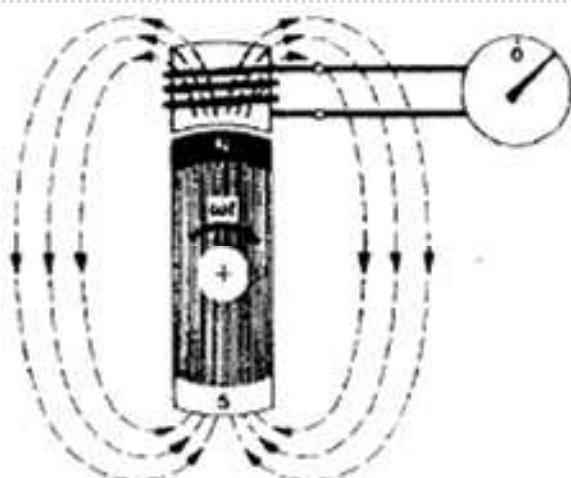
- ESPIRA QUIETA.
- CAMPO MAGNETICO GIRATORIO.

$$E = B \times S \times \omega \times \operatorname{sen} \alpha$$

$$\alpha(B, S)$$

$$\Phi = B \times S \times \cos \alpha$$

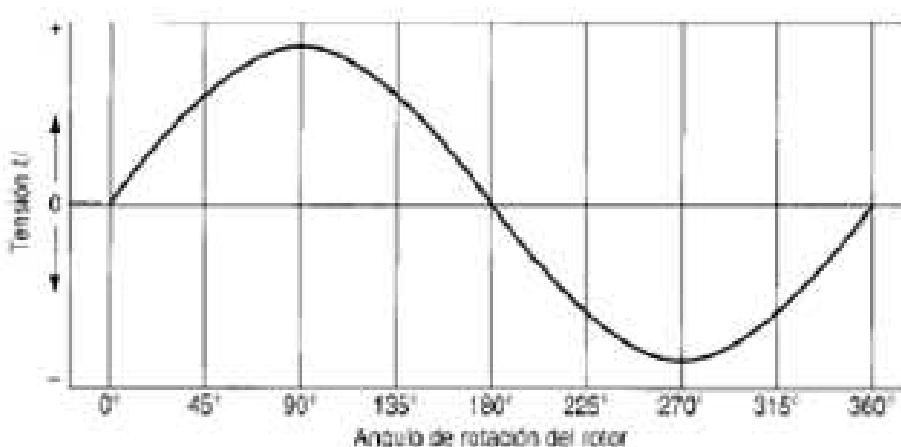
E = TENSIÓN INDUCIDA.
B = CAMPO MAGNÉTICO.
S = VECTOR SUPERFICIE ESPERA.
 ω = VELOCIDAD DE ROTACIÓN.
 α = ANGULO ENTRE B Y S.
 Φ = FLUJO MAGNÉTICO.





INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA EN UNA ESPIRA QUIETA. (ALTERNADOR MONOFASICO)

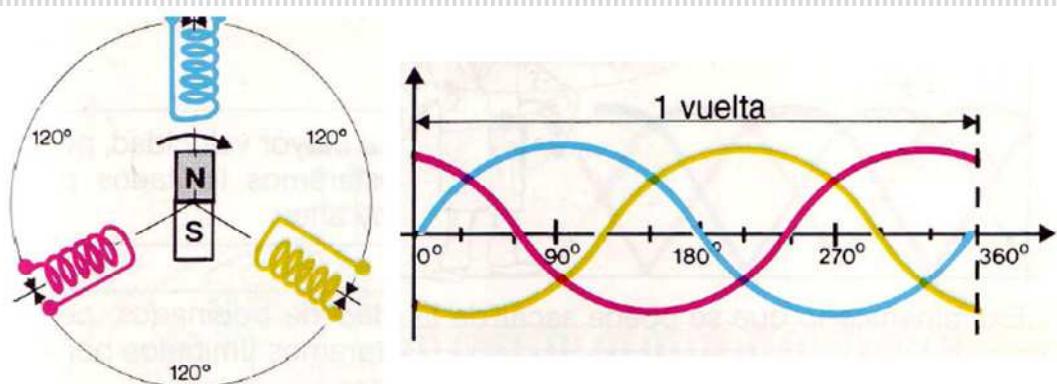
- ESPIRA QUIETA.
- CAMPO MAGNETICO GIRATORIO.



ALTERNADOR TRIFASICO

**ALTERNADOR
TRIFASICO
ELEMENTAL**

**1 IMÁN MOVIL → 2 POLOS (N/S)
3 BOBINAS FIJAS DESFASADAS 120º**



**ALTERNADOR
TRIFASICO
ELEMENTAL**

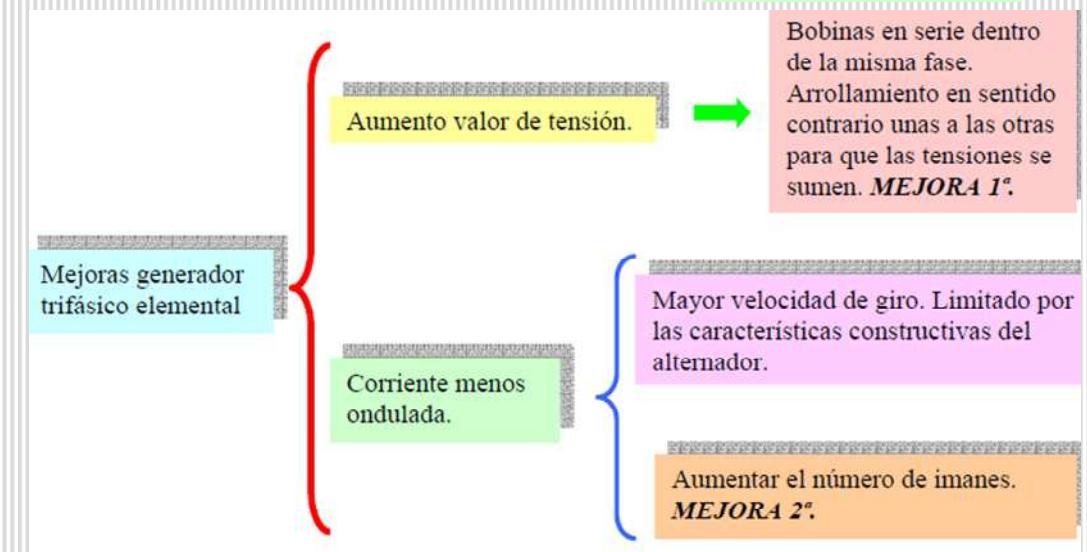
**FASE: 2 ALTERNANCIAS/VUELTA
TOTAL: 6 ALTERNANCIAS/VUELTA**



ALTERNADOR TRIFASICO

$$E = B \times S \times \omega \times \operatorname{sen} \alpha$$

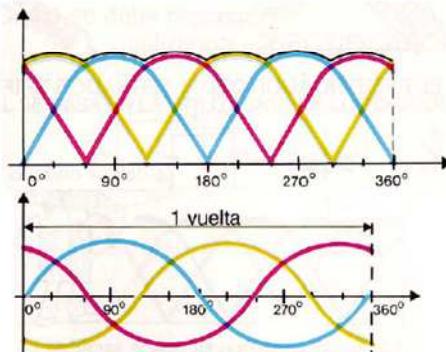
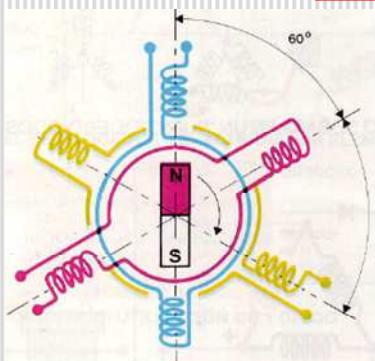
E = TENSIÓN INDUCIDA.
B = CAMPO MAGNÉTICO.
S = VECTOR SUPERFICIE ESPIRA.
 ω = VELOCIDAD DE ROTACIÓN.
 α = ANGULO ENTRE B Y S.



ALTERNADOR TRIFASICO

ALTERNADOR TRIFASICO (MEJORA 1)

**1 IMÁN MOVIL → 2 POLOS (N/S)
6 BOBINAS FIJAS DESFASADAS 60º
(CONECTAR LAS 2 ENFRENTADAS 180º → TENSIONES SE SUMEN)**



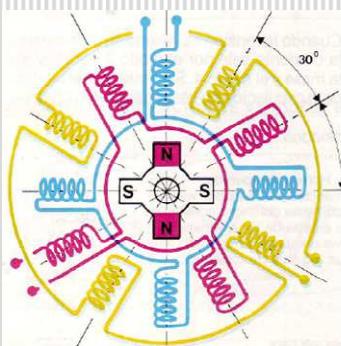
ALTERNADOR TRIFASICO (MEJORA 1)

**FASE: 2 ALTERNANCIAS/VUELTA
TOTAL: 6 ALTERNANCIAS/VUELTA
VOLTAJE MÁS ALTO**



ALTERNADOR TRIFASICO

ALTERNADOR TRIFASICO (MEJORA 2)



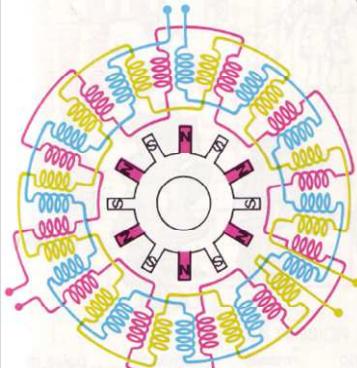
2 IMANES MOVILES → 4 POLOS
($2N/2S$ ALTERNATIVOS)
12 BOBINAS FIJAS DESFASADAS 30°
(CONECTAR LAS 4 ENFRENTADAS
 $90^\circ \rightarrow$ TENSIONES SE SUMEN)

ALTERNADOR TRIFASICO (MEJORA 2)

FASE: 4 ALTERNANCIAS/VUELTA
TOTAL: 12 ALTERNANCIAS/VUELTA
VOLTAJE MÁS ALTO Y ONDAS MÁS JUNTAS

ALTERNADOR TRIFASICO REAL

ALTERNADOR TRIFASICO REAL



6 IMANES MOVILES → 12 POLOS
($6N/6S$ ALTERNATIVOS)
36 BOBINAS FIJAS DESFASADAS 10°
(CONECTAR LAS 12 ENFRENTADAS
 $30^\circ \rightarrow$ TENSIONES SE SUMEN)

ALTERNADOR TRIFASICO REAL

FASE: 12 ALTERNANCIAS/VUELTA
TOTAL: 36 ALTERNANCIAS/VUELTA
VOLTAJE MÁS ALTO Y ONDAS MÁS JUNTAS

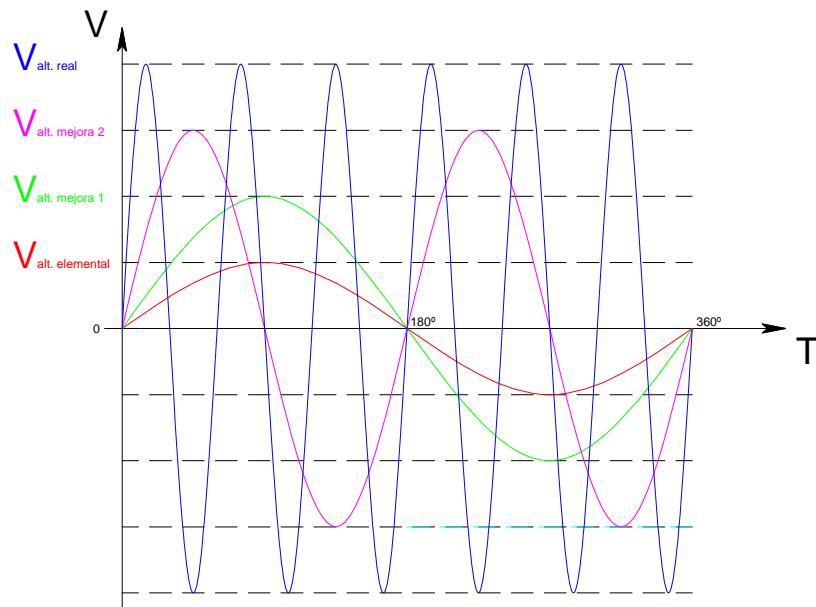
**COMPARATIVA ONDAS ALTERNADORES**

DIAGRAMA DE LA TENSIÓN DE UNA DE LAS FASES DEL ALTERNADOR (SIN RECTIFICAR)

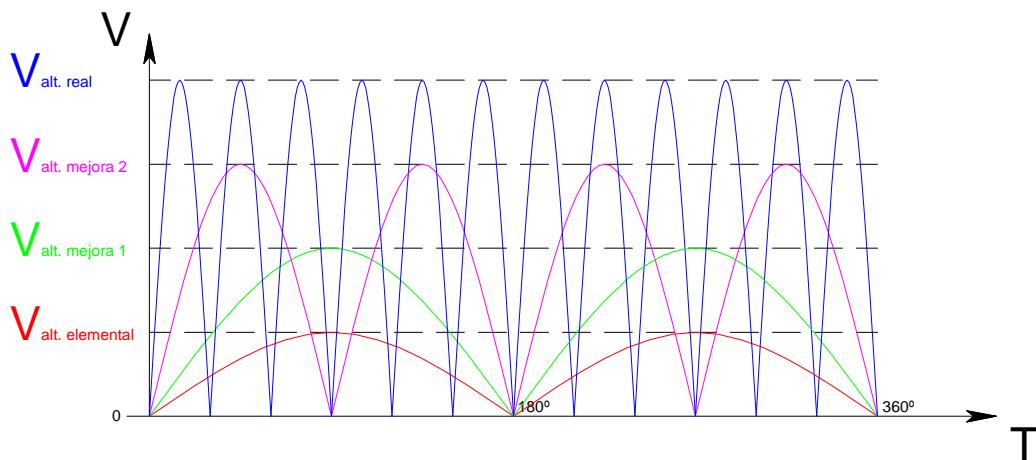
COMPARATIVA ONDAS ALTERNADORES

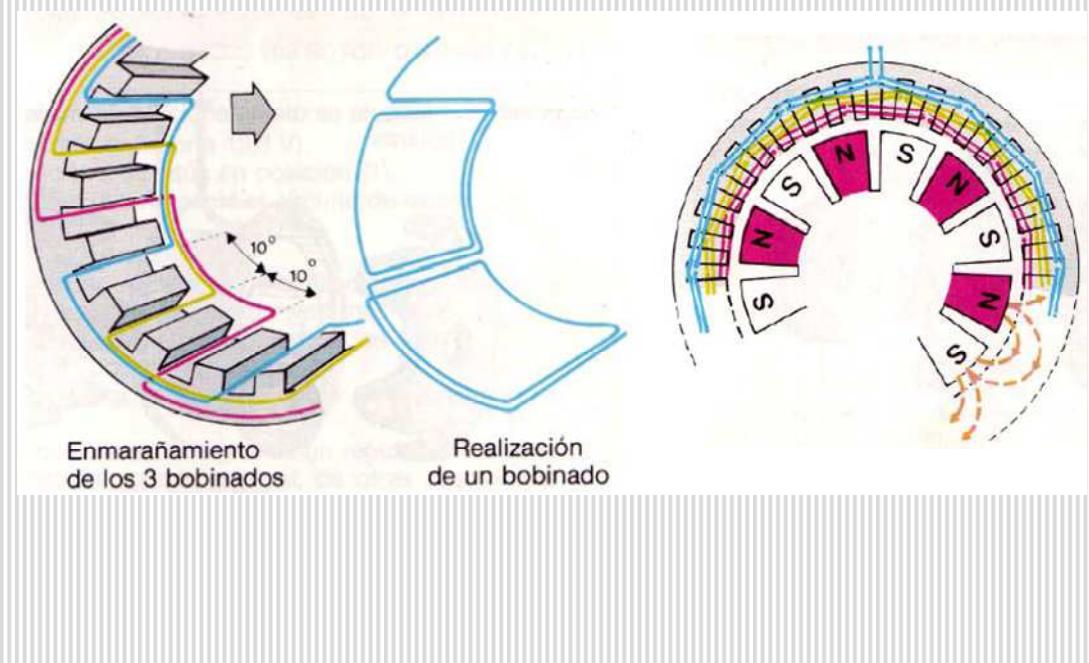
DIAGRAMA DE LA TENSIÓN DE UNA DE LAS FASES DEL ALTERNADOR (RECTIFICADA)



ALTERNADOR TRIFASICO REAL (CONSTRUCCION ESTATOR=INDUCIDO)

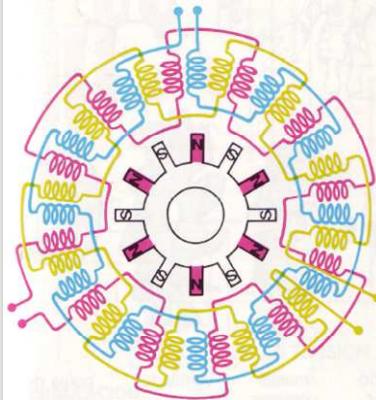


ALTERNADOR TRIFASICO REAL (CONSTRUCCION ESTATOR=INDUCIDO)





ALTERNADOR TRIFASICO REAL (CONSTRUCCION ESTATOR=INDUCIDO)

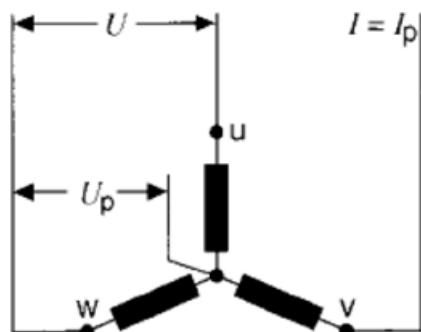


Existen 2 tipos de conexión de los bobinados:

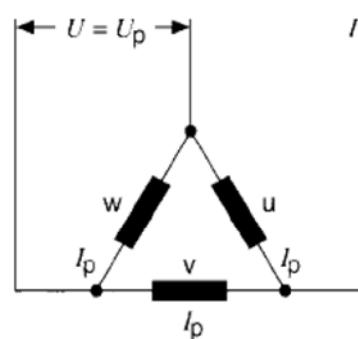


ALTERNADOR TRIFASICO REAL (CONSTRUCCION ESTATOR=INDUCIDO).

ESTRELLA



TRIANGULO



Características eléctricas:

- $I = I_p$
- $U = U_p \sqrt{3}$

Características eléctricas:

- $I = I_p \sqrt{3}$
- $U = U_p$

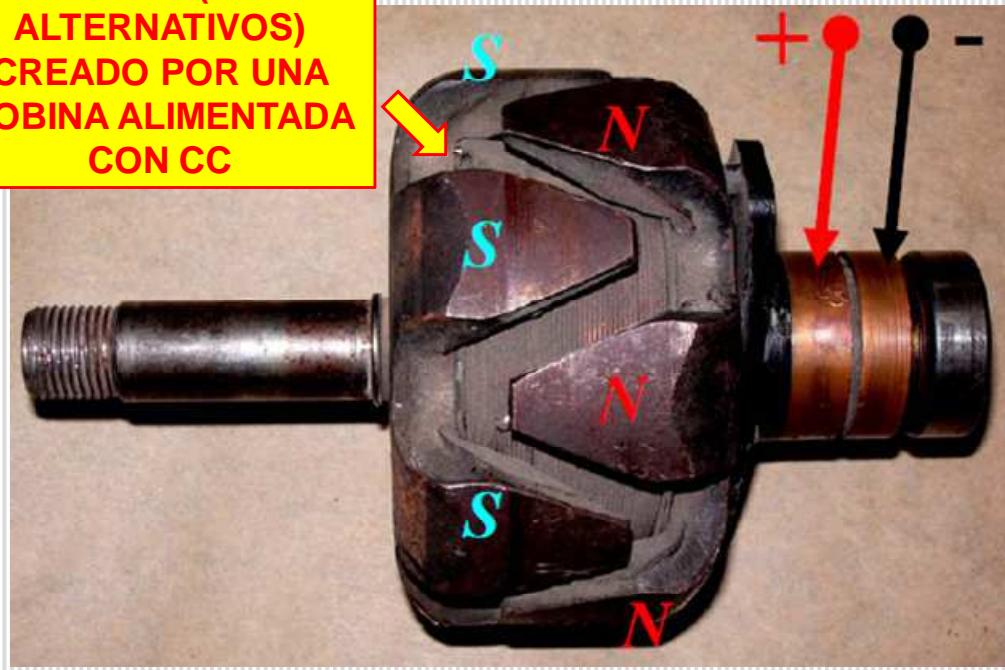
CONCLUSION:

NORMA GENERAL: EN AUTOMOVILES SE USAN LOS ALTERNADORES EN ESTRELLA.



**ALTERNADOR TRIFASICO REAL
(CONSTRUCCION ROTOR=INDUCTOR)**

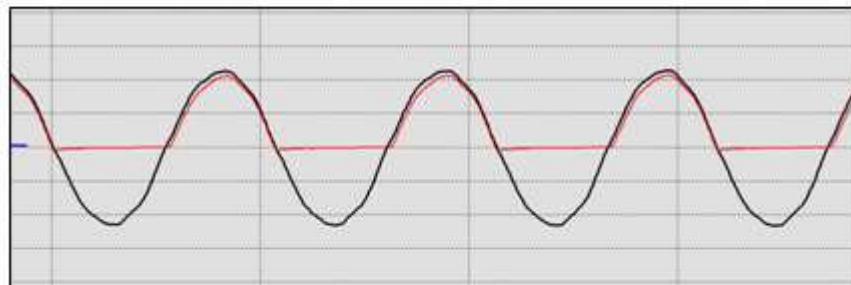
**12 POLOS (6N/6S
ALTERNATIVOS)
CREADO POR UNA
BOBINA ALIMENTADA
CON CC**





7.2. PRESENTACIÓN TEORÍA RECTIFICACIÓN TENSIÓN

RECTIFICACIÓN DE LA TENSIÓN ALTERNA GENERADA POR EL ALTERNADOR

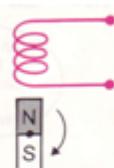


1

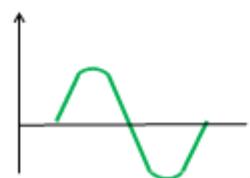
El alternador se basa en el principio de un campo magnético que gira delante de un conductor fijo.

$$E=B \cdot S \cdot \omega \cdot \operatorname{sena}$$

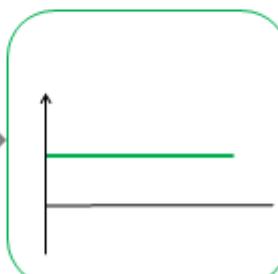
EL ALTERNADOR ELEMENTAL ESTÁ COMPUESTO POR UN **BOBINADO FIJO** Y POR UN **IMAN QUE GIRA**.



con el alternador elemental obtenemos



Queremos obtener para el sistema eléctrico



1



La tensión alterna generada por el alternador no es adecuada:

- para la **batería**
- para la **alimentación de las unidades de control** o de los **componentes electrónicos** o de los **motores eléctricos**.



Es necesario **rectificarla** mediante **diodos** de potencia (pasar de corriente alterna a continua).



Una vez rectificada la tensión, la **corriente continua es adecuada** para la batería, la inyección, el confort, el alumbrado...

3

EL RECTIFICADO DEL ALTERNADOR ELEMENTAL SE BASA EN LA UTILIZACION DE LOS **DIODOS**



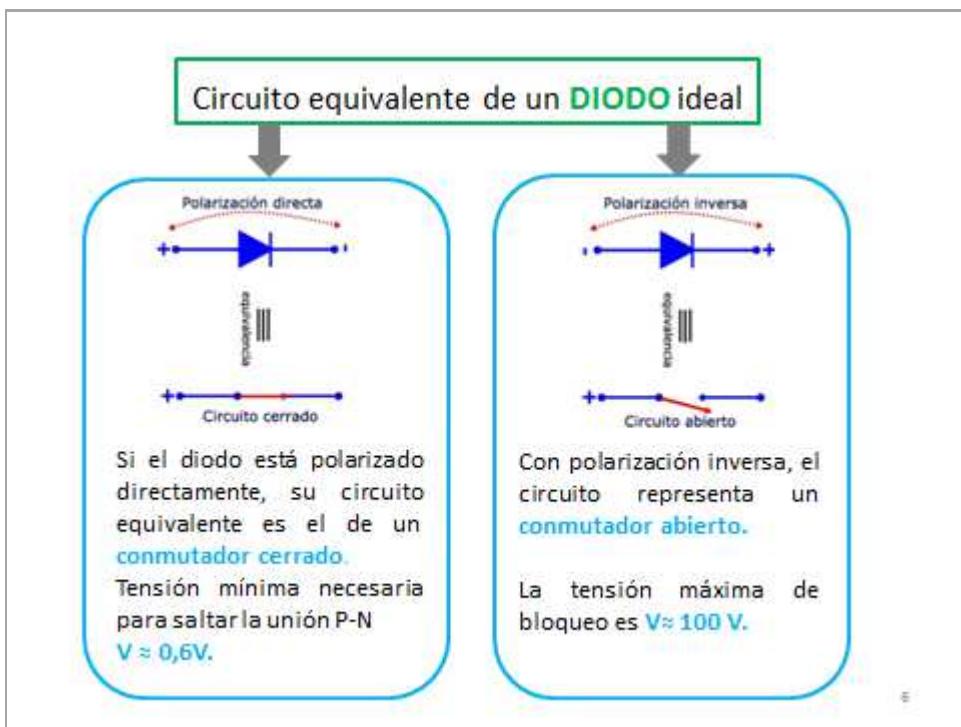
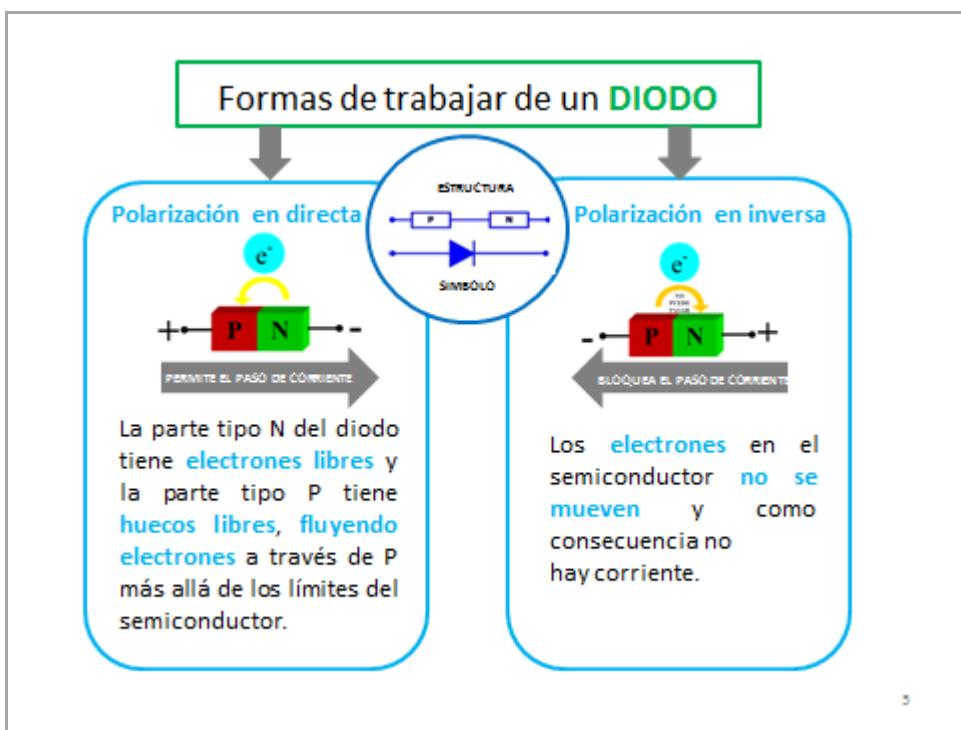
Es un **semiconductor**, cuya conductividad eléctrica puede considerarse situada entre las de un aislante y la de un conductor.

