



CARRERA DE **ELECTROMECAÁNICA**

PRINTER

GESTIÓN 2026 AL
COMPUTER

NIVEL TÉCNICO SUPERIOR

TABLET

VERSIÓN PRELIMINAR DE TRABAJO

Este documento, elaborado principalmente por el Ministerio de Educación, fue complementado con competencias verdes para 12 carreras técnicas y tecnológicas impartidas en 6 Institutos Técnicos Tecnológicos (ITT).

El contenido en competencias verdes fue desarrollado por especialistas en Movilidad Eléctrica, Gestión de Residuos Sólidos y Energías Renovables en el marco del proyecto «Formación en competencias verdes», una iniciativa financiada por el Servicio de Liechtenstein para el Desarrollo (LED) y ejecutado por Swisscontact.

Asimismo, contó con el valioso aporte y la validación conjunta de directivos y docentes de los ITT (Nuevo Amanecer, Potosí, Santa Cruz, INFOCAL Santa Cruz, Ayacucho y Mejillones), así como de representantes del sector productivo vinculado a la economía verde.

Documento de trabajo del proyecto FCV, sujeto a actualizaciones durante su implementación. Su distribución y uso está restringida a docentes de los Institutos Técnicos, autoridades y técnicos participantes del proyecto, hasta la aprobación de su versión final.

GUÍA DE LECTURA PARA DOCENTES

Para facilitar la identificación de los contenidos verdes incorporados en el documento, se ha implementado un sistema de codificación visual por colores. Este recurso permitirá reconocer con precisión en qué asignatura, unidad temática y contenido analítico se integran las competencias verdes, apoyando su planificación pedagógica.

Textos en VERDE:

Indican contenidos y aplicaciones vinculados a la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Textos en AZUL:

Señalan contenidos enfocados en el ámbito de la Movilidad Eléctrica.

Textos en NARANJA:

Corresponden a contenidos orientados a las Energías Renovables.

RECOMENDACIONES DE USO PEDAGÓGICO

Les invitamos a utilizar este recurso visual como una herramienta de apoyo para la planificación de clase. Su aplicación en el aula garantizará que los y las estudiantes desarrollen las competencias verdes necesarias para impulsar un desarrollo productivo sostenible y en armonía con el medio ambiente.

CARRERA DE ELECTROMECAÁNICA

1. PERFILES

1.1. PERFIL DE INGRESO

A continuación, se describen las competencias vocacionales y básicas, conocimientos, habilidades y actitudes, con las que deben contar las y los aspirantes y postulantes a la Carrera de Electromecánica a nivel Técnico Superior:

a) Estudiante regular (Ingreso desde el 1er año de formación)

El postulante debe evidenciar las siguientes competencias básicas:

- **Fundamentos matemáticos:** Aplica operaciones básicas, álgebra y geometría en la resolución de problemas simples, demuestra razonamiento lógico.
- **Fundamentos físicos:** Comprende principios básicos de electricidad, magnetismo y energía, interpretando fenómenos físicos elementales.
- **Competencias digitales básicas:** Maneja herramientas informáticas y recursos digitales para el aprendizaje y la búsqueda de información.
- **Comprensión técnica básica:** Interpreta información técnica sencilla, incluyendo nociones básicas de inglés técnico aplicado.
- **Actitudes personales:** Demuestra responsabilidad, disciplina, trabajo en equipo, respeto por normas de seguridad y compromiso con el cuidado del entorno.

b) Técnico Medio - Bachiller Técnico Humanístico (Ingreso desde el 2do año de formación)

- **Diagnóstico electromecánico básico:** Reconoce equipos, herramientas y procesos básicos de instalación y mantenimiento eléctrico y mecánico.
- **Habilidad práctica y teórica:** Ejecuta tareas básicas de mantenimiento electromecánico en entornos controlados, aplicando normas de seguridad.
- **Capacidad de análisis técnico:** Interpreta información técnica elemental y propone soluciones simples en contextos técnicos.

1.2. PERFIL PROFESIONAL

El perfil profesional es el siguiente:

El Técnico Superior en Electromecánica es un profesional competente en el montaje, operación, diagnóstico y mantenimiento de sistemas electromecánicos industriales, mediante el uso de herramientas, equipos e instrumentos especializados, aplicando la normativa vigente y los principios básicos de mecánica, electricidad, electrónica, neumática, hidráulica y automatización. Diseña e implementa instalaciones eléctricas, sistemas de control, procesos de mecanizado, soldadura y mantenimiento de máquinas eléctricas, así como sistemas de refrigeración, sistemas de movilidad eléctrica, generación de energía y sistemas fotovoltaicos de generación distribuida, garantizando calidad, seguridad y eficiencia energética conforme a normas técnicas vigentes.

Desarrolla soluciones tecnológicas innovadoras, optimiza procesos productivos y gestiona residuos industriales y tecnológicos, lo que promueve el uso eficiente de recursos, energías renovables y prácticas sostenibles. Actúa con ética profesional, rigurosidad técnica, equidad de género y compromiso con el desarrollo sostenible, y se adapta a los avances tecnológicos y a las demandas del contexto productivo.

1.3. CAMPO OCUPACIONAL

- Industrias manufactureras, metalmecánicas y electromecánicas.
- Empresas de mantenimiento industrial y servicios técnicos.
- Plantas de generación y distribución de energía eléctrica convencional y renovable.
- Empresas de refrigeración y climatización.
- Talleres de mecanizado, soldadura y mantenimiento de maquinaria.
- Empresas de automatización y control industrial.
- Instalaciones eléctricas domiciliarias, comerciales e industriales.
- Empresas públicas y privadas del sector productivo.
- Emprendimientos que brindan servicios y soluciones electromecánicas.
- Proyectos de innovación tecnológica y desarrollo sostenible.
- Talleres afines al área de la electromecánica para efectuar mantenimiento preventivo y correctivo.

2. COMPETENCIAS DE LA CARRERA DE ELECTROMECAÁNICA

El proceso de formación de profesionales en Electromecánica a nivel Técnico Superior, prioriza el desarrollo de un conjunto de conocimientos, habilidades, valores y actitudes en el estudiante que son evaluables a lo largo del ciclo educativo y demostrables por el profesional en el escenario laboral. A continuación, se describen las competencias desarrolladas de forma dinámica, integradora y con un enfoque verde.

2.1. COMPETENCIAS GENERALES (CG)

Las competencias genéricas o transversales, esenciales para el desempeño en diversos contextos profesionales y fundamentales para el ejercicio integral de la profesión son las siguientes:

CG	COMPETENCIA
CG1: Trabajo en equipo con cuidado personal y protección ambiental	Trabajar en equipo aplicando normas de seguridad industrial y cuidado del medio ambiente, cumpliendo con los protocolos de prevención de riesgos y el uso eficiente de recursos, y actuando con responsabilidad, respeto, disciplina, equidad de género y compromiso con la vida y el entorno.
CG2: Responsabilidad y calidad de servicio	Desempeñar actividades técnicas en contextos académicos y productivos, cumpliendo normas técnicas, de seguridad y estándares de calidad; asimismo, ejecutar tareas con eficiencia en la prestación del servicio, ética profesional, responsabilidad, y actitud de mejora continua.
CG3: Creatividad, iniciativa y tecnología	Proponer soluciones técnicas, integrando principios de innovación, tecnologías emergentes y energías renovables, mediante el desarrollo de propuestas y proyectos técnicos con iniciativa, liderazgo y pensamiento crítico.

2.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES BÁSICAS (CPB)

Las competencias profesionales básicas comprenden el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes fundamentales que se desarrollan a lo largo del proceso formativo y que sustentan el desempeño eficaz en el ejercicio profesional. Estas son las siguientes:

CPB	COMPETENCIA
CPB 1: Fundamentos técnicos y científicos	Aplicar principios de matemática, física, electricidad, magnetismo, mecánica y electrónica en el análisis de sistemas electromecánicos, ejecutando procedimientos técnicos de medición, montaje, soldadura, bobinado e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos, con rigurosidad técnica, orden, responsabilidad y disciplina en el trabajo.
CPB 2: Prevención y toma de decisiones	Analizar planos, diagramas, manuales y normas técnicas, evaluando alternativas y tomando decisiones para la solución de problemas técnicos, y demostrando responsabilidad, oportunidad y compromiso con el cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales.
CPB 3: Mantenimiento electromecánico	Aplicar principios de mantenimiento electromecánico en sistemas industriales, ejecutando procesos de mantenimiento preventivo y correctivo en equipos, integrando conocimientos de materiales, manufactura, mecanizado, soldadura, automatización y eficiencia energética, todo ello con responsabilidad y rigurosidad técnica.

