

PROVINCIA: CÓRDOBA.

TÍTULO: MO.SI.AC.AL.

NIVEL: SECUNDARIO.

ÁREA/MODALIDAD: ETP

ÍNDICE:

| | |
|---|----|
| Presentación | 3 |
| Introducción | 4 |
| Objetivos generales | 4 |
| Objetivos particulares | 4 |
| Justificación técnico/metodológica | 4 |
| Memoria descriptiva del proceso de trabajo | 5 |
| Dimensiones y planos en cad del módulo simulador de actuadores de alimentación | 11 |
| Tiempo dedicado a la creación del módulo demostrado en el siguiente diagrama de Gantt | 12 |
| Presupuestos para la elaboración del proyecto | 12 |
| Resultados | 15 |
| Aspectos a mejorar en trabajos a futuro: | 15 |
| Bibliografía | 16 |

PROYECTO MO-SI-AC-AL

(Módulo simulador de actuadores de alimentación)



La institución posee la especialidad de Técnicos en Automotores con una propuesta curricular que pretende que el perfil del futuro egresado, sea desarrollar la destreza necesaria para generar diferentes emprendimientos tanto en forma individual como grupal.

Se observó que nuestro colegio y los de la zona no contaban con un módulo simulador de actuadores de alimentación que aclarara visualmente el funcionamiento de estos fuera del motor, lo que llevaba a una falta de interés de los alumnos para entender el funcionamiento de los sistemas de alimentación modernos con asistencia eléctrica-electrónica. También se investigó vía web la existencia de un dispositivo similar al que nosotros queremos crear, encontrándonos con la ausencia de ello.

Es por ello que se desarrollará un elemento con una doble función. La primera, es una innovación pedagógica que llevará a los estudiantes diseñar y armar de cero, dentro de la escuela, un módulo-herramienta con fines didácticos. Ésta permitirá comprobar el buen funcionamiento de los inyectores, la válvula mariposa robotizada y sistema de encendido, pudiendo de esta manera el alumno adquirir la formación suficiente para su correcto uso. Y en segundo término, al finalizar sus estudios poseerá los conocimientos y procesos para la creación de una herramienta donde podrá realizar las diferentes comprobaciones (ya en un contexto de trabajo). Cabe aclarar, que en el mercado se encuentran herramientas que hacen comprobaciones de elementos por separado: probadores de inyectores, de bobinas, de bujías, fuentes de alimentación, resultando ser de un costo elevado, de acuerdo al nivel socioeconómico en el cual está inserta nuestra institución. En cambio, Mo.Si.Ac.Al. permite comprobar todos los actuadores que engloban al sistema de alimentación.

Dicho dispositivo, constará de un probador de inyectores de motores nafteros, válvula mariposa robotizada, bobina y bujías, comandados a partir de una central de control y un pedal de acelerador electrónicos. El módulo contendrá a su vez un depósito de fluido (no combustible), una bomba de alta presión y un filtro que será el alimentador de la rampa vinculada a los inyectores. Estos últimos, serán alimentados electrónicamente con pulsos variables de acuerdo a la posición de la válvula mariposa robotizada, que es la que permite la entrada de aire y garantiza una relación de 14,7 partes de oxígeno por cada parte de combustible que se necesita para una buena combustión. Además, pulsos electrónicos hacen funcionar una bobina que eleva la tensión y las envía a las bujías para el salto de chispa variable, también de acuerdo a la posición de la válvula mariposa robotizada.

Introducción:

En ocasiones, las anomalías que tienen lugar en el control de emisiones en el sistema de combustible pueden reproducir los síntomas de otros problemas del motor. Así, en una reparación del motor pueden olvidarse aspectos importantes, razón por la cual en los talleres grandes de reparación de motores se suelen emplear especialistas capaces de diagnosticar este tipo de problemas altamente complejos y en nuestro establecimiento educativo tenemos como meta crucialmente importante instruir a futuros técnicos para trabajar como tal.

Un problema en la mezcla de combustible o de emisiones que este ocasionando fallos en el motor, probablemente volverá a manifestarse si no es solucionado a tiempo, y puede ser debido a alteraciones en el correcto funcionamiento, tanto sea del sistema de ignición (bobina y bujías) o en el sistema de alimentación (inyectores y válvula mariposa).

Una mezcla de aire y combustible demasiado pobre (es decir, demasiado aire y demasiado poco combustible) puede deteriorar ciertos componentes internos del motor. Por su parte, una mezcla demasiado rica (demasiado combustible y muy poco aire) puede lavar el aceite de las paredes de los cilindros, desgastando dichas paredes. Así mismo, si los inyectores de combustible experimentan fugas, estas estelas de aceite en las paredes de los cilindros también aparecerán. Por otra parte, este problema puede formar depósitos en las válvulas de admisión, afectando la marcha en ralentí del motor y las emisiones. Otro motivo por el cual podemos experimentar fallos de mezcla rica o pobre es causado por el mal funcionamiento de la válvula mariposa robotizada, encargada de variar la entrada de aire, y por ende de oxígeno, al conducto de admisión.

Objetivo general:

Desarrollar un dispositivo de diagnóstico de algunos componentes del motor, contribuyendo a soluciones pedagógicas, tecnológicas e innovadoras para adquirir destrezas, conocimientos, habilidades y criterios de responsabilidad.