Es un elemento electrónico que deja pasar la **corriente nada más que en un sentido**



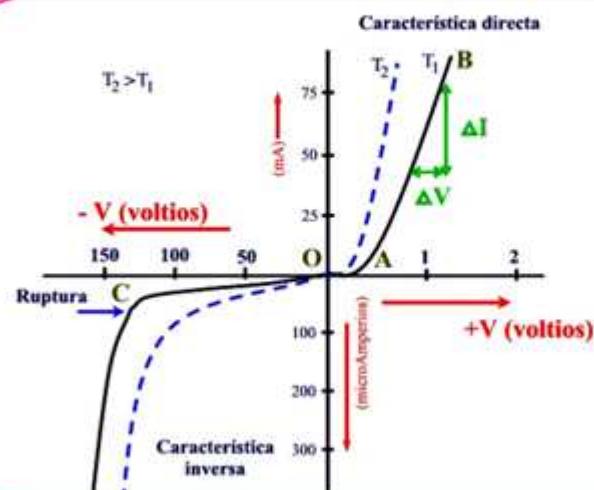
Se fabrican en **silicio** (Si) o en **germanio** (Ge)
Constan de dos partes, **N** y **P**, separados por una juntura llamada barrera o unión.

4





Curva característica del DIODO



7

DIODO ZENER

Con polarización directa

El diodo funciona como uno normal.

SÍMBOLO

El diodo **bloquea la corriente** cuando la **tensión es menor a la del diodo zener**.

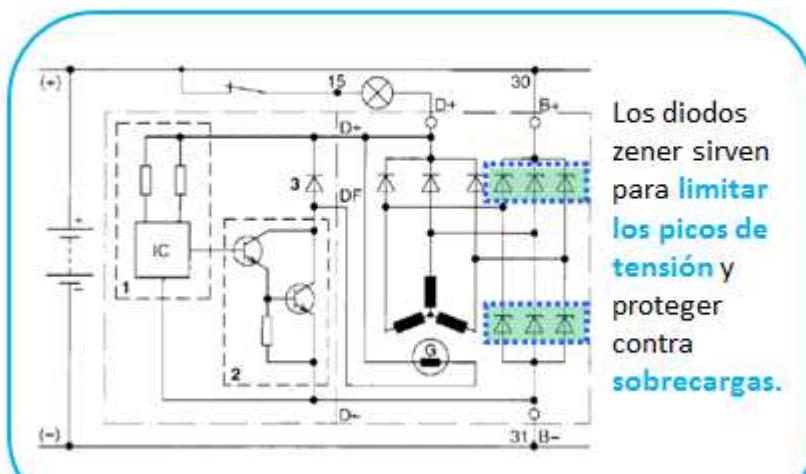
Con polarización inversa

La tensión de ruptura depende de las características de construcción del diodo zener (2 - 200 V).

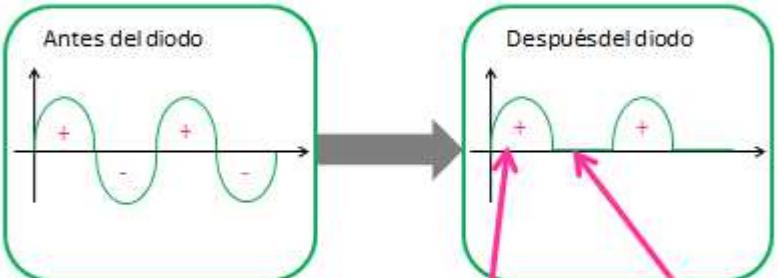
8



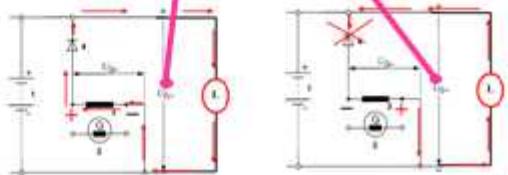
DIODO ZENER



RECTIFICADO DE LA TENSIÓN EN UN GENERADOR MONOFÁSICO ELEMENTAL RECTIFICADO DE ONDA SENCILLA

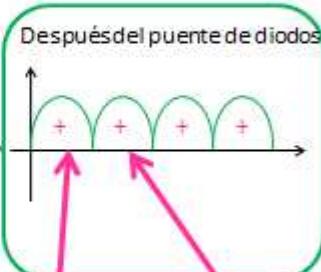
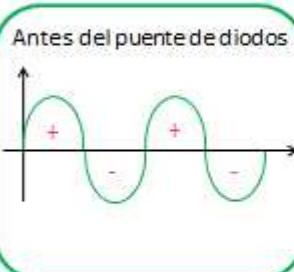


Con un diodo por fase se aprovecha solo uno de los semiperíodos obteniendo una corriente continua pulsatoria.

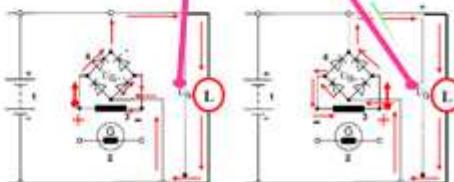




RECTIFICADO DE LA TENSIÓN EN UN GENERADOR MONOFÁSICO ELEMENTAL
RECTIFICADO ONDA COMPLETA



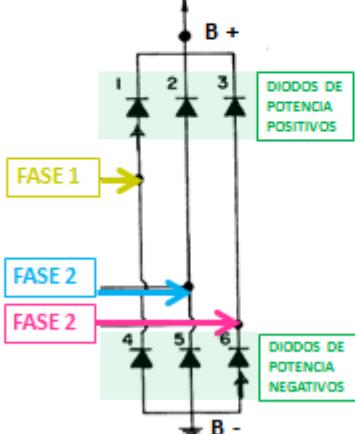
Con 4 diodos por fase se rectifican los dos semiperiodos obteniendo una corriente continua pulsatoria.



11

RECTIFICADO DE LA TENSIÓN EN UN GENERADOR TRIFÁSICO ELEMENTAL
RECTIFICADO CON UN PUENTE DE 6 DIODOS

Esquema de conexiónado del puente de diodos

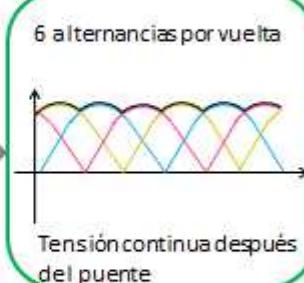


Para aprovechar los dos semiperiodos es necesario el uso de dos diodos por fase. Se necesitan 6 diodos de potencia que forman un puente rectificador.

12



RECTIFICADO DE LA TENSIÓN EN UN GENERADOR TRIFÁSICO ELEMENTAL
RECTIFICADO CON UN PUENTE DE 6 DIODOS



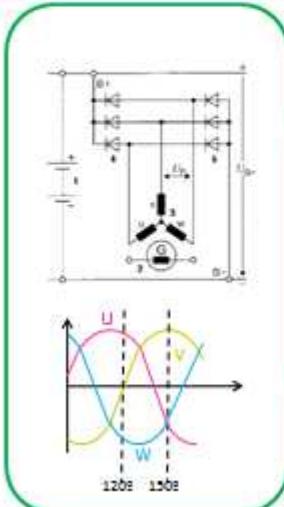
Con 2 diodos por fase se rectifican los dos semiperíodos obteniendo una corriente continua pulsatoria.

Tipos de conexión de los bobinados:

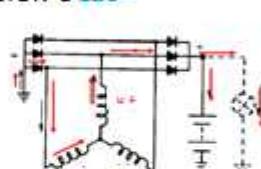


13

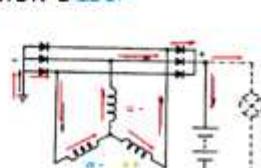
RECTIFICADO DE LA TENSIÓN EN UN GENERADOR TRIFÁSICO ELEMENTAL
RECTIFICADO CON UN PUENTE DE 6 DIODOS
CONEXIÓN ESTRELLA



TENSIÓN a 120°



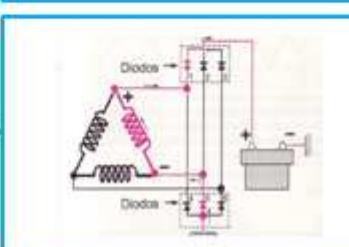
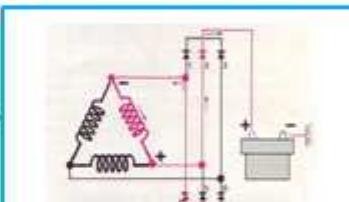
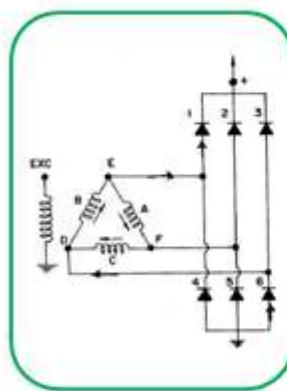
TENSIÓN a 150°



14



RECTIFICADO DE LA TENSIÓN EN UN GENERADOR TRIFÁSICO ELEMENTAL
RECTIFICADO CON UN PUENTE DE 6 DIODOS
CONEXIÓN TRIANGULO



15

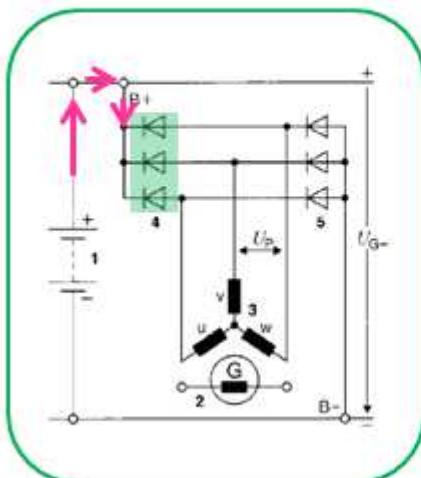
RECTIFICADO DE LA TENSIÓN EN UN GENERADOR TRIFÁSICO ELEMENTAL
RECTIFICADO CON UN PUENTE DE 6 DIODOS



16

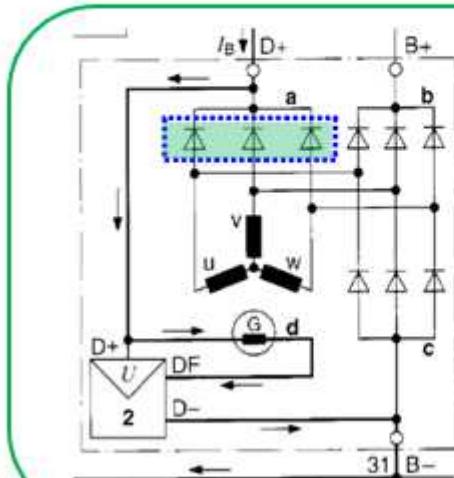


EL PUENTE DE DIODOS COMO DISYUNTOR



El puente de diodos impide que la batería se descargue bloqueando el paso de corriente a masa cuando la tensión de la batería es mayor que la del alternador.
 $V_{bat} > V_{alt.}$

17

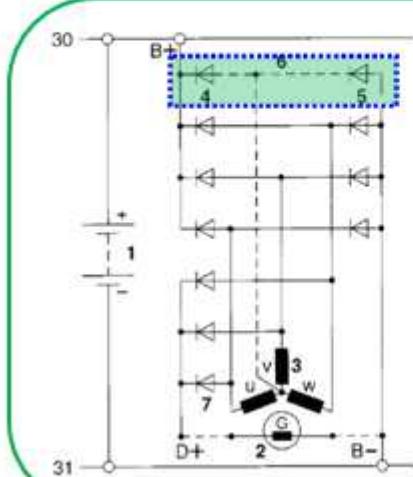
RECTIFICADO DE LA TENSIÓN EN UN GENERADOR TRIFÁSICO
RECTIFICADO CON UN PUENTE DE 9 DIODOS

6 DIODOS POTENCIA
3 DIODOS EXCITACIÓN
La corriente de excitación es la que se usa para generar el campo magnético en el rotor.

18



RECTIFICADO DE LA TENSIÓN EN UN GENERADOR TRIFÁSICO
RECTIFICADO CON UN PUENTE DE 11 DIODOS



6 DIODOS POTENCIA

3 DIODOS EXCITACIÓN

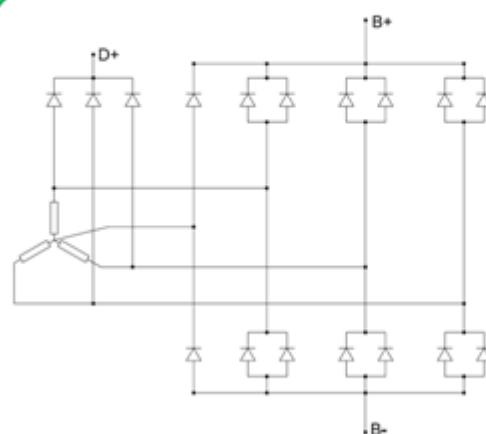
2 DIODOS CENTRO

ESTRELLA:

Sirven para rectificar la tensión del centro de la estrella de un generador con esa configuración.

19

RECTIFICADO DE LA TENSIÓN EN UN GENERADOR TRIFÁSICO
RECTIFICADO CON UN PUENTE DE 17 DIODOS



6 DIODOS POTENCIA

3 DIODOS

EXCITACIÓN

2 DIODOS CENTRO

ESTRELLA

Los diodos de potencia van en parejas de dos montados en paralelo para repartirse el paso de intensidad.

20



7.3. PRESENTACIÓN TEORÍA REGULACIÓN TENSIÓN



PRESENTACIÓN DEL CAPÍTULO:

POWER PONIT: dado que es muy gráfico, siendo un apoyo a las explicaciones presenta muy poco texto.

Se incluyen breves notas al lado de cada página de la presentación, a fin de encontrar la coherencia que el ponente le imprime en clase.

Como parte final del alternador, se

le hace al alumnado una breve síntesis de lo visto hasta ahora, con un resumen que comienza por ver la necesidad del alternador, y por razonar el por qué de su nombre (ahora que ya tienen datos). Ellos mismos deben entender las palabras que manejan con la lógica, y no por aprendizaje memorístico.

La recopilación de lo expuesto se alimenta con estas imágenes en las que la teoría se debe reconocer en cada una de las piezas que vayamos viendo.



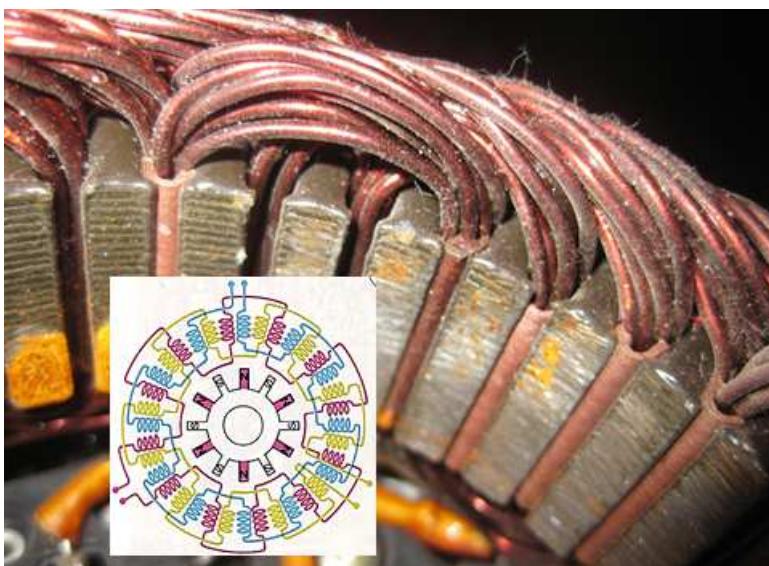
Se recuerda que los conductores están aislados con barniz, de lo contrario no tendría sentido hacer un devanado. Y del mismo modo, la necesidad de refrigerar el alternador (aletas frontales).



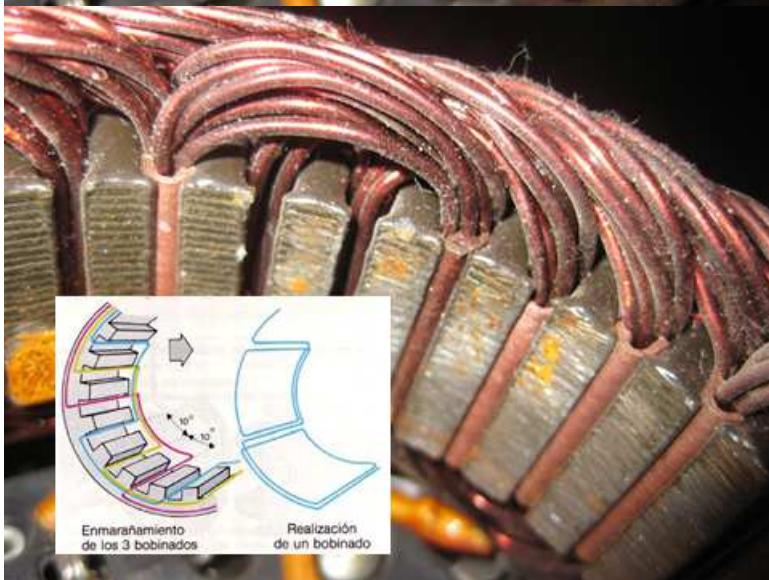


Comenzamos con el estator, o parte estática, como su nombre indica.

Sobreimpreso el esquema que en los apuntes se ha trabajado, nuestra misión es identificar este esquema con la realidad que aparentemente es diferente a lo que la teoría les ha dicho.



Explicado el plano de referencia para las interpretaciones de las bobinas del esquema y las que nos encontramos.



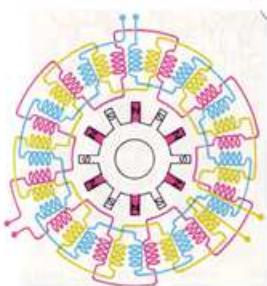
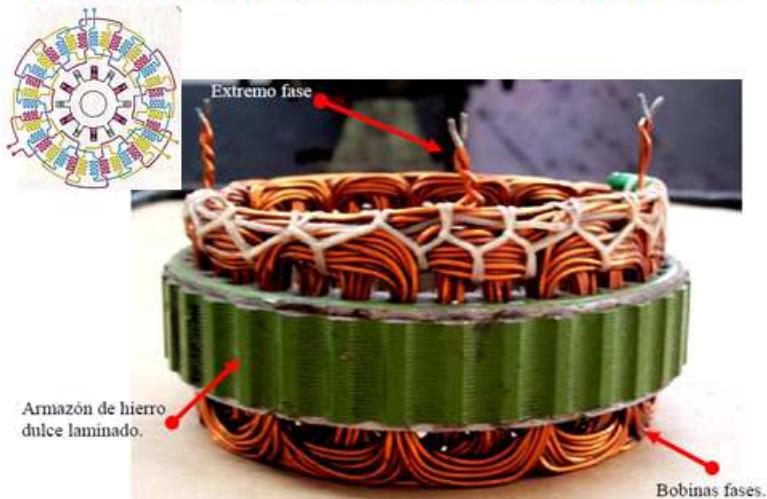
Se explica también la misión del hierro dulce como conductor electromagnético.

Sobre la misma imagen real, superponemos en este caso la forma que tiene el devanado

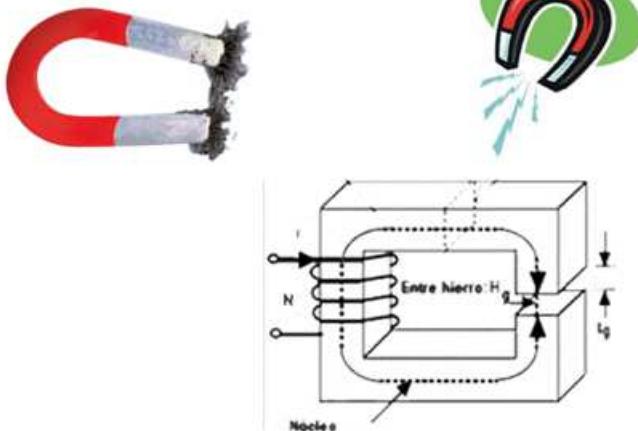
para que entiendan su seguimiento.



Devanado estático trifásico



Esquema de alternador



Esta imagen, tomada de los apuntes que el Sr. Sumelzo les procura, sirve de apoyo para hablar del conexionado entre fases en estrella o en triángulo.

El uso de la pizarra sigue siendo importante para el desarrollo de las clases, y allí se desarrolla este punto.

También se comentan las raíces etimológicas del título.

Este punto sirve para reflexionar sobre la parte del estator y acudir a la del rotor.

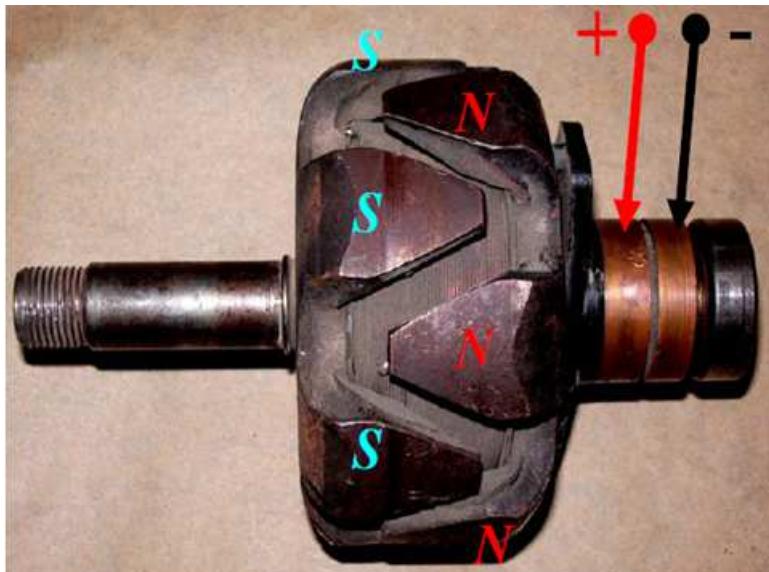
Hasta ahora, en los gráficos el rotor siempre han sido imanes para inducir corriente.

Ahora, recordamos que las líneas de campos magnéticos se conducen por el metal haciendo que se puedan mirar caras opuestas, como es el caso de los imanes representados.

Del mismo modo, nosotros generamos campos con bobinas, y podemos llevar su manifestación a un punto diferente del generador.



TRABAJO FIN DE MÁSTER



Esta fotografía, también tomada de los apuntes del alumnado, muestra el rotor los colectores de corriente para el bobinado de inducción, y los polos magnéticos que nos vamos a encontrar.

Pero es interesante analizarlo con nuestro criterio.



Tomamos la imagen del alternador que nosotros explosionamos, y en él se aprecia claramente cómo es el devanado del rotor.

Recordando el criterio anterior, y la generación de campos de las clases de magnetismo (tuercas y tornillos), analizamos cómo debería ser el campo que inducimos.

En esta imagen, se ha aplicado corriente a la bobina de inducción, y como se hizo en prácticas anteriores, se ha espolvoreado polvo de hierro, comprobando así como se manifiesta a la vista el campo magnético que generamos.





La similitud entre los campos que generamos y los que se manifestaban con los imanes de neodimio, sirve para que reflexionen que aunque obtenidos de forma diferente, el trabajo que obtenemos de ellos será similar.



de diodos rectificador (explicado en otro capítulo).

Aquí se aprecia cómo se ha equilibrado el rotor en fábrica. Igual que sucede con las ruedas de un coche, solo que en este caso, en lugar de ser con la colocación de contrapesos, se hace por el descalce de los excedentes (calculado y ejecutado a máquina)

Como el alternado produce corriente alterna, tras entender la naturaleza de esa corriente, y la frecuencia de la misma, vemos físicamente el puente

De su salida tenemos por fin corriente continua.





La utilidad de que generemos el campo, en lugar de hacerlo con imanes, se basa en que voluntariamente podemos dejar de generar ese campo.

Cuando la corriente obtenida es excesiva y pone en peligro la instalación, el regulador corta la inducción a la bobina.

Esta imagen sirve para que encuentren el vínculo con los ejercicios de magnetismo que les mostramos antes, y que piensen cómo trabajaba el solenoide, las variables que le afectaban y sus posibles problemas.

El regulador se muestra así como un seguro para la instalación eléctrica del coche.

Esta imagen sirve para recopilar lo visto en la presentación, atando cabos y dando turno para preguntas o dudas.

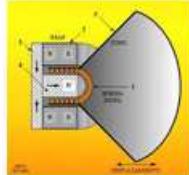
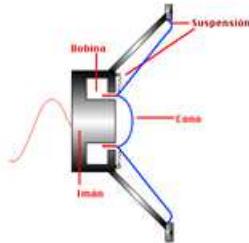
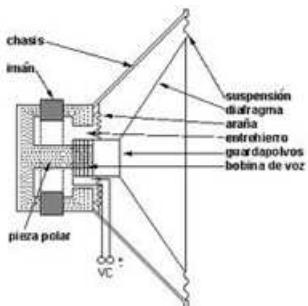
Imagen final de la presentación.