2.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES ESPECÍFICAS (CPE)

Las competencias desarrolladas en el proceso formativo, requeridas para el desempeño concreto de su profesión, relacionadas con su contexto laboral, integran competencias verdes de las áreas de residuos sólidos, movilidad eléctrica y energías renovables, y son las siguientes:

ENFOQUE TÉCNICO VERDE	CPE/UC	COMPETENCIA
Diagnóstico, reparación y mantenimiento	CPE-2	Intervenir sistemas electromecánicos, eléctricos, electrónicos, de automatización, refrigeración y energías alternativas a través de un diagnóstico adecuado y oportuno, ejecutando la instalación, el mantenimiento preventivo y el correctivo mediante el uso de herramientas, equipos e instrumentos especializados, con responsabilidad técnica, precisión y compromiso con la eficiencia energética y el cuidado ambiental.
Innovación - Tecnológica	CPE-3	Diseñar proyectos electromecánicos, integrando automatización, control, energías renovables y tecnologías limpias, para el desarrollo de soluciones técnicas innovadoras y emprendimientos productivos, demostrando creatividad, ética profesional y compromiso con la sostenibilidad.
Generación distribuida	UC-1*	Ejecutar los procedimientos de instalación, comisionamiento, mantenimiento y operación de sistemas fotovoltaicos de generación distribuida.
Seguridad eléctrica y ocupacional	UC-2	Intervenir vehículos híbridos y eléctricos aplicando protocolos de seguridad de alto voltaje, bloqueo eléctrico, descarga de capacitores y uso de EPP especializado; todo esto, demostrando actitud preventiva, disciplina y respeto por la igualdad de condiciones en el entorno laboral.
Eficiencia energética en movilidad	UC-5	Verificar parámetros eléctricos y mecánicos del sistema de propulsión eléctrica (motor, inversor y transmisión), evaluando motores de imanes permanentes bajo las especificaciones del fabricante, garantizando el rendimiento energético y las condiciones operativas, lo que demuestra responsabilidad profesional, compromiso con la sostenibilidad y responsabilidad ambiental.
Eficiencia energética en movilidad	UC-8	Diagnosticar componentes de potencia e inversores empleando diagramas técnicos para asegurar una conversión de energía eficiente con el menor calor residual posible, actuando con conciencia ambiental, ética profesional y responsabilidad social.
Valorización y aprovechamiento de residuos	UC-2*	Clasificar residuos sólidos generados en procesos industriales, aplicando procedimientos básicos de reciclaje y criterios para la valoración y reaprovechamiento de materiales de acuerdo a la normativa, así como principios de industria limpia y manejo seguro de residuos, actuando con criterio técnico, eficiencia productiva y compromiso ambiental.

*Las Unidades de Competencia, son extraídas de las Guías Temáticas de Movilidad Eléctrica, Energías Renovables y Residuos Sólidos, vinculadas a los contenidos de la Carrera y respetando su numeración.

2.4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias Generales

- Aplica normas de seguridad industrial, cuidado ambiental y uso eficiente de recursos.
- Trabaja en equipo, demostrando responsabilidad, respeto, disciplina y equidad de género en entornos académicos y productivos.
- Propone soluciones técnicas básicas con iniciativa, integrando criterios de innovación, tecnologías emergentes y energías renovables.

COMPETENCIAS GENÉRICAS O TRANSVERSALES

Competencias Profesionales Básicas

- Analiza sistemas electromecánicos aplicando fundamentos de matemática, física, electricidad, mecánica y electrónica.
- Ejecuta procedimientos técnicos de medición, montaje, instalación y mantenimiento básico con orden, precisión y rigurosidad técnica.
- Interpreta planos, diagramas y documentación técnica para la toma de decisiones en la solución de problemas.
- Aplica procesos de mantenimiento preventivo y correctivo en equipos electromecánicos, cumpliendo con normas técnicas, de seguridad y eficiencia energética.

Competencias Profesionales específicas

- Diagnostica, instala y mantiene sistemas electromecánicos, eléctricos y automatizados, garantizando su funcionamiento eficiente y seguro.
- Diseña e implementa soluciones y proyectos electromecánicos e integra automatización, energías renovables y tecnologías limpias.
- Instala sistemas fotovoltaicos de generación distribuida conforme a las especificaciones técnicas.
- Aplica protocolos de seguridad en sistemas de movilidad eléctrica, utilizando procedimientos de alto voltaje y equipos de protección personal.
- Verifica el funcionamiento de sistemas de propulsión eléctrica y evalúa parámetros de eficiencia energética.
- Clasifica y gestiona residuos industriales, aplicando criterios de reciclaje, reutilización y disposición segura.

3. RÉGIMEN Y PLAN DE ESTUDIOS

a) Régimen de Estudios

De acuerdo a las características de la Carrera, la organización curricular se establece bajo un régimen de estudios semestral.

b) Plan de Estudios de la Carrera de Electromecánica

A continuación, se presenta el plan de estudios de la Carrera:

3.1. PLAN DE ESTUDIOS RÉGIMEN SEMESTRAL:

PLAN DE ESTUDIOS				CARRERA: ELECTROMECAÁNICA							
ÁREA DE FORMACIÓN: ELECTRÓNICA Y ELECTRICIDAD				DENOMINACIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL: TÉCNICO SUPERIOR EN ELECTROMECAÁNICA							
CARGA HORARIA: 3600 Hrs.-REGIMEN DE ESTUDIOS SEMESTRAL											
HORAS SEMANA: 30 - HORAS NES: 120 - HORAS SEMESTRE: 600											
PRIMER SEMESTRE			SEGUNDO SEMESTRE			TERCER SEMESTRE					
CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO	
MAT-100	MATEMÁTICA APLICADA I	2	MAT-100	MATEMÁTICA APLICADA II	2	MAT-100	INT-300	INGLÉS TÉCNICO	4	-	
FIL-100	FÍSICA APLICADA Y LABORATORIO	4	ELM-200	ELECTROMAGNETISMO	4	-	MAE-300	MÁQUINAS ELÉCTRICAS I	8	-	
EQM-100	ELECTROQUÍMICA	4	TRT-200	TRATAMIENTOS TÉRMICOS	4	-	MHI-300	MÁQUINAS HIDRAULICAS	2	-	
DIT-100	DIBUJO TÉCNICO	4	DIE-200	DIBUJO ELECTROMECAÁNICO	4	-	TMD-300	TERMODINÁMICA	2	-	
MET-100	METROLOGÍA Y MEDIDAS ELÉCTRICAS	4	CIE-200	CIRCUITOS ELÉCTRICOS I	4	FIL-100	CIE-300	CIRCUITOS ELÉCTRICOS II	4	CIE-200	
HSI-100	HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	4	SOL-200	SOLDADURA I	4	-	SOL-200	SOLDADURA II	6	SOL-200	
TTM-100	TECNOLOGÍA Y TALLER MECÁNICO I	8	TTM-200	TECNOLOGÍA Y TALLER MECÁNICO II	8	TTM-100	ELT-300	ELECTRÓNICA I	4	-	
CUARTO SEMESTRE			QUINTO SEMESTRE			SEXTO SEMESTRE					
CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO
INF-400	INFORMÁTICA INDUSTRIAL	4	-	TMG-500	TALLER DE MODALIDADES DE GRADUACIÓN I	2	-	TMG-500	TALLER DE MODALIDADES DE GRADUACIÓN II	2	TMG-500
MAE-400	MAQUINAS ELECTRICAL II	6	MAE-300	AUT-300	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL I	6	INF-400	RAA-400	REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO	8	-
GTD-400	GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	6	-	NEU-300	NEUMÁTICA Y ELECTRONEUMÁTICA	6	-	MEL-600	MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	6	-
MAI-400	MAQUINAS TÉRMICAS	4	-	INE-500	INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES	6	-	ROB-600	ROBÓTICA	4	-
IED-500	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DOMICILIARIAS Y DOMÓTICAS	6	-	MEM-500	MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MAQUINAS	4	-	EMP-500	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO	4	-
ELT-400	ELECTRÓNICA II	4	ELT-300	CNC-500	MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO	6	ELT-400	AUT-300	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL II	6	AUT-300

Nota: Los valores sociocomunitarios, la despatiarialización, la despatriarcalización, el cuidado del medio ambiente, la prevención de la violencia de género, la ética profesional y la articulación con los sectores sociales y productivos bajo un enfoque de emprendimiento deben ser desarrollados en todas las asignaturas por el cuerpo docente para la formación integral de los y las estudiantes.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS DE FORMACIÓN -CONTENIDOS