Objetivos particulares:

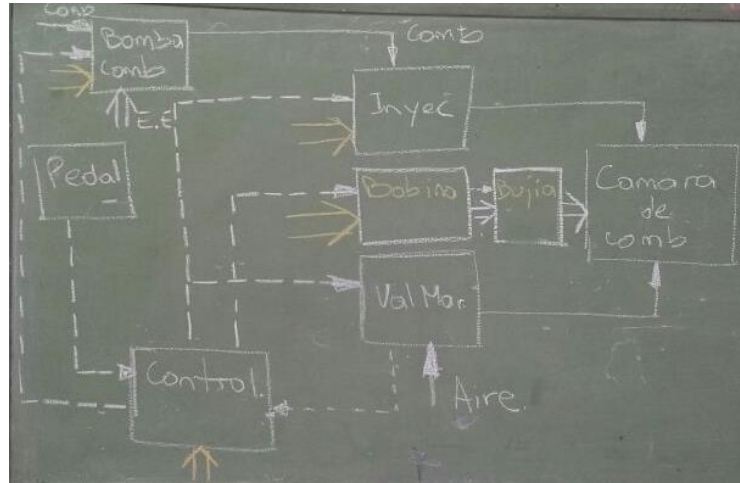
- Construir una herramienta didáctica que permita aclarar principios de funcionamiento y verificación.
- Generar situaciones didácticas que permitan la apropiación de saberes a partir de la construcción de un proyecto específico.
- Articular contenidos de distintas disciplinas de la modalidad técnico profesional.
- Fortalecer el vínculo entre pares a partir del trabajo grupal con un fin común.
- Fomentar el uso correcto del vocabulario técnico.
- Desarrollar capacidades para el correcto uso de herramientas e instrumentos de trabajo.
- Vincular a los estudiantes con el mundo del trabajo, la producción, la ciencia y la tecnología.

Justificación Técnico/metodológica:

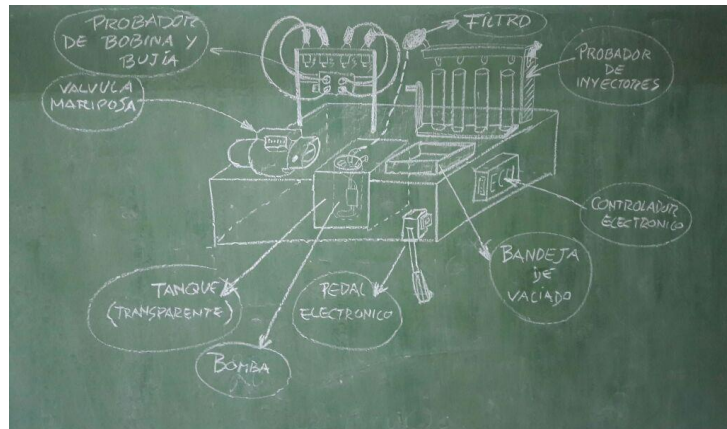
Este proyecto tiene como fin que los alumnos desarrollen capacidades profesionales que permitan identificar y comprender el funcionamiento y características de los sistemas de alimentación de combustibles y encendido electrónico. Además interpretar especificaciones técnicas de montajes y desmontajes para realizar acciones de verificación y mantenimiento con características preventivas, correctivas y/o predictivas.

Memoria descriptiva del proceso de trabajo:

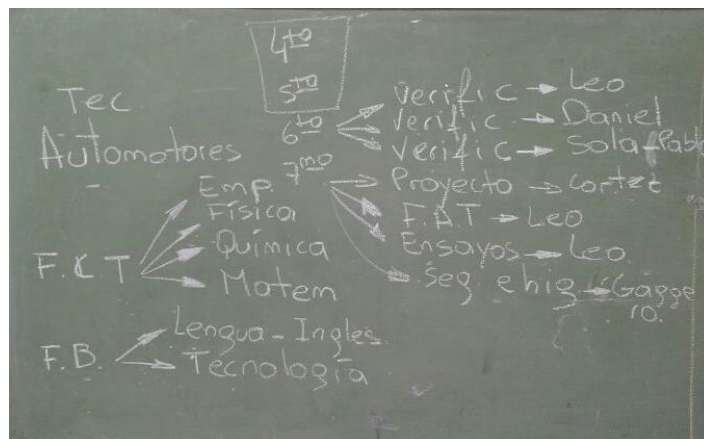
- Se ponen en común las ideas sobre la elección del proyecto entre los docentes de la especialidad.
- Se construye un diagrama de bloque.



- Se decide agrupar tres proyectos individuales ya en ejecución (probador de inyectores, generador de pulsos y probador de válvula mariposa robotizada).
- Se diseña el modulo a realizar sujeto a modificaciones.



- Se organizan los temas a tratar desde cada asignatura.



- Se adquieren los componentes necesarios para la fabricación del módulo.
- Se socializa con los alumnos el trabajo a realizar.