La tuerca representa el canal a través del que se ha hecho un modelo que explica desde el campo magnético (primer día), hasta la comprensión de un motor de arranque o un alternador.





Gracias por vuestra atención



Esta es una imagen de reserva que se guardaba por si era necesario despertar el interés en algo que les resultase más cercano a sus intereses como posible ejemplo lateral.

Una de las imágenes es animada.

En este caso la fuente son esquemas obtenidos de google, por lo que no somos dueños de la propiedad intelectual de las mismas. Por esa razón el uso de esta imagen se usa sólo como estimulante en caso de una tarde de clase decaída.

**7.4. GUIÓN PRÁCTICA 1: GENERACIÓN TENSIÓN MONOFÁSICA****PRACTICA 1:
GENERACIÓN TENSIÓN MONOFASICA****DESCRIPCION GENERAL:**

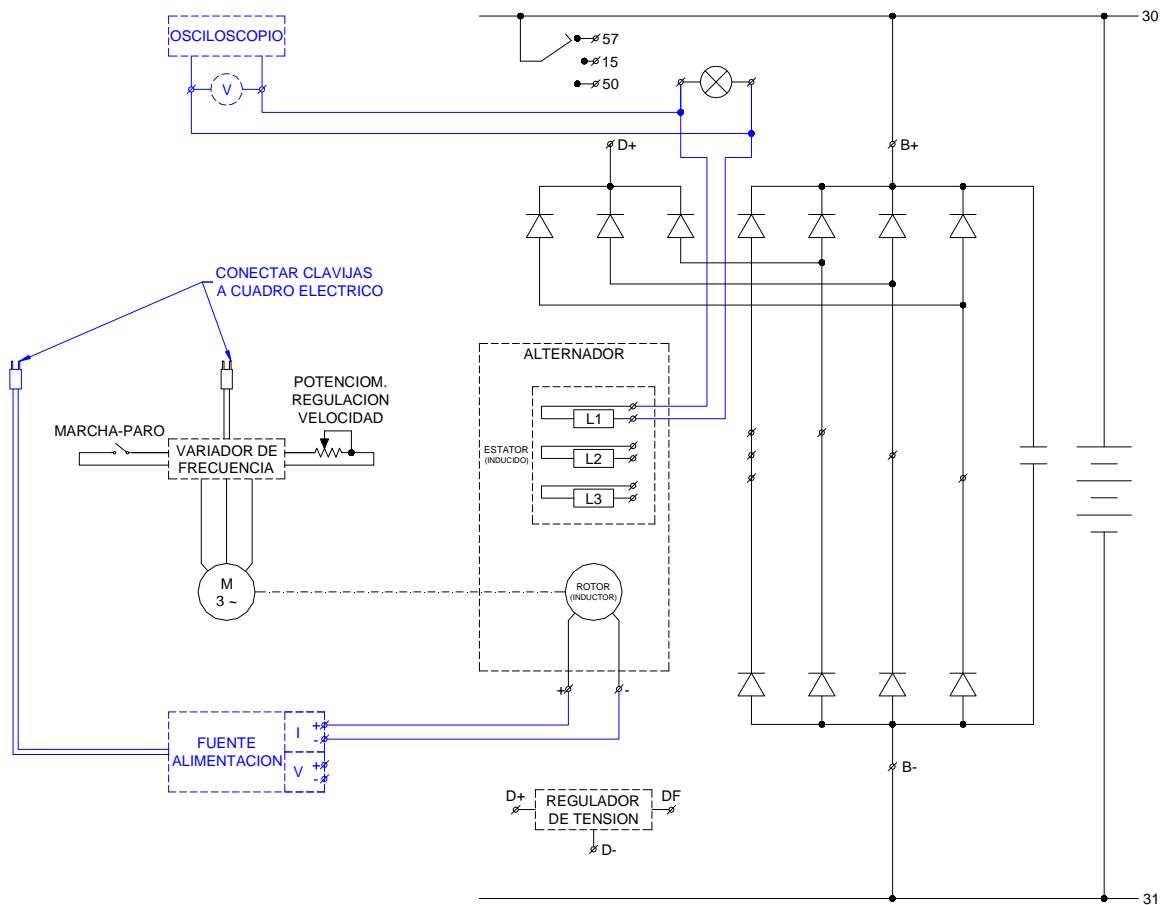
Realizar el montaje de un alternador monofásico con un rotor de 12 polos y estudiar la grafica de la tensión generada en función del campo magnético y la velocidad de giro del rotor.

EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES:

- Maqueta del sistema de carga.
- Fuente de alimentación.
- Voltímetro.
- Osciloscopio.
- Cables.

ESQUEMA DEL CIRCUITO:

Realiza sobre la maqueta del sistema de carga, usando todos los materiales del apartado anterior el siguiente montaje.



ESTUDIO DEL PROCESO DE GENERACIÓN DE TENSIÓN:

- Demuestra prácticamente que la tensión obtenida en bornes del alternador depende del valor del campo magnético y de la velocidad de variación del mismo.

$$E_{\text{alternador}} = f(B_{\text{rotor}}, \omega_{\text{rotor}}) \quad B_{\text{rotor}} = f(I_{\text{rotor}}) \quad I_{\text{max rotor}} = 2 \text{ A}$$

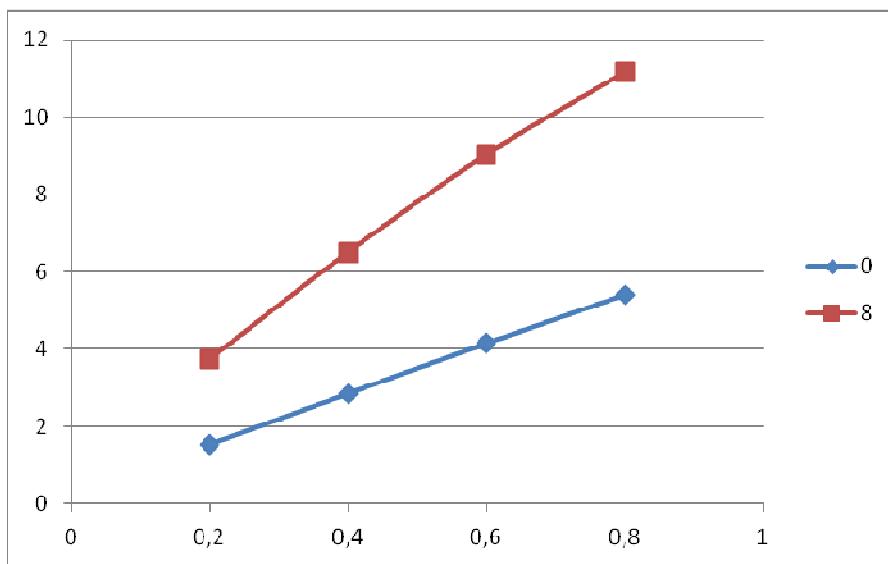
$I_{\text{rotor fija}}$ $\omega_{\text{rotor Variable}}$ $E_{\text{alternador}}$

$\omega_{\text{rotor Fijo}}$ $I_{\text{rotor Variable}}$ $E_{\text{alternador}}$

- Para ello, anota los valores que marca el voltímetro en bornes del alternador para los valores indicados en la siguiente tabla; completa la siguiente tabla y dibuja la gráfica de la misma.



		ω_{rotor} (valor potenciómetro)	
		0	8
I_{rotor} (A)	0,2	1,52 V	3,73 V
	0,4	2,85 V	6,5 V
	0,6	4,16 V	9,03 V
	0,8	5,42 V	11,16 V



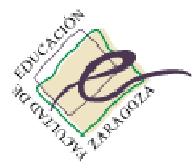
- Conectar el osciloscopio, dibujar la grafica de la tensión en bornes del alternador para los valores indicados en la siguiente tabla.

		ω_{rotor} (valor potenciómetro)	
		0	8
I_{rotor} (A)	0,2		
	0,4		
	0,6		
	0,8		

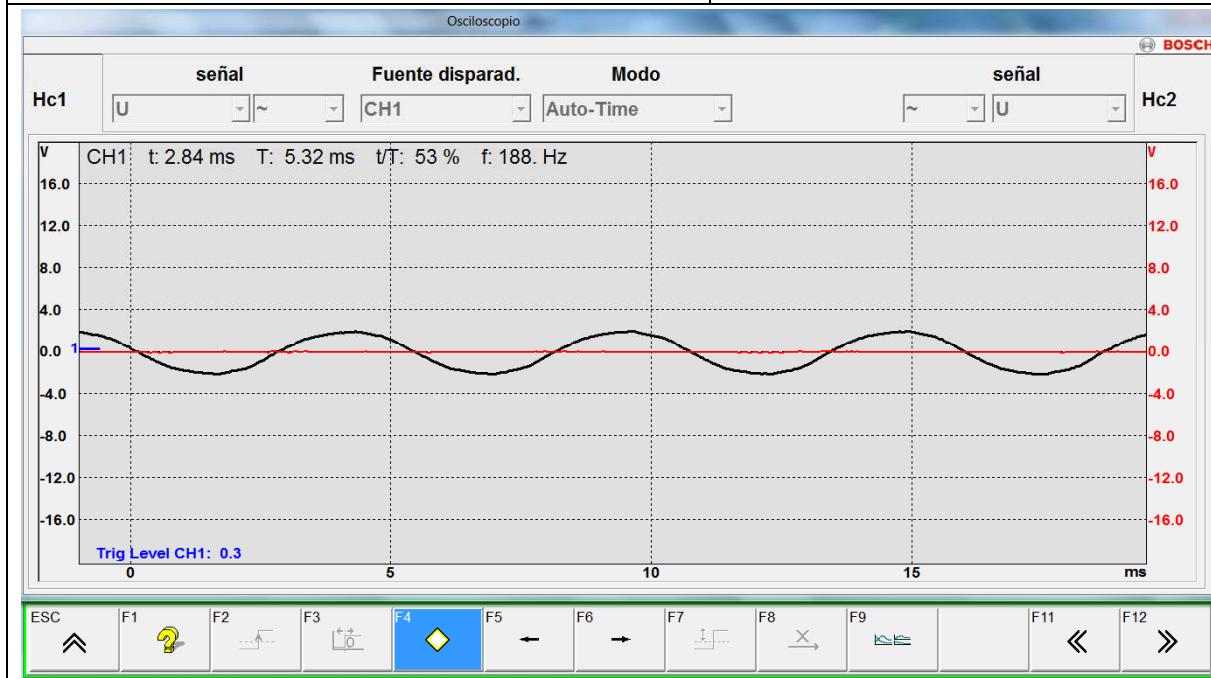
TRABAJO FIN DE MÁSTER



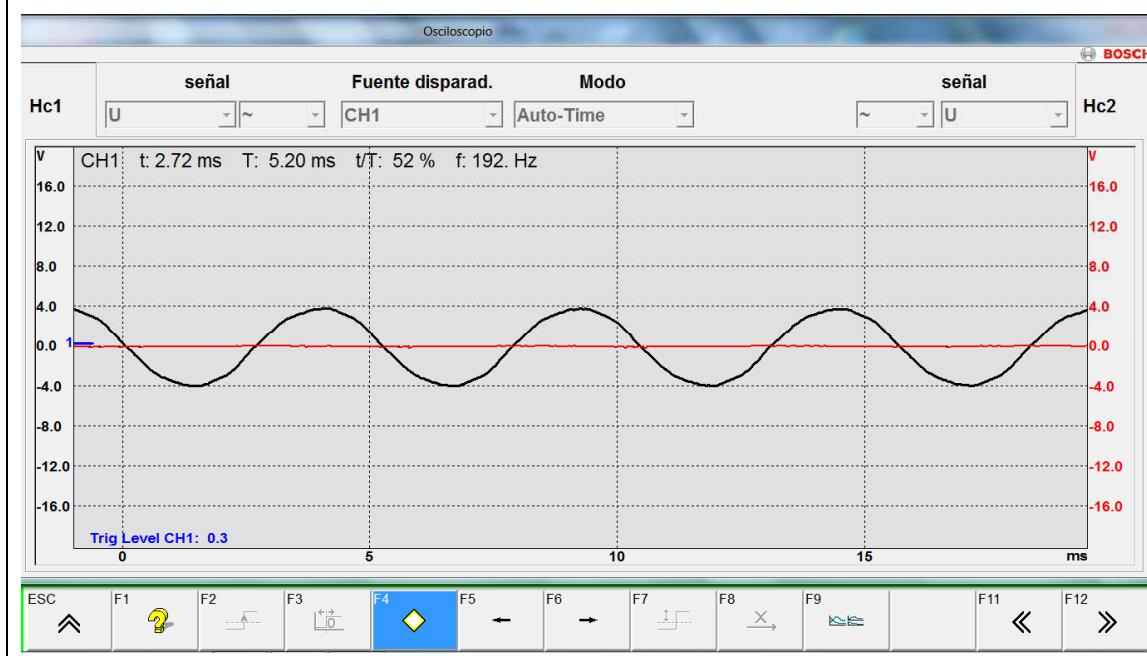
MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS



Ω_{rotor} (valor potenciómetro)	0
I_{rotor} (A)	0,2



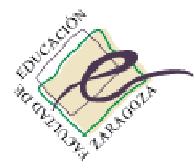
Ω_{rotor} (valor potenciómetro)	0
I_{rotor} (A)	0,4



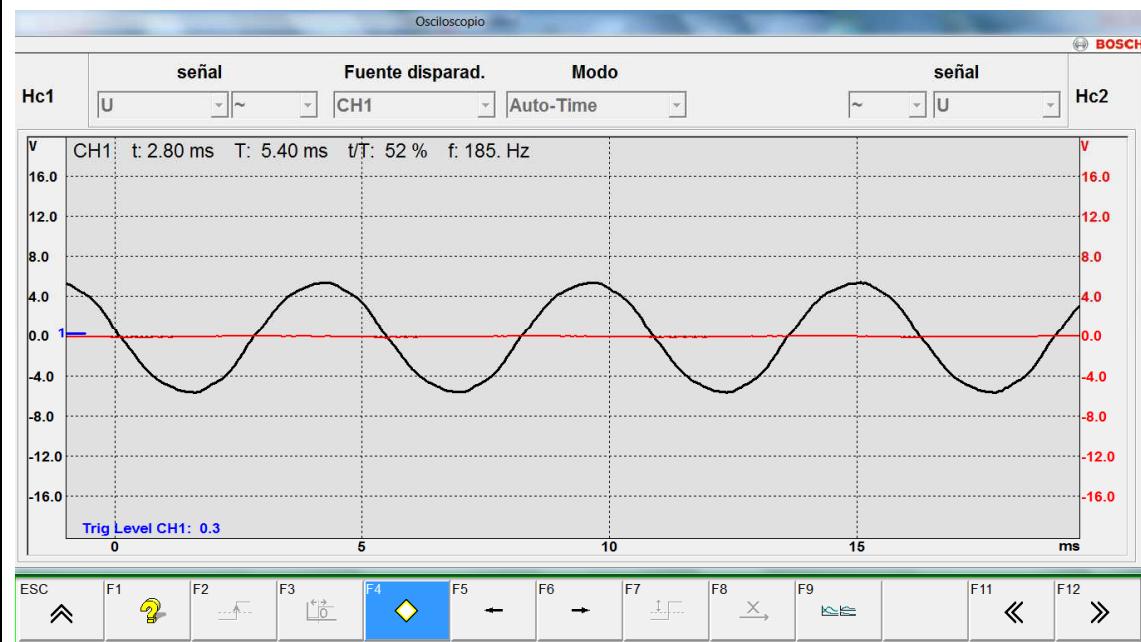


TRABAJO FIN DE MÁSTER

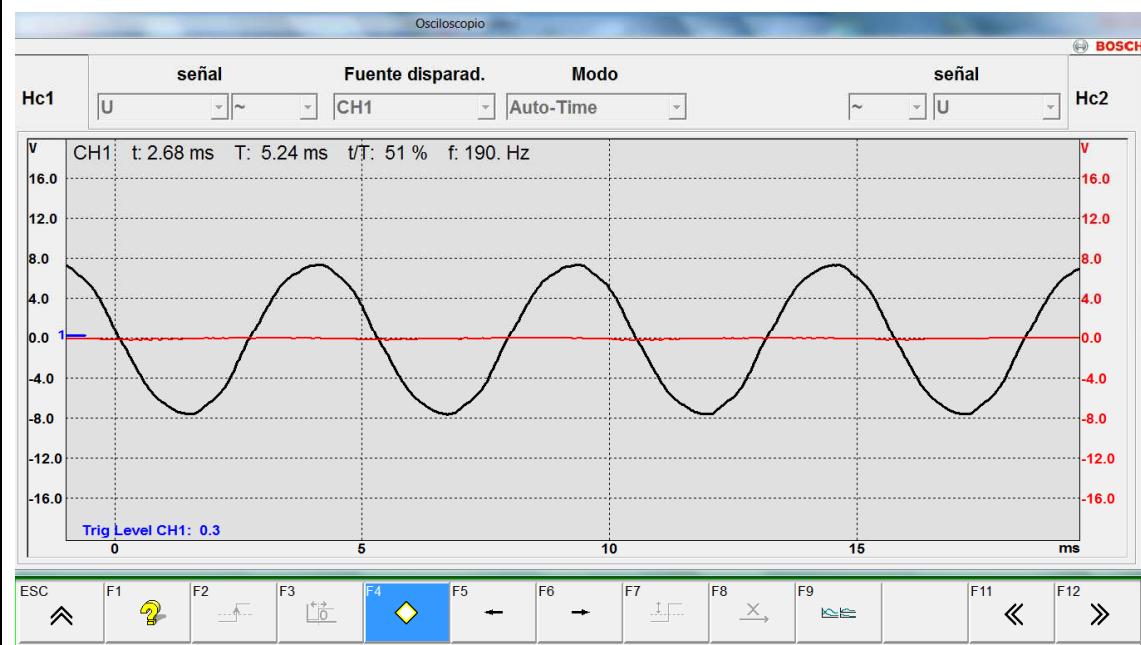
MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS



ω_{rotor} (valor potenciómetro)	0
I _{rotor} (A)	0,6



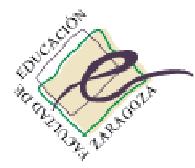
ω_{rotor} (valor potenciómetro)	0
I _{rotor} (A)	0,8



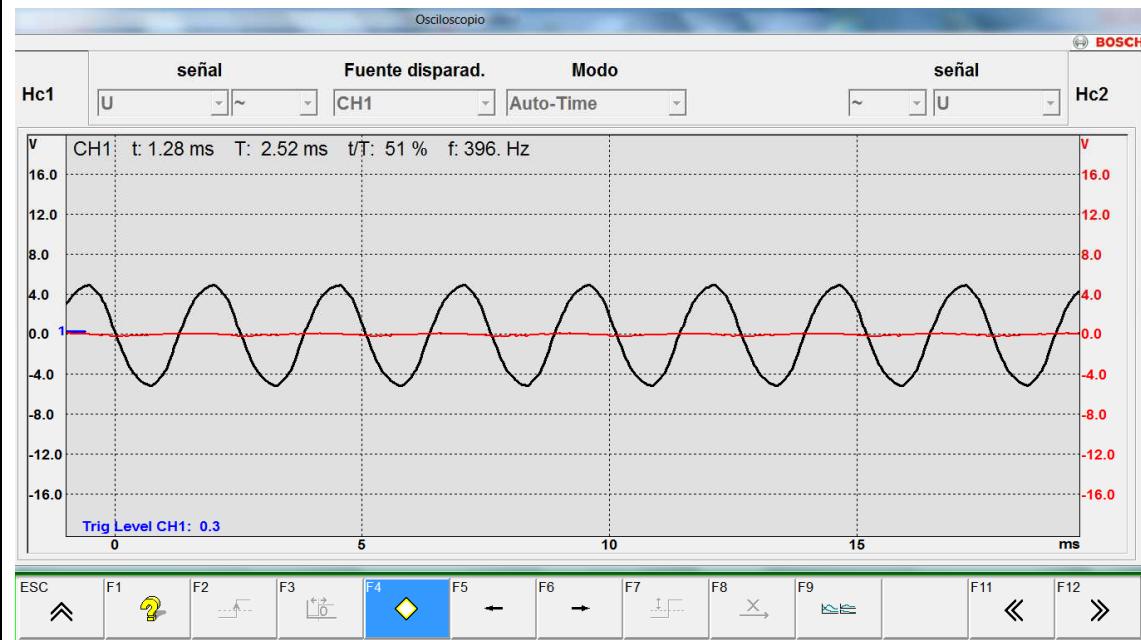


TRABAJO FIN DE MÁSTER

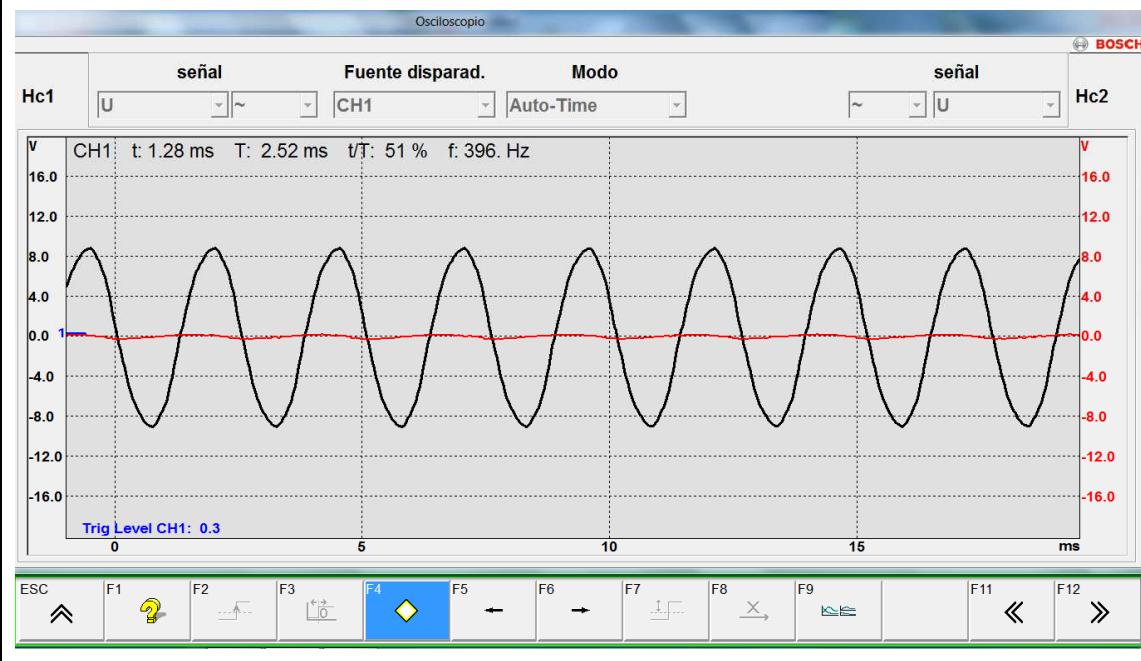
MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS



ωotor (valor potencímetro)	8
Iotor (A)	0,2



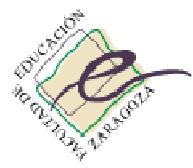
ωotor (valor potencímetro)	8
Iotor (A)	0,4



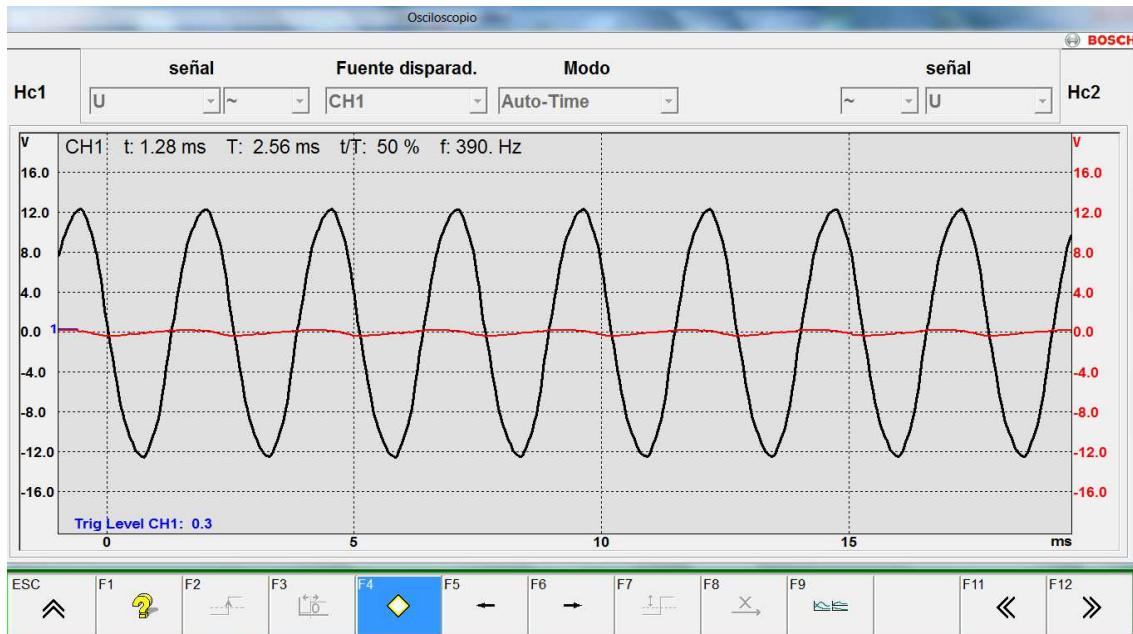
TRABAJO FIN DE MÁSTER



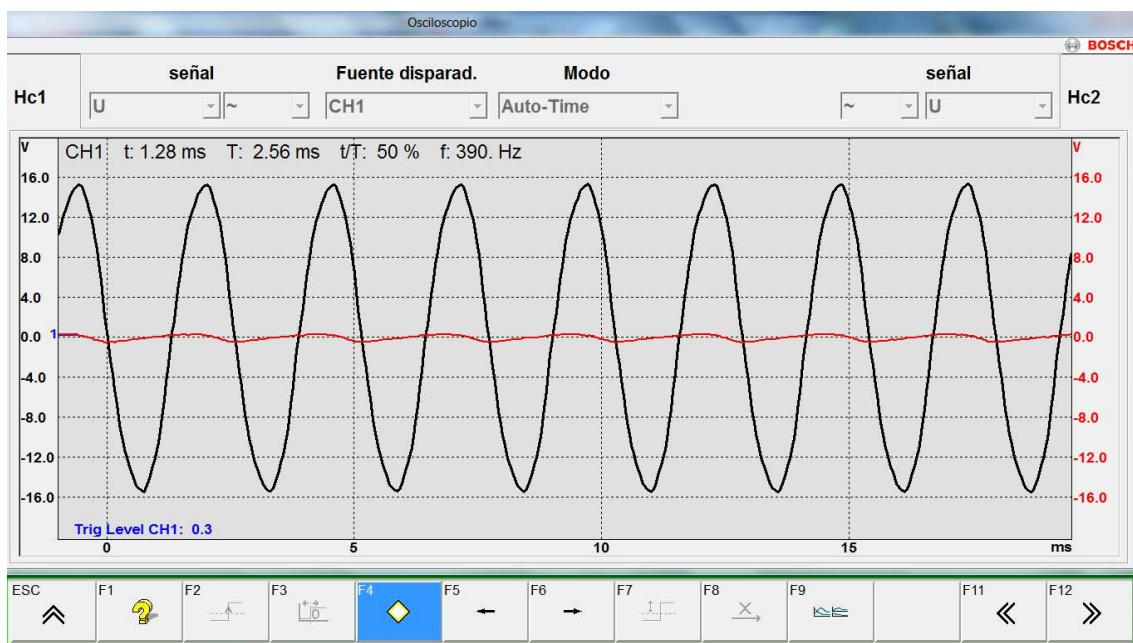
MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS



ωotor (valor potenciómetro)	8
Iotor (A)	0,6



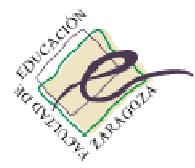
ωotor (valor potenciómetro)	8
Iotor (A)	0,8





TRABAJO FIN DE MÁSTER

MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

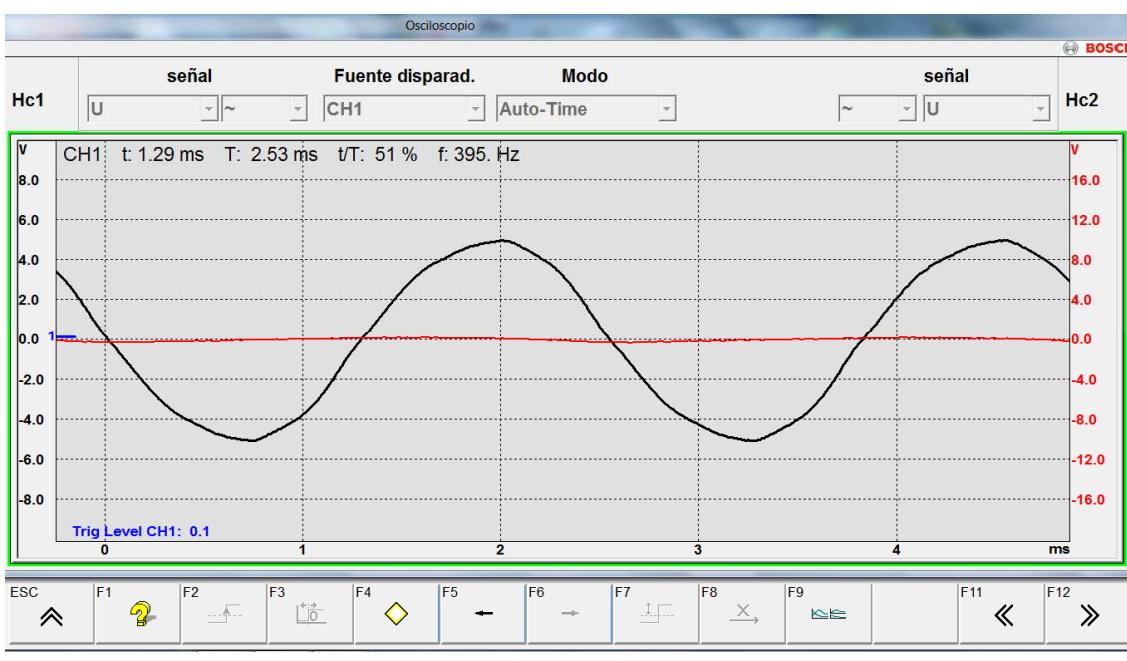
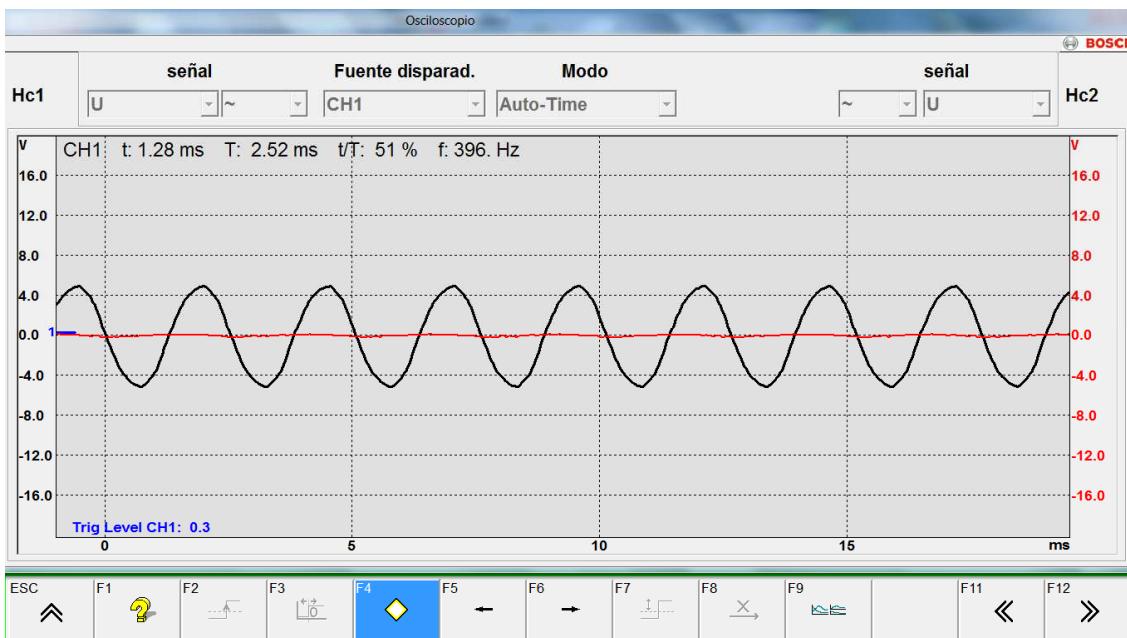


- De las siguientes graficas, contestar a las preguntas:

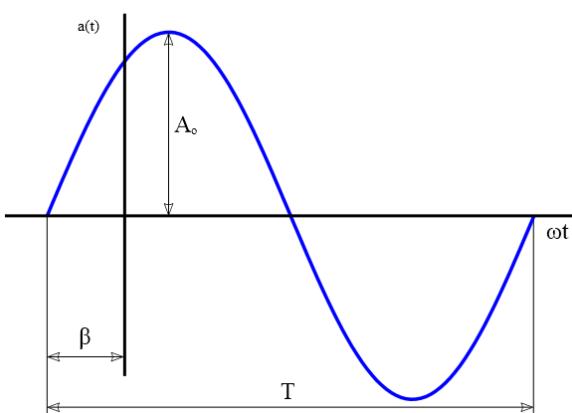
-¿Qué tipo de ondas son?

-¿Qué diferencias hay entre ambas ondas?

wotor (valor potenciómetro)	8
Irotor (A)	0,2



- Verificar que la onda generada es del tipo sinusoidal, y que se cumplen:



$$a(t) = A_0 \cdot \sin(\omega t + \beta)$$

$$a(t) = A_0 \cdot \sin(2\pi f t + \beta)$$

A_0 es la amplitud en voltios (también llamado valor máximo o de pico).

ω la pulsación en radianes/segundo.

t el tiempo en segundos.

β el ángulo de fase inicial en radianes.

f es la frecuencia en hercios (Hz)

- Para cada grafica, comprobar la relación de las siguientes magnitudes:

Magnitud	Relación existente	Verificación
Amplitud (V)	V_o	5,27
Tensión pico a pico (V)	$V_{pp} = 2 V_o$	10,55
Tensión eficaz (V) (Tensión que marca el voltímetro)	$V_{ef} = V_o / \sqrt{2}$	3,73
Periodo (seg)	T	0.00253
Frecuencia (Hz)	$f = \frac{1}{T}$	395,25
Velocidad de giro del alternador (radianes/segundo)	$\omega = 2\pi f$	2483,47
Velocidad de giro del alternador (r.p.m)		23715,3

- Mantener constante la tensión en bornes del alternador independientemente de la variación de su velocidad de giro.
 - Describe el proceso a seguir tanto si la velocidad aumenta como si disminuye.

Mantener el voltímetro a 6 V						
ω_{rotor} (valor potenciómetro)	0	2	4	6	8	10
I _{rotor} (A)	0,89	0,73	0,52	0,44	0,36	0,34

- Este proceso que tú has hecho de forma manual, ¿con qué elemento se consigue?.

**7.5. GUIÓN PRÁCTICA 2: GENERADOR TRIFÁSICO REAL**

PRACTICA 2: **GENERADOR TRIFASICO REAL**

DESCRIPCION GENERAL:

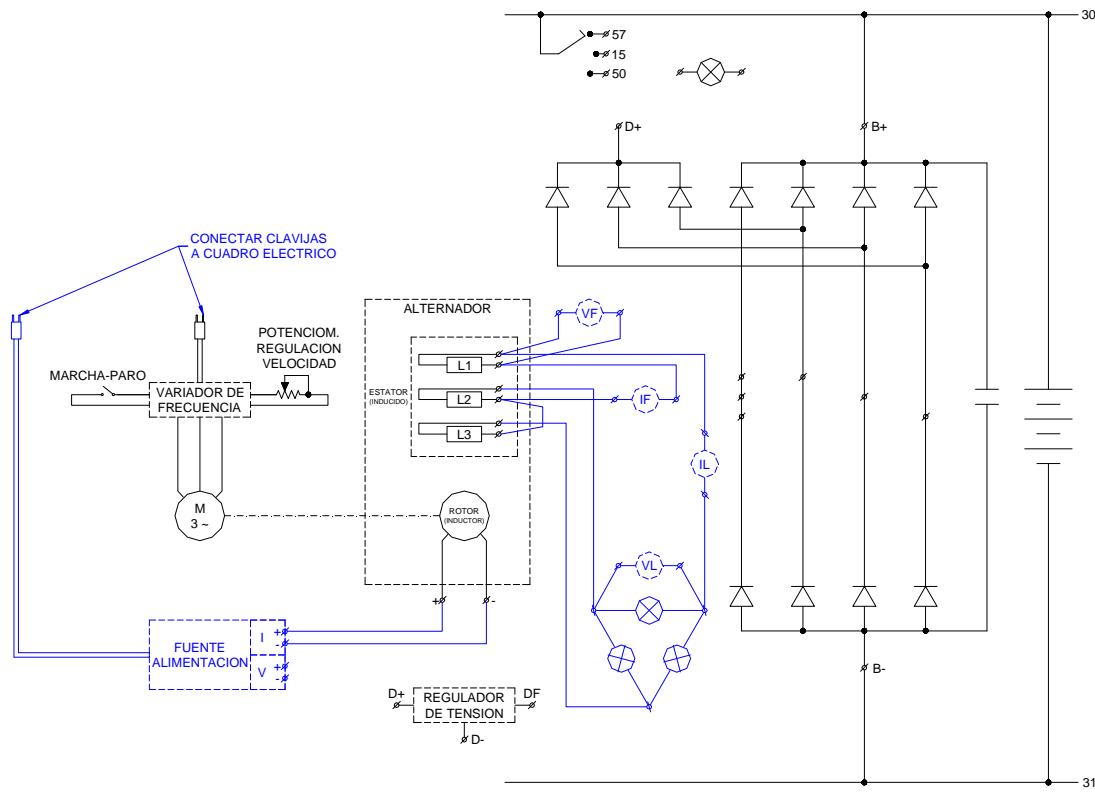
Realizar el montaje de un alternador trifásico real con un rotor de 12 polos, conectando las fases del estator tanto en triangulo como en estrella y estudiar las graficas de la tensión generada en función del campo magnético y la velocidad de giro del rotor.

EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES:

- Maqueta del sistema de carga.
- Fuente de alimentación.
- Voltímetro.
- Osciloscopio.
- Carga trifasica.
- Cables.

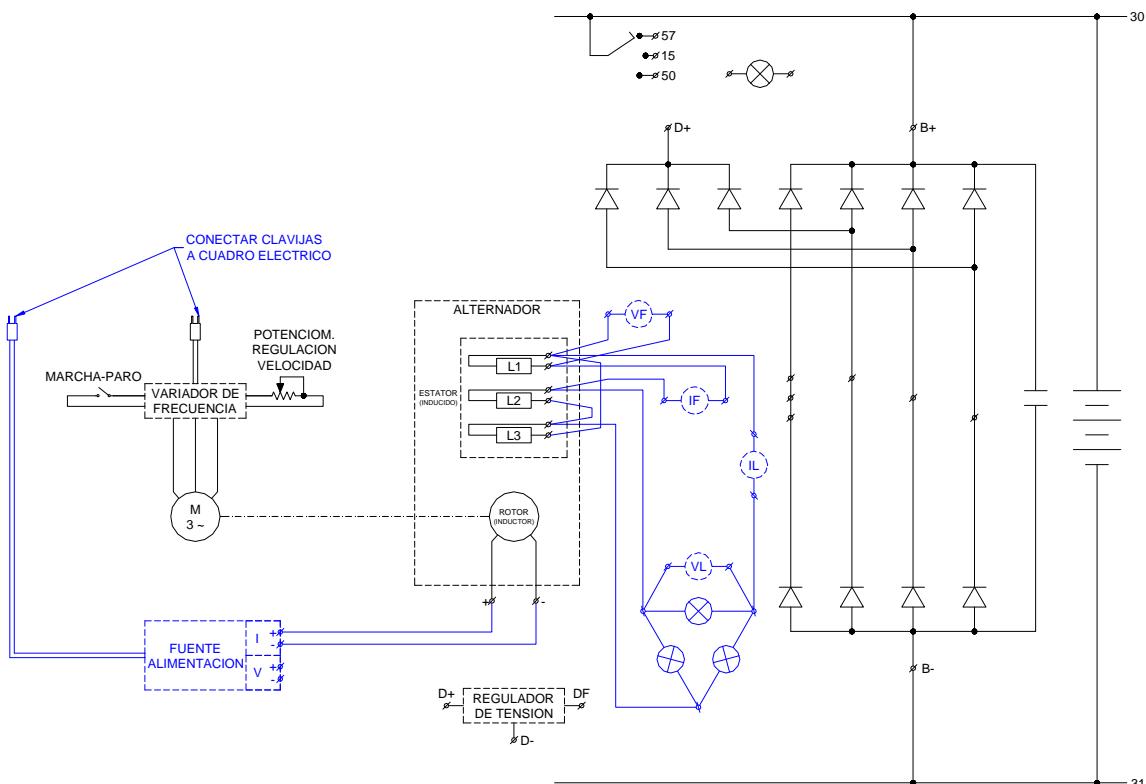
ESQUEMA DEL CIRCUITO CON EL ESTATOR EN ESTRELLA:

Realiza el siguiente montaje sobre la maqueta del sistema de carga, usando todos los materiales del apartado anterior.



ESQUEMA DEL CIRCUITO CON EL ESTATOR EN TRIANGULO:

Realiza el siguiente montaje sobre la maqueta del sistema de carga, usando todos los materiales del apartado anterior





ESTUDIO DEL PROCESO DE GENERACIÓN DE TENSIÓN:

Para los dos tipos de conexionados (estrella y triangulo) debes estudiar los siguientes parámetros:

- Tensión por fase: Obtener la grafica con el osciloscopio y comentarla.
- Tensión total: Obtener la grafica con el osciloscopio y comentarla. Intentar sacar con un osciloscopio de dos canales simultáneos las ondas de tensión desfasadas.
- Intensidad por fase.
- Intensidad total.

En el estudio de las tensiones, varia el campo magnético y la velocidad de giro para ver la evolución de la tensión.

$V_{fuente} = 3,5V$	$V_{lampara} = 12V$	ω_{rotor} (valor potenciómetro) = 0
ESTRELLA	V_L	12,5 V
	V_F	7,2 V
	I_L	0,37 A
	I_F	0,37 A
TRIANGULO	V_L	7,5 V
	V_F	7,5 V
	I_L	
	I_F	



7.6. GUIÓN PRÁCTICA 3: RECTIFICACIÓN DE TENSIÓN

PRÁCTICA 3: RECTIFICACIÓN DE TENSIÓN

DESCRIPCION GENERAL:

Estudia el proceso de rectificación de corriente en los diferentes tipos de generadores acoplando puentes rectificadores.

ESTUDIO DEL PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE TENSIÓN:

Para los diferentes tipos de generadores debes de acoplar el puente necesario y estudiar su funcionamiento. Conecta una carga al circuito.

Por cada tipo debes de realizar:

- Esquema de conexionado. Indica colocación equipos de medida.
- Grafica de la tensión antes de rectificar.
- Grafica de tensión después de rectificar.
- Funcionamiento del puente de diodos.

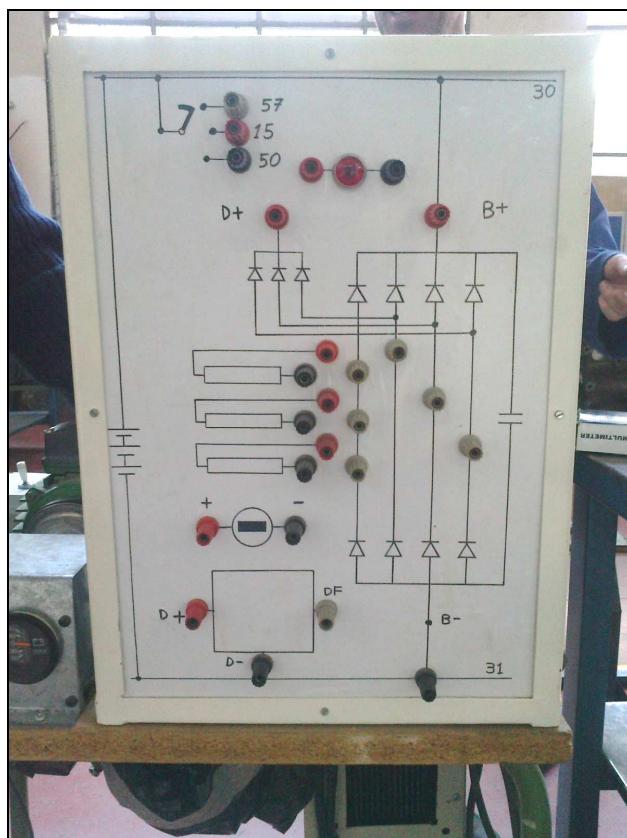


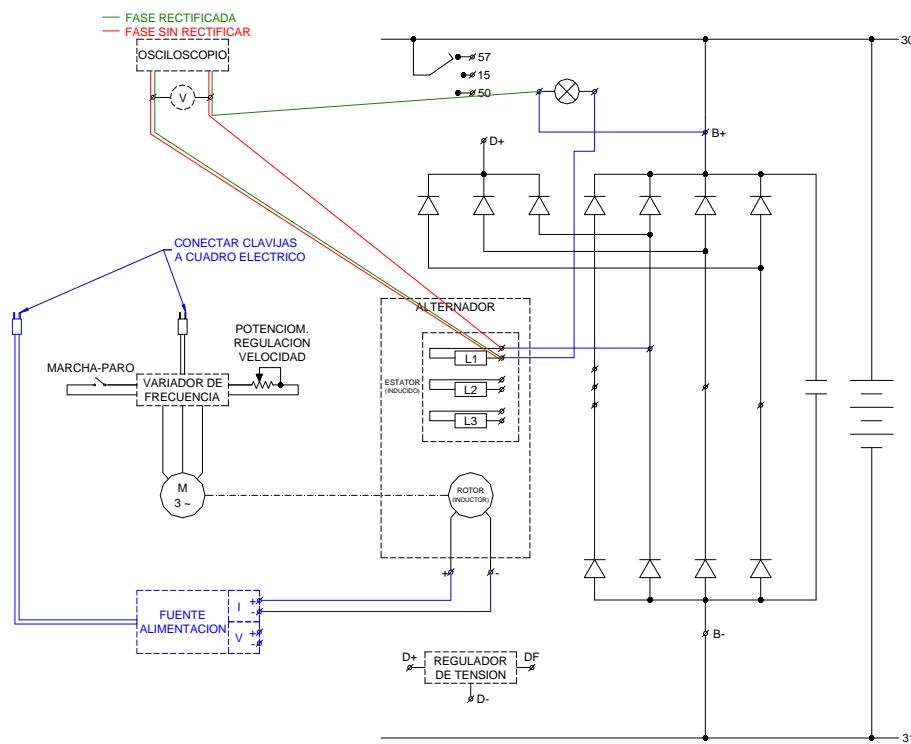
Foto 1. Panel didáctico del funcionamiento del circuito de carga

MONOFASICO: Puente de 1 diodo.



TRABAJO FIN DE MÁSTER

MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS



Esquema 1. Conexiónado de 1 fase con un puente de 1 diodo



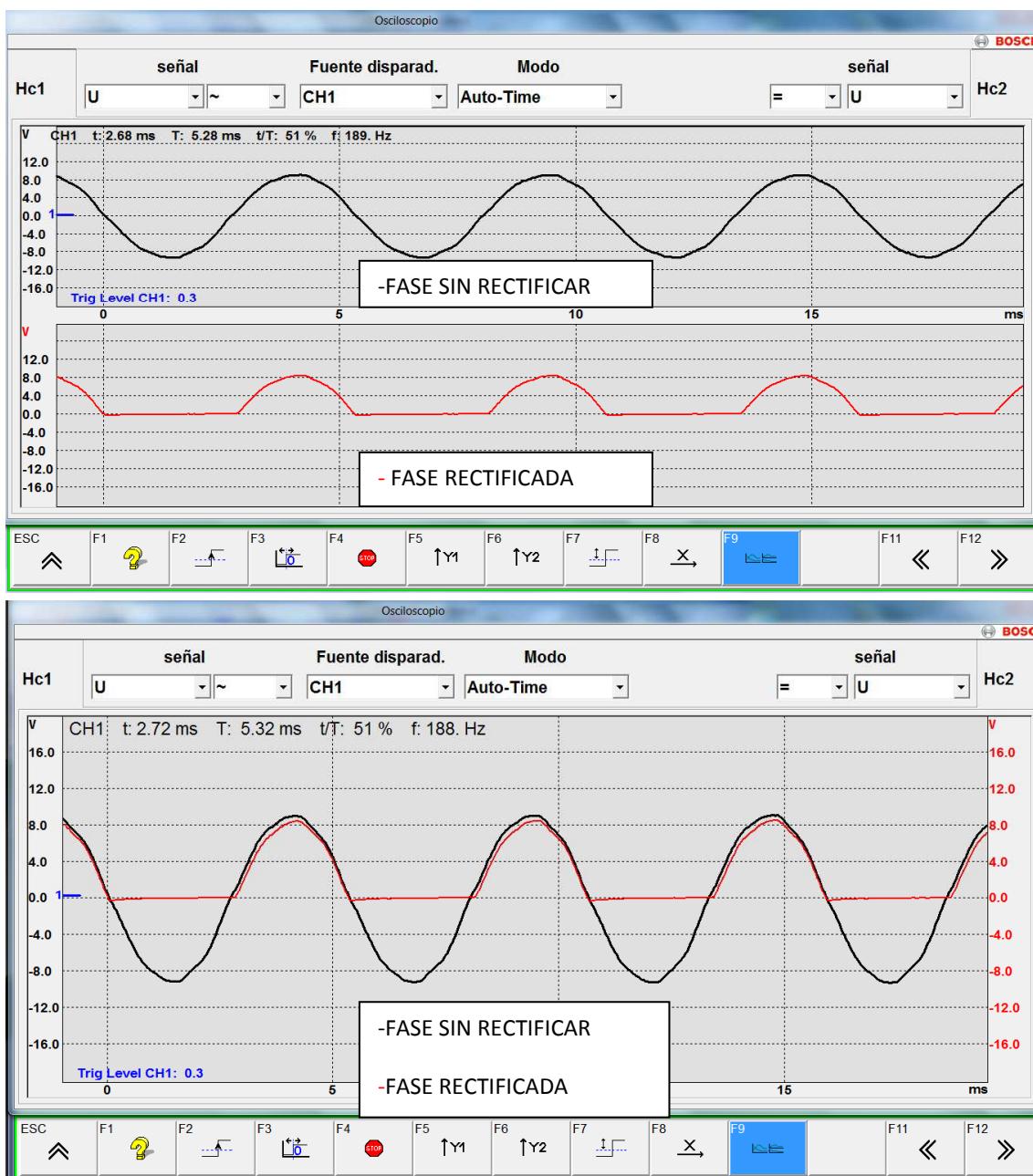
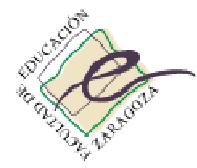
Foto 2. Conexiones en panel didáctico: 1 fase con puente de 1 diodo

Gráficas de la tensión, antes y después de rectificar 1 fase con puente de 1 diodo.