 a) PRIMER SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	MATEMÁTICA APLICADA I	MAT-100	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. ÁLGEBRA Y LÓGICA FUNCIONAL 2. SISTEMAS LINEALES 3. TRIGONOMETRÍA 4. NÚMEROS COMPLEJOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. ÁLGEBRA Y LÓGICA FUNCIONAL 1.1. Factorización de funciones 1.2. Exponenciación 1.3. Radicación 1.4. Álgebra de booleana			AULA	
	2. SISTEMAS LINEALES 2.1. Ecuaciones lineales 2.2. Sistemas cuadráticos 2.3. Resolución de sistemas lineales 2.4. Por sustitución 2.5. Por igualación 2.6. Por reducción 2.7. Por determinantes			AULA	
	3. TRIGONOMETRÍA 3.1. Conceptos e introducción 3.2. Clasificación de los triángulos 3.3. Funciones trigonométricas 3.4. Resolución de triángulos 3.5. Ejercicios de aplicación			AULA	
	4. NÚMEROS COMPLEJOS 4.1. Sistemas de números complejos 4.2. Operaciones con números complejos 4.3. Representación gráfica de números complejos			AULA	
BIBLIOGRAFÍA	- Félix Vega Benavidez, Víctor Chungara Castro (2016). <i>Álgebra Lineal</i>. La Paz: Editorial Catacora. - Schaum, Murray R. Spiegel (2000). <i>Variable Compleja</i>. México: Editorial Concepción Fernández - Schaum, Frank Ayres, Jr (2000). <i>Trigonometría Plana y Esférica</i>. Bogotá (Colombia): Editorial Mc Graw Hill Latino Americana SA. - Schaum, Murray R. Spiegel (2007). <i>Álgebra Superior</i>. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	FÍSICA APLICADA Y LABORATORIO	FIL-100	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. MAGNITUDES Y UNIDADES 2. VECTORES 3. CINEMÁTICA 4. DINÁMICA 5. ESTÁTICA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. MAGNITUDES Y UNIDADES 1.1. Generalidades 1.2. Notación científica 1.3. Magnitudes, unidades básicas y derivadas 1.4. Múltiplos y submúltiplos 1.5. Factores de Conversión 1.6. Problemas de aplicación			AULA/LABORATORIO	
	2. VECTORES 2.1. Sistemas coordenados 2.2. Magnitudes vectoriales y escalares 2.3. Tipos y propiedades de los vectores 2.4. Componentes de un vector y vectores unitarios 2.5. Suma y resta de vectores 2.6. Problemas de aplicación			AULA LABORATORIO	
	3. CINEMÁTICA 3.1. Generalidades 3.2. Posición, velocidad y rapidez 3.3. Velocidad y rapidez instantánea 3.4. Movimiento rectilíneo uniforme 3.5. Movimiento uniformemente variado 3.6. Caída libre 3.7. Movimiento parabólico 3.8. Movimiento circular			AULA/LABORATORIO	
	4. DINÁMICA 4.1. Definición de masa, peso y fuerza 4.2. Leyes de Newton 4.3. Fuerza normal y fuerza de fricción 4.4. Diagramas de cuerpo libre 4.5. Poleas fijas y móviles 4.6. Ejercicios de aplicación			AULA /LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	5. ESTÁTICA 5.1. Generalidades 5.2. Cuerpos rígidos y centros de gravedad 5.3. Condiciones de equilibrio 5.4. Torque o momento de una fuerza 5.5. Fuerzas en vigas y cables 5.6. Problemas de aplicación			AULA/LABORATORIO	
	- Álvarez, A., & Huayta, E. (2008). <i>Física mecánica</i> (6.ª ed.). Editorial Catacora. - Alonso, M., & Finn, E. J. (2002). <i>Física: Fundamentos y aplicaciones</i>. Addison-Wesley Iberoamericana. - Galarza, J. G. (2000). <i>Física General</i>. Editorial Ingeniería EIRL. - Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2014). <i>Física para ciencias e ingeniería con física moderna</i> (9.ª ed.). Cengage Learning. - Sears, F. W., Zemansky, M. W., Young, H. D., & Freedman, R. A. (2008). <i>Física universitaria con física moderna</i> (12.ª ed.). Pearson Educación.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	ELECTROQUÍMICA	EQM - 100	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CONCEPTOS GENERALES 2. ESTADO GASEOSO 3. FUNDAMENTOS DE LA ELECTROQUÍMICA 4. ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS 5. CORROSIÓN Y PROTECCIÓN ELECTROQUÍMICA 6. QUÍMICA DEL GRABADO DE PLACAS ELECTRÓNICAS				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. CONCEPTOS GENERALES 1.1. La materia y sus propiedades 1.2. Cambios físicos y químicos 1.3. Estados de la materia 1.4. Densidad y peso específico 1.5. Calor y temperatura			AULA/LABORATORIO	
	2. ESTADO GASEOSO 2.1. Modelo de gas ideal 2.2. Ley de los gases ideales: Boyle, Charles, Gay Lussac, Combinada 2.3. Ecuación de estado 2.4. Ejercicios de aplicación			AULA/LABORATORIO	
	3. FUNDAMENTOS DE LA ELECTROQUÍMICA 3.1. Definición y alcance de la electroquímica 3.2. Aplicaciones de la electroquímica en la industria y la tecnología 3.3. Celdas electroquímicas: galvánicas y electrolíticas 3.4. Electroodos y electrolitos 3.5. Aplicaciones prácticas			AULA/LABORATORIO	
	4. ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS 4.1. Principios de funcionamiento de pilas y baterías 4.2. Baterías primarias: zinc-carbón, zinc-aire y alcalinas 4.3. Baterías secundarias: plomo ácido, níquel-cadmio, baterías de litio y baterías de hidruro metálico 4.4. Aplicaciones prácticas			AULA/LABORATORIO	
	5. CORROSIÓN Y PROTECCIÓN ELECTROQUÍMICA 5.1. Termodinámica y cinética de las reacciones electroquímicas de corrosión 5.2. Tipos de corrosión 5.3. Efecto de la temperatura, el pH, el oxígeno, otros oxidantes y la composición del medio en la corrosión 5.4. Control de la corrosión: pasivación, recubrimiento, inhibidores y protección anódica y catódica			AULA/LABORATORIO	
	6. QUÍMICA DEL GRABADO DE PLACAS ELECTRÓNICAS 6.1. Fundamentos del grabado de placas electrónicas 6.2. Principios químicos del grabado 6.3. Procesos de elaboración 6.4. Técnicas de grabado 6.5. Seguridad y manejo de sustancias químicas en el laboratorio			AULA/LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	- Fernández, R. M., & Márquez, G. M. (2020). <i>Fundamentos de teoría electroquímica</i>. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. - Gonzales Velasco, J. (2012). <i>Métodos experimentales en electroquímica</i>. Editorial A. de Lamo. - Martínez, L. (2015). <i>Introducción a la electrónica y PCB</i>. Paraninfo. - Roldán, J., & Rodríguez, A. (2011). <i>Tecnología de los circuitos impresos</i>. Marcombo.				



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	DIBUJO TÉCNICO	DIT - 100	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. NORMAS DE DIBUJO TÉCNICO 2. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD) 3. ESCALAS Y ACOTACIONES EN (CAD) 4. PROYECCIONES EN (CAD) 5. CORTES EN (CAD) 6. ROSCAS EN (CAD)				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. NORMAS DE DIBUJO TÉCNICO 1.1. El dibujo técnico 1.2. Instrumentos de dibujo y su uso 1.3. Formatos de hojas de dibujo y carimbo, rotulaciones 1.4. Tipos de dibujo, líneas y escritura 1.5. Representaciones gráficas			AULA/LABORATORIO	
	2. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD) 2.1. Área de trabajo y configuraciones del CAD 2.2. Herramientas de dibujo 2.3. Herramientas de modificación 2.4. Dibujo en 2D			AULA/LABORATORIO	
	3. ESCALAS Y ACOTACIONES EN (CAD) 3.1. Escalas 3.2. Tipos de escalas 3.3. Acotación 3.4. Acotación según planos de referencia y piezas simétricas 3.5. Acotación de ángulos aristas oblicuas 3.6. Acotación de círculos y radios 3.7. Construcción de cuerpos geométricos			AULA/LABORATORIO	
	4. PROYECCIONES EN (CAD) 4.1. Representación en perspectiva 4.2. Proyección oblicua 4.3. Proyección isométrica 4.4. Proyección ortogonal 4.5. Representación de cuerpos en sus tres vistas 4.6. Proyección de vistas auxiliares			AULA/LABORATORIO	
	5. CORTES EN (CAD) 5.1. Concepto de secciones o cortes 5.2. Tipos de cortes: total, medio y parcial 5.3. Cortes longitudinales, transversales y especiales 5.4. Prácticas de aplicación			AULA/LABORATORIO	
	6. ROSCAS EN (CAD) 6.1. Terminología de roscas 6.2. Tipos de roscas 6.3. Representación de roscas exteriores, interiores y su acotación 6.4. Pernos, tuercas y arandelas 6.5. Unión de pernos como dibujo de conjunto			AULA/LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	- Flores, C. A. (2019). <i>Dibujo técnico moderno</i>. Editorial Boliviana. - Gotilla, D. (2005). <i>Manual del AutoCAD. México</i>: Editorial DESIGN. - Michel, G. (2005). <i>Dibujo mecánico</i>. Editorial ADI-UMSA. - Lombardo (2000). <i>Dibujo técnico de ingeniería</i>. Editorial Continental.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	METROLOGÍA Y MEDIDAS ELÉCTRICAS	MET – 100	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA 2. USO DEL CALIBRADOR VERNIER 3. USO DEL TORNILLO MICRÓMETRO 4. COMPONENTES, MAGNITUDES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS 5. USO DEL MULTÍMETRO 6. MEDICIONES ELÉCTRICAS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA 1.1. Definición y conceptos 1.2. Expresión de la medida 1.3. ¿Qué es un instrumento de medición? 1.4. La necesidad de la calibración 1.5. Introducción a la teoría de errores			AULA/LABORATORIO	
	2. USO DEL CALIBRADOR VERNIER 2.1. Partes principales del vernier 2.2. Especificaciones técnicas del vernier 2.3. Instrucciones operativas para el uso del calibre vernier			AULA/LABORATORIO	
	3. USO DEL TORNILLO MICRÓMETRO 3.1. Partes principales del micrómetro 3.2. Especificaciones técnicas del micrómetro 3.3. Instrucciones operativas para el uso del tornillo micrómetro			AULA/LABORATORIO	
	4. COMPONENTES, MAGNITUDES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS 4.1. Introducción de los componentes electrónicos pasivos: R, L y C 4.2. Introducción de componentes electrónicos activos: diodos y transistores 4.3. Magnitudes eléctricas: voltaje y corriente, alterna y continua			AULA/LABORATORIO	
	5. USO DEL MULTÍMETRO 5.1. Multímetro analógico y digital 5.2. Partes principales del multímetro 5.3. Especificaciones técnicas del multímetro 5.4. Instrucciones operativas para el uso del multímetro 5.5. El óhmetro 5.6. El capacímetro 5.7. El voltímetro 5.8. El amperímetro 5.9. Prueba de diodos y transistores			AULA/LABORATORIO	
	6. MEDICIONES ELÉCTRICAS 6.1. El protoboard 6.2. Determinación nominal de un resistor 6.3. Medición directa de la resistencia y capacitancia 6.4. Mediciones en serie y paralelo 6.5. Mediciones de diferencia potencial 6.6. Mediciones de corriente eléctrica			AULA/LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	- Álvarez, A., & Huayta, E. (2008). <i>Medidas y errores</i> (3.ª ed.). Editorial Boliviana. - Guzmán, V. (2000). <i>Prácticas de electricidad</i>. Editorial Inmagrag S.L. - Karcz, A. M. (2000). <i>Fundamentos de metrología eléctrica</i>. Ediciones Técnicas Marcombo SA. - Meza, S., & Zárate, J. (2012). <i>Manual de práctica de laboratorio “Metrología Dimensional”</i>. Grupo Editorial Éxodo.				