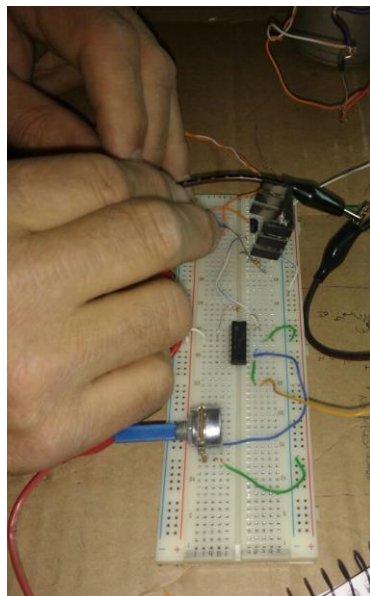
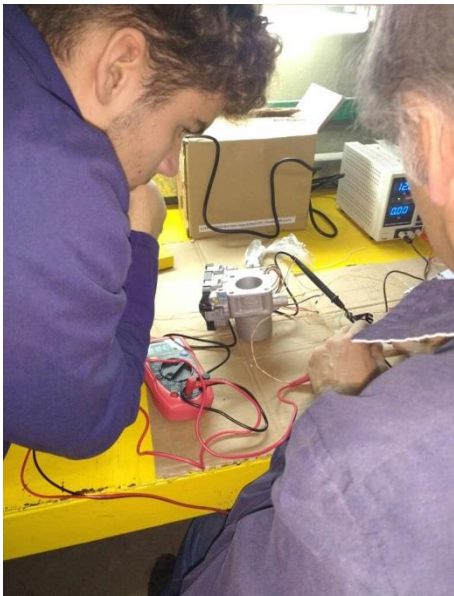
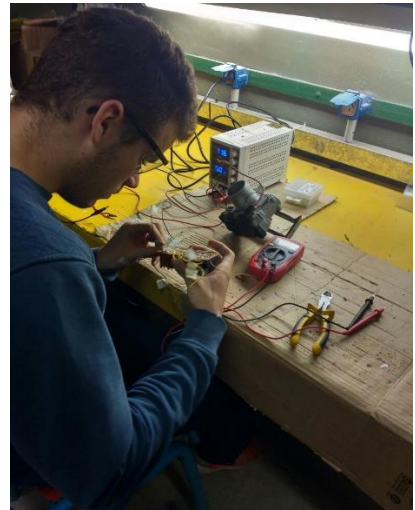
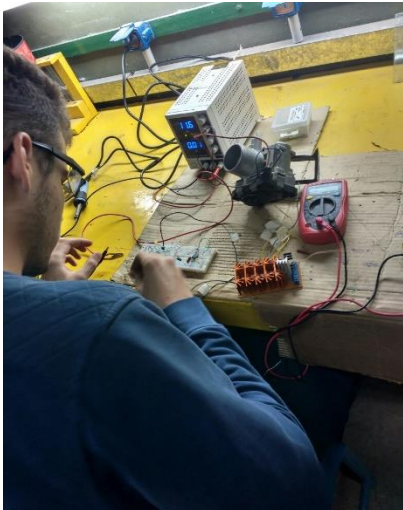


- Se construye la base del módulo (a cargo de un grupo de 7mo año).





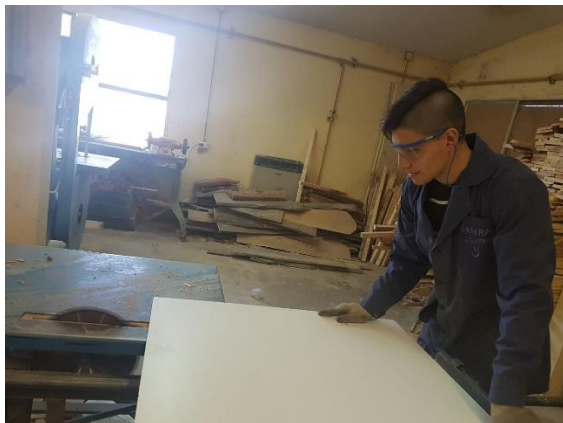
➤ Se realizan trabajo de electricidad y electrónica (a cargo de un grupo de 6to año).



- Se realiza la construcción de los soportes de encendido (a cargo de un grupo de 7mo año).



- Se realizan pruebas individuales corroborando el funcionamiento de cada subsistema.
- Se construye el módulo con el aporte de todos los grupos.



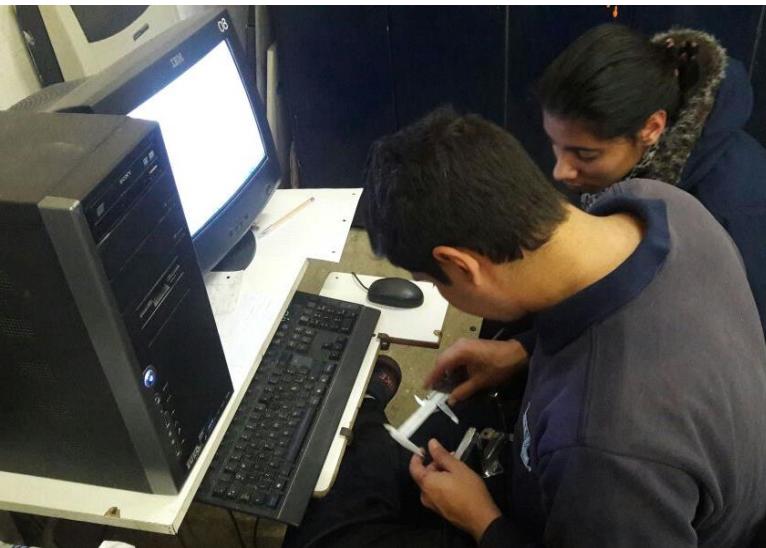
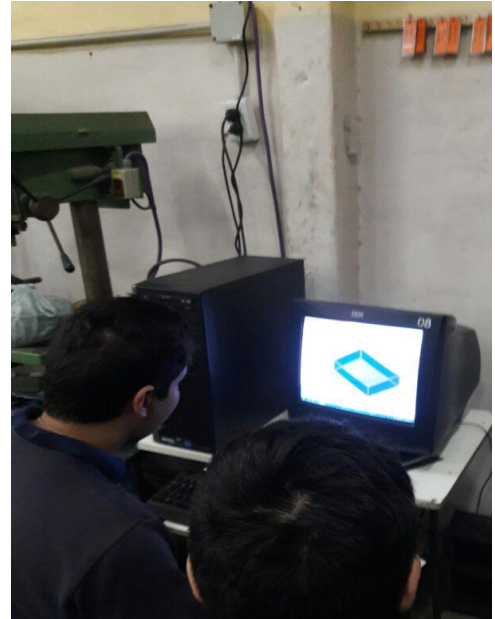
- Se recopila información técnica para la construcción del informe.