TRABAJO FIN DE MÁSTER

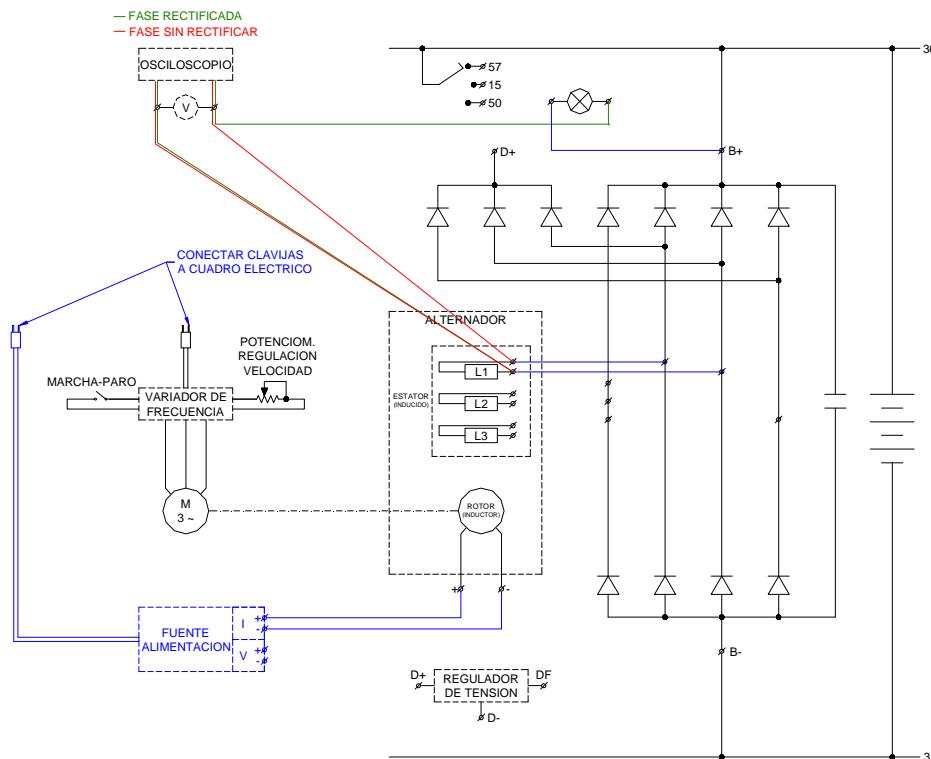


MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS





MONOFASICO: Puente de 4 diodos.



Esquema 2. Conexionado de 1 fase con un puente de 4 diodos

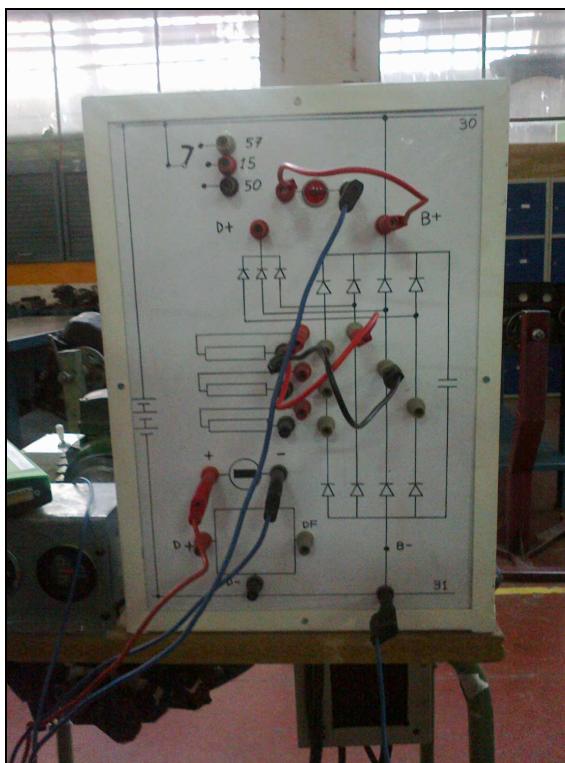


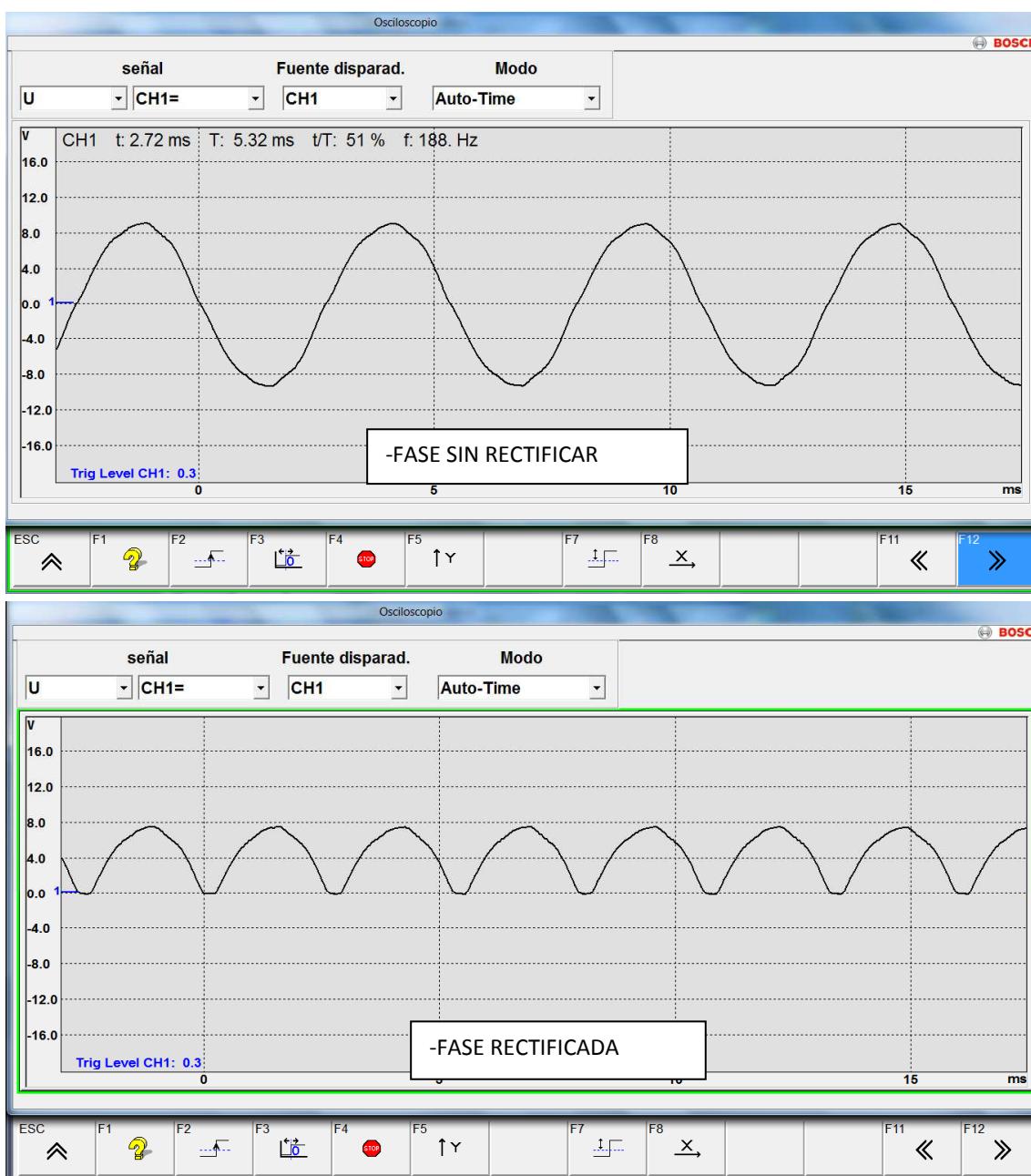
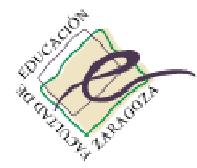
Foto 2. Conexiones en panel didáctico: 1 fase con puente de 4 diodos

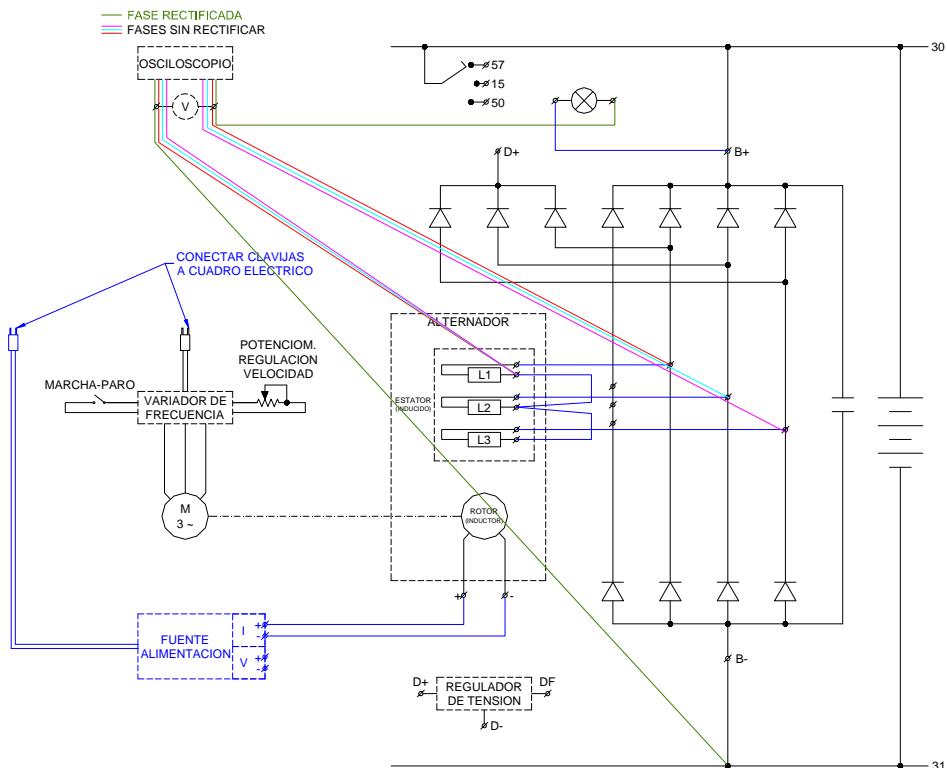
Gráficas de la tensión, antes y después de rectificar 1 fase con puente de 4 diodos.

TRABAJO FIN DE MÁSTER



MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS



**TRIFASICO ESTRELLA:** Puente de 6 diodos.

Esquema 3. Conexiónado de 3 fases en estrella con un puente de 6 diodos

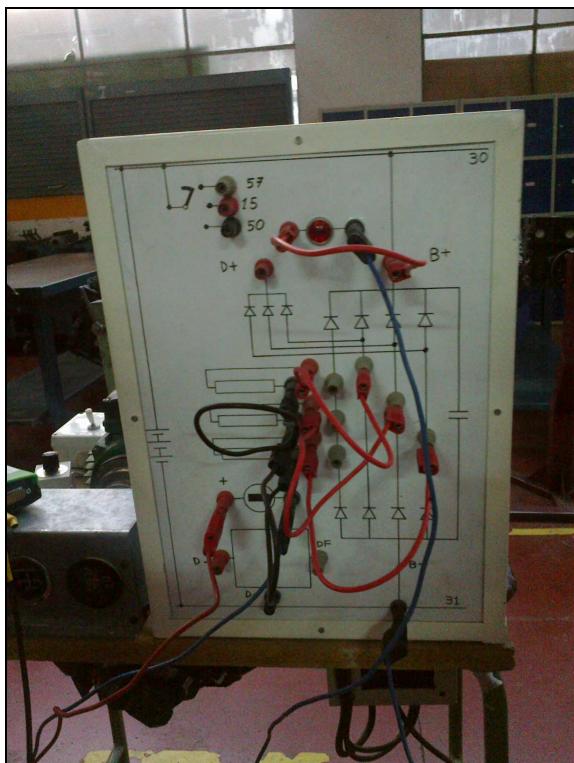


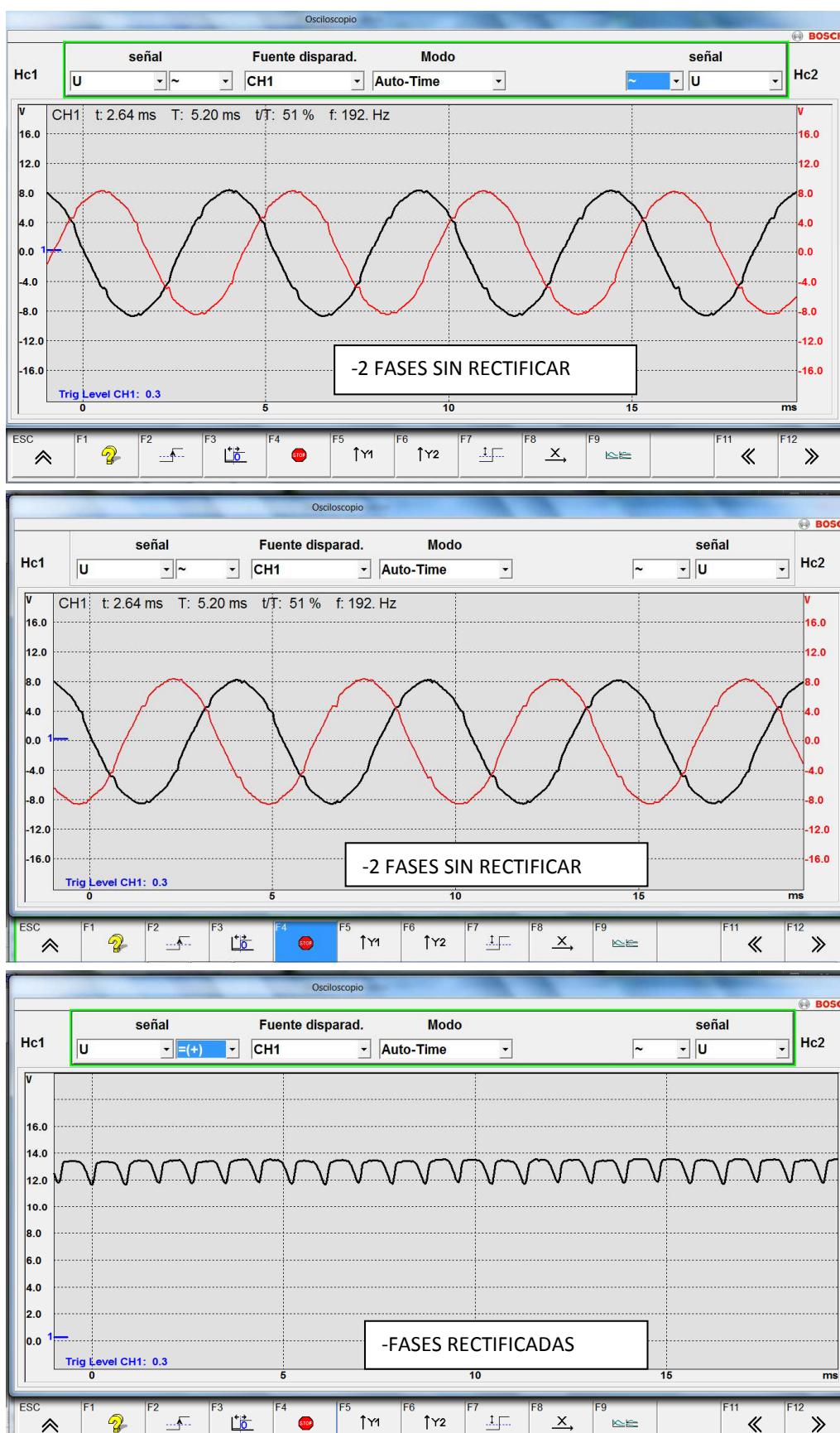
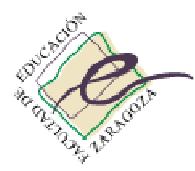
Foto 3. Conexiones en panel didáctico: 3 fases en estrella con puente de 6 diodos

Gráficas de la tensión, antes y después de rectificar 3 fases en estrella con puente de 6 diodos.



TRABAJO FIN DE MÁSTER

MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

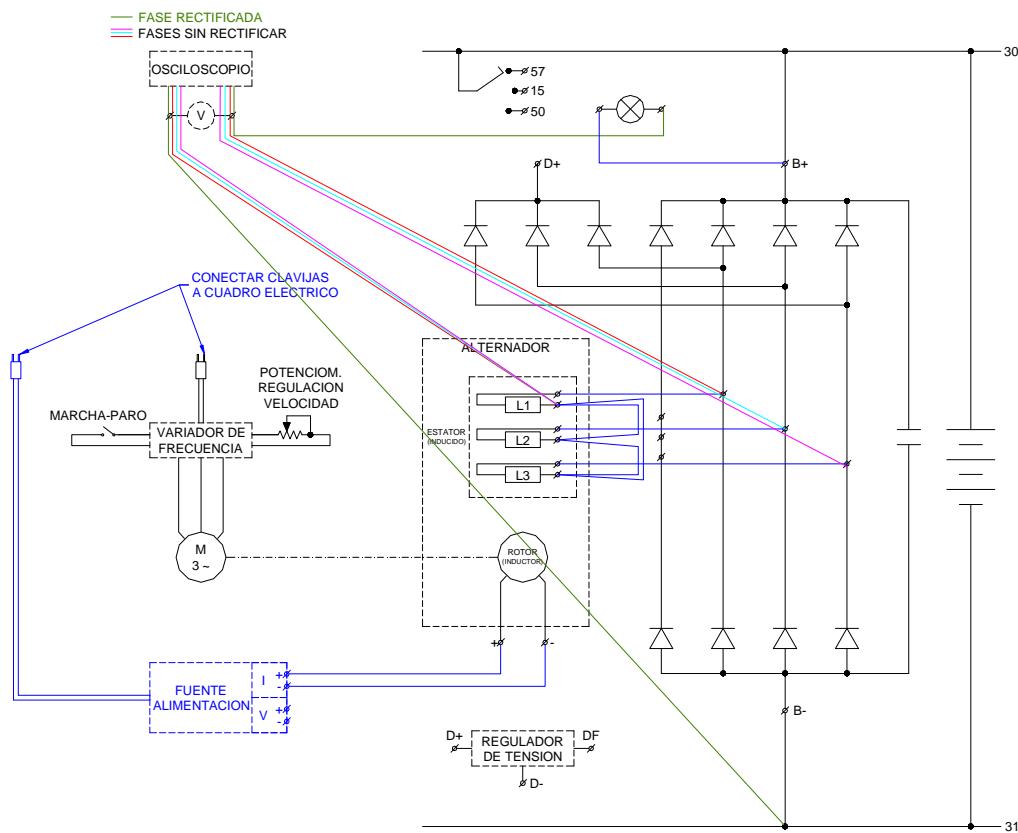
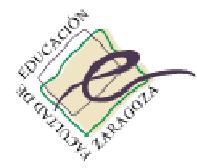


TRIFASICO TRIANGULO: Puente de 6 diodos.



TRABAJO FIN DE MÁSTER

MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS



Esquema 4. Conexionado de 3 fases en triangulo con un puente de 6 diodos

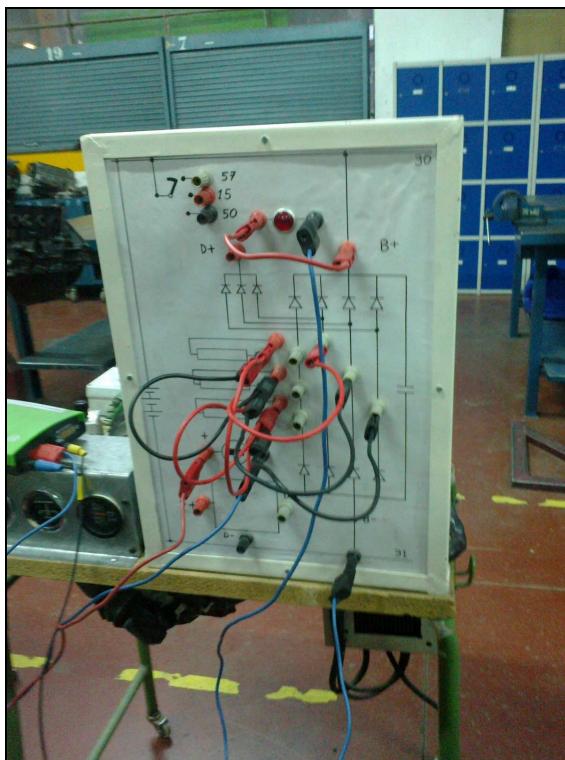
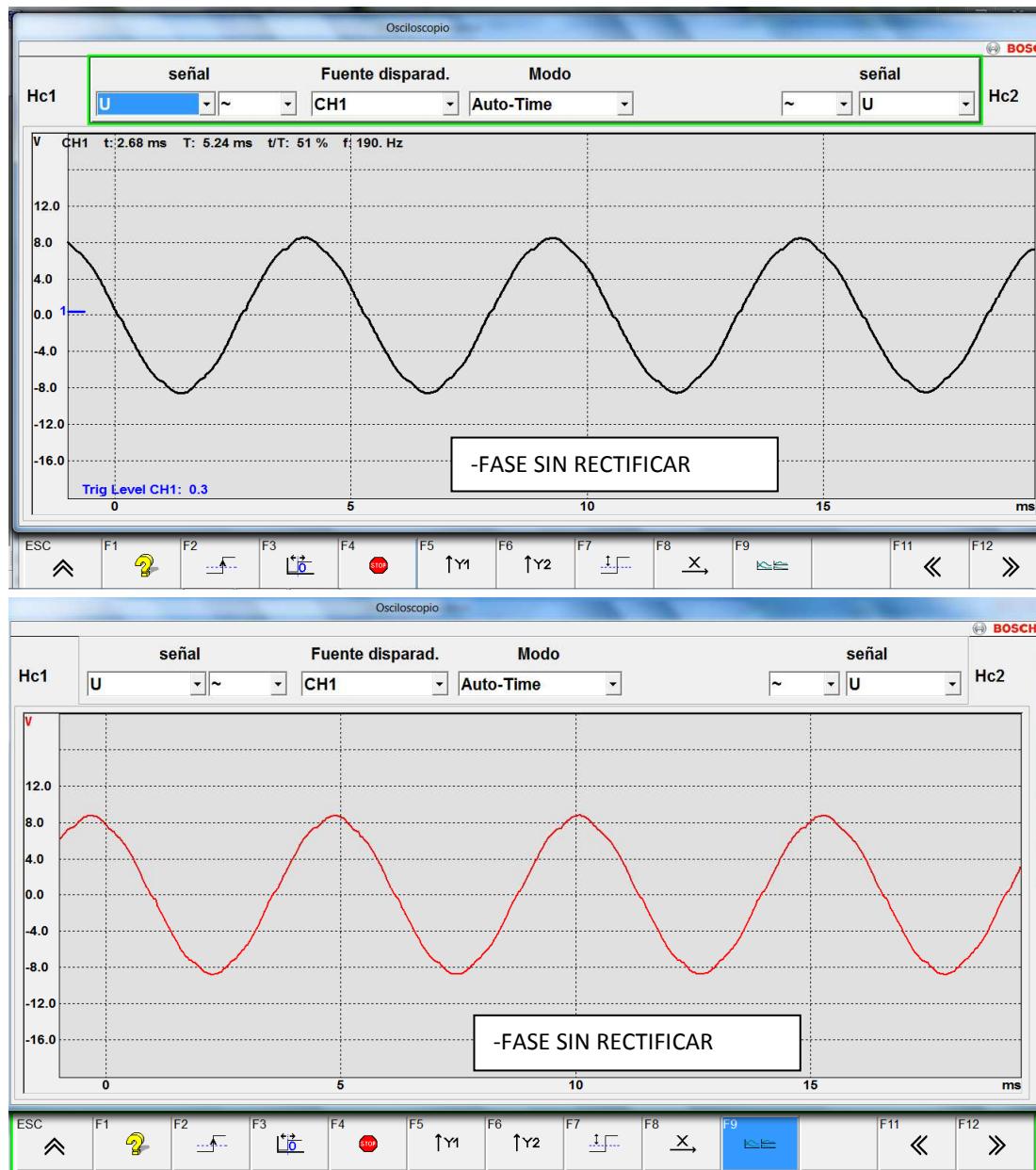


Foto 4. Conexiones en panel didáctico: 3 fases en triangulo con puente de 6 diodos



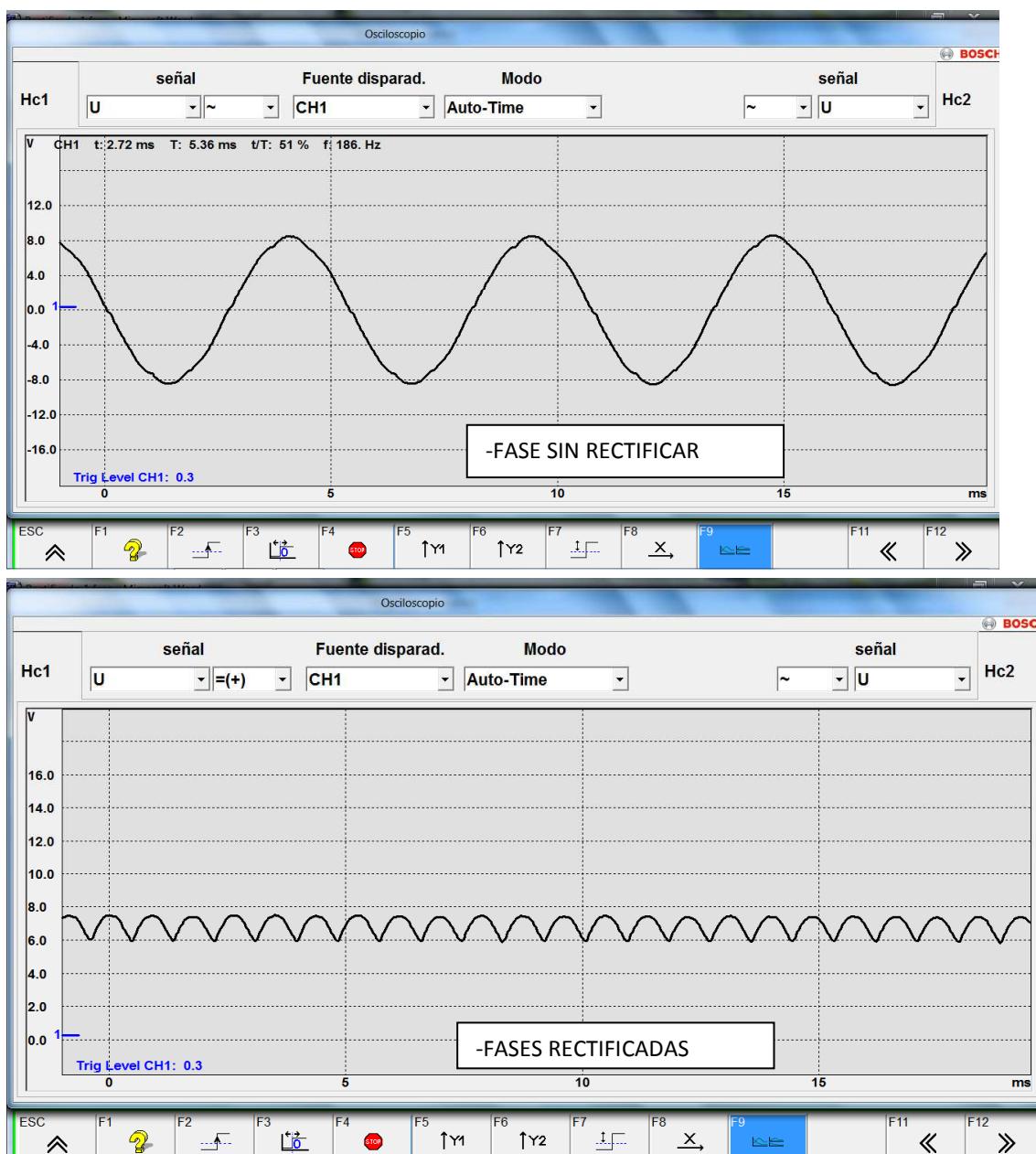
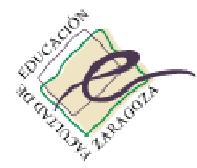
Gráficas de la tensión, antes y después de rectificar 3 fases en triángulo con puente de 6 diodos.



