



UNIDAD CURRICULAR

MOTORES TÉRMICOS Y MOVILIDAD ELÉCTRICA

TRAMO 8 - MÓDULO ANUAL 2

RUTA FORMATIVA

REPARACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS HÍBRIDOS

COMPONENTE

TÉCNICO-TECNOLÓGICO

ESPACIO CURRICULAR

TÉCNICO PROFESIONAL

FUNDAMENTACIÓN

La presente guía programática tiene como finalidad acercar a los docentes orientaciones para el abordaje de las Unidades Curriculares que integran la propuesta de Bachilleratos Técnicos Profesionales (BTP) Plan 2022²⁷. La elaboración de la guía programática se enmarca en el proceso de Transformación Curricular Integral de la ANEP y de la Dirección General de Educación Técnico Profesional (DGETP) y los documentos²⁸ marco que la sustentan son: 1) Plan de desarrollo estratégico de la ANEP 2020- 2024, 2) Circular N° 47/2021, 3) Marco Curricular Nacional (MCN) 2022, 4) Progresiones de Aprendizaje (PA) 2022, y 5) Plan Bachillerato Técnico Profesional Plan 2022.

El enfoque competencial que promueve el BTP considera lo establecido en el MCN, el cual incluye los principios curriculares, el perfil de egreso, sus competencias y los criterios orientadores para la organización curricular. Dentro de los principios orientadores del MCN (33:2022) se destaca la centralidad del estudiante y de sus aprendizajes, la inclusión, la pertinencia, la flexibilidad, la integralidad de conocimientos, participación y visión ética. Estos principios tienen una función integradora como se refleja en la siguiente cita:

"Un modelo curricular integral y coherente debe responder a lógicas que trasciendan las especificidades propias de los diferentes niveles educativos para encontrar una visión común a partir de principios que le otorguen sistematicidad y que hagan realidad la centralidad del estudiante como razón de ser del sistema educativo nacional. Por ello, además de los principios rectores de la educación se presenta un conjunto de principios que orientan al Marco Curricular Nacional." (MCN: 2022, p.33).

El BTP adopta en este sentido características que lo distinguen de las propuestas educativas de igual nivel, la que integra modificaciones curriculares combinando el enfoque técnico-profesional como eje central de la propuesta. El Plan está organizado en componentes curriculares, a saber alfabetizaciones fundamentales, técnico-tecnológico y autonomía curricular de los centros educativos. Las alfabetizaciones fundamentales posibilitan la culminación de la educación obligatoria, la continuación de las trayectorias educativas a un nivel superior y la navegabilidad entre subsistemas, tanto en el campo disciplinar específico, como en las competencias establecidas en el perfil de egreso general. (BTP: 2022, p.11).

La organización del Componente de Alfabetizaciones Fundamentales (BTP: 2022, 30-31):

²⁷ Plan BTP- Aprobación Expediente N°: 2022-25-4-009568 RES 3520-022

²⁸ Documentos marcos de este proceso: 1) Plan de desarrollo estratégico de la ANEP 2020- 2024- 2) Circular N° 47/2021 Exp 2021-25-1-001523- del 2/6/2021 3) Marco Curricular Nacional: Exp 2022-25-1-001252 Res 1956/22. 4) Progresiones de Aprendizaje Circular 31/22

1-Alfabetizaciones Fundamentales conformada por los Espacios Curriculares (MCN) de Pensamiento Científico-Matemático, Comunicación y Ciencias Sociales y Humanidades que responden a la resolución de los aspectos generales del ciclo.

2-Alfabetizaciones Fundamentales Aplicadas conformada por los Espacios Curriculares (MCN) de Pensamiento Científico-Matemático, Comunicación, Desarrollo Personal, Expresivo Creativo y Ciencias Sociales y Humanidades que responden a la resolución de los aspectos generales del ciclo aplicados a los conocimientos Técnicos Profesionales afín a la orientación. Estos espacios definirán las Unidades Curriculares que trabajarán los aspectos generales integrados y aplicados al Componente Técnico Tecnológico.

La organización del Componente Curricular Técnico -Tecnológico (BTP: 2022, 30-31):

Este componente está integrado por el Espacio Curricular Técnico Profesional, en la cual se desarrollará los aspectos transversales y específicos de la orientación que atienden al fortalecimiento de las cualificaciones profesionales, incluyendo el UTULAB (laboratorio de tecnologías).