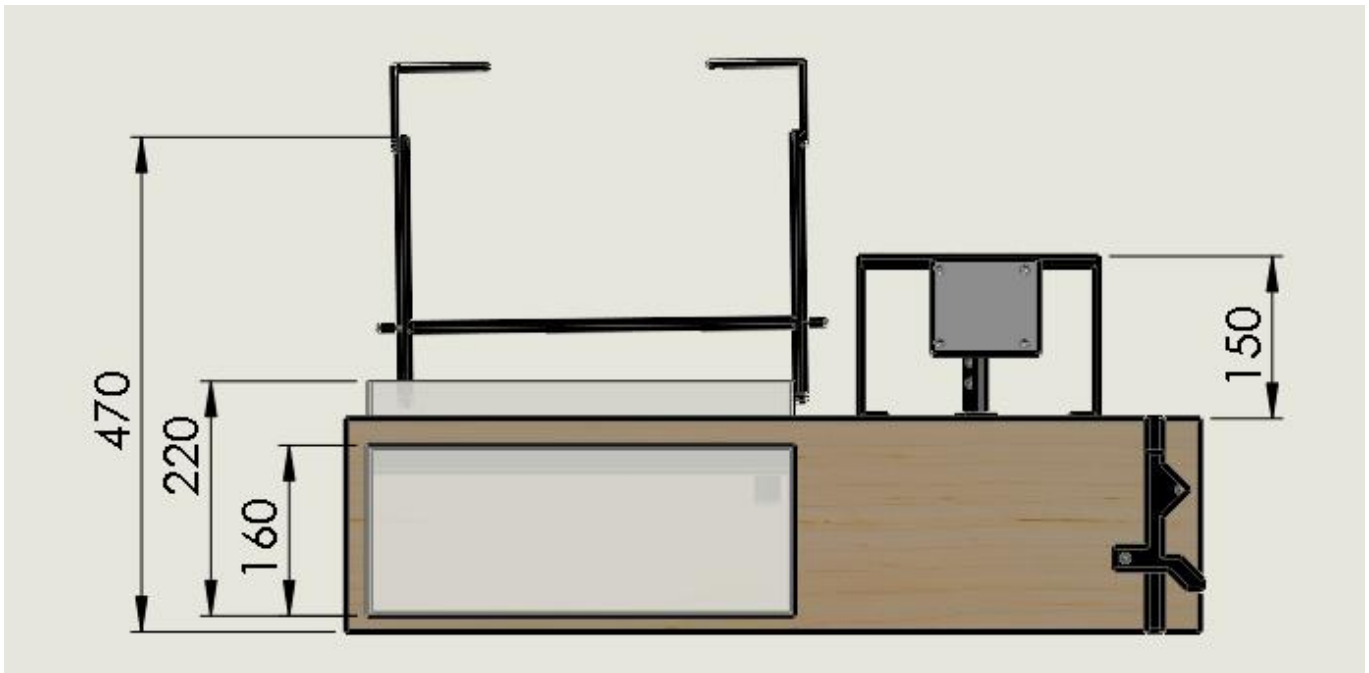
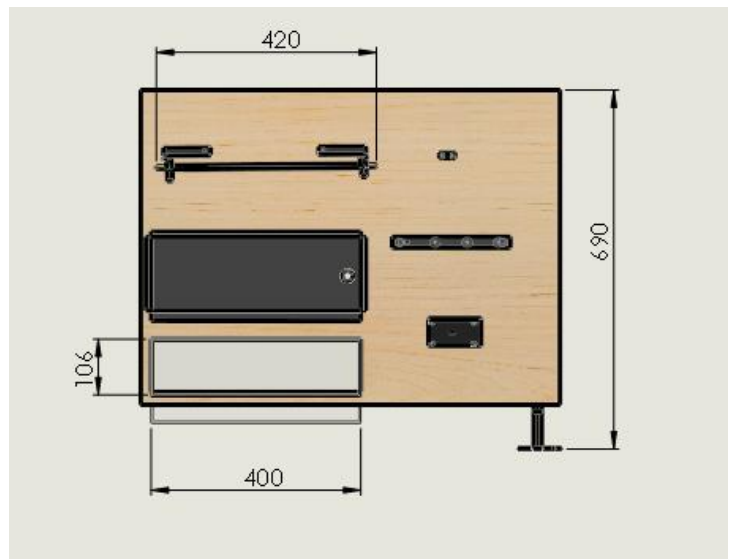
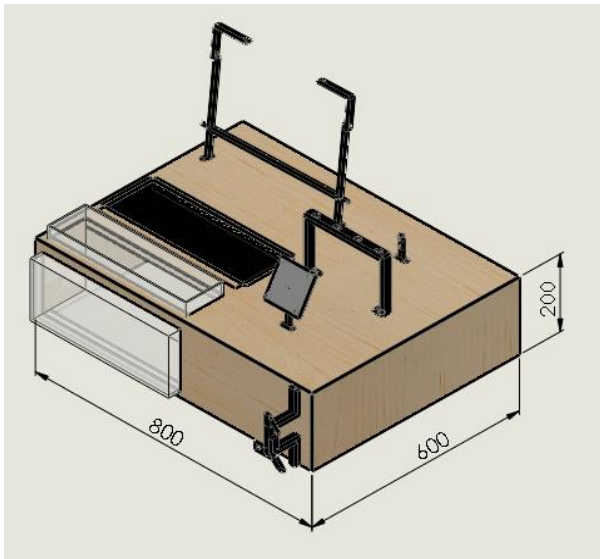
- Se realizan pruebas en conjunto.
- Se realizan ensayos en el laboratorio de química para la búsqueda de una sustancia no combustible.



