ANEP | UTU | DTGA | DIRECCIÓN TÉCNICA DE GESTIÓN ACADÉMICA

INSPECCIÓN DOCENTE

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

UNIDAD CURRICULAR

INSTALACIONES ELÉCTRICAS PARA REDES INFORMÁTICAS

4 HORAS SEMANALES

TRAMO 8 - MÓDULO ANUAL 2

ORIENTACIÓN: Soporte técnico informático

RUTA FORMATIVA: Soporte técnico informático

ESPACIO: Técnico profesional

COMPONENTE: Técnico tecnológico

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 2022. 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 documentos marco que la sustentan son: 1) Plan de desarrollo estratégico de la ANEP 2020- 2024, 2) Circular Nº 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):

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 Tecnico 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 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.

DENOMINACIÓN DEL MÓDULO FORMATIVO
VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN DE TESTING

COMPETENCIAS PROFESIONALES

1. Indaga sobre los principios de la electrotecnia mediante la formulación y desarrollo de estrategias, para resolver circuitos eléctricos básicos, asociados a redes informáticas.
2. Caracteriza las instalaciones y evalúa los componentes de protección eléctrica para la selección eficiente de los elementos a emplear, en un circuito eléctrico básico.
3. Reconoce y valora los fenómenos de magnetismo, electromagnetismo y tensiones débiles, con énfasis en los circuitos eléctricos básicos, para aplicar en tareas de instalaciones eléctricas, de pequeño porte.
4. Identifica, categoriza e incorpora los distintos instrumentos de medida eléctrica para valorar magnitudes en circuitos básicos eléctricos, con seguridad y eficiencia.

SABERES ESTRUCTURANTES

1. **PRINCIPIOS DE LA ELECTROTECNIA**
2. **INSTALACIONES Y PROTECCIONES ELÉCTRICAS**
3. **MAGNETISMO, ELECTROMAGNETISMO Y TENSIONES DÉBILES**
4. **INSTRUMENTOS DE MEDIDA ELÉCTRICA**

CONTENIDOS

Desglose analítico de los saberes estructurantes

1.1. Concepto de electrostática. Concepto de carga eléctrica. Ley de *Coulomb*. Capacitores en corriente continua (composición, comportamiento, función, código de colores).

1.2. Electrodinámica, circuito eléctrico, componentes y variables eléctricas. Intensidad de corriente, tensión FEM (Fuerza electromotriz) , resistencia y unidades eléctricas.

1.3. Concepto y definición de resistividad y conductividad de los elementos. Definición y unidades. Variación de la resistencia con la temperatura, (efecto *Joule)*. Código de colores. Trabajo y potencia eléctrica en corriente continua.

1.4. Relación entre variables eléctricas, ley de Ohm.

1.5. Magnitudes electricas basicas

1.6. Fuentes de alimentación como componentes de un circuito eléctrico.

1.7. Fuentes de tensión y de corriente (reales e ideales), señales de corriente continua y de corriente alterna, conceptos básicos.

1.8. Redes eléctricas y circuitos eléctricos.

1.9. Conexión de resistencias en serie y en paralelo. Divisor de tensión y de corriente.

1.10. Concepto y análisis de mallas y nodos. Leyes de Kirchhoff.

1.11. Análisis del efecto de la variación de la carga en una red, recta de carga. Introducción al teorema de Thèvenin y Norton.

2.2. Elementos de las instalaciones eléctricas

2.3. Consideraciones reglamentarias vigentes (R.B.T. - UTE). Conexionado en “Salto” de Iluminación y de Tomacorrientes (TC). Composición de un Tablero Eléctrico Monofásico

2.4. Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano.

2.5. Interruptores Termomagnéticos (ITM), características y funcionamiento.
2.6. Interruptor Diferencial, características y funcionamiento.
2.7. Descarga a tierra. Conceptos fundamentales y descripción de la instalación de un sistema PAT elemental (Jabalina tipo Copperweld).
2.8. Interruptor diferencial super inmunizado.
2.9. Construcción de derivaciones normalizadas (alargue).

3.1. Magnetismo y electromagnetismo(relacionado a los fenómenos que se generan en redes informáticas y hardware).
3.2. Estudio del campo magnético.
3.3. Intensidad de campo magnético.
3.4. Sustancias ferromagnéticas, paramagnéticas y diamagnéticas.
3.5. Permeabilidad magnética.
3.6. Inducción magnética.
3.7. Flujo magnético.
3.8. Solenoide. Determinación de la polaridad. Campo magnético generado por una corriente eléctrica.
3.9. Apantallamiento.

4.1. Definición de medida.
4.2. Apreciación y alcance de los instrumentos.
4.3. Clasificación de instrumentos. Errores de medidas (error absoluto, error relativo, error de lectura y errores de métodos).
4.4. Instrumentos de medida analógicos (de aguja o resorte).
4.5. Instrumentos digitales.
4.6. Amperímetro, pinza amperimétrica.
  4.6.1. Medida de intensidad, aplicación de escalas del amperímetro.
  4.6.2. Medida con pinza amperimetrica en circuitos básicos.
4.7. Voltímetro.
  4.7.1. Medida de tensión.
  4.7.2. Voltímetro.