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	HSI – 100	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. RIESGOS LABORALES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES Y PREVENCIÓN 2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL- EPP 3. PRIMEROS AUXILIOS 4. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD 5. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA SYSO 6. MEDIO AMBIENTE Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL 7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJOS CON VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. RIESGOS LABORALES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES Y PREVENCIÓN 1.1. Introducción 1.2. Enfermedad profesional 1.3. Tipos de riesgos laborales 1.4. Riesgos físicos: ruido, vibración, radiación, iluminación, etc. 1.5. Riesgos químicos 1.6. Riesgos biológicos 1.7. Accidente de trabajo 1.8. Accidente e incidente 1.9. Causas del accidente 1.10. Grados de incapacidad del trabajador 1.11. Clasificación internacional del accidente de trabajo 1.12. Medidas de prevención de accidentes 1.13. Identificación de peligros y evaluación de riesgos			AULA/LABORATORIO	
	2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EPP 2.1. Generalidades 2.2. Importancia del uso correcto de EPP 2.3. Clasificación de los equipos de protección personal 2.4. Ropa protectora 2.5. Protección de la cabeza 2.6. Protección de ojos y cara 2.7. Protección del oído 2.8. Protección de las vías respiratorias 2.9. Protección de manos y brazos 2.10. Protección de pies y piernas 2.11. Equipos para trabajos en altura: cuerdas, arnés y cinturones			AULA/LABORATORIO	
	3. PRIMEROS AUXILIOS 3.1. Definición 3.2. Cuidado del herido 3.3. Evaluación del herido 3.4. Inmediata y simultánea 3.5. Primario 3.6. Secundario 3.7. Signos vitales 3.8. Cuerpos extraños 3.9. Pérdidas de conocimiento 3.10. Fracturas 3.11. Quemaduras 3.12. Hemorragias 3.13. Botiquín de emergencias			AULA/LABORATORIO	
	4. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD 4.1. Introducción 4.2. Definiciones 4.3. Señalización de seguridad y salud en el trabajo 4.4. Tipos de señalización de seguridad 4.5. Señales de prohibición 4.6. Señales de obligación 4.7. Señales de advertencia			AULA/LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	4.8. Señales de salvamento y evacuación 4.9. Señal complementaria 4.10. Señales especiales 5. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA SYSO 5.1. Introducción 5.2. Ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar 5.3. Ley general del trabajo 5.4. Código de seguridad social 5.5. Ley de pensiones 5.6. Otras normativas vigentes 6. MEDIO AMBIENTE Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL 6.1. Concepto de medio ambiente 6.2. El ser humano y el medio ambiente 6.3. Gestión ambiental y producción más limpia 6.3.1. Identificación de aspectos ambientales: factor agua, aire y suelos 6.3.2. Clasificación de Residuos 6.3.2.1. Residuos no peligrosos 6.3.2.2. Residuos peligrosos 6.3.2.3. Residuos especiales 6.3.3. Mecanismos de separación en fuente de generación 6.3.4. Optimización del uso de recursos en la producción más Limpia: energía, agua y materia prima 7. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA TRABAJOS CON VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 7.1. Fundamentos de la alta tensión en el automóvil 7.1.1. Definición de Alta Tensión (AT) según la normativa automotriz. 7.1.2. Componentes que operan con AT: Batería de tracción, Inversor, Motor generador. 7.2. Riesgos y efectos de la electricidad en el cuerpo humano 7.2.1. Naturaleza del choque eléctrico en corriente continua (DC). 7.2.2. Factores de riesgo 7.2.3. Efectos fisiológicos 7.3. Equipo de protección personal (EPP) específico 7.3.1. Protección de manos 7.3.1.1. Clasificación de guantes dieléctricos (Clases 00, 0 y 1). 7.3.2. Protección facial y ocular 7.3.2.1. Pantallas faciales con clasificación de protección contra arco eléctrico. 7.3.2.2. Lentes de seguridad con protección UV e impacto. 7.3.3. Protección corporal y calzado 7.3.3.1. Ropa ignífuga y categorías de riesgo 7.3.3.2. Calzado dieléctrico: propiedades de la suela y punteras de composite	AULA/LABORATORIO AULA/LABORATORIO AULA/LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- American National Standards Institute. (2018). <i>Occupational Health and Safety Management Systems</i> (ANSI/ASSE Z10.0-2018). ANSI. - Canadian Centre for Occupational Health and Safety. (2020). <i>Ergonomics program essentials for computer workers</i>. CCOHS. - Centro de Multiservicios Educativos. (2011). <i>Primeros Auxilios</i>. Editorial CEMSE. - Cruz Roja Española. (2012). <i>Primeros Auxilios Básicos</i> (2.ª ed.). Cruz Roja Española. - EURECAR. (2023). <i>Safety in hybrid and electric vehicle works</i> [Archivo PDF]. https://www.eurecar.org/sites/default/files/2023-08/gb_etf_safety_in_hybrid_and_electric_vehicle_works_29.pdf - Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2000). <i>Primeros auxilios: Hemorragias (ERGA Formación Profesional N.º 20)</i>. INSHT. - International Organization for Standardization. (2018). <i>Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use</i> (ISO Standard No. 45001:2018). ISO. - Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias, & Asociación de <i>Enfermería en Cuidados Intensivos y Unidades Coronarias</i>. (2010). Guía de Soporte Vital Básico. Plan Nacional de Resucitación Cardiopulmonar. Editorial Semicyuc. - Organización Internacional del Trabajo. (2013). <i>Safety and health in the use of chemicals at work</i> (ILO-OSH 2011). OIT.	



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	TECNOLOGÍA Y TALLER MECÁNICO I	TTM – 100	8
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN AL TALLER MECÁNICO 2. IMPACTOS AMBIENTALES EN TALLER MECÁNICO 3. MECÁNICA DE BANCO 4. ACEROS PARA EL MECANIZADO 5. AFILADO DE HERRAMIENTAS DE CORTE 6. MÁQUINAS HERRAMIENTAS 7. EL TALADRO 8. MANTENIMIENTO EN MÁQUINAS HERRAMIENTAS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN AL TALLER MECÁNICO 1.1. Condiciones de trabajo 1.1.1. El taller 1.1.2. Almacenes 1.1.3. Iluminación 1.1.4. Temperatura ambiente 1.1.5. Implementos de trabajo y seguridad 1.2. Instrumentos de medición mecánica 1.2.1. Introducción a la medición 1.2.2. El vernier 1.2.3. El micrómetro			AULA/LABORATORIO	
	2. IMPACTOS AMBIENTALES EN TALLER MECÁNICO 2.1. Prevención y minimización de residuos 2.2. Definición de prevención de residuos 2.3. Diferencia entre prevención y minimización 2.4. Jerarquía de gestión de residuos (prevenir, reducir, reutilizar, reciclar y disponer). 2.5. Prevención en residuos: no peligrosos y peligrosos 2.6. Capacitación en manipulación segura			AULA/LABORATORIO	
	3. MECÁNICA DE BANCO 3.1. Introducción 3.1.1. Tornillo de banco y prensas 3.1.2. Operaciones de trabajo 3.1.3. Descripción característica y usos 3.1.4. Tipos de ajustes 3.2. Herramientas manuales e instrumentos de trazado 3.2.1. Limas, martillos y destornilladores 3.2.2. Alicates, cinceles y llaves 3.2.3. Sierras, rasquetas y escariadores 3.2.4. Clases de trazado, plano y trazado al aire 3.2.5. Instrumentos de trazado, reglas, escuadras, gramiles y niveles 3.2.6. Herramientas de trazado, mármol, paralelas, prismas y granetes			AULA/LABORATORIO	
	4. ACEROS PARA EL MECANIZADO 4.1. Generalidades 4.2. Composición de los aceros 4.3. Clasificación de los aceros 4.4. Identificación de los aceros			AULA/LABORATORIO	
	5. AFILADO DE HERRAMIENTAS DE CORTE 5.1. Afilado de la cuchilla 5.2. Afilado de brocas			AULA/LABORATORIO	
	6. MÁQUINAS HERRAMIENTAS 6.1. Introducción 6.1.1. Aplicación y usos 6.2. El torno mecánico			AULA/LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6.2. El torno mecánico 6.2.1. Introducción 6.2.2. Clasificación de los tornos 6.2.3. Descripción del torno 6.2.4. Principio de funcionamiento 6.2.5. El bastidor 6.2.6. El cabezal fijo 6.2.7. El cabezal móvil 6.2.8. Carros: longitudinal, transversal y superior 6.2.9. Caja de avances y pasos de roscas 6.3. Velocidad, fuerza y potencia de corte 6.3.1. Velocidad de corte 6.3.2. Ángulo de corte y filo de las herramientas 6.3.3. Influencia del tratamiento térmico y refrigeración 6.3.4. Valores prácticos de la velocidad de corte 6.4. Mecanizado de pieza en máquinas herramientas 6.4.1. Cilindrado 6.4.2. Refrentado 6.4.3. Tronzado 6.4.4. Ranurado 6.4.5. Roscado interior 6.4.6. Roscado exterior 6.4.7. Taladrado 6.4.8. Mandrinado 6.4.9. Escariado 6.4.10. Moleteado	AULA/LABORATORIO
	7. EL TALADRO 7.1. Definición y fundamentos del taladro 7.1.1. Clases de máquinas de taladrar 7.1.2. Clases de perforaciones 7.1.3. La broca y su clasificación 7.1.4. Refrigerantes 7.1.5. Técnicas para el taladrado 7.2. La limadora 7.2.1. Generalidades 7.2.2. Elementos principales que la constituyen 7.2.3. Principio de funcionamiento 7.2.4. Técnicas de operaciones 7.2.5. Normas de seguridad industrial	AULA TEÓRICA
	8. MANTENIMIENTO EN MÁQUINAS HERRAMIENTAS 8.1. Introducción 8.2. Mantenimiento preventivo 8.3. Mantenimiento correctivo	AULA TEÓRICA
BIBLIOGRAFÍA	• Blanco, J. (2015). <i>Prácticas de mecanizado en torno y fresadora</i>. Editorial McMillan. • Casillas, A. (2000). <i>Máquinas: Cálculos de taller</i>. Editorial Grijalbo. • Ellen MacArthur Foundation. (2013). <i>Towards The Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition</i>. Ellen MacArthur Foundation. • Fundación Ellen MacArthur. (2013). <i>Hacia una economía circular: Fundamentos económicos y empresariales para una transición acelerada</i>. Fundación Ellen MacArthur. • International Organization for Standardization. (2015). <i>Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso</i> (Norma ISO 14001:2015). ISO. • Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2015). <i>Ley N.º 755 de Gestión Integral de Residuos</i>. Estado Plurinacional de Bolivia. • Murugesan, S. (2008). <i>Aprovechando la TI verde: Principios y prácticas</i>. <i>IT Professional</i>, 10(1), 24–33. https://doi.org/10.1109/MITP.2008.10 • Salueña, X., & Nápoles, A. (2000). <i>Tecnología mecánica</i>. Editorial Alianza. • Schav, L. (2011). <i>Máquinas y herramientas</i>. Editorial Encuentro.	