TRABAJO FIN DE MÁSTER



MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

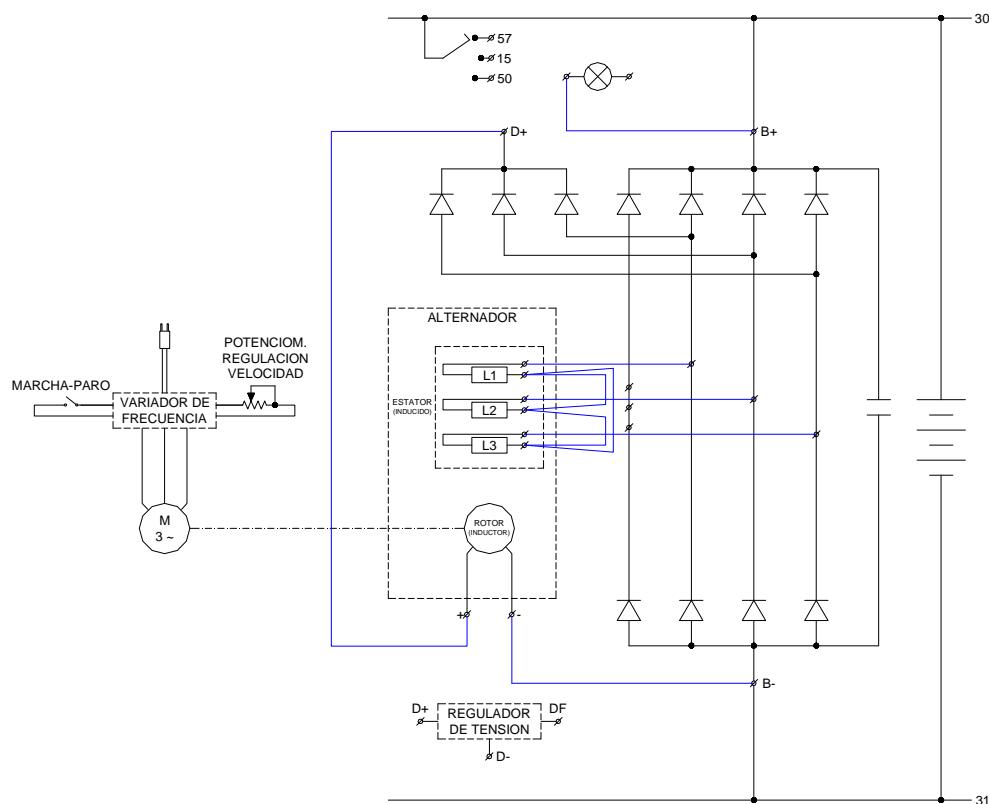
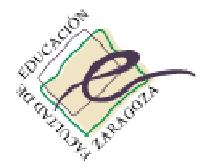


TRIFASICO TRIANGULO: Puente de 9 diodos. Autoexcita el rotor y estudia su funcionamiento.

TRABAJO FIN DE MÁSTER



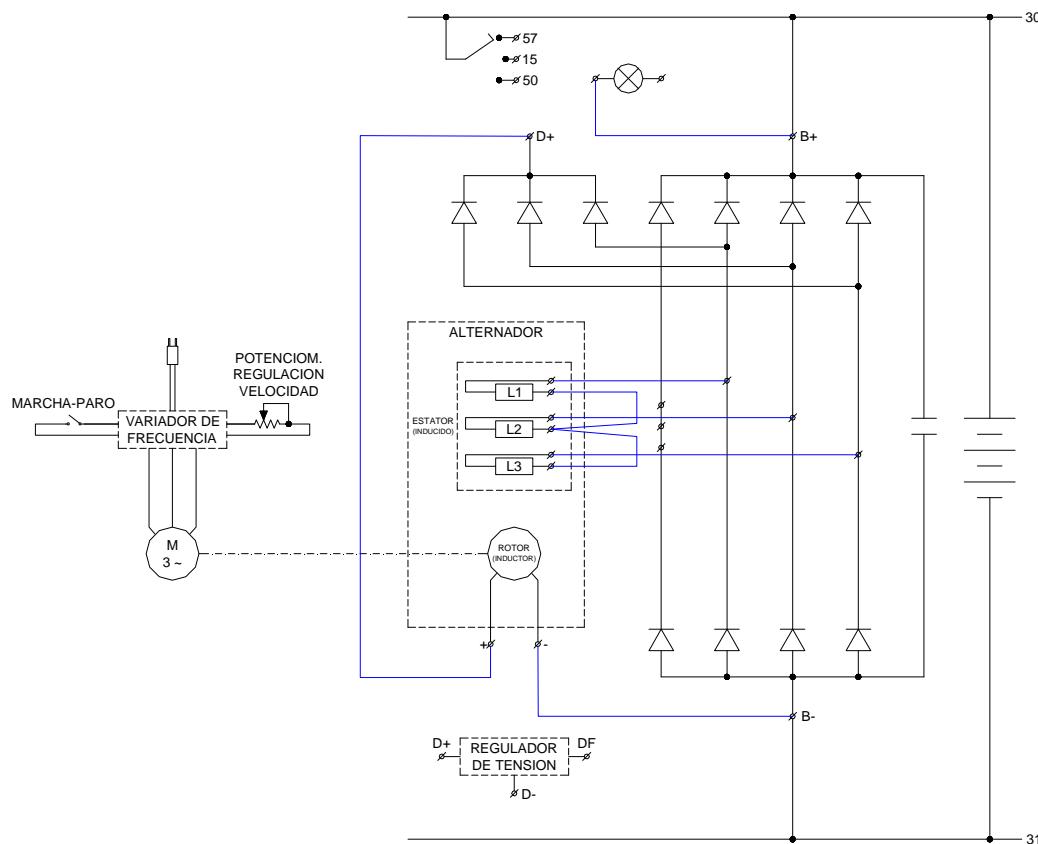
MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS



Esquema 5. Conexionado de 3 fases en triangulo con un puente de 9 diodos



TRIFASICO ESTELLA: Puente de 9 diodos. Autoexcita el rotor y estudia su funcionamiento.



Esquema 6. Conexiónado de 3 fases en estrella con un puente de 9 diodos



7.7. GUIÓN PRÁCTICA 4: REGULACIÓN DE TENSIÓN

PRÁCTICA 4: REGULACIÓN DE TENSIÓN

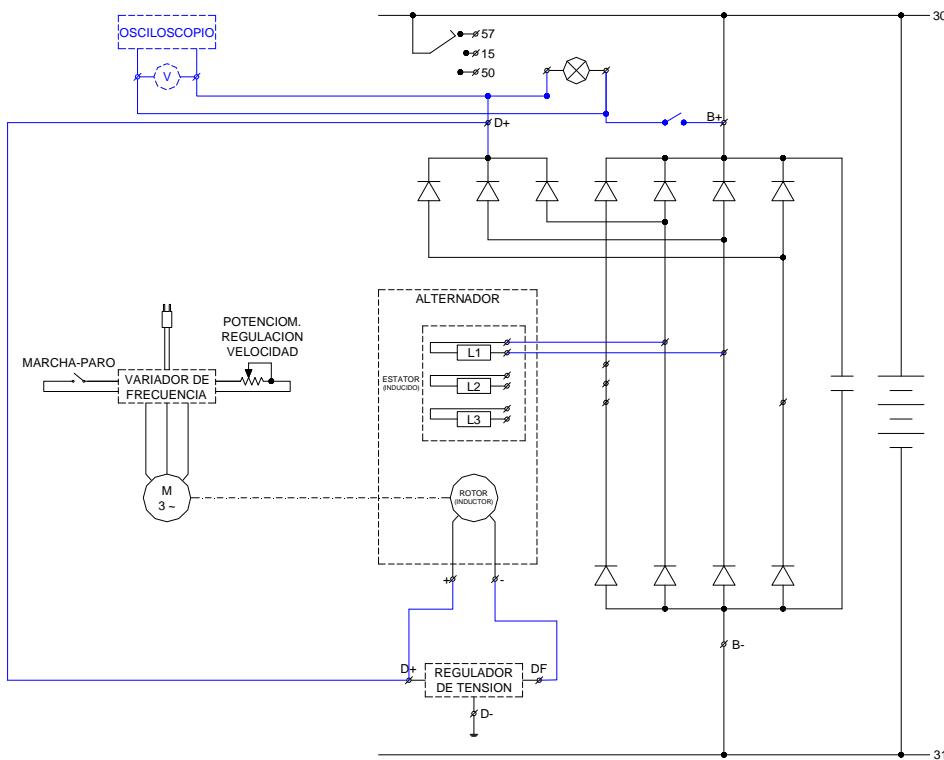
DESCRIPCION GENERAL:

Estudiar el funcionamiento de un regulador de tensión analizando sobre que parámetros actúa y viendo como lo hace.

ESQUEMA DEL CIRCUITO:

Dibuja el esquema de montaje para los siguientes tipos de alternadores:

- Monofásico con rectificado de onda completa, regulación de tensión, circuito de preexcitación, carga exterior y testigo de carga.
- Trifásico en estrella con rectificado de onda completa, regulación de tensión, circuito de preexcitación, carga exterior y testigo de carga.



**ESTUDIO DEL PROCESO DE REGULACIÓN DE TENSIÓN:**

Para cada uno de los alternadores anteriores estudiar los siguientes parámetros en diferentes estados de carga. Medir sus valores, obtener las graficas con osciloscopio y analizarlas.

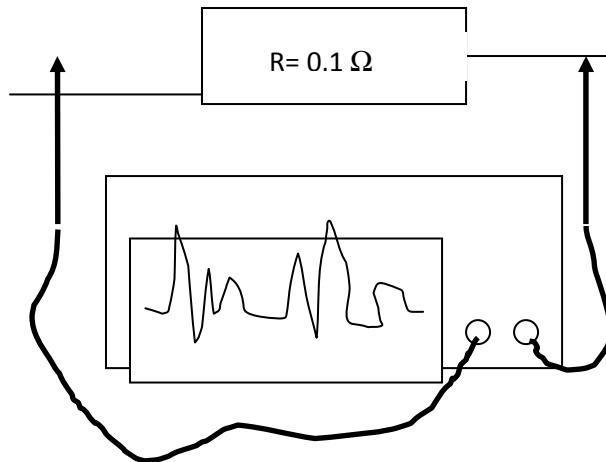
	MOTOR PARADO	GIRANDO SIN CARGAR	GIRANDO CARGANDO	GIRANDO ALTA VELOCIDAD
CAIDA TENSIÓN LAMPARA DE CARGA				
TENSIÓN RECTIFICADA SALIDA PUENTE				
TENSIÓN ALIMENTACIÓN REGULADOR				
TENSIÓN ALIMENTACIÓN ROTOR				
CONSUMO DEL ROTOR				

Análisis inicial de los resultados:



Ahora con el osciloscopio debes de obtener las graficas de tensión e intensidad en el rotor. Junto con todos los datos anteriores determina sobre que parámetros actúa el regulador para mantener estable la tensión a la salida del alternador y explica como lo hace.

Nota: el osciloscopio solo mide tensión. Para medir una intensidad hay que hacerlo a través de una caída de tensión en una resistencia muy pequeña montada en serie con el circuito. El valor de esa resistencia no debe de alterar el normal funcionamiento del circuito.



A partir del valor de tensión leído y del de la resistencia se puede obtener el de intensidad por ley de Ohm.



7.8. CATALOGO EMPRESA: ALECOP.

Automoción

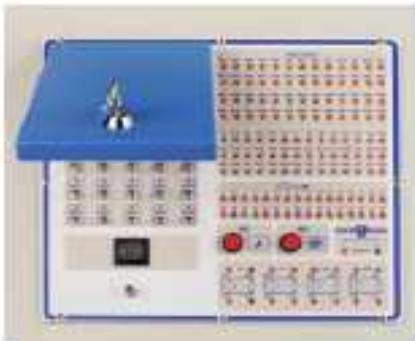
Motores pag. 31

1

Características didácticas

Con este equipamiento el alumno desarrollará las siguientes capacidades:

1. Mantenimiento de motores y sus sistemas.
2. Manejo de instrumentación para verificación y diagnóstico.
3. Simulación de distunciones, verificación y reconocimiento de síntomas.
4. Diagnóstico y reparación de averías.
5. Análisis de circuitos.
6. Interpretación de esquemas.
7. Verificación y análisis de componentes y/o sistemas.
8. Manejo e interpretación de documentación técnica.
9. Identificación y localización de componentes.
10. Mantenimiento del sistema de carga y arranque.



Prestaciones didácticas

Integrado en el panel de mandos, se incorpora un sistema que posibilita la medición de señales estáticas y dinámicas de los sistemas de inyección y encendido así como de los relés utilizados por el sistema, si análisis, diagnóstico y reparación de averías, incluyendo:

- Placa de baterías para el análisis y diagnóstico de todas las señales de naturaleza eléctrica-electrónica que intervienen en el sistema.
- Módulo para la generación distunciones o averías similares a las que se pueden producir realmente en los vehículos, tanto en los sistemas de encendido e inyección como en otros de control de funcionamiento del motor.
- Interruptor de autorización de funcionamiento y uso del equipo.
- Indicadores de correcto funcionamiento de batería, grupo de alarmas, etc.
- Acelerador con libre fijación de posición, lleva do puesta en marcha, cuadro de instrumentos, etc. Interruptor de seguridad, interruptor ON-OFF.



Gestión del aula y evaluación de los alumnos por medio del software STANAUT integrado en el equipo.

SOPORTE DIDÁCTICO

Manual de usuario.

Contiene las normas de utilización del equipo, características, mantenimiento, etc.

Manual de actividades prácticas.

Se trata de un manual que propone las diferentes tipos de prácticas que pueden ser realizadas con el entrenador con la respuesta o solución adecuada a las actividades para facilitar la labor del profesor: identificación individual de componentes, identificación de sistemas, comprobación de sensores y actuadores, comprobación de señales de entrada en la U.C.E, comprobación de señales de salida de la U.C.E, reproducción e identificación de síntomas de avería, búsqueda y localización de averías, lectura de códigos de diagnóstico, propuesta de resolución de detectos, reparación virtual, etc.



Manual de diagramas de cableado.

Este es un manual de esquemas similar al utilizado en los talleres de reparación de automóviles que ayudará en las actividades de seguimiento de circuitos, en la localización e identificación de instalaciones y en la determinación de las averías que hayan sido provocadas en el entrenador.

**1****Automoción**pag. 32 Motores **EAU-960** Entrenador Motor de Inyección Gasolina**Características técnicas**

- Sistema de Inyección Multipunto Secuencial Digital con unidad de Control Electrónica ECU y conector de diagnóstico EOBD.
- Sistema antipolución con: Catalizador, sondas Lambda pre-catalizador y post-catalizador, válvula de purga de vapores de gasolina (Canister).
- Sistema de carga compuesto por alternador con regulador incorporado, sistema de control inteligente de regulación e indicador de carga en cuadro de instrumentos.
- Acelerador y válvula de mariposa electrónicas.
- Sistema de arranque con arranque electrónico codificado PATS con indicador de estado.
- Depósito de combustible con indicador de nivel en el cuadro de instrumentos.
- Circuito de refrigeración completo.
- Conector de diagnóstico normalizado EOBD (EOBDII).
- Batería.
- Cuadro de instrumentos y de control de funciones con:
 - Cuentarrevoluciones.
 - Indicación de temperatura del motor.
 - Temperatura del líquido refrigerante.
 - Indicación del nivel de combustible.
 - Indicador de presión de aceite.
 - Indicador de carga de batería.
 - Testigos de avería en el motor.
- Sistemas de seguridad compuestos por:
 - Interruptor de bloqueo de arranque del motor.
 - Seta-interruptor de emergencia.
 - Protección del bornier de comprobaciones ante posibles cortocircuitos.
 - Alarma y parada del motor por falta de presión de aceite.
 - Protector de correa con micromotor de seguridad.
 - Protección de partes móviles y zonas calientes.
- Sonda para medición de contenido del motor de arranque o carga de la batería.
- Equipo montado sobre caballete de ruedas.
- Dimensiones y peso del equipo:
 - Dimensiones del equipo: 1.160 x 1.260 x 1.420 mm
 - Dimensiones del embalaje: 1.400 x 1.500 x 1.850 mm.
 - Peso con embalaje: 370 Kgs.

AVERÍAS

El entrenador dispone de la posibilidad de introducir distorsiones o averías en los motores, por medio de un sistema de programación-reparación. Hay dos opciones:

- Sistema Inteligente de reparación virtual de averías asistido por ordenador (SIRVAUT), que mediante un software interactivo permite no solo analizar la avería sino también repararla virtualmente generando un histórico para su evaluación por parte del profesor.
- Sistema manual de reparación de averías (mediante interruptores).

**Componentes originales nuevos**

Motor original nuevo (no reciclado).



Bomba, tubería y arandela PVC empleados en el sistema.



Sonda para medición de contenido.





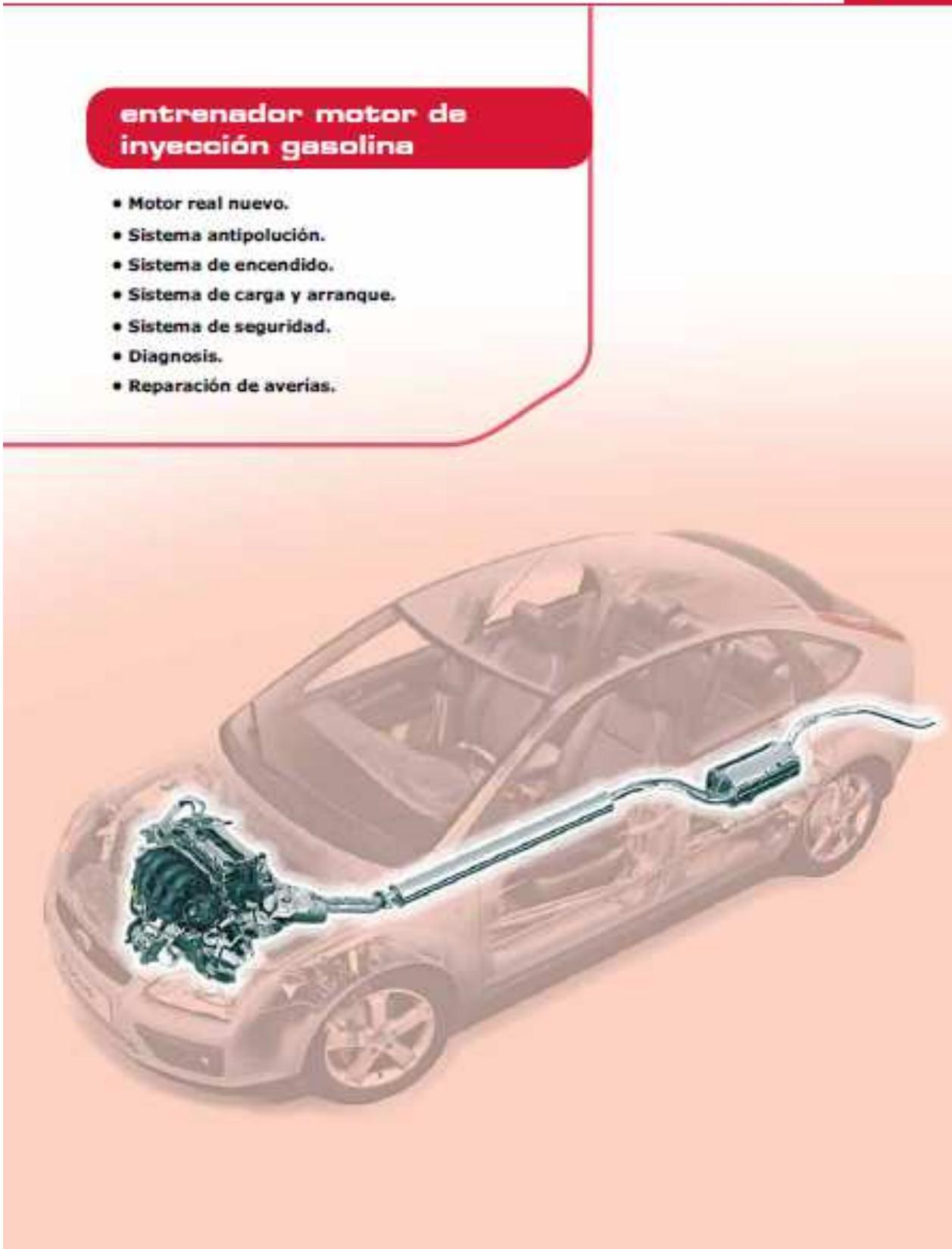
Automoción

Motores pag. 33

1

**entrenador motor de
inyección gasolina**

- Motor real nuevo.
- Sistema antipolución.
- Sistema de encendido.
- Sistema de carga y arranque.
- Sistema de seguridad.
- Diagnosis.
- Reparación de averías.





1

Automoción

pag. 34 Motores

EAU-961

Entrenador Motor de Inyección Directa Diesel Con filtro de partículas

Equipo didáctico para el estudio del funcionamiento de los motores con inyección directa diesel con regulación electrónica common rail y filtro de partículas. El equipo incorpora un motor de 4 cilindros en línea diesel common rail (1.6L Duratorq TDCi 110CV) de última generación incluyendo filtro de partículas, montado sobre un soporte móvil funcional y en estado de marcha, dotado de todos los componentes y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento en condiciones similares a las de un vehículo. Motor desarrollado por FORD y PSA.

Ref.: 9E-Q961EAZC



Aplicación didáctica

El modelo de aprendizaje se basa en el desarrollo de actividades con elementos reales de un vehículo, dispuestos en un modo didáctico y seguro para facilitar el proceso formativo del alumno, de forma que:

- Tiene aplicación real, integrando de forma efectiva todos los contenidos objeto de aprendizaje del motor (comprobación de los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección, análisis de los gases, circuitos de arranque y carga, interpretación de esquemas, etc.).
- Ayuda a reducir significativamente los tiempos de aprendizaje en las actividades procedimentales gracias a la fácil accesibilidad a los componentes, conectores y puntos de verificación. Además mantiene las características del motor montado sobre un vehículo.
- Posibilita trabajar al profesor en modo demostrativo los diferentes sistemas y comprobar los síntomas de las distintas averías.
- Permite desarrollar las capacidades de diagnóstico con herramientas profesionales y la reparación de averías.
- Son muy motivadoras para el alumno.

**Automoción**

Motores pag. 35

1**Características didácticas**

Con este equipamiento el alumno desarrollará las siguientes capacidades:

1. Mantenimiento de motores diésel y sus sistemas.
2. Manejo de instrumentación para verificación y diagnóstico.
3. Simulación de distunciones, verificación y reconocimiento de síntomas.
4. Diagnóstico y reparación de averías.
5. Análisis de circuitos.
6. Interpretación de esquemas.
7. Verificación y análisis de componentes y/o sistemas.
8. Manejo e interpretación de documentación técnica.
9. Identificación y localización de componentes.
10. Mantenimiento del sistema de carga y arranque.

**Prestaciones didácticas**

Integrado en el panel de mandos, se incorpora un sistema que posibilita la medición de señales estáticas y dinámicas del sistema de inyección así como de los roles utilizados por el sistema, el análisis, diagnóstico y reparación de averías, incluyendo:

- Placa de bocinas protegida contra cortocircuito para el análisis y diagnóstico de todas las señales de naturaleza eléctrica-electrónica que intervienen en el sistema.
- Módulo para la generación de distunciones o averías similares a las que se pueden producir realmente en los vehículos, tanto en el sistema de inyección como en otros de control de funcionamiento del motor.
- Interruptor de autorización de funcionamiento y uso del equipo bajo llave.
- Indicadores de correcto funcionamiento de batería, grupo de alarmas, horas de funcionamiento, etc.
- Acelerador con libre fijación de posición, lleva de puesta en marcha, cuadro de instrumentos, selector interruptor de seguridad, interruptor ON-OFF.



Gestión del aula y evaluación de los alumnos por medio del software GINAUT.

Manual de usuario.

Contiene las normas de utilización del equipo, características, mantenimiento, seguridad, así como la descripción teórica del funcionamiento de los distintos sistemas que incorpora dicho entrenador.

Manual de actividades prácticas.

Se trata de un manual que propone los diferentes tipos de prácticas que pueden ser realizadas por el alumno con el entrenador: identificación individual de componentes, identificación de sistemas, comprobación de sensores y actuadores, comprobación de señales de entrada en la U.C.E., comprobación de señales de salida de la U.C.E., reproducción e identificación de síntomas de avería, búsquedas y localización de averías, lectura de códigos de diagnóstico, propuesta de resolución de defectos, reparación virtual, etc.

SOPORTE DIDÁCTICO**Manual del profesor.**

Es un manual específico para el profesor donde se indican las posibles averías que se pueden generar en el entrenador así como su utilidad y a qué componentes o sistemas afecta. También se incorpora en este manual las soluciones a las actividades prácticas planteadas al alumno además de plantear algunas otras nuevas actividades complementarias.

Manual de diagramas de cableado.

Este es un manual de esquemas similar al utilizado en los talleres de reparación de automóviles que ayudará en las actividades de seguimiento de circuitos, en la localización e identificación de instalaciones y en la determinación de las averías que hayan sido provocadas en el entrenador.