4.8. Ohmetro.

4.8.1. Medida de resistencia.

4.9. Telurimetro.

4.9.1. Medida de resistencia del suelo.

4.9.2. Valores reglamentarios de una descarga a tierra según RBT.

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:

- En este espacio tecnológico se solicita la más amplia aplicación de los saberes estructurantes hacia el perfil informático, con el objetivo de que el estudiante comprenda y aplique los fenómenos y magnitudes estudiadas en esta unidad de

electro-electrónica, aplicados y generados en los circuitos de redes, datos y señales (hardware informático) y su interacción con el medio ambiente

- Realizar, por parte del docente, ensayos de las técnicas básicas que acompañen el proceso teórico. Recordar que cada unidad teórica debe estar acompañada de una unidad práctica / demostrativa.

- Concientizar al estudiante sobre el manejo responsable y seguro de los materiales, instrumentos, maquinaria y herramientas.

- Se formarán equipos para incentivar el trabajo colectivo y el aprendizaje colaborativo, fomentando la autocrítica en cada práctica.

Coordinar, al menos quincenalmente, con los docentes del componente profesional, a los efectos de aunar criterios para la obtención de aprendizajes significativos.

El docente utilizará entre otras estrategias:

-Actividades operacionales propias del laboratorio (saber hacer).

-El docente propondrá diferentes tareas, entre ellas, la elaboración de informes técnicos y prácticos que impliquen la búsqueda de información específica, 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.
Algunas prácticas sugeridas:

a) realización de ensayos demostrativos de teoremas fundamentales, respuesta de una red de corriente continua ante la variación de la carga.
b) ensayos de circuitos resistivos y capacitivos en serie, paralelo y mixto, utilizando fuente de corriente contínua, amperímetro y voltímetro.
c) ensayos de protecciones en circuitos básicos empleando fusibles, interruptores

diferenciales y termomagnético.

d) mediciones de circuitos utilizando pinza amperimétrica y multímetro.

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).

REFERENCIAS

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*. Ecoe Ediciones, Bogotá.

BIBLIOGRAFÍA

Alcalde, P. (2011). *Electrotecnia.* España: Paraninfo S.A.

Alexander, C. y Sadiku, M. (2004). *Fundamentos de circuitos eléctricos (4.ª ed.).* México: Mc.Graw Hill.

Castejón, J. y Santamaría, F. (1995). *Tecnología eléctrica (2.ª ed.).* España: Mc.Graw Hill.

Castro, M. y Cruz, C. (1997). *Energía eólica.* España: Progensa.

CINEMAT. (1997). *Principios de conversión de energía eólica*. España: Mundi Prensa

Dorf, R. C.y Svoboda, J. A. (2011). *Circuitos eléctricos (8.ª ed.)*. México: Alfaomega.

Enríquez Harper, G. (2003). *Manual Práctico de Alumbrado*. Mèxico: Limusa Noriega Editores.

Escudero, J. (2008). *Manual de energía eólica.* España: Mundi Prensa.

Gil García, I.G. (2023). *Energía eólica*. España: Paraninfo.

Gipe, P. (2000). *Energía eólica práctica.* España: Progensa.

Guerrero, A. et al. (2014). *Electrotecnia.* España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L.

Guerrero, J. et al. (2003). *Electrotecnia (12.ª ed.).* España: Mc.Graw Hill.

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2019). *Norma UNIT 24:2019 "Símbolos gráficos para instalaciones eléctricas"*. Uruguay: UNIT.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2015). *Iluminación en el puesto de trabajo. Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Lima Velasco, J. I. (1994). *Elementos de Alumbrado*. Mèxico: Instituto Politécnico Nacional.

Martínez, F. (2001). *Reparación y Bobinado de Motores Eléctricos*. España: Paraninfo.

Pareja Aparicio, M. (2015). "Energía Solar Fotovoltaica. Cálculo de una Instalación". En: *Revista Electrotecnología*, 18(2), pp. 17-25.

Pareja Aparicio, M. (2009). *Energía solar fotovoltaica: Cálculo de una instalación aislada.* Barcelona: Marcombo.

Roldán Viloria, J. R. (2023). *Montaje eléctrico de instalaciones solares térmicas.* España: Paraninfo

Roldán Viloria, J. (2004). *Automatismos y cuadros eléctricos.* España: Paraninfo.

Roldán Viloria, J. (1998). *Motores eléctricos. Acciones de máquinas*. España: Paraninfo.

Roldán Viloria, J. (1993). *Motores eléctricos. Variación de velocidad.* España: Paraninfo.

Roldán Viloria, J. (1993). *Motores eléctricos. Automatismos de control.* España: Paraninfo.

Sánchez Maza, M.A. (2014). *Energía solar fotovoltaica.* México: Limusa. S.A.

Trasancos, J. (2019). *Electrotecnia: 350 conceptos teóricos 800 problemas*. España: Paraninfo S.A.

UTE. (2002). *Reglamento de Baja Tensión UTE.* Uruguay: UTE. Recuperado de: https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/docs/C-30.pdf

UTE. (2002). *Norma de Instalaciones de enlace BT*. Uruguay: UTE. Recuperado de: https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/docs/Norma%20de%20instalaciones%20de%20Enlace%20de%20Baja%20Tensi%C3%B3n.pdf.

Villarrubia López, M. (2012). *Ingeniería de la energía eólica.* España: Marcombo.

Se ha optado por usar los términos generales en masculino, sin que ello implique discriminación de género. (Resolución n.° 3628/021, Acta n.° 43, Exp. 2022-25-1-000353, 8 de diciembre de 2021).

Espacio* para la reflexión y aporte del Docente sobre el desarrollo de la presente Guía Programática:

*Estos insumos serán tomados en cuenta para la elaboración de la presente Guía Programática.