 b) SEGUNDO SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	MATEMÁTICA APLICADA II	MAT - 200	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. FUNCIONES 2. LÍMITES 3. DERIVADAS 4. INTEGRALES				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. FUNCIONES 1.1. Definición 1.2. Sistemas cartesiano rectangular 1.3. Tipos de funciones 1.4. Funciones inversas 1.5. Ejercicios de aplicación			AULA	
	2. LÍMITES 2.1. Definición de límite 2.2. Teorema de límites 2.3. Límites al infinito 2.4. Aplicación de límites 2.5. Ejercicios de aplicación			AULA	
	3. DERIVADAS 3.1. Definición de derivada 3.2. Tabla de derivadas 3.3. Derivadas de funciones 3.4. Ejercicios de aplicación			AULA	
	4. INTEGRALES 4.1. Definición de la integral 4.2. Tabla y propiedades de la integral 4.3. Métodos de integración 4.4. Aplicación de integrales 4.5. Ejercicios de aplicación			AULA	
BIBLIOGRAFÍA	• Chungara Castro, V. (2002). <i>Apuntes y Problemas de Cálculo I</i>. Editorial Boliviana. • Larson, R., & Edwards, B. H. (2010). <i>Cálculo I de una variable</i>. McGraw-Hill / Interamericana Editores. • Lliulli Villanueva, E. (2011). <i>Cálculo I</i>. Editorial Boliviana. • Antón, H. (2000). <i>Cálculo y Geometría Analítica</i> (Tomo I). Editorial Limusa.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	ELECTROMAGNETISMO	ELM-200	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CARGA ELÉCTRICA Y CAMPO ELÉCTRICO 2. LEY DE GAUSS 3. POTENCIAL ELÉCTRICO 4. MAGNETISMO 5. FUENTES DE CAMPO MAGNÉTICO 6. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y LEY DE FARADAY				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. CARGA ELÉCTRICA Y CAMPO ELÉCTRICO 1.1. Electrostática: carga eléctrica y su conservación 1.2. Carga eléctrica en el átomo 1.3. Aislantes y conductores 1.4. Carga inducida: el electroscopio 1.5. Ley de Coulomb 1.6. Campos eléctricos y conductores 1.7. Dipolos eléctricos			LABORATORIO/AULA	
	2. LEY DE GAUSS 2.1 Flujo eléctrico 2.2. Ley de Gauss 2.3. Aplicaciones de la ley de Gauss			LABORATORIO/AULA	
	3. POTENCIAL ELÉCTRICO 3.1. Energía potencial eléctrica y diferencia de potencial 3.2. Relación entre potencial eléctrico y campo eléctrico 3.3. Potencial eléctrico debido a cargas puntuales 3.4. Potencial debido a una distribución de carga arbitraria 3.5. Superficies equipotenciales 3.6. Energía potencial electrostática			LABORATORIO/AULA	
	4. MAGNETISMO 4.1. Imanes y campos magnéticos 4.2. Las corrientes eléctricas producen campos magnéticos 4.3. Fuerza sobre una corriente eléctrica en un campo magnético: definición de B 4.4. Fuerza sobre una carga eléctrica en movimiento dentro de un campo eléctrico 4.5. Aplicaciones: motores, altavoces y galvanómetros			LABORATORIO/AULA	
	5. FUENTES DE CAMPO MAGNÉTICO 5.1. Campo magnético debido a un cable recto con corriente 5.2. Fuerza entre dos cables paralelos con corriente 5.3. Definiciones de ampere y coulomb 5.4. Ley de ampere 5.5. Campo magnético de un solenoide y de un toroide 5.6. Ley de Biot-Savart 5.7. Materiales magnéticos: ferromagnéticos 5.8. Campo magnético en materiales magnéticos: histéresis 5.9. Paramagnéticos y diamagnéticos			LABORATORIO/AULA	
BIBLIOGRAFÍA	6. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y LEY DE FARADAY 6.1. FEM inducida 6.2. Ley de inducción de Faraday: ley de Lenz 6.3. FEM inducida en un conductor en movimiento 6.4. Generadores eléctricos 6.5. Transformadores y transmisión de potencia			LABORATORIO/AULA	
	- Edminister, J. A. (2000). <i>Teoría y problemas de electromagnetismo</i>. McGraw-Hill Latinoamericana. - Giancoli, D. C. (2008). <i>Física para ciencias e ingeniería</i> (Vol. 2). Pearson Educación. - Halliday, D., & Resnick, R. (2000). <i>Física</i> (Tomo 2). Compañía Editorial Continental. - Serway, R. A., & Beichner, R. J. (2002). <i>Física para ciencias e ingeniería</i> (Tomo 2). Interamericana Editores.				