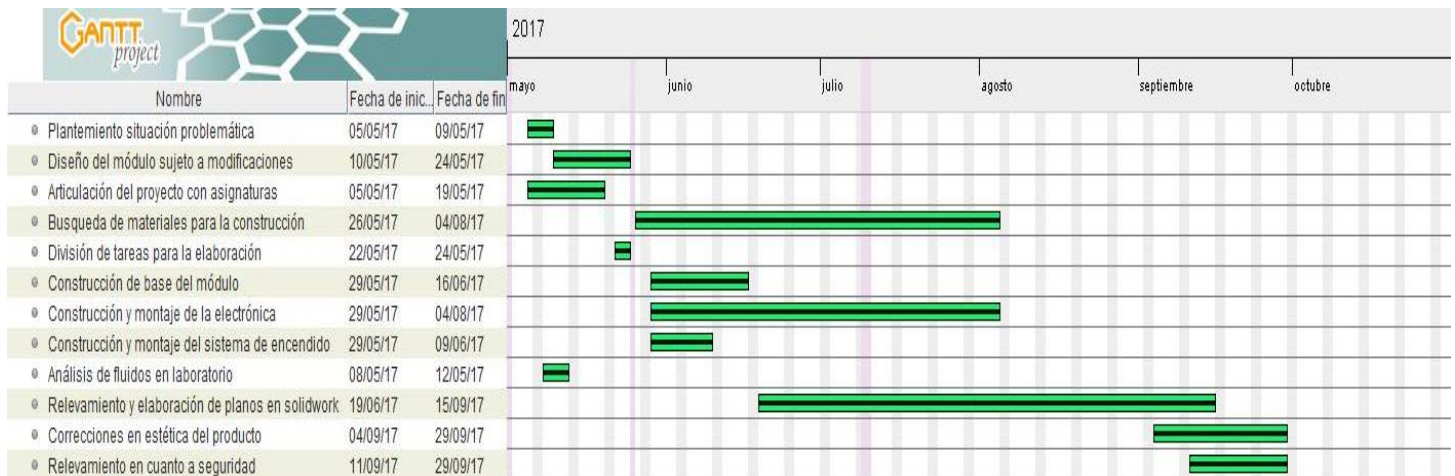
- Luego de asegurarse de su correcto funcionamiento, se procede a ultimar detalles en cuanto a la estética del producto (diseño).



Dimensiones y planos en cad del módulo simulador de actuadores de alimentación:



Tiempo dedicado a la creación del módulo demostrado en el siguiente diagrama de Gantt:



Presupuesto para la elaboración del proyecto en el establecimiento I.P.E.T N° 62 Álvarez Condarco:

Materiales disponibles en laboratorio-taller de la especialidad automotores:

- Rampa de inyectores con sus 4 inyectores correspondientes.
- Bobina de ignición.
- 4 bujías (PTR6D-136).
- 4 cables de bujía.
- Válvula mariposa robotizada (Magnetti Marelli).
- 6mts (aproximadamente) de cable de 2mm² de sección.
- Bomba de combustible sumergible de 3 bares de presión.
- Batería de 12v 75Ah.
- Filtro de combustible.
- Manómetro.
- Estaño de 1mm.
- 3 condensadores de 0.1 µF.