La organización del Componente Curricular autonomía curricular de los centros educativos (BTP: 2022, 32):

Este componente está integrado por las Unidades Curriculares del Espacio Curricular Técnico Profesional de Centro, que será resuelto teniendo en cuenta las particularidades de las orientaciones, el proyecto de centro y condiciones territoriales (infraestructura, plantel docentes, materiales e insumos). Los Talleres de Profundización Profesional (TPP) tienen como finalidad aportar al proceso formativo del estudiante para abordar las competencias específicas de las orientaciones, los saberes y contenidos deseables.

Finalmente la guía es parte constitutiva de la Usina que incluye el Plan BTP 2022 y por lo tanto tiene como fin ser un documento de revisión, producción y ajuste continuo como elemento del desarrollo curricular de la propuesta. Este tomará los insumos reflexivos de los colectivos docentes entendidos como comunidades de aprendizaje que aportarán su mirada para enriquecer el currículo.

COMPETENCIAS GENERALES DEL MCN 2022 Y VINCULADAS AL ESPACIO TÉCNICO PROFESIONAL

El siguiente cuadro refiere a las diez competencias generales establecidas en el Marco Curricular Nacional 2022 de la ANEP que se abordan a lo largo de cada uno de los años del Plan BTP 2022, en sus dos Dominios: Pensamiento y comunicación y Relacionamiento y acción.

Tabla 1 - Competencias generales de la educación obligatoria, organizadas por dominios

Dominio Pensamiento y comunicación					
Competencia					
en comunicación	en pensamiento creativo	en pensamiento crítico	en pensamiento científico	en pensamiento computacional	metacognitiva

Dominio Relacionamiento y acción			
Competencia			
intrapersonal	en iniciativa y orientación a la acción	en relación con otros	en ciudadanía local, global y digital

Tomado del MCN (2022,p.44)

Cada espacio curricular de esta UC (Unidad Curricular) hace énfasis en las siguientes competencias y sus dimensiones, según los documentos: *Marco Curricular Nacional 2022*, *Progresiones de Aprendizaje* y lo establecido en el *Plan BTP 2022*:

Iniciativa y orientación a la acción

Transforma ideas en acciones que promueven iniciativas personales y colectivas a partir

de proyectos individuales o grupales. Planifica proyectos de forma estratégica y analiza

las posibilidades para el logro de los objetivos propuestos. El desarrollo de esta competencia promueve en la persona la formulación de objetivos, manteniendo la motivación para alcanzarlos. Establece etapas para su concreción y una evaluación formativa para su posible reformulación. Monitorea y corrige durante todas las etapas del proyecto, con responsabilidad de las acciones propias y valora su impacto en lo personal y lo social-ambiental. (MCN, 2022, p.49).

Dimensiones

- Transformación de ideas en acciones.
- Diseño y desarrollo de proyectos.
- Iniciativa individual o en grupo.
- Planificación estratégica.

(Progresiones de aprendizaje, 2022, p.25)

Relación con los otros

Construye vínculos interpersonales de forma asertiva. Piensa y trabaja en equipo y comprende la importancia de la integración de los aportes individuales y actúa a favor de los objetivos comunes a partir de una construcción asertiva. Desarrolla la empatía y la solidaridad e integra la idea de la otredad, comprende las realidades, los pensamientos y sentimientos de las demás personas y promueve su valoración. Desarrolla la búsqueda de acuerdos como estrategia frente a los conflictos, gestiona el disenso en los diversos contextos de actuación y busca las mejores formas de intercambio. Equilibra y comprende las diferencias, las coincidencias y las complementariedades que se producen en entornos multi e interdisciplinarios de diversa índole. (MCN, 2022, p.50).

Dimensiones

- Vínculos asertivos.
- Reconocimiento del otro.
- Búsqueda de acuerdos ante los conflictos.
- Valoración de las diferencias, las coincidencias y las complementariedades.

(Progresiones de aprendizaje, 2022, p.25)

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

1. Participa con compromiso en equipos desempeñando diferentes roles, con apertura al intercambio, adaptabilidad y actitud crítica para diseñar y resolver situaciones problema que se presentan en sus prácticas.
2. Identifica mediante pensamiento estratégico, riesgos laborales en las diferentes etapas de los procesos en los que se desempeña, dando cumplimiento a normas de seguridad e higiene en sus prácticas profesionales bajo estándares de calidad y sostenibilidad.

COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL MÓDULO

- Opera técnicamente en motores a combustión mediante procedimientos que incluyen el desarmado, la reparación y el mantenimiento del motor, verificando su estado y holguras para sincronizar el sistema de distribución y la regulación del motor garantizando el óptimo funcionamiento del vehículo.
- Efectúa mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas que componen el motor para la puesta a punto, según especificaciones técnicas, para aplicar conocimientos e interpretar esquemas eléctricos, manuales del fabricante y controlar componentes con instrumentos adecuados.
- Realiza mantenimiento de vehículos híbridos y eléctricos, teniendo en cuenta la arquitectura, la interrelación entre sus componentes y la integración en la red eléctrica considerando la normativa vigente para una movilidad sustentable que atiende a la seguridad del operario y del vehículo.