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	TRATAMIENTOS TÉRMICOS	TRT-200	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES METÁLICOS 2. CONFORMADO DE METALES 3. ENSAYOS Y TRATAMIENTOS DE MATERIALES 4. TRATAMIENTOS TERMOQUÍMICOS 5. RECUBRIMIENTO O TRATAMIENTOS ELECTROLÍTICOS 6. FUNDICIÓN DE METALES				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES METÁLICOS 1.1. Introducción 1.2. Estructura de los metales 1.3. Propiedades generales de los metales 1.4. Materiales férreos 1.5. Metales y aleaciones no férreas 1.6. Diagrama de tiempo, temperatura y transformación			AULA/TALLER	
	2. CONFORMADO DE METALES 2.1. Generalidades 2.2. Fundición 2.3. Flexión 2.4. Forja o estampación en caliente 2.5. Prensado 2.6. Trefilado 2.7. Extrusión 2.8. Laminado 2.9. Estampación 2.10. Troquelado 2.11. Embutición			AULA/TALLER	
	3. ENSAYOS Y TRATAMIENTOS DE MATERIALES 3.1. Introducción 3.2. Ensayos de materiales 3.3. Tratamientos de materiales 3.4. Tratamientos térmicos de los aceros 3.5. Temple 3.6. Revenido 3.7. Recocido 3.8. Normalizado 3.9. Tratamientos mecánicos			AULA/TALLER	
	4. TRATAMIENTOS TERMOQUÍMICOS 4.1. Introducción 4.2. Cementación 4.3. Nitruración 4.4. Cianuración 4.5. Carbonitruración 4.6. Sulfinización			AULA/TALLER	
	5. RECUBRIMIENTO O TRATAMIENTOS ELECTROLÍTICOS 5.1. Introducción 5.2. Cromado 5.3. Niquelado 5.4. Cincado 5.5. Cobreado			AULA/TALLER	
BIBLIOGRAFÍA	6. FUNDICIÓN DE METALES 6.1. Introducción 6.2. Materiales e insumos para la fundición de metales 6.3. Elaboración de moldes para fundición 6.4. Técnicas de fundición			AULA/TALLER	
	- Alonso, J. M. (2007). <i>Técnicas de mecanizado</i>. Editorial Paraninfo. - Apraiz Barreiro, J. (2000). <i>Fundiciones</i> (6.ª ed.). Editorial Dossat / Limusa. - Apraiz Barreiro, J. (2010). <i>Tratamientos térmicos de los aceros</i> (10.ª ed.). Editorial PPFF. - Valencia, A. (2000). <i>Tecnología del tratamiento térmico de los metales</i> (2.ª ed.). Editorial Universidad de Antioquia.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	DIBUJO ELECTROMECAÁNICO	DIE-200	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. AJUSTES Y TOLERANCIAS 2. ACABADO DE SUPERFICIES 3. RUEDAS DENTADAS 4. UNIONES SOLDADAS 5. REPRESENTACIÓN DE ELEMENTOS MECÁNICOS 6. DIBUJO ELÉCTRICO 7. OTROS SOFTWARE CAD PARA DISEÑO ELECTROMECAÁNICO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. AJUSTES Y TOLERANCIAS 1.1. Simbología 1.2. Designación de tolerancias 1.3. Representación en montaje			LABORATORIO/AULA	
	2. ACABADO DE SUPERFICIES 2.1. Clases de superficies en una misma pieza 2.2. Rugosidad y su nomenclatura 2.3. Símbolo en el acabado superficial 2.4. Indicación en los dibujos mecanizados y tratamientos especiales 2.5. Indicaciones en los dibujos			LABORATORIO/AULA	
	3. RUEDAS DENTADAS 3.1 Engranaje recto 3.2 Engranaje helicoidal 3.3 Engranaje cónico 3.4 Tornillo sin fin y cremallera			LABORATORIO/AULA	
	4. UNIONES SOLDADAS 4.1 Símbolos elementales de soldadura 4.2. Dimensiones principales de soldadura 4.3. Colocación de los símbolos en los planos de dibujo			LABORATORIO/AULA	
	5. REPRESENTACIÓN DE ELEMENTOS MECÁNICOS 5.1. Poleas y correas 5.2. Bidas 5.3. Rodamientos 5.4. Muelles y resortes			LABORATORIO/AULA	
	6. DIBUJO ELÉCTRICO 6.1 Normas eléctricas 6.2 Simbología eléctrica 6.3 Planos de instalaciones eléctricas 6.4 Planos de esquemas de potencia y control			LABORATORIO/AULA	
	7. OTROS SOFTWARE CAD PARA DISEÑO ELECTROMECAÁNICO 7.1 Creación de croquis 7.2 Trabajo en tres dimensiones 7.3 Creación de ensamblaje 7.4 Creación de dibujos y documentación			LABORATORIO/AULA	
BIBLIOGRAFÍA	• Cogollor Gómez, J. L. (2009). <i>AutoCAD 2009 avanzado</i>. México D. F.: Alfaomega. • Cogollor Gómez, J. L. (2009). <i>AutoCAD 2009 básico</i>. México D. F.: Alfaomega. • Carlos Alfredo Flores Rosso (2019). <i>Dibujo técnico moderno</i>. Editorial Boliviana. • Denno Gotilla Valdivia (2005). <i>Manual del AutoCAD</i>. México: Editorial DESIGN • Gustavo Michel (2005). <i>Dibujo mecánico</i>. Editorial: ADI-UMSA • Lombardo (2000). <i>Dibujo técnico de ingeniería</i>. Editorial Continental.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	CIRCUITOS ELÉCTRICOS I	CIE-200	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. COMPONENTES PASIVOS 2. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y MAGNITUDES ELÉCTRICAS 3. CORRIENTE VOLTAJE Y RESISTENCIA 4. ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN CORRIENTE CONTINUA 5. ANÁLISIS DE CORRIENTE CONTINUA, LEYES Y PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN 6. ELECTROTECNIA Y MOVILIDAD ELÉCTRICA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. COMPONENTES PASIVOS 1.1. Características eléctricas y fundamentales 1.2. Resistores 1.3. Condensadores 1.4. Bobinas			LABORATORIO/AULA	
	2. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y MAGNITUDES ELÉCTRICAS 2.1. Generalidades 2.2. Instrumentos de medición voltímetro analógico/digital 2.3. Amperímetro, capacímetro 2.4. Ohmímetro 2.5. Osciloscopio y generadores de funciones			LABORATORIO/AULA	
	3. CORRIENTE VOLTAJE Y RESISTENCIA 3.1. El voltaje 3.2. Fuente fija de energía eléctrica 3.3. Potencia 3.4. Energía			LABORATORIO/AULA	
	4. ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN CORRIENTE CONTINUA 4.1. Circuito básico y conceptos 4.2. Ley de ohm 4.3. Conexión de resistencias serie paralelo mixto 4.4. Transformaciones delta estrella 4.5. Cálculo de la corriente y tensión			LABORATORIO/AULA	
	5. ANÁLISIS DE CIRCUITO DE CORRIENTE, LEYES Y PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN 5.1. 1ra y 2da Ley de Kirchhoff 5.2. Principio de reciprocidad 5.3. Análisis de corrientes de rama 5.4. Análisis de malla 5.5. Análisis de proporcionalidad 5.6. Análisis de nodo 5.7. Teorema de Thévenin 5.8. Teorema de Norton			LABORATORIO/AULA	
	6. ELECTROTECNIA Y MOVILIDAD ELÉCTRICA 6.1. Fundamentos de sistemas eléctricos en movilidad eléctrica 6.2. Diferencias entre sistemas CC y CA en vehículos eléctricos 6.3. Arquitectura básica de un sistema eléctrico vehicular 6.4. Fuentes de energía eléctrica 6.5. Baterías: tipos y características básicas 6.6. Concepto de capacidad, autonomía y eficiencia 6.7. Conversión y gestión de energía 6.8. Conversión CC/CC y CC/CA 6.9. Control de potencia en sistemas eléctricos 6.10. Seguridad eléctrica			AULA - LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6.11. Riesgos eléctricos en sistemas de media y alta tensión 6.12. Buenas prácticas de manipulación 6.13. Aplicaciones en sistemas automotrices eléctricos 6.14. Sistemas eléctricos en vehículos híbridos y eléctricos	AULA - LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- Boylestad, R. L. (2002). <i>Análisis de circuitos</i> (4.ª ed.). Prentice Hall. - Departamento de Electrónica IES Juan de la Cierva. (s. f.). <i>Electrotecnia básica</i>. - Dorf, R. C. (2000). <i>Circuitos eléctricos</i> (5.ª ed.). Alfaomega. - Gussow, M. (2000). <i>Fundamentos de electricidad</i>. McGraw-Hill. - Nilsson, J. W. (2000). <i>Circuitos eléctricos</i> (2.ª ed.). Pearson / Prentice Hall.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	SOLDADURA I	SOL-200	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LOS TIPOS DE SOLDADURAS 2. CONTROL AMBIENTAL EN SOLDADURA 3. SOLDADURA ELÉCTRICA 4. SOLDADURA POR PUNTO 5. SOLDADURA OXIACETILÉNICA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LOS TIPOS DE SOLDADURAS 1.1. Generalidades 1.2. Definición 1.3. Soldabilidad y coeficiente de soldabilidad 1.4. Reglas básicas de seguridad 1.5. Equipos de protección personal			AULA/TALLER	
	2. CONTROL AMBIENTAL EN SOLDADURA 2.1. Identificación de aspectos ambientales: factores aire y suelos 2.2. Clasificación de residuos: peligrosos y no peligrosos 2.3. Control de emisiones a la atmosfera por soldadura 2.4. Medidas preventivas y de seguridad ocupacional en soldadura			AULA/TALLER	
	3. SOLDADURA ELÉCTRICA 3.1. Máquinas eléctricas de soldar 3.2. La soldadura por arco eléctrico 3.3. Electrodos 3.4. Técnicas y normas sobre posiciones 3.5. Simbología de la soldadura			AULA/TALLER	
	4. SOLDADURA POR PUNTO 4.1. Definición 4.2. Soldadura en planchas metálicas 4.3. Soldadura en modular de medidores			AULA/TALLER	
	5. SOLDADURA OXIACETILÉNICA 5.1. La soldadura oxiacetilénica 5.2. Equipos y accesorios 5.3. Manejo y regulación del soplete oxiacetilénico 5.4. Técnicas en la soldadura oxiacetilénica 5.5. Posiciones de soldadura en proceso OAW 5.6. Soldadura en materiales no ferrosos			AULA TEÓRICA	
BIBLIOGRAFÍA	- Espinoza, G. (2005). <i>Manual del mecánico industrial</i>. Ediciones Cultural. - Inacap. (2003). <i>Manual de soldadura eléctrica y autógena</i>. Editorial INACAP. - Ley N.º 1333. (1992). <i>Ley del Medio Ambiente</i>. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. - Ley N.º 755. (2015). <i>Ley de Gestión Integral de Residuos</i>. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. - López, I. (2000). <i>ABC de la soldadura</i>. Ed. ASSA. - Organización Internacional del Trabajo. (2019). <i>Seguridad y salud en el trabajo con exposición a humos de soldadura</i>. OIT. - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2011). <i>Producción más limpia y eficiencia de recursos</i>. PNUMA. - Tenorio Misto, J. (2000). <i>Procesos y control de la soldadura</i>. Editorial Facultad de Tecnología - UMSA.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	TECNOLOGÍA Y TALLER MECÁNICO II	TTM - 200	8
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. MÁQUINAS FRESADORAS 2. HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS DE LA FRESADORA 3. OPERACIONES BÁSICAS DE MECANIZADO EN LA FRESADORA 4. CÁLCULO Y TALLADO DE ENGRANAJES RECTOS 5. CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN DE ENGRANAJES HELICOIDALES 6. CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN DE ENGRANAJES CÓNICOS 7. CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN DE CORONAS Y TORNILLO SIN FIN 8. MÁQUINAS RECTIFICADORAS 9. RECTIFICADO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. MÁQUINAS FRESADORAS 1.1. Generalidades 1.2. Principio de funcionamiento 1.3. Partes de la fresadora 1.4. Clasificación 1.5. Fresadora horizontal 1.6. Fresadora vertical 1.7. Fresadora universal 1.8. Fresadora especiales			AULA/TALLER	
	2. HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS DE LA FRESADORA 2.1. Herramientas de cortes la fresa 2.2. Tipos de fresas 2.3. Materiales de las fresas 2.4. Juego de engranajes 2.5. Juego de discos 2.6. Juego de fresolines 2.7. Cabezal divisor			AULA/TALLER	
	3. OPERACIONES BÁSICAS DE MECANIZADO EN LA FRESADORA 3.1. Generalidades 3.2. Montaje de piezas, fresa y accesorios 3.3. Preparación de la fresadora 3.4. Procedimientos de fresado 3.5. Trabajo o acción de las fresas 3.6. Planeado 3.7. Biselados 3.8. Ranurado			AULA/TALLER	
	4. CÁLCULO Y TALLADO DE ENGRANAJES RECTOS 4.1. Generalidades 4.2. Cálculos para el torneado 4.3. Cálculos para el fresado 4.4. Construcciones 4.5. Verificación			AULA/TALLER	
	5. CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN DE ENGRANAJES HELICOIDALES 5.1. Generalidades 5.2. Cálculos para el torneado 5.3. Cálculos para el fresado 5.4. Construcciones 5.5. Verificación			AULA/TALLER	
	6. CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN DE ENGRANAJES CÓNICO 6.1. Generalidades 6.2. Cálculos para el torneado 6.3. Cálculos para el fresado 6.4. Construcciones 6.5. Verificación			AULA/TALLER	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	7. CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN DE CORONAS Y TORNILLO SIN FIN 7.1. Generalidades 7.2. Cálculos para el torneado 7.3. Cálculos para el fresado 7.4. Construcciones 7.5. Verificación	AULA/TALLER
	8. MÁQUINAS RECTIFICADORAS 8.1. Generalidades 8.2. Clasificación de las máquinas de esmerilar y rectificadoras 8.3. Afilado de las herramientas 8.4. Máquinas rectificadoras universales 8.5. Máquinas rectificadoras sin centros	AULA/TALLER
	9. RECTIFICADO 9.1. Consideraciones generales 9.2. Procedimientos de rectificado 9.3. Rectificado de herramientas 9.4. Rectificado de roscas y engranajes 9.5. Trabajos diversos de rectificado	AULA/TALLER
BIBLIOGRAFÍA	• Blanco, J. (2015). <i>Prácticas de mecanizado en torno y fresadora</i>. Argentina: Editorial Mcmillan. • Casillas, A. (2000). <i>Máquinas cálculos de taller</i>. España: Editorial Grijalbo. • Gerling (2000). <i>Alrededor de las Maquinas Herramientas</i>. México: Editorial Reverté, S.A. • Salueña, X., & Nápoles, A. (2000). <i>Tecnología mecánica</i>. Barcelona: Editorial Alianza. • Schav, L. (2011). <i>Máquinas y herramientas</i>. Argentina: Editorial Encuentro.	