Materiales comprados por el colegio:

| PRODUCTO | PRECIO |
|---|-------------------|
| Pedal acelerador electronico | \$550,00 |
| 2m x 1m de chapa N°20 | \$235,00 |
| 3 pegamento marca ciano | \$180 c/u |
| 1mt de planchuela 3/4 x 1/8 | \$20,00 |
| 50 remaches 5x20 | \$63,00 |
| 8 grampas omega de 1" | \$28,00 |
| 2 bisagras de 63mm | \$20,00 |
| 30cm de sogá de 5mm de diametro | \$3,00 |
| 1/2 litro de sintético negro | \$90,00 |
| 13 arandelas de 1/4 | \$6,50 |
| 20 tornillos de 1/4 x 20 | \$36,00 |
| 1.83m x 2.60m de madera fibra facil 9mm | \$706,00 |
| 2 m ² de acrílico | \$1.580,00 |
| 1,5 m de cable canal | \$45,00 |
| 2,5 m de manguera de presión (hasta 5 bar) | \$20,00 |
| 12 omega de 10mm | \$24,00 |
| 1 m de caño corrugado negro 1/2 | \$17,00 |
| 20 presintos | \$30,00 |
| 10 bridas | \$100,00 |
| 20 terminales pala hembra | \$13,30 |
| 20 terminales pala macho | \$13,30 |
| 20 terminales ojola para cable HR1104 | \$13,30 |
| 2m ² de ploteo para el modulo | \$350,00 |
| 7 IRF 640 | \$98,00 |
| 1 LM 339 | \$16,00 |
| 1 zocalo 2x7 | \$1,40 |
| 2 zocalo 2x4 | \$2,20 |
| 2 LM 555 | \$8,40 |
| 9 borneras x 2 | \$20,00 |
| 1 placa pertinax 10x10 | \$71,00 |
| 10m de cable Mic. Mono fino | \$65,00 |
| 2 integrados 4081 | \$27,34 |
| 20 diodos 1N4148 | \$12,60 |
| 20 transistores BC 548 | \$32,60 |
| 1 Pulsador | \$8,83 |
| 2 preset mini 100k | \$7,92 |
| 2 preset mini 47k | \$6,06 |
| 2 preset mini 10k | \$7,86 |
| 22 preset mini 4k7 | \$86,46 |
| Tira de led blanca | \$60,00 |
| Líquido inifugo azul 5L | \$60,00 |
| TOTAL | \$4.555,07 |

Presupuesto para la realización del proyecto por otro establecimiento que no dispongan de los elementos necesarios y necesiten su adquisición:

| PRODUCTO | PRECIO |
|---|--------------------|
| Pedal acelerador electronico | \$550,00 |
| 2m x 1m de chapa N°20 | \$235,00 |
| 3 pegamento marca ciano | \$180 c/u |
| 1mt de planchuela 3/4 x 1/8 | \$20,00 |
| 50 remaches 5x20 | \$63,00 |
| 8 grampas omega de 1" | \$28,00 |
| 2 bisagras de 63mm | \$20,00 |
| 30cm de sogá de 5mm de diametro | \$3,00 |
| 1/2 litro de sintético negro | \$90,00 |
| 13 arandelas de 1/4 | \$6,50 |
| 20 tornillos de 1/4 x 20 | \$36,00 |
| 2 m ² de madera fibra facil 3/4 | \$2.560,00 |
| 2 m ² de acrílico | \$1.580,00 |
| 1,5 m de cable canal | \$45,00 |
| 2,5 m de manguera de presión (hasta 5 bar) | \$20,00 |
| 12 omega de 10mm | \$24,00 |
| 1 m de caño corrugado negro 1/2 | \$17,00 |
| 20 presintos | \$30,00 |
| 10 bridas | \$100,00 |
| 20 terminales pala hembra | \$13,30 |
| 20 terminales pala macho | \$13,30 |
| 20 terminales ojola para cable HR1104 | \$13,30 |
| 2m ² de ploteo para el modulo | \$350,00 |
| 7 IRF 640 | \$98,00 |
| 1 LM 339 | \$16,00 |
| 1 zocalo 2x7 | \$1,40 |
| 2 zocalo 2x4 | \$2,20 |
| 2 LM 555 | \$8,40 |
| 9 borneras x 2 | \$20,00 |
| 1 placa pertinax 10x10 | \$71,00 |
| 10m de cable Mic. Mono fino | \$65,00 |
| 2 integrados 4081 | \$27,34 |
| 20 diodos 1N4148 | \$12,60 |
| 20 transistores BC 548 | \$32,60 |
| 1 Pulsador | \$8,83 |
| 2 preset mini 100k | \$7,92 |
| 2 preset mini 47k | \$6,06 |
| 2 preset mini 10k | \$7,86 |
| 22 preset mini 4k7 | \$86,46 |
| Tira de led blanca | \$60,00 |
| Líquido inifugo azul 5L | \$60,00 |
| 4 bujias | \$196,00 |
| 4 cables de bujia | \$225,00 |
| Bobina de ignición | \$650,00 |
| Inyectores y Rampa | \$3.600,00 |
| valvula mariposa robotizada (MagneticMarelli) | \$4.000,00 |
| 6m aproximado de cable de 2mm | \$45,00 |
| Bomba de combustible de 3 bar de presión | \$470,00 |
| Bateria de 12 V x 75A | \$1.880,00 |
| Filtro de combustible (Nafta) | \$180,00 |
| Manometro | \$275,00 |
| 200 Gramos de estaño | \$196,00 |
| 3 condensadores 0.1 µf | \$3,00 |
| TOTAL | \$18.129,07 |

Estos precios están sujetos a la modificaciones por la zona, lugar de compra y a la inflación en el mercado de los mismos, además cabe aclarar que las instituciones pueden contar/conseguir algunos elementos para que el costo total de producto sea menor a lo establecido.