**1****Automoción**pag. 38 Motores **EAU-961** Entrenador Motor de Inyección Directa Diesel**Características técnicas**

- Sistema de Inyección Directa Diesel con regulación electrónica common rail a una presión de 1600 baras, dotado de preinycción, inyección y postinycción.
- Sistema antipolución completo con: Catalizador, filtro de partículas FAP y depósito de aditivo sistema FAP.
- Intercooler para refrigerar el aire de admisión.
- Turbocompresor de geometría variable con cápsula de regulación electrónica.
- El motor incorpora los siguientes sensores:
 - Sensor de medición de aire de alta calidad.
 - Sensor de presión del filtro antipartículas.
 - Sensor de temperatura de los gases de escape detrás del catalizador.
 - Sensor de presión de sobrealimentación.
 - Sensores de temperatura de aire de admisión y sensor de temperatura de aire de admisión post-turbo.
 - Sensor de revoluciones y posición del cigüeñal.
 - Sensor de posición del árbol de levas.
 - Sensor de alta presión en rampa.
 - Sensor de temperatura del gasoil.
 - Sensor de velocidad del vehículo.
- Sistema de carga compuesto por alternador con regulador incorporado, sistema de control inteligente de regulación e indicador de carga en cuadro de instrumentos.
- Acelerador electrónico
- Sistema de arranque con antirrobo electrónico codificado PATS con indicador de estado.
- Depósito de combustible con indicador de nivel en el cuadro de instrumentos y sensor de apertura del tapón de combustible.
- Circuito de refrigeración completo.
- Unidad de Control Electrónica y conector de diagnóstico normalizado EOBD (EOBDII).
- Balanza.
- Cuadro de Instrumentos y de control de funciones con:
 - Contarrevoluciones
 - Indicación de temperatura del motor.
 - Temperatura de líquido refrigerante.
 - Indicación del nivel de combustible.
 - Indicador de presión de aceite.
 - Indicador de carga de batería.
 - Tastigos de aviso en el motor.
- Sistemas de seguridad compuestos por:
 - Interruptor de bloqueo de arranque del motor.

AVERÍAS

El entrenador dispone de la posibilidad de introducir disfunciones o averías en los motores, por medio de un sistema de programación-reparación.

Hay dos opciones:

- Sistema Inteligente de reparación virtual asistido por ordenador (SIRWALIT), que mediante un software interactivo permite no sólo realizar la avería sino también repararla virtualmente generando un histórico para su evaluación por parte del profesor.
- Sistema manual de reparación de averías (mediante interruptores).



- Solo-interruptor de emergencia.
- Protección interna del bornier de comprobaciones ante posibles cortocircuitos para salvaguardar la electrónica de los sistemas.
- Alarma y parada del motor por falta de presión de aceite.
- Protector de correa con micromotor de seguridad.
- Protección de partes móviles y zonas calientes.
- Equipo montado sobre caballetes de ruedas.
- Dimensiones y peso del equipo:
 - Dimensiones del equipo: 1.150 x 1.290 x 1.425 mm
 - Dimensiones del embalaje: 1.400 x 1.500 x 1.660 mm.
 - Peso con embalaje: 430 Kgs.

Componentes originales nuevos

Motor original nuevo (no recuperado).



Rele, fusible y alternador PWM ampliados en el sistema.



Contador de horas de funcionamiento





Automoción

Motores pag. 37

1

**entrenador motor de
inyección directa diesel**

- Motor real nuevo.
- Sistema antipolución (con filtro de partículas).
- Sistema de alimentación.
- Sistema de carga y arranque.
- Sistema de seguridad.
- Diagnosis.
- Reparación de averías.



**3****Electrotecnia**

pág. 106 Fundamentos de máquinas eléctricas

Fundamentos de máquinas eléctricas**KIT DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS KMQ-120**

El kit de máquinas KMQ-120 ha sido diseñado para el estudio claro y sencillo de la construcción, forma de trabajo y acción las máquinas rotativas más usuales. Con relativamente pocas piezas, de función fácilmente comprensible, puede llevarse a la práctica un gran número de ensayos, en los cuales se unen la ventaja de una simplificación del sistema real y la gran facilidad de reproducción de las condiciones prácticas.

El equipo consiste en un panel de sobremesa, con la posibilidad de colocación en forma vertical sobre un bastidor, y de una maleta con una serie de piezas (rotores, portaeescobillas, bobinas, placas polares, etc.), que permiten configurar distintas máquinas rotativas sobre el panel de una forma rápida y sencilla.

Sobre el panel está sujeto el disco de soporte, sobre el cual se fijan las diferentes placas polares por medio de tornillos. En el centro del disco sobresale el eje donde se insertan los diferentes rotors. Las placas necesarias incluidas (rotors, placas polares, polos luminosos, etc.), para la composición de las máquinas, son las siguientes:

- 1 Rotor de 2 polos
- 1 Rotor de 3 polos
- 1 Rotor de 12 polos
- 1 Rotor de jaula de ardilla
- 6 Placas polares estrechas
- 3 Placas polares anchas
- 6 Arrollamientos de 240 espiras
- 4 Arrollamientos de 1400 espiras
- 6 Escobillas
- 1 Portaeescobillas
- 6 Polos luminosos



1 Motor de arrastre con cortinas

1 Correa de arrastre

6 Tornillos allen M5x 50 mm.

1 Llave allen de 5 mm.

1 Llave allen de 2,5 mm.

4 Cables rojos de 4 mm² X 150 mm.4 Cables negros de 4 mm² X 1 mm.

En la parte superior izquierda del panel está reservada una zona para ampliar un motor de arrastre que permita experimentar con los generadores u ofrecer un par resistente a los motores.

En la parte derecha del panel se encuentra la zona de conexión eléctrico, mediante carátulas intercambiables.

Estas permiten de una forma rápida y clara la interconexión de los diferentes arrollamientos de la máquina rotativa a experimentar, suministrando la información precisa para su montaje. Las zonas en que está subdividida la carátula, permite diferenciar las conexiones eléctricas internas de la máquina y las conexiones externas a la máquina (placa de conexiones), no perdiendo la perspectiva de una máquina real.

El panel incorpora una fuente de alimentación regulable para la excitación de las máquinas, además de un tacómetro que permite visualizar la velocidad del motor en los diferentes ensayos posibles.

Las máquinas construidas son alimentadas a baja tensión -22/38V AC/DC-, de forma que se garantiza la seguridad de los alumnos. Para ello, hay disponibles un transformador trifásico 230-400/22-38V (TRI-120), o bien un generador trifásico de baja tensión que a partir de la tensión monofásica de red de 110-230V/50-60Hz (según modelo) suministra una tensión trifásica de 22/38 V. (GTT-120).

**Electrotecnia**

Fundamentos de máquinas eléctricas pág. 107

3

El kit permite el estudio entre otros, de las siguientes máquinas rotativas:

- Generadores de corriente continua.
- Motores de corriente continua.
- Alternador asincrono de polos interiores y exteriores.
- Motor sincrónico.
- Motor universal.
- Motor de inducción monofásico.
- Motor de repulsión.
- Motor trifásico de rotor bobinado.
- Motor DeHunder.
- etc.

Accesorios estándar incluidos:

- Manual de usuario
- Manual de prácticas

Accesorios NECESARIOS:

- Generador trifásico GTT-120 o Transformador trifásico TRI-120

Accesorios opcionales recomendados:

- Módulo didáctico CIR-120: cargas RL
- Módulo didáctico CRC-120: cargas RC

**GENERADOR TRIFÁSICO GTT-120**

Panel para colocación en bastidor o sobre mesa, que incorpora un generador trifásico a baja tensión y frecuencia variable perteniente de una red monofásica de 110-230V/50-60-Hz (según modelo). Tiene las siguientes características:

- Tensión fase-neutra: 0-22 V eficaces variables mediante mando polacrométrico.
- Tensión fase-fase: 0-38 V eficaces.
- Corriente máxima por fase: 5 A.
- Protección contra sobrecorrientes y cortocircuitos.
- Variación de frecuencia: 1-100-Hz. en dos escalas y mando polacrométrico.
- Salida valores instantáneos de la red trifásica, variable entre 0-360°.
- 3 salidas de corriente continua variables simultáneamente de 0-30 V/5 A.
- Posibilidad de consigna exterior del valor de la amplitud y de la frecuencia.

**KIT DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS KMQ-100**

Se trata de una versión "reducida" del kit de máquinas, diseñada como puesto de alumno. Aunque dispone de menos posibilidades frente al kit completo, puede ser una alternativa válida, dependiendo del tipo de prácticas que se desee realizar. Fundamentalmente, las diferencias se centran en:

- Se reduce el panel, eliminando las opciones de motor de arrastre, tacómetro, fuente de alimentación, y zona de conexiones, manteniendo solamente un pequeño panel de montaje.
- Se reduce el número de elementos de construcción de máquinas, incluyéndose los siguientes:

• 8 arrollamientos de 250 espiras**• 2 arrollamientos de 1400 espiras****• 1 rotor de 12 polos****• 1 rotor de jaula de ardilla****• 1 portaescobillas****• 5 escobillas****• 2 piezas polares anchas****• 6 piezas polares estrechas****• 1 base soporte de montaje****• 1 eje de montaje**

Todo el equipo se contiene en una maleta.

Accesorios estándar incluidos:

- Manual de usuario
- Manual de prácticas

Accesorios NECESARIOS:

- Generador trifásico GTT-120 ó transformador trifásico TRI-120

Accesorios opcionales recomendados:

- Módulo didáctico CIR-120: cargas RL
- Módulo didáctico CRC-120: cargas RC



Máquinas eléctricas

Banco de ensayos modular BEM 199

pág. 23

4

Módulo GTP-199

Ref: MOULGTP199

Módulo didáctico generador trifásico de potencia para alimentación de transformadores y máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna (monofásicas y trifásicas).

Funcionamiento autónomo o con posibilidad de captación y control de magnitudes por PC mediante conexión a sistema de adquisición de datos y software DIANA.

Descripción Funcional

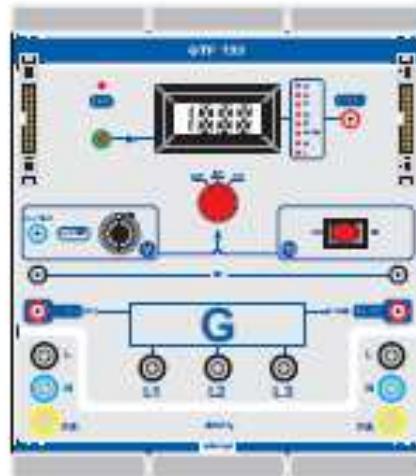
El soporte lo constituye un módulo didáctico triple de dimensiones: 250 x 216 x 130 mm.

Opera instalado en bastidor vertical de sobreísmo de donde obtiene la alimentación ± 15 V, necesaria para su funcionamiento.

Interconexión con el resto de módulos del banco de ensayos BNC-199 y software DIANA mediante conector rápido de 26 pinos. Hambrillas de 2 mm para medidas y consignas externas. Bornas de 4 mm de seguridad para entrada de potencia (conexión a red).

Incorpora sargento con identificación de los bloques funcionales. Presenta numerosas ventajas frente a otro tipo de variadores de tensión (autotransformadores fijos, variador de frecuencia, etc.), entre las que se pueden destacar:

- Reducido volumen: Generador monofásico y trifásico con su correspondiente instrumentación en un módulo.
- Mayor rendimiento: Incorpora circuitos electrónicos



de potencia con devolución de energía a la red de alimentación.

- Seguridad: Incorpora protecciones frente a sobrecargas y cortocircuitos, así como bornas de seguridad para la protección del usuario.
- Precisión y resolución: control electrónico de sus magnitudes eléctricas (amplitud de tensión).
- Instrumentación incorporada en el propio módulo.
- Interconexión con el resto de los elementos del Banco de Ensayos BNC-199 y control desde el PC con software DIANA.

Possibilidad de funcionamiento autónomo con control manual o asistido por ordenador (sistema de adquisición de datos de propósito general).

Características técnicas

Alimentación	- De control: ± 15 Vac desde el bastidor soporte de ALECOF. - De potencia: Monofásica de 190 a 250 Vac a través de bornas de seguridad.
Potencia máxima	1 kW
Factor de potencia	Variable entre 0 y 1 (inductivo y capacitivo)
Tensión de salida máxima	250 V sin cortocircuito continuo
Intensidad máxima	10 A
Instrumentación incorporada en el propio módulo mediante visualizador LCD y pulsador selector de magnitud	<ul style="list-style-type: none"> - Voltímetro - Amperímetro - Voltímetro (potencia activa, reactiva y aparente) - Medidor de factor de potencia - Medidor de ángulo de distorsión entre tensión y corriente - Frecuencímetro
Incorpora protecciones electrónicas, protegiendo al módulo frente a posibles sobrecargas y cortocircuitos.	



7.9. CATALOGO EMPRESA: ELWE TECHNIK GMBH.

ELWE® Technik

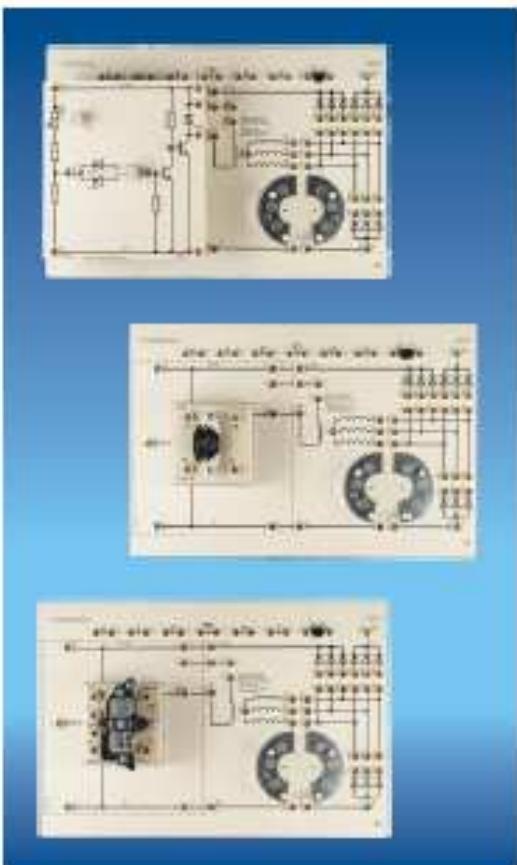
Generador en automoción



El nuevo modelo didáctico de ELWE "Generador en automoción" ilustra la generación de energía en vehículos autopropulsados. Muestra además el funcionamiento de los reguladores de tensión más modernos, como son; el regulador multifuncional o el híbrido. Experimentos secuenciales presentan al alumno los conocimientos básicos sobre la generación y la elaboración de la energía eléctrica en vehículos. El montaje de fundamento didáctico permite mediciones prácticas en partes de vehículos.

Ventajas de este sistema

- Estructura abierta
- Explicar la generación de tensión alterna trifásica en vehículos
- Rectificación de la tensión alterna
- Funcionamiento de sistemas de regulación
- Generador con bobinados de excitación y de campo accesibles
- El punto estrella del bobinado de campo está abierto y puede ser conectado por medio de enchufe de 4 mm.
- El sistema se compone de, generador, panel de rectificación y de 3 reguladores de tensión
- Panel de rectificación con puntos de medición y casquillos de fijación para diferentes tipos de reguladores
- Generador con capacidad de carga hasta 35 A, 14 V



- Generación de tensiones alternas trifásicas en los bobinados de estator del generador
- Influencia del campo magnético en el bobinado de excitación sobre la tensión inducida en los bobinados de estator
- Influencia de las revoluciones sobre la altura de la tensión en los bobinados de estator
- Desarrollo del circuito de medio punto de tres pulsos
- Resultado del circuito puente de seis pulsos
- Adopción del concepto de hazo residual
- Regulación previa
- Regulador con componentes discretas
- Función del diodo Zener como indicador de valor nominal
- Funcionamiento del regulador híbrido y del regulador multifuncional
- Desarrollo de estrategias de diagnóstico

El modelo se puede aplicar en los campos didácticos 4 y 5 y hace posible llevar a cabo la meta de la formación práctica en todos los niveles.

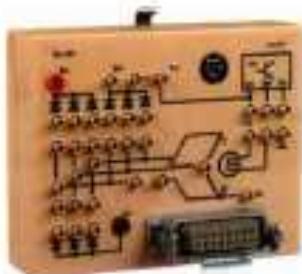
Sistema de enseñanza "Generador en automoción"

No. de Art.:

8-0103162-000-10-0

**ELWIE****Equipo "Generador trifásico con Accionamiento y Carga" U 3.61**

02 03 161



compuesto de:

Conector del generador BS 3.61 22 03 161

Todos los diodos, devanados y terminales del generador se conectan entre sí en este panel por medio de puentes de 19 mm. Esto permite simular fallos en todos los componentes del generador. La conexión del generador trifásico se hace por medio de un enchufe de 16 polos.

Dimensiones en mm: 220 x 190 x 110 (An x Al x P)

Masa: 0,88 kg

**Generador trifásico, 14 V** 30 03 060,1

montado sobre soporte de aluminio. Los contactos para los devanados y el regulador así como los de los diodos de excitación y de potencia se sacan por medio de un cable de conexión de 16 polos.

Max. corriente: 28 A

Dimensiones en mm: 250 x 210 x 230 (L x An x Al)

Masa: 7,65 kg

**Resistencia de carga 1,60 Ω / 16 A** 15 03 110

Dimensiones en mm: 540 x 85 x 170 (L x An x Al)

Masa: 4,6 kg

**Motor de Inducción trifásico con convertidor de frecuencia** 30 03 012

montado sobre una base de aluminio. El convertidor de frecuencia se encuentra en la caja del motor y hace posible el ajuste sin saltos de la frecuencia de giro del motor para accionar el alternador. El cable de conexión para el medidor de revoluciones 14 03 009 se encuentra montado sobre el motor.

Potencia nominal: 1,1 kW

Gama de revoluciones: 0 ... 6000 1/min, a la der., a la izq.

Fuente de alimentación: 230 V CA, 50(60) Hz

Dimensiones en mm: 430 x 210 x 320 (L x An x Al)

Masa: 15,5 kg

30 03 012

Mango de acoplamiento 31 00 000
para conectar el motor de trifásica con el accionamiento.**Cubierta de acoplamiento** 31 00 003
transparente y enchufable.**Cables de conexión 4 mm² (sin Fig.)**

3 unidades, 20 cm

55 00 820

2 unidades, 60 cm

55 00 880

2 unidades, 80 cm

55 00 880

31 00 000

31 00 003



7.10. CATALOGO EMPRESA: ANNECY ELECTRONIQUE / EXXOTEST

Maquetas didácticas

MT-4002V

Formación sobre las bases de la electricidad en un entorno carga arranque 12 V que incluye un motor de arranque y un alternador fijo con cuadros asociados, un cuadro de pre y post calentamiento diesel, un cuadro equipado con consumidores diversos, un variador de velocidad para el motor del alternador. La maqueta se entrega con un controlador de carga arranque MI250, un verdadero instrumento de diagnóstico.



MT-E5000

Maqueta didáctica de inyección gasolina secundaria con sensor de fase, fabricada con la base de un motor TU 1.6 16V gasolina, simulado con mariposa motorizada y ECBD.



MT-C5000

Destinada al estudio del funcionamiento y el diagnóstico de los sistemas climatizadores de los automóviles con la base de un calculador real Peugeot.



MT-H9000

Maqueta didáctica motor diesel HDI que representa un motor turbo diesel con inyección Common Rail.



Opción mesa con ruedas

MT-C7000

Maqueta de climatización automóvil con producción de frío.

Con elementos reales: compresor cilindrada variable, condensador, filtro deshidratador, válvula de expansión y evaporador.

Conocer un circuito sencillo y visual, acciones posibles: recuperación de fluido, vaciado y recarga con un equipo de climatización gracias a las válvulas del sistema. Medir temperaturas de entrada y salida del condensador y del evaporador de forma muy sencilla para calcular el subenfriamiento y el sobrecalentamiento en relación con el ciclo térmico del diagrama de Mollier.





7.11. CATALOGO EMPRESA: SIDILAB / LUCAS-NÜLLE GMBH



ASA 6 Generador de corriente trifásica con controlador multifunción



ASA 6 Generador de corriente trifásica con controlador multifunción

El generador de corriente trifásica con controlador multifunción se diferencia considerablemente de los generadores trifásicos con controlador híbrido conocidos hasta ahora. Los devanados del estator ya no se configuran en estrella sino que forman un circuito triángulo. Únicamente por medio de esta modificación se consiguió elevar de manera ostensible el rendimiento del generador. Sin embargo, el cambio mayor radica en el controlador multifunción. Este dispositivo es, en menor medida, un controlador puesto que, más bien, se erige como una unidad de control propia. El devanado del inducido se excita con diferente intensidad, por medio del método de modulación por ancho de pulsos, en función de las señales de entrada. Al emplearse este procedimiento se prescinde por completo de los diodos de excitación. Los diodos de potencia se reemplazan por diodos Zener. En conjunción con el controlador multifunción de tensión, estos sirven para proteger el montaje de experimentación (la red de a bordo) contra tensiones demasiado elevadas. En este caso, el sistema de gestión de la batería adopta muchas nuevas funciones que un control híbrido no puede cumplir, entre otras, la detección de fallos.

**Equipo básico compuesto de:**

Pos.	Descripción	Artículo	Cantidad
40	Generador trifásico Es posible simular fallos cercanos a la práctica en todas las piezas del generador con la finalidad de analizar el efecto que estos provocan en la tensión de salida. <ul style="list-style-type: none">• Estructura de orientación didáctica• Generación de tensión trifásica alterna en el automóvil• Rectificación de tensión alterna• Funcionamiento del regulador multifunción• Devanado de campo en circuito triángulo • Para la ejecución de los experimentos se necesita una batería de automóvil (12V) de venta común en el comercio• Tensión de marcha en ralenti: 14V• Corriente: 60A• Hac de cables de medición: de 9 polos, 1,5m• Dimensiones: 297 x 342 x 145mm• Peso: 6,8kg	CO3221-1A	1



**41 Regulador multifunción con diodos de protección**

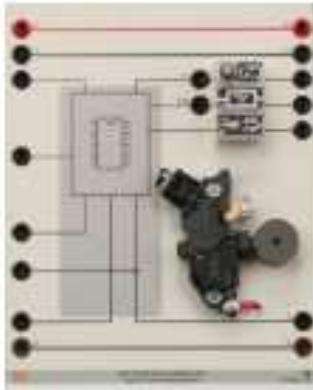
CO3221-1B

1

Con este sistema de enseñanza se estudia la generación de energía en los vehículos modernos. En los actuales generadores Compact se emplea el regulador monolítico. El regulador denominado multifunción (MFR) ha remplazado hoy en día de la manera más amplia a los modelos híbridos. A través de experimentos que se complementan entre sí, los estudiantes se acercan a la comprensión de la manera en que se genera y procesa la energía eléctrica en los automóviles.

El controlador multifunción cumple un sinúmero de tareas. Con la finalidad de que sirva mejor a los fines didácticos, al igual que los diodos Zener de potencia, se encuentra montado en un panel aparte.

A través de la experimentación se presentan didácticamente y se estudian las siguientes funciones del controlador:

**Control de la batería**

Control de tensión por medio del borne de conexión "S" y control directo a través del polo positivo

Preexcitación controlada

El controlador define la corriente de preexcitación por modulación por ancho de pulso.

Reconocimiento de que el "generador gira"

A través de una tensión de fase, a partir de un determinado nivel de tensión, se reconoce si el generador gira.

Regulación de emergencia

Si se corta la línea de control de la batería, la regulación de emergencia se realiza a través del terminal B+ del generador.

Funciones de respuesta en carga

Se explican dos funciones de respuesta en carga.

El control de conexión de la carga eléctrica durante el encendido y durante la marcha.

Función de visualización de fallos

Controla la lámpara piloto en función del estado de operación del generador

Monitor DF

Para la visualización de la potencia del generador y el mejoramiento del balance de carga

**42 Accionamiento para generador trif., indicación de revoluciones, control de motor**

C03221-1E

1

El accionamiento posee un diseño típicamente industrial y está montado sobre un bastidor con amortiguación de oscilaciones. Éste se compone de la unidad digital de control y del motor de accionamiento de gran potencia. El sistema conjuga la tecnología más moderna con la manipulación más sencilla.

La unidad de control presenta las siguientes características de equipamiento:



- Regula el número de revoluciones en ralentí durante el proceso de encendido
- Regulación continua del número de revoluciones
- Controlable a través de cerradura opcional de encendido
- Visualización digital del número de revoluciones
- El motor de accionamiento se conecta directamente con la unidad de control por medio del conector compacto
- Control híbrido del motor
- Dimensiones: 297 x 460 x 420mm (lxhxp)
- Peso: 18kg

No se necesita una conexión de corriente trifásica puesto que el motor de accionamiento recibe una alimentación de 230 V.

El motor presenta las siguientes características de equipamiento:

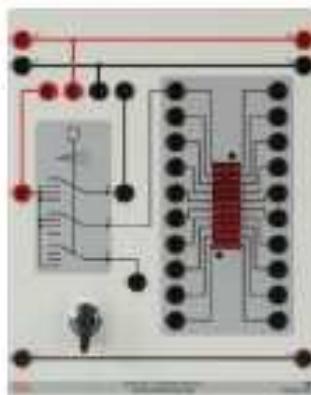
- Tras el arranque funciona como un motor de vehículo con velocidad de régimen de marcha en vacío
- Potencia 1,5kW/230V
- Motor con control de temperatura
- Corriente nominal: 12A
- Rango de velocidad de giro: 400 - 4500min⁻¹
- Dimensiones: 360 x 300 x 200mm (lxhxp)
- Peso: 21kg

43 Zündstartschalter mit Sicherungen

C03221-3D

1

Interruptor de encendido de seguridad con tres niveles de conmutación y tres posiciones de interruptor para la alimentación de corriente de los bornes 75, 15 y 50. Se dispone de 10 alojamientos para fusibles insertables que, de ser necesario, pueden ser ocupados por fusibles automáticos. Las conexiones de los fusibles salen al exterior a través de casquillos de seguridad de 4 mm y se pueden doblar de conectores puente, con ahorro de espacio y claridad, para la alimentación de los bornes 15 ó 30. Para conseguir una mayor claridad didáctica y en conformidad con la norma DIN72551, la alimentación se efectúa en los bordes superior e inferior del panel, lo cual se destaca por medio de un color.