 c) TERCER SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	INGLÉS TÉCNICO	INT-300	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. FUNDAMENTALS OF TECHNICAL ENGLISH 2. MEASUREMENT’S INSTRUMENTS 3. ELECTROMECHANICS EQUIPMENTS 4. ELECTROMECHANICS AND INDUSTRY 5. ELECTROMECHANICS AND RESEARCH				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. FUNDAMENTALS OF TECHNICAL ENGLISH 1.1. Introduce yourself and people at work 1.2. Measurement and measuring devices 1.3. Use of articles a/an 1.4. Verb to be 1.5. Possessive nouns and adjectives 1.6. To be with ing 1.7. Plural and Singular 1.8. Exercises: Measurement and measuring devices			AULA/ TALLER	
	2. MEASUREMENT’S INSTRUMENTS 2.1. Vernier caliper 2.2. Micrometer caliper 2.3. Use of Adjectives and Prepositions 2.4. Simple Present and present progressive 2.5. Exercises: vernier caliper 2.6. Exercises: micrometer caliper			AULA/ TALLER	
	3. ELECTROMECHANICS EQUIPMENTS 3.1. Lathe, cutting tools, drilling machines and oscilloscope 3.2. Use of this, that, these and those 3.3. Past tense 3.4. Future tense 3.5. Exercises: lathe, cutting tools, drilling machines and oscilloscope			AULA/ TALLER	
	4. ELECTROMECHANICS AND INDUSTRY 4.1. Electromechanics and industry 4.2. Modal verbs: can, should, may, could, would 4.3. Interrogative and negative forms 4.4. Approaches to technical translation 4.5. Exercises: electromechanics and industry			AULA/ TALLER	
	5. ELECTROMECHANICS AND RESEARCH 5.1. Electromechanics and research 5.2. Reading a technical text in English 5.3. Exercises: electromechanics and research 5.4. Exercise: reading a technical text in English			AULA/ TALLER	
BIBLIOGRAFÍA	- Mellgren, & Walker. (2002). <i>New Horizons English</i> 1 (2.ª ed.) - Ortega, V. M. (2008). <i>Inglés técnico</i>. Editorial Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. - Pinkley, D. (2010). <i>On Target, Basic: Intermediate</i> (2.ª ed.). [Editorial no identificada]. - Quirk, R. (2000). <i>A Grammar of Contemporary English</i>. Cogan Group.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	MÁQUINAS ELÉCTRICAS I	MAE-300	8
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. FORMA CONSTRUCTIVA DE TRANSFORMADORES 2. TALLER DE BOBINADO DEL TRANSFORMADOR 3. ENSAYO DE CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES 4. MOTORES ELÉCTRICOS DE INDUCCIÓN DE CORRIENTE ALTERNA 5. MOTOR MONOFÁSICO DE INDUCCIÓN 6. TALLER DE BOBINADO DEL MOTOR MONOFÁSICO DE INDUCCIÓN 7. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LAS MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA 8. TALLER DE BOBINADO DEL MOTOR UNIVERSAL				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. FORMA CONSTRUCTIVA DE TRANSFORMADORES 1.1. Introducción a los principios de las máquinas eléctricas 1.2. Tipos de transformadores 1.3. Principio de funcionamiento 1.4. Tipos de núcleos			TALLER/AULA	
	2. TALLER DE BOBINADO DEL TRANSFORMADOR 2.1. Sección del núcleo 2.2. Determinación de la potencia 2.3. Determinación del número de espiras 2.4. Selección del alambre 2.5. Acabado de un transformador 2.6. El autotransformador 2.7. Ensayo de verificación del nuevo arrollamiento 2.8. Costo de la reparación			TALLER/AULA	
	3. ENSAYO DE CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES 3.1. Transformadores monofásicos en paralelo 3.2. Conexiones estrella-delta y delta-estrella 3.3. Ensayo en vacío 3.4. Ensayo con carga 3.5. Ensayo en cortocircuito			TALLER/AULA	
	4. MOTORES ELÉCTRICOS DE INDUCCIÓN DE CORRIENTE ALTERNA 4.1. Introducción 4.2. Clasificación de las máquinas eléctricas de corriente alterna 4.3. Características constructivas de máquinas eléctricas rotativas 4.4. Aplicación del motor de inducción			TALLER/AULA	
	5. MOTOR MONOFÁSICO DE INDUCCIÓN 5.1. Generalidades 5.2. Principio de funcionamiento 5.3. Motor de fase partida 5.4. Motor con capacitor 5.5. Motor de polos sombreados 5.6. Conexiones			TALLER/AULA	
	6. TALLER DE BOBINADO DEL MOTOR MONOFÁSICO DE INDUCCIÓN 6.1. Componentes del arrollamiento y tipos de devanado de corriente alterna 6.2. Cálculo de bobinado para motores eléctricos de inducción CA 6.3. Cambio de características del motor monofásico 6.4. Identificación y localización de averías 6.5. Registro de recepción de la máquina 6.6. Extracción del antiguo arrollamiento			TALLER/AULA	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	6.7. Aislamiento de las ranuras 6.8. Confección de las nuevas bobinas 6.9. Colocación de las bobinas en las ranuras 6.10. Conexión de los devanados 6.11. Atado del bobinado 6.12. Verificación eléctrica del nuevo arrollamiento 6.13. Barnizado, escurrido y secado 6.14. Costos del bobinado	
	7. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LAS MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA 7.1. Clasificación de las máquinas de corriente continua 7.2. Estator 7.3. Rotor y colector 7.4. Principio de funcionamiento 7.5. Características de funcionamiento 7.6. Regulación de velocidad	TALLER/AULA
	8.- TALLER DE BOBINADO DEL MOTOR UNIVERSAL 8.1. Parte de un motor universal 8.2. Inversión y regulación de velocidad de un motor universal 8.3. Bobinado de armadura 8.4. Condiciones de bobinado de inducidos de CC 8.5. Toma de datos 8.6. Diagnóstico y desmontaje de fallas del motor 8.7. Extracción del arrollamiento antiguo 8.8. Limpieza y aislamiento del rotor 8.9. Dibujo de esquemas eléctricos 8.10. Ejecución del nuevo bobinado 8.11. Verificación eléctrica del nuevo arrollamiento 8.12. Costo del bobinado	TALLER/AULA
BIBLIOGRAFÍA	- Chapman Stephen J. (2000). <i>Máquinas eléctricas</i>. México: Editorial McGraw Hill, Tercera Edición, - Kosow, Irving L (2000). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>. México: Editorial Pearson- Prentice Hall, Tercera Edición, 1999. - Robert Rosenberg B. S. (2010). <i>Reparación de motores eléctricos</i>. México: Ediciones G. Gili SA. De C.V. - Servor Sa (2007). <i>Máquinas de bobinar y manuales</i>. Barcelona: Ediciones SERVOR Recambios SA.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	MÁQUINAS HIDRÁULICAS	MHI-300	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS FLUIDOS 2. FLUJO DE FLUIDOS EN TUBERÍAS 3. BOMBA CENTRÍFUGA 4. BOMBAS VOLUMÉTRICAS 5. TURBINAS HIDRÁULICAS 6. BOMBAS Y COMPRESORES				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS FLUIDOS 1.1. La ciencia de la mecánica de fluidos 1.2. El fluido como medio continuo 1.3. Propiedades de los fluidos 1.4. Sistemas de unidades 1.5. Fluidos newtonianos y no newtonianos 1.6. Problemas de aplicación			AULA/LABORATORIO	
	2. FLUJO DE FLUIDOS EN TUBERÍAS 2.1. Flujo de un fluido 2.2. Experimento de Reynolds 2.3. Tipos de flujo de fluidos 2.4. Caudal volumétrico 2.5. Ecuación de continuidad 2.6. Ecuación de energía aplicada 2.7. Pérdidas de carga por fricción en tuberías 2.8. Pérdidas de carga localizada en accesorios 2.9. Aplicación			AULA/LABORATORIO	