Resultados:



Los actuadores del sistema de alimentación y encendido, compuestos de su respectivo controlador y cableados de señales, forman parte del conjunto de sistemas que hace a un motor de combustión interna (ciclo Otto), por tal motivo, no se puede apreciar su accionar y la importancia de tales efectos. Un resultado positivo obtenido a partir de este proyecto, es que los alumnos a través de sus percepciones visuales (exteriorización del mecanismo), aclararon dudas en cuanto al funcionamiento e importancia de los mismos. También, al haber trabajado en la construcción de este módulo, lograron adquirir información para la creación de una herramienta de pruebas y un entusiasmado trabajo en equipo que contagio a casi la totalidad de los alumnos.

La seguridad e higiene en el entorno laboral, es un tema importante a tener en cuenta. En éste proyecto se necesitó manipular combustibles para probar el sistema de alimentación, y estando en contacto con el sistema de encendido resultó altamente peligroso. Esta situación llevó a realizar investigaciones en cuanto a la seguridad, articulando con química en la búsqueda de un fluido no combustible, un previo control de densidades de diferentes fluidos obteniendo un enriquecimiento en conocimientos, también se optó por encapsular parte del módulo en donde haya alta tensión como en el caso de las bujías y bobinas.

Aspectos a mejorar en trabajos a futuro:

Esperamos que en este proyecto de articulación general, los alumnos de los últimos años, puedan aplicar todos los contenidos de las asignaturas del ciclo de especialización. Aspiramos a garantizar el vocabulario técnico, el conocimiento teórico y práctico, la aplicación de estudios en la creación, diseño, análisis e investigación para poder cubrir los requerimientos que nos pide el perfil profesional del técnico en automotores, como así también involucrando al proyecto educativo institucional (PEI). Haciendo hincapié en los objetivos del mismo. A su vez, poder dar participación a los estudiantes de cursos inferiores, para confeccionar el modulo desde 4° año en adelante empezando con el armado de la estructura, siguiendo en 5° año con la confección mecánica y electrónica. En sexto y séptimo con la verificación del módulo aprovechando las formas de trabajos en equipo y por proyectos para fabricar un módulo de utilización didáctica.

Cabe destacar la posibilidad de agregar actuadores y/o sistemas, mejorando la capacidad del prototipo de origen. También se pronostica la organización de jornadas extracurriculares involucrando el marco de los cursos de formación profesional y la creación de encuestas para obtener estadísticas sobre la repercusión del proyecto para el dictado teórico y práctico de las asignaturas involucradas.

Nuestra meta es investigar, si en instituciones que poseen la especialidad de Técnico en Automotores distribuidas a lo largo del país, los estudiantes presentan la problemática de la falta de interés o entusiasmo para entender el funcionamiento de los sistemas de alimentación de los motores de ciclo Otto modernos con asistencia eléctrica-electrónica. Si se presenta esta situación, divulgaremos y promocionaremos nuestro proyecto brindándoles asesoramiento en la creación y uso del módulo. La finalidad es que puedan obtener resultados positivos con un simulador de actuadores de que aclare visualmente el funcionamiento de estos fuera del motor.

Bibliografía:

Equipo técnico pedagógico, DGETyFP (2011). Propuesta curricular segundo ciclo de la modalidad técnico profesional. Técnico en Automotores.

Ediciones técnicas RT, (2005). Manual Técnicas de inyección nafteros.

Paraninfo, (2004). Diagnóstico y reparación de motores.

Manuales Negri (2005). Manual de inyección electrónica 2.

Codesis, comercializadora editorial y sistemas ltda, (2006). Técnico en mecánica y electrónica automotriz.

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-625416418-tablero-probador-de-inyectores-mb-profesional- JM>

<https://www.alamaula.com/a-talleres-mecanicos/boedo/banco-de-pruebas-de-inyectores-sin-compresor-con-bomba-sunergible-12-000/1001284572600910886601709>

<https://berazategui.olx.com.ar/probador-universal-de-bobinas-y-modulos-iid-968594118>

REGISTRO PEDAGÓGICO

El siguiente PROYECTO **MO-SI-AC-AL** (Módulo simulador de actuadores de alimentación), es el reflejo del trabajo y esfuerzo realizado por los alumnos, equipo docente y directivos del IPET N° 62 Álvarez Condarco de la ciudad de Río Segundo, Córdoba.

La institución posee la especialidad de Técnicos en Automotores con una propuesta curricular que pretende que el perfil del futuro egresado, sea desarrollar la destreza necesaria para generar diferentes emprendimientos tanto en forma individual como grupal.

Es por ello que se desarrollará un elemento con una doble función. La primera, es una innovación pedagógica que llevará a los estudiantes diseñar y armar de cero, dentro de la escuela, un módulo-herramienta con fines didácticos. Ésta permitirá comprobar el buen funcionamiento de los inyectores, la válvula mariposa robotizada y sistema de encendido, pudiendo de esta manera el alumno adquirir la formación suficiente para su correcto uso. Y en segundo término, al finalizar sus estudios poseerá los conocimientos y procesos para la creación de una herramienta donde podrá realizar las diferentes comprobaciones (ya en un contexto de trabajo). Cabe aclarar, que en el mercado se encuentran herramientas que hacen comprobaciones de elementos por separado: probadores de inyectores, de bobinas, de bujías, fuentes de alimentación, resultando ser de un costo elevado, de acuerdo al nivel socioeconómico en el cual está inserta nuestra institución. En cambio, Mo.Si.Ac.Al. permite comprobar todos los actuadores que engloban al sistema de alimentación.