DENOMINACIÓN DEL MÓDULO FORMATIVO: REPARACIÓN EN MOTORES TÉRMICOS-ELÉCTRICOS Y EQUIPO ELÉCTRICO DE LOS VEHÍCULOS.

SABERES ESTRUCTURANTES DEL MÓDULO

- 1) **MOTORES A COMBUSTIÓN**
- 2) **SISTEMAS DEL MOTOR**
- 3) **VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS**

CONTENIDOS

Desglose analítico de los saberes estructurantes

- 1.1. Transformación de energía.
- 1.2. Motor 4 tiempos nafta.
- 1.3. Ciclo de funcionamiento: teórico, práctico, diagrama de distribución, gráfica de presión y volumen.
- 1.4. Rendimiento térmico, cilindrada, potencia y par motor.
- 1.5. Componentes fijos y móviles.
- 1.6. Sistema de distribución, controles, regulación y puesta a punto.
- 1.7. Motor 2 tiempos.
- 1.8. Motor 4 tiempos diésel
- 1.9. Ciclo de trabajo del motor diésel.
- 1.10. Diferencias entre motor diésel y motor nafta.
- 1.11. Combustión y características de los combustibles.
- 1.12. Sistema de alimentación.
- 1.13. Sistema de arranque en frío.
- 1.14. Puesta a punto de distribución e inyección.
- 1.15. Diagnóstico de fallas e interpretación manuales.

- 2.1. Sistemas de refrigeración
 - 2.1.1 Principios básicos de refrigeración del motor, temperatura, calor, evaporación, condensación y transferencia de calor.
 - 2.1.2. Funcionamiento y mantenimiento.
 - 2.1.3. Refrigerantes y anticongelantes.
- 2.2. Sistema de Lubricación:
 - 2.2.1. Conceptos de fricción, calor, desgastes y funcionamiento.
 - 2.2.2. Características de los lubricantes.
 - 2.2.3. Clasificación S.A.E (Society of Automotive Engineering), A.P.I (American Petroleum Institute) A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials), y tipos de aditivos.
- 2.3. Sistema de encendido
 - 2.3.1 Funcionamiento, encendido convencional y encendidos electrónicos.

2.3.2. Control y diagnóstico de fallas.

2.3.3. Esquemas eléctricos.

2.3.4. Puesta a punto.

2.4. Sistema de Alimentación

2.4.1. Propiedades de los combustibles y proceso de combustión.

2.4.2. Estrategias de funcionamiento.

2.4.3. Componentes de los sistemas de inyección electrónica

2.4.4. Características del combustible y relación aire/combustible.

2.4.5. Proceso de combustión, detonación y autoencendido.

2.4.6. Alimentación de combustible, mantenimiento y control de componentes.

2.4.7. Verificación de estanqueidad, presión y caudal. Control con datos del fabricante.

2.4.8. Sensores y actuadores: función, principio de funcionamiento y controles.

2.4.9. Esquemas eléctricos.

2.4.10. Escáner: lectura de códigos, borrados y mediciones.

2.4.11. Manuales.

3.1. Reseña histórica del vehículo eléctrico.

3.2. Arquitectura del vehículo eléctrico.

3.3. Tendencia y aceptación del mercado.

3.4. Desafíos de los nuevos sistemas de propulsión.

3.5. Integración del vehículo eléctrico en la red eléctrica.

3.6. Energía renovable y el vehículo.

3.7. Componentes y funcionamiento de vehículos híbridos y eléctricos.

3.8. Ventajas y desventajas del sistema híbrido, frente a los de combustión y vehículo eléctrico.

3.9. Regeneración de energía y almacenamiento.

3.10. Comportamiento del freno motor.

3.11. Frenos regenerativos.

3.12. Aspectos de seguridad y homologación.

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

El Plan BTP 2022 incluye orientaciones metodológicas donde se describen diversas estrategias plausibles a ser empleadas por los docentes de acuerdo a las particularidades de cada una de las Unidades Curriculares. Se detallan a continuación las metodologías y estrategias sugeridas en el Plan (2022: p 35) :

Aprendizaje Cooperativo	Portafolio de evidencias
Aprendizaje a través de situaciones auténticas	Aprendizaje a través de lo lúdico y la gamificación
Aprendizaje por inducción	Experimentación
Aprendizaje por indagación	Formación en ámbitos de trabajo
Aprendizaje basado en proyectos	Debate/Foro de Discusión
Aprendizaje basado en problemas	Pensamiento de Diseño
Método expositivo / Clase magistral	STEAM
Estudio de casos	

Además de las metodologías mencionadas se considerará el abordaje de las competencias generales del MCN 2022, competencias transversales y las competencias específicas establecidas en esta guía programática; así como también, las orientaciones técnicas de los inspectores y/o referentes académicos.