- Entradas y salidas: casquillos de seguridad de 4 mm
- Dimensiones: 297 x 228 x 90mm
- Peso: 1kg

**44 Faro principal con luz de posición, regulación de alcance, luz intermitente (de)**

CO3216/2N

1

Unidad completa de iluminación frontal con regulación de alcance de luces:

- Tensión de servicio: 12 V
- Subgrupos funcionales: Servomotor para control de alcance de iluminación
Luz Intermitente PY 21W
Luz de cruce H7 55W
Luz de ruta H7 55W
Luz de población T 4W
- Entradas y salidas: clavijeros de seguridad de 4mm
- Dimensiones: 297 x 228 x 160 mm





Pos.	Descripción	Artículo	Cantidad
45	Manual de generador de corriente trifásica con controlador multifunción Manual para instructores, encuadernado y en colores, de alta calidad, con lomo estable y soluciones. CD-ROM con el manual adicional para los estudiantes, con hojas de tareas y de trabajo. <u>Detalles:</u> <ul style="list-style-type: none">• Conocimientos teóricos fundamentales• Imágenes a color, en formato CAD, representando montajes experimentales y circuitos• Hojas de tareas y de trabajo• Impresión en papel Color-Copy de alta calidad, de 100 g/m²; tapa del libro de 210 g/m² en papel glossy	SH5005-1P	1

Contenidos de aprendizaje :

- Montaje de experimentación
- Etapas de desarrollo de los generadores
- Montaje del generador de corriente trifásica
- Conexiones del generador
- Fundamentos de la generación de tensión
- Control de la tensión del generador
- Proceso de control
- Experimentos en el regulador de tensión
- Tensión del generador
- Excitación del generador
- Tensión del excitador
- Generación de tensión
- Medición de la tensión
- 3 fases
- Rectificador
- Circuito puente
- Experimentos en el rectificador
- Supresión de interferencias en la red de a bordo
- Mediciones en el condensador



- Preguntas sobre la supresión de interferencias.
- Controlador multifunción
- Control de la batería
- Experimentos de control de la batería
- Preexcitación controlada
- Diagnóstico de fallos
- Tensión de fase
- Devanado de excitación
- Cortocircuito en el devanado de excitación
- Respuesta en carga
- Experimentos de respuesta en carga
- Prueba final
- Montaje de experimentación
- Notas
- Oscilogramas
- Diagnóstico

Instrumentos de medición:

Pos.	Descripción	Artículo	Cantidad
46	Adaptador BNC/ 4mm Enchufe de adaptación como nexo entre un conector BNC y un casquillo de 4 mm. <ul style="list-style-type: none"> • Conector BNC, 2 casquillos aislados de 4 mm 	LM9020	3
47	Lámpara de verificación Clavija para lámpara de prueba de LED, completamente metálica, con superficie rugosa, no resbaladiza. Pinzas de cocodrilo para conexión a mesa del automóvil. Puntas de prueba variables con casquillos cobiertos de metal. Rango de tensión: 3...48V Cable de medida: 150cm Peso: 0,2kg	LM8205	1



48 Multímetro digital Multi13S

LM2330

1

Multímetro universal de laboratorio e instrumento de medición de temperatura con interfaz infrarroja de datos para mediciones y registros de todo tipo, con elevado nivel de exigencia, para la formación profesional relacionada con Ingeniería eléctrica, tecnología de procesos, etc.



- Multímetro de 3 ½ dígitos; resolución: ±3.100 dígitos
- Categoría de medición CATII - 1000V
- Acoplamiento al sistema UniTrain-I por medio de interfaz infrarroja de datos
- Rangos de medición de tensión y corriente: 30mV - 1000V CC, 3V - 1000V CA; 3mA - 16A CC; 30mA - 10A CA
- Rangos de resistencia: 30 ohmios a 30 Móhmios
- Rangos especiales: °C para medición de temperatura con PT100/1000
- Test de conducción y prueba de diodos
- Selección de rango y desconexión de batería automáticas, función de valores mínimos y máximos y de retención de datos
- Fusible para corriente de alta intensidad y tensión nominal de 1000 V
- Pantalla con gráfico de barras e iluminación de fondo
- Volumen de suministro: envoltura de protección de caucho, cables de medición, fusible de repuesto, pila de 9 V, certificado de calibración



49. Osciloscopio digital de memoria, de 2 canales, con pantalla a color, inc. sondas	LM6210	1
--	--------	---

Osciloscopio digital con memoria y pantalla LCD a color, alta resolución, iluminación de fondo y conexión USB para transmisión de volúmenes de datos de mayores dimensiones en los tiempos más breves.

Datos técnicos:

- Ancho de banda de 25 MHz / 100 MS/s
- Máxima tensión de entrada 300 V
- Pantalla TFT a color de 7,8"
- Interfaz: USB
- Lectura con función de cursor
- Cinco funciones de medición automática, almacenamiento y llamada de curvas
- Planos y función de disparo por video
- Seguridad: EN 61010-1
- Accesorios suministrados: 2 sondas de medición, cable de red, cable de interfaz USB, CD con software
- Dimensiones: 350x157x120 mm (bxhxp)
- Peso: 1,0 kg





Se recomienda adicionalmente:

Pos.	Descripción	Artículo	Cantidad
50	Juego de fusibles automáticos para automóvil (10A / 15A)	SO8216-BR	5

Fusible térmico monopolar para automóvil, automático, de toma muy delgada, con activador manual de color

- + Respuesta de activación confiable gracias a mecanismo de conmutación rápida
- + Activación libre no susceptible de influencias externas
- + Insertable en el soporte de fusibles planos del automóvil
- + Tensión nominal de 12V



El juego se compone de:

- + 1 fusible automático para automóvil, 10A
- + 1 fusible automático para automóvil, 15A

51 Cubierta para banco móvil de experimentación de 3 niveles

ST8010-9Y

1

Envoltura protectora para banco móvil de experimentación de 3 niveles

- + Protege los equipos contra el polvo y la humedad
- + Sirve como protector visual
- + Color: Gris oscuro mate con impresión incluida (logotipo naranja de LN)
- + Material: fibra de poliamida con revestimiento de PU
- + Altamente resistente a las fisuras, impregnado, lavable, impermeable



**Accesorios:**

Pos.	Descripción	Artículo	Cantidad
52	Juego de conexiones de 4mm para generador trifásico, 40 piezas	903216-8W	1
	El juego de conexiones consta de:		
	<ul style="list-style-type: none">◦ 1 borne de polo positivo◦ 1 borne de polo negativo◦ 1 cable rojo de batería◦ 1 cable marrón de batería◦ 2 clavijas de conexión de seguridad 19/4mm, rojas◦ 18 clavijas de conexión de seguridad 19/4mm, negras◦ 10 clavijas de conexión de seguridad 19/4mm de color blanco con toma◦ 6 cables de medición de 4mm, 100cm, negros◦ 4 cables de medición de 4mm, 50cm, negros◦ 2 cables de medición de 4mm, 100cm, rojos◦ 2 cables de medición de 4mm, 100cm, marrones		
53	Batería Pb 36Ah/12V con carcasa de madera	903216-1A	1
	Una carcasa estable de madera, encolada en capas, proporciona un seguro almacenamiento de la batería de automóvil incorporada. Los bornes de polos son accesibles desde el exterior. La tapa de la carcasa sirve como sitio de asentamiento de un cargador de baterías. Batería: 12V/36Ah Conexiones: bornes rosados Dimensiones: 300 x 240 x 300mm Peso: 8,5kg		

**54 Banco móvil de experimentación, perfil de al., 3 niv., 6 tomas, 1250x700x1955mm.**

ST7200-3A

1

Banco de experimentación y demostración móvil, de alta calidad, de la serie SybaPro, con patas de mesa de perfil de aluminio, compatible con todos los componentes de montaje y ampliación del sistema SybaPro.

El banco móvil de experimentación se suministra como equipo modular cuyo montaje corre a cargo del propio cliente.

Tablero de mesa:

- Tablero de mesa de 30 mm, de varias láminas de vinilo fino de alta compresión, en conformidad con la norma DIN EN 438-1
- Color gris RAL 7035, con cubierta laminada de 0,8mm por ambas caras (Resopal), de estructura simple, acorde con la norma DIN 16926
- Resistente a una gran cantidad de sustancias químicas y reactivos, tales como los ácidos y las bases diluidos.
- Insensible al calor, por ejemplo, al estallo líquido de soldadura así como al calentamiento puntual producido por pistolas de soldar o brasas de cigarrillo.
- Borda del tablero de mesa con cantos de protección macizos, a prueba de golpes, de plástico de 3 mm de espesor, con teñido de penetración de color RAL 7047.
- Revestimiento y cubrecantos sin PVC.
- Alimentación de tensión por medio de regleta quintupla de tomas de corriente, montada en la parte inferior del tablero de mesa, cable de 2 m y enchufe con protección de puesta a tierra.

Armazón:

- 2 perfiles de aluminio extruido con ranuras múltiples, 1800 x 120 x 40 mm (bxhxP)
- 8 ranuras de igual tamaño en el perfil extruido de aluminio (3 en cada lado y 1 en cada extremo)
- Ranuras para el alojamiento de soportes de norma Industrial
- 4 perfiles de aluminio en H, de 1150 mm, para emplazamiento de 3 niveles de paneles de experimentación DIN A4
- Espacio libre para integración de un canal de alimentación de energía
- Patas de mesa de tubo rectangular con 4 ruedas dobles dirigibles, 2 de ellas frenadas
- Marco de mesa de combinación estable y continua de tubos rectangulares
- Revestimiento de resina epóxida resistente a los ácidos, de aproximadamente 80 µm, color RAL 7047

Dimensiones:

- Altura del tablero de mesa: 760 mm
- 1250 x 1955 x 760mm (bxhxp)

ASA 7 Generador de corriente trifásica con regulador híbrido**ASA 7 Generador de corriente trifásica con regulador híbrido.**

El generador de corriente trifásica sirve para el análisis del comportamiento en marcha del motor con diferente número de revoluciones por minuto y distintas cargas. La rectificación y el controlador electrónico tienen salida a puntos externos de medición por medio de una línea de conexión.

Un espesor especialmente considerable de los alambres de cobre del devanado del estator eleva sustancialmente la potencia eléctrica del generador. Su estructura es muy compacta.

**Equipo básico compuesto por:**

Pos.	Descripción	Artículo	Cantidad
55	Generador trifásico Es posible simular fallos cercanos a la práctica en todas las piezas del generador con la finalidad de analizar el efecto que estos provocan en la tensión de salida. <ul style="list-style-type: none">• Estructura de orientación didáctica• Generación de tensión trifásica alterna en el automóvil• Rectificación de tensión alterna• Funcionamiento del regulador multifunción• Devanado de campo en circuito triángulo• Para la ejecución de los experimentos se necesita una batería de automóvil (12V) de venta común en el comercio• Tensión de marcha en ralenti: 14V• Corriente: 60A• Hac de cables de medición: de 9 polos, 1,5m• Dimensiones: 297 x 342 x 145mm• Peso: 6,8kg	CO3221-1A	1



**56 Control híbrido, encapsulado, circ. commutadores integrados, estructura separada**

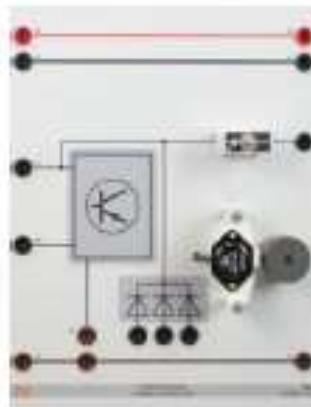
CO8221-1D

1

La tarea del controlador híbrido es la de mantener en un nivel determinado la tensión del generador independientemente del número de revoluciones por minuto y de las cargas. Por medio de la variación de los intervalos de conexión y desconexión, se modifica el valor de la corriente media de excitación. De esta manera se produce un cambio del campo magnético del devanado de excitación y una modificación de la inducción en el devanado del estator. Con este sistema de enseñanza se explica el funcionamiento y el modo de operación del controlador híbrido. Para una mejor preparación didáctica, el controlador está montado en un panel aparte. Para los montajes de experimentación, las conexiones de los diodos de excitación del transistor han sido llevadas a los casquillos de seguridad de 4mm.

Contenidos de aprendizaje:

- Modo de operación del controlador híbrido
- Principio del control de tensión
- Análisis de la corriente de excitación
- Tipos de estructura de los controladores de tensión
- Necesidad de la presencia de los diodos de excitación
- Dimensiones: 297 x 228 x 180mm (hxbxp)
- Peso: 2kg



**57 Accionamiento para generador trifásico, indicación de revoluciones, control de motor**

CO6221-1E

1

El accionamiento posee un diseño típicamente industrial y está montado sobre un bastidor con amortiguación de oscilaciones. Éste se compone de la unidad digital de control y del motor de accionamiento de gran potencia. El sistema conjuga la tecnología más moderna con la manipulación más sencilla.

La unidad de control presenta las siguientes características de equipamiento:



- Regula el número de revoluciones en ralentí durante el proceso de encendido
- Regulación continua del número de revoluciones
- Controlable a través de cerradura opcional de encendido
- Visualización digital del número de revoluciones
- El motor de accionamiento se conecta directamente con la unidad de control por medio del conector compacto
- Control térmico del motor
- Dimensiones: 297 x 460 x 420mm (bxhxpx)
- Peso: 18kg

No se necesita una conexión de corriente trifásica puesto que el motor de accionamiento recibe una alimentación de 230 V.

El motor presenta las siguientes características de equipamiento:

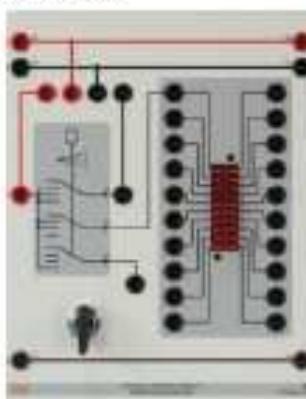
- Tras el arranque funciona como un motor de vehículo con velocidad de régimen de marcha en vacío
- Potencia 1,5kW/230V
- Motor con control de temperatura
- Corriente nominal: 12A
- Rango de velocidad de giro: 400 - 4500min⁻¹
- Dimensiones: 360 x 300 x 200mm (bxhxpx)
- Peso: 21kg

58 Zündstartschalter mit Sicherungen

CO6221-3D

1

Interruptor de encendido de seguridad con tres niveles de conmutación y tres posiciones de interruptor para la alimentación de corriente de los bornes 75, 15 y 50. Se dispone de 10 alojamientos para fusibles insertables que, de ser necesario, pueden ser ocupados por fusibles automáticos. Las conexiones de los fusibles salen al exterior a través de casquillos de seguridad de 4 mm y se pueden dotar de conectores puente, con ahorro de espacio y claridad, para la alimentación de los bornes 15 ó 30. Para conseguir una mayor claridad didáctica y en conformidad con la norma DIN72551, la alimentación se efectúa en los bordes superior e inferior del panel, lo cual se destaca por medio de un color.



- Entradas y salidas: casquillos de seguridad de 4 mm
- Dimensiones: 297 x 228 x 90mm
- Peso: 1kg



59: Faro principal con luz de posición, regulación de alcance, luz intermitente (de)

CO3216-2N

1

Unidad completa de iluminación frontal con regulación de alcance de luces

- Tensión de servicio: 12 V
- Subgrupos funcionales: Servomotor para control de alcance de iluminación
Luz intermitente PY 21W
Luz de cruce H7 55W
Luz de ruta H7 55W
Luz de población T4W
- Entradas y salidas: clavijeros de seguridad de 4mm
- Dimensiones: 297 x 228 x 160 mm



Medios:

Pos.	Descripción	Artículo	Cantidad
60	Manual de generador de corriente trifásica con controlador híbrido	SH5005-1U	1

Manual para instructores, encuadrado y en colores, de alta calidad, con lomo estable y soluciones. CD-ROM con el manual adicional para los estudiantes, con hojas de tareas y de trabajo.

Detalles:

- Conocimientos técnicos fundamentales
- Imágenes a color, en formato CAD, representando montajes experimentales y circuitos
- Hojas de tareas y de trabajo
- Impresión en papel Color-Copy de alta calidad, de 100 g/m²; tapa del libro de 210 g/m² en papel glossy






**Instrumentos de medición:**

Pos.	Descripción	Artículo	Cantidad
61	Adaptador BNC/ 4mm Enchufe de adaptación como nexo entre un conector BNC y un casquillo de 4 mm. • Conector BNC, 2 casquillos aislados de 4 mm	LM8020	3
62	Lámpara de verificación Clavija para lámpara de prueba de LED, completamente metálica, con superficie rugosa, no resbaladiza. Pinzas de cocodrilo para conexión a masa del automóvil. Puntas de prueba variables con casquillos cobertores de metal. Rango de tensión: 3...48V Cable de medida, 150cm Peso: 0,2kg	LM8205	1



**63 Multímetro digital Multi13S**

LM2330

1

Multímetro universal de laboratorio e instrumento de medición de temperatura con interfaz infrarroja de datos para mediciones y registros de todo tipo, con elevado nivel de exigencia, para la formación profesional relacionada con Ingeniería eléctrica, tecnología de procesos, etc.



- Multímetro de 3 ½ dígitos; resolución: ±3.100 dígitos
- Categoría de medición CATII - 1000V
- Acoplamiento al sistema UniTrain-I por medio de interfaz infrarroja de datos
- Rangos de medición de tensión y corriente: 30mV - 1000V CC, 3V - 1000V CA; 3mA - 16A CC; 30mA - 10A CA
- Rangos de resistencia: 30 ohmios a 30 Móhmios
- Rangos especiales: °C para medición de temperatura con PT100/1000
- Test de conducción y prueba de diodos
- Selección de rango y desconexión de batería automáticas, función de valores mínimos y máximos y de retención de datos
- Fusible para corriente de alta intensidad y tensión nominal de 1000 V
- Pantalla con gráfico de barras e iluminación de fondo
- Volumen de suministro: envoltura de protección de caucho, cables de medición, fusible de repuesto, pila de 9 V, certificado de calibración



64	Osciloscopio digital de memoria, de 2 canales, con pantalla a color, Inc. sondas	LM6210	1
----	--	--------	---

Osciloscopio digital con memoria y pantalla LCD a color, alta resolución, iluminación de trasfondo y conexión USB para transmisión de volúmenes de datos de mayores dimensiones en los tiempos más breves.

Datos técnicos:

- Ancho de banda de 25 MHz / 100 MS/s
- Máxima tensión de entrada 300 V
- Pantalla TFT a color de 7,8"
- Interfaz: USB
- Lectura con función de cursor
- Cinco funciones de medición automática, almacenamiento y llamada de curvas
- Planos y función de disparo por video
- Seguridad: EN 61010-1
- Accesorios suministrados: 2 sondas de medición, cable de red, cable de interfaz USB, CD con software
- Dimensiones: 350x157x120 mm (bxhxp)
- Peso: 1,0 kg



**Se recomienda adicionalmente:**

Pos.	Descripción	Artículo	Cantidad
65	Juego de fusibles automáticos para automóvil (10A / 15A)	SD3216-8R	5

Fusible térmico monopolar para automóvil, automático, de forma muy delgada, con activador manual de color

- Respuesta de activación confiable gracias a mecanismo de commutación rápida
- Activación libre no susceptible de influencias externas
- Insertable en el soporte de fusibles planos del automóvil
- Tensión nominal de 12V



El juego se compone de:

- 1 fusible automático para automóvil, 10A
- 1 fusible automático para automóvil, 15A

66	Cubierta para banco móvil de experimentación de 3 niveles	ST8010-9Y	1
	Envoltura protectora para banco móvil de experimentación de 3 niveles		

Envoltura protectora para banco móvil de experimentación de 3 niveles

- Protege los equipos contra el polvo y la humedad
- Sirve como protector visual
- Color: Gris oscuro mate con impresión incluida (logotipo naranja de LN)
- Material: fibra de poliamida con revestimiento de PU
- Altamente resistente a las fisuras, impregnado, lavable, impermeable



**Accesorios:**

Pos.	Descripción	Artículo	Cantidad
67	Juego de conexiones de 4mm para generador trifásico, 40 piezas	SO3216-BW	1
	El juego de conexiones consta de:		
	<ul style="list-style-type: none">◦ 1 borne de polo positivo◦ 1 borne de polo negativo◦ 1 cable rojo de batería◦ 1 cable marrón de batería◦ 2 clavijas de conexión de seguridad 19/4mm, rojas◦ 18 clavijas de conexión de seguridad 19/4mm, negras◦ 10 clavijas de conexión de seguridad 19/4mm de color blanco con toma◦ 6 cables de medición de 4mm, 100cm, negros◦ 4 cables de medición de 4mm, 50cm, negros◦ 2 cables de medición de 4mm, 100cm, rojos◦ 2 cables de medición de 4mm, 100cm, marrones		
68	Batería Pb 36Ah/12V con carcasa de madera	SO3216-1A	1
	Una carcasa estable de madera, encolada en capas, proporciona un seguro almacenamiento de la batería de automóvil incorporada. Los bornes de polos son accesibles desde el exterior. La tapa de la carcasa sirve como sitio de asentamiento de un cargador de baterías. Batería: 12V/36Ah Conexiones: bornes rosados Dimensiones: 300 x 240 x 300mm Peso: 8,5kg		

**69 Banco móvil de experimentación, perfil de al., 3 niv., 6 tomas, 1250x700x1955mm:**

ST7200-3A

1

Banco de experimentación y demostración móvil, de alta calidad, de la serie SybaPro, con patas de mesa de perfil de aluminio, compatible con todos los componentes de montaje y ampliación del sistema SybaPro.

El banco móvil de experimentación se suministra como equipo modular cuyo montaje corre a cargo del propio cliente.

Tablero de mesa:

- Tablero de mesa de 30 mm, de varias láminas de viruta fina de alta compresión, en conformidad con la norma DIN EN 438-1
- Color gris RAL 7035, con cubierta laminada de 0,8mm por ambas caras (Resopal), de estructura simple, acorde con la norma DIN 16926
- Resistente a una gran cantidad de sustancias químicas y reactivos, tales como los ácidos y las bases diluidos.
- Insensible al calor, por ejemplo, al estanho líquido de soldadura así como al calentamiento puntual producido por pistolas de soldar o brasas de cigarrillo.
- Borde del tablero de mesa con cantos de protección macizos, a prueba de golpes, de plástico de 3 mm de espesor, con teñido de penetración de color RAL 7047.
- Revestimiento y cubrecantos sin PVC.
- Alimentación de tensión por medio de regleta quintupla de tomas de corriente, montada en la parte inferior del tablero de mesa, cable de 2 m y enchufe con protección de puesta a tierra.

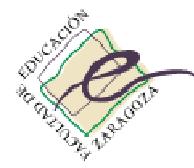
Armazón:

- 2 perfiles de aluminio extruido con ranuras múltiples, 1800 x 120 x 40 mm (bxhxsp)
- 8 ranuras de igual tamaño en el perfil extruido de aluminio (3 en cada lado y 1 en cada extremo)
- Ranuras para el alojamiento de soportes de norma industrial
- 4 perfiles de aluminio en H, de 1150 mm, para emplazamiento de 3 niveles de paneles de experimentación DIN A4
- Espacio libre para integración de un canal de alimentación de energía
- Patas de mesa de tubo rectangular con 4 ruedas dobles dirigibles, 2 de ellas frenadas
- Marco de mesa de combinación estable y continua de tubos rectangulares
- Revestimiento de resina epóxida resistente a los ácidos, de aproximadamente 80 µm, color RAL 7047



TRABAJO FIN DE MÁSTER

MASTER DEL PROFESORADO DE E.S.O., BACHILLERATO, F.P. Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS



Dimensiones:

- Altura del tablero de mesa: 760 mm
- 1250 x 1955 x 760mm (bxhxp)



7.12. CATALOGO EMPRESA: CHRISTIANI DIDÁCTICA, S.L.

Equipamiento de aulas técnicas

Maquetas didácticas

En las tres páginas siguientes hemos representado de nuevo en imágenes la mayoría de los nuevos puestos de formación. En la respectiva página indicada hemos descripto detalladamente cada maqueta didáctica.



Descripción e instalación en Internet
www.christiani.es

Introducir simplemente la referencia o el título del producto en la búsqueda.



Inyección directa de gasolina FSI

Nº de ref. 77189



Vehículo de formación VW

Nº de ref. 74252



Páginas 58-59



Motores MPI, TSI, TFSI,
TDI Common Rail,

Nº de ref. 74230

Páginas 21



Motor diésel Mercedes
200 CDi



Nº de ref. 77181



Sistema bomba-
tubera

Nº de ref. 77186



Common Rail



Nº de ref. 77187



Sistema eléctrico
central para moto-
cicletas BMW

Nº de ref. 77172

**Christiani**Partir en la formación
técnico-práctica**Maquetas didácticas**

Airbag con memoria de datos de accidentes (UDS)



Nº. de ref. 77175

Página 41

Caja de cambios directa DSG de Volkswagen



Nº. de ref. 77180

Página 33

Ajuste y medición de ejes
"Rolling Chassis"

Nº. de ref. 82541

Freno hidráulico

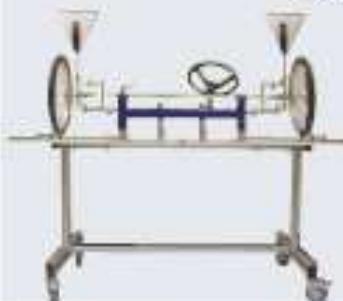


Nº. de ref. 77402

Servodirección
electromecánica con
doble piñón

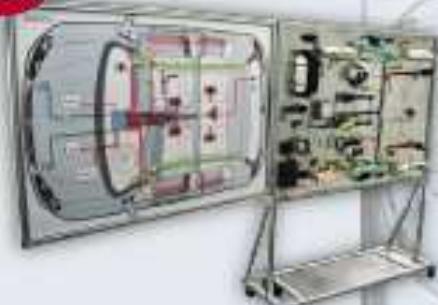
Nº. de ref. 77176

Geometría y medición de ejes



Nº. de ref. 77177

Nuevo



Nº. de ref. 82250

Páginas 42-43



Equipamiento de aulas técnicas



Descripción detallada en Internet
www.christiani.es
Introduzca simplemente la referencia en la búsqueda!

Maquetas didácticas



MOST-BUS „Red para datos multimedia“

Nº de ref. 82473



ABS/EDS/ASR/ESP

Nº de ref. 77178
Páginas 36-37

Sistemas de aire acondicionado y técnica de climatización en vehículos



Nº de ref. 77174
Página 47

Panel CAN-LIN-BUS con faros de Xenón y luz para curvas/de giro adaptativa



Nº de ref. 82204
Páginas 60-61

Sistema eléctrico central H7 - Con luz de giro



Nº de ref. 77163

Vehículos industriales



Nº de ref. 82544
Páginas 53

Sistema de frenos de aire comprimido Sistema Knorr - vehículo con TEBS/RSP de remolque



Nº de ref. 77193

Sistema de frenos de aire comprimido Sistema WABCO - camión con remolque



Nº de ref. 77192