Este proyecto tiene como fin que los alumnos desarrollen capacidades profesionales que permitan identificar y comprender el funcionamiento y características de los sistemas de alimentación de combustibles y encendido electrónico. Además interpretar especificaciones técnicas de montajes y desmontajes para realizar acciones de verificación y mantenimiento con características preventivas, correctivas y/o predictivas.

LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL PROYECTO ESTA ENMARCADA DE LA SIGUIENTE FORMA:

- Identificación de las necesidades del proyecto.
- Búsqueda de las alternativas.
- Organización y Gestión.
- Planificación y ejecución.
- Evaluación y Perfeccionamiento.

Esto colabora a la realización del proyecto final (Módulo que sirve para comprender el funcionamiento del conjunto de alimentación, entrada de aire, inyección de combustible y encendido de la mezcla estequiométrica). Que da respuesta y solución a la problemática de la comprensión del funcionamiento del sistema y a la vez sirve como herramienta para prueba y análisis de los componentes de alimentación que actúan en los vehículos.

Las personas involucradas en la estructura organizativa son los alumnos de 6^{to} "B" y 7^{mo} "B" de la especialidad Técnico en Automotores de la Institución, que a partir del inicio del ciclo lectivo han trabajado en la elaboración de ideas vinculadas y puesta en marcha del proyecto, teniendo un acompañamiento continuo de los docentes y directivos en estos 5 meses.

El proyecto fue propuesto también con el fin de ampliar contenidos curriculares, realizando un valioso aporte práctico a cada una de las asignaturas de la formación técnica y también de la formación propedéutica donde los docentes a través de los ejes temáticos de las asignaturas, integran contenidos y enseñan a gestionar los aprendizajes, es decir, aprender a hacer haciendo.

El equipo directivo incluyó esta iniciativa dentro del proyecto educativo institucional (PEI) como objetivo de:

- Brindar herramientas conceptuales y metodológicas básicas de los campos del saber científico tecnológico, técnico específico y de prácticas profesionalizantes para la formación de un alumno competente en sus saberes.
- Cooperar y Articular los programas de Educación Técnico Profesional con los ámbitos de la ciencia, la tecnología, la producción y el trabajo.
- Promover calidad, eficiencia y efectividad de la Educación Técnico Profesional, como elemento clave de conocimiento y estrategias de inclusión social.

- Apoyar la vinculación entre el sector productivo y la institución.

A su vez, asumieron el compromiso y predisposición para facilitar los espacios y tiempos institucionales destinados al proyecto. Organizaron los horarios de las asignaturas para que los alumnos trabajen en el proyecto, comunicándoles a los docentes y proponiéndoles realizar articulaciones de sus contenidos curriculares.

RECIBE APORTES DISCIPLINARES ESPECÍFICOS VERTICALMENTE DE:

- **Análisis Matemático.** (Estadísticas).
- **Física.** (Hidrodinámica – Energía - Electricidad).
- **Química.** (Soluciones - La química del carbono - Combustibles).
- **Electricidad y Electrónica del Automóvil.** (Circuitos y componentes electrónicos - Mediciones).
- **Instalaciones Eléctricas Electrónicas.** (Sistema de encendido - Interpretación de información).
- **Motores Endotérmicos I.** (Funcionamiento de los motores - Termodinámica).
- **Motores Endotérmico II.** (Montaje y desmontaje de componentes - Herramientas e instrumentos).
- **Representación Gráfica e interpretación de Planos.** (Dibujo de despiece y conjunto -Representación asistida).
- **Sistema de alimentación. Admisión y Escape.** (Circuitos de alimentación - Inyección electrónica).
- **Materiales y ensayos.** (Materiales - Tipo de uniones de componentes).

RECIBE APORTES DISCIPLINARES ESPECÍFICOS HORIZONTALMENTE DE:

- **Inglés Técnico.** (Lectura comprensiva - Traducción)
- **Verificación y Mantenimiento de los Sistemas de Alimentación. Admisión y Escape.** (Control y mantenimiento de sistemas de inyección, distribución y regulación de combustible).
- **Lengua y Literatura.** (Oralidad, lectura y escritura en el ámbito de estudio).
- **Verificación y Ensayo de Motores.** (Organización de mantenimiento de un motor).
- **Verificación y Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas y Electrónicas.** (Control y mantenimiento de sistemas de encendido).
- **Ensayo de componentes, Sistemas e Instalaciones del automotor.** (Instrumentos de prueba de componentes y sistemas del automotor).
- **Higiene y seguridad laboral.** (Contaminantes físicos y químicos - Tipos de protecciones - Orden y limpieza).

EVALUACIÓN:

Como es un juicio de valor y su resultado es una retroalimentación para el alumno y el docente, es por ello que se enmarcó en la evaluación de diagnóstico y la evaluación formativa. Esto nos permitió ir día a día implementando todos los saberes adquiridos y asimilar nuevos después de cada jornada de trabajo, lo que se evidencia fehacientemente en las carpetas de campo.