Se sugiere entonces para esta Unidad Curricular:

El docente propondrá diferentes tareas, entre ellas, la elaboración de informes técnicos, que impliquen la búsqueda de información específica, elaboración de presupuesto, propiciando el desarrollo del hábito en la búsqueda bibliográfica.

Se recomienda utilizar en clase y/o tareas domiciliarias, recursos web como video, simulaciones, páginas de consultas, apoyo por medio de plataformas digitales, etc.

En la coordinación interdisciplinar, se debe buscar la integración de conocimientos, con áreas afines, de ser necesario utilizar el método de clase conjunta para desarrollar temas que así lo ameriten.

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

En referencia a la evaluación, se considera de interés abordar los procesos de desarrollo competencial atendiendo los aportes brindados por el documento de

Progresiones de Aprendizajes 2022 y los sustentos teóricos que se citan a continuación. De esta manera se entiende el proceso de evaluación desde una mirada formativa, que incorpora dispositivos que alientan la retroalimentación con instancias de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, consideradas como prácticas sistemáticas que fortalecen los procesos de aprendizaje. “Cuando hablamos de evaluación nos referimos a un proceso por el cual recogemos en forma sistemática información que nos sirve para elaborar un juicio de valor en función del cual tomamos una decisión” (Anijovich y Cappelletti, 2017, pág. 35).

Este tipo de evaluación procura la toma de conciencia de los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje, promoviendo su responsabilidad en él, a la vez que desarrolla procesos metacognitivos al respecto.

El sentido de la evaluación reconoce las estrategias de enseñanza y los procesos de aprendizaje que se espera desarrollen los estudiantes. De esta manera si bien, el diagnóstico, la verificación, la devolución y la certificación son algunas de las funciones que puede presentar la evaluación, se destaca entre ellas la función pedagógica que procura la mejora de los aprendizajes -de estudiantes y docentes- y en ese sentido que la evaluación deviene en evaluación para el aprendizaje, al decir de Anijovich “...en su función pedagógica, la evaluación es formativa dado que aporta información útil para reorientar la enseñanza (en caso de ser necesario)” (Anijovich y Cappelletti, 2017, pág. 12).

Evaluar por competencias implica transformar la práctica educativa. Esta debe trascender la internalización de los contenidos conceptuales de la esfera cognitiva. La competencia se va desarrollando al entrar en contacto con la propia tarea, proyecto o creación y su evaluación deberá entenderse como un acompañamiento a este proceso de aprendizaje, que lleva al estudiante a atravesar diversos contextos y situaciones. La competencia no puede ser observada directamente en toda su complejidad, pero puede ser inferida del desempeño. Esto requiere pensar acerca de los tipos de actuaciones que permitirán reunir evidencia. (Tobón, 2004).

REFERENCIA

ANEP (2022), *Marco Curricular Nacional*, Montevideo.

ANEP (2022), *Progresiones de Aprendizaje*, Montevideo.

Anijovich, R, Cappelletti, G. (2018). *La evaluación como oportunidad*. Buenos Aires, Paidós.

DGETP (2022), *Plan BTP*. Montevideo.

Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá, Ecoe Ediciones.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, J.M (2005) *Técnicas del automóvil*. Equipo eléctrico. Madrid, Paraninfo

Barrera. O. (2017) *Vehículos eléctricos e híbridos*. Barcelona, Paraninfo.

Barrera. O. (2016) *Sistemas eléctricos y de seguridad y confort*. Barcelona, Paraninfo.

Crouse, W. (1978) *Equipo eléctrico y electrónico del automóvil*. Barcelona, Marcombo

De Castro, M. (1999) *Enciclopedia del automóvil*. Barcelona, C.E.A.C

Marti, A. (1991) *Encendidos electrónicos*. Barcelona, Marcombo.

Orovio, M. (2010) *Tecnología del automóvil*. Barcelona, Paraninfo

Sanz, A. (1987) *Tecnología Automoción*. Barcelona, Edebè.

ESPACIO²⁹ PARA LA REFLEXIÓN Y APORTE DEL DOCENTE SOBRE EL DESARROLLO DE LA PRESENTE GUÍA PROGRAMÁTICA:

²⁹ Estos insumos serán tomados en cuenta para la actualización de la presente Guía Programática.