	3. BOMBA CENTRÍFUGA 3.1. Bombas centrífugas 3.2. Instalación correcta de bombas 3.3. Cálculo y selección de una bomba 3.4. Problemas de aplicación			AULA/LABORATORIO	
	4. BOMBAS VOLUMÉTRICAS 4.1. Características 4.2. Principio de operación 4.3. Clasificación 4.4. Bomba de pistón 4.5. Simbología de bombas 4.6. Otras bombas volumétricas 4.7. Problemas de aplicación			AULA/LABORATORIO	
	5. TURBINAS HIDRÁULICAS 5.1. Introducción 5.2. Aplicación de una turbina 5.3. Componentes 5.4. Clasificación 5.5. Principio de operación 5.6. Selección de turbina 5.7. Problemas de aplicación			AULA/LABORATORIO	
	6. BOMBAS Y COMPRESORES 6.1. Introducción 6.2. El compresor 6.3. Clasificación 6.4. Selección del compresor 6.5. Compresores alternativos 6.6. Compresor de pistones 6.7. Compresores de diafragma 6.8. Compresores rotativos 6.9. Problemas de aplicación			AULA/LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	- Çengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2018). <i>Mecánica de fluidos: Fundamentos y aplicaciones</i>. McGraw-Hill Interamericana Editores. - Giles, R. V., Evett, J. B., & Liu, C. (2010). <i>Mecánica de los fluidos e hidráulica</i> (3.ª ed.). Edigrafos (Serie Schaum). - Potter, M. C., & Wiggert, D. C. (2012). <i>Mecánica de fluidos</i>. Thomson. - Zacarias, A., & González, J. (2017). <i>Mecánica de fluidos</i>. Grupo Editorial Patria.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	TERMODINÁMICA	TMD - 300	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LA TERMODINÁMICA 2. LEYES DE LA TERMODINÁMICA 3. GASES IDEALES 4. ANÁLISIS DE PROCESOS TERMODINÁMICOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LA TERMODINÁMICA 1.1. Conceptos generales de la termodinámica 1.2. Conceptos de energía 1.3. Relaciones de energía			AULA	
	2. LEYES DE LA TERMODINÁMICA 2.1. Introducción 2.2. La ley cero de la termodinámica 2.3. Primera ley de la termodinámica 2.4. Segunda ley de la termodinámica 2.5. Tercera ley de la termodinámica			AULA	
	3. GASES IDEALES 3.1. Introducción 3.2. Ley de Boyle 3.3. Ley de Charles-Guy Lussac 3.4. Ecuación de estado			LABORATORIO/AULA	
	4. ANÁLISIS DE PROCESOS TERMODINÁMICOS 4.1. Proceso A volumen constante-isocórico 4.2. Proceso A presión constante-isobárico 4.3. Proceso A temperatura constante-isotérmico 4.4. Proceso A entropía constante-isoentrópico			LABORATORIO/AULA	
BIBLIOGRAFÍA	- González Quiroga, A., & Acuña Garrido, F. (2015). <i>Termodinámica: Solución de casos mediante el uso de Aspen Hysys</i>. Editorial Universidad del Norte. - Jiménez Bernal, J. A., & Gutiérrez Torres, C. C. (2015). <i>Termodinámica</i>. Grupo Editorial Patria. - Lugo Reyes, R. (2010). <i>Termodinámica de las turbinas de gas</i>. Instituto Politécnico Nacional. - Nieto Carlier, R., González Fernández, C., & López Paniagua, I. (2014). <i>Termodinámica</i>. Dextra Editorial.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	TERMODINÁMICA	TMD - 300	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LA TERMODINÁMICA 2. LEYES DE LA TERMODINÁMICA 3. GASES IDEALES 4. ANÁLISIS DE PROCESOS TERMODINÁMICOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LA TERMODINÁMICA 1.1. Conceptos generales de la termodinámica 1.2. Conceptos de energía 1.3. Relaciones de energía			AULA	
	2. LEYES DE LA TERMODINÁMICA 2.1. Introducción 2.2. La ley cero de la termodinámica 2.3. Primera ley de la termodinámica 2.4. Segunda ley de la termodinámica 2.5. Tercera ley de la termodinámica			AULA	
	3. GASES IDEALES 3.1. Introducción 3.2. Ley de Boyle 3.3. Ley de Charles-Guy Lussac 3.4. Ecuación de estado			LABORATORIO/AULA	
	4. ANÁLISIS DE PROCESOS TERMODINÁMICOS 4.1. Proceso A volumen constante-isocórico 4.2. Proceso A presión constante-isobárico 4.3. Proceso A temperatura constante-isotérmico 4.4. Proceso A entropía constante-isoentrópico			LABORATORIO/AULA	
BIBLIOGRAFÍA	- González Quiroga, A., & Acuña Garrido, F. (2015). <i>Termodinámica: Solución de casos mediante el uso de Aspen Hysys</i>. Editorial Universidad del Norte. - Jiménez Bernal, J. A., & Gutiérrez Torres, C. C. (2015). <i>Termodinámica</i>. Grupo Editorial Patria. - Lugo Reyes, R. (2010). <i>Termodinámica de las turbinas de gas</i>. Instituto Politécnico Nacional. - Nieto Carlier, R., González Fernández, C., & López Paniagua, I. (2014). <i>Termodinámica</i>. Dextra Editorial.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	CIRCUITOS ELÉCTRICOS II	CIE-300	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CORRIENTE ALTERNA 2. ANÁLISIS DE CIRCUITOS 3. IMPEDANCIA COMPLEJA 4. POTENCIA ELÉCTRICA 5. TEOREMAS FUNDAMENTALES 6. CIRCUITOS POLIFÁSICOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. CORRIENTE ALTERNA 1.1. Generación de corriente alterna 1.2. Funciones periódicas 1.3. La función sinusoidal 1.4. Valores máximo, medio y eficaz de una función periódica en C.A			LABORATORIO/AULA	
	2. ANÁLISIS DE CIRCUITOS 2.1. Circuito resistivo 2.2. Circuito inductivo 2.3. Circuito capacitivo 2.4. Circuito serie 2.5. Circuito paralelo 2.6. Resolución de problemas			LABORATORIO/AULA	
	3. IMPEDANCIA COMPLEJA 3.1. Números complejos 3.2. Paso de forma polar a binómico 3.3. Paso de forma binómica a polar 3.4. Gráficos fasoriales			LABORATORIO/AULA	
	4. POTENCIA ELÉCTRICA 4.1. Potencia activa 4.2. Potencia reactiva 4.3. Potencia aparente 4.4. Factor de potencia y triángulos de potencia			LABORATORIO/AULA	
	5. TEOREMAS FUNDAMENTALES 5.1. Leyes de Kirchhoff 5.2. Método de corrientes de malla 5.3. Método de tensiones de nudos 5.4. Método de superposición 5.5. Método de Thévenin y Norton 5.6. Ejercicios de aplicación			LABORATORIO/AULA	
	6. CIRCUITO POLIFÁSICO 6.1. Sistema bifásico 6.2. Sistema trifásico 6.3. Sistema en triángulo y en estrella 6.4. Fasores de las tensiones 6.5. Cargas equilibradas y conectadas en triángulo 6.6. Cargas equilibradas y conectadas en estrella 6.7. Equivalencia de las conexiones estrella- triangulo				
BIBLIOGRAFÍA	- Boylestad Robert L (2002). <i>Análisis de circuitos</i>. México: Editorial Prentice Hall. - Dorf Richard C. (2000). <i>Circuitos eléctricos</i>. México: Editorial Alfaomega. - Joseph A. Edminister (2006). <i>Circuitos eléctricos</i>. México: Ediciones Mc Graw Hill. - Milton Gussow, M.S. (2000). <i>Fundamentos de electricidad</i>. México: Editorial Mc Graw Hill.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	SOLDADURA II	SOL-300	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SOLDADURA MIG-MAG 2. SOLDADURA TIG (ARCO DE TUNGSTENO CON GAS) 3. SOLDADURA POR ARCO SUMERGIDO 4. SIMBOLOGÍA DE SOLDADURA ESPECIALES 5. EL ACERO FUNDIDO Y SU SOLDABILIDAD 6. EL FIERRO FUNDIDO Y SU SOLDABILIDAD 7. SOLDABILIDAD DE LOS METALES NO FERROSOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SOLDADURA MIG-MAG 1.1. Descripción del proceso 1.2. Características de proceso 1.3. Equipo de soldar MIG MAG 1.4. Tipos de alambres de aporte 1.5. Proceso de soldadura con alambre tubular 1.6. Proceso y aplicación de la soldadura			AULA/TALLER	
	2. SOLDADURA TIG (ARCO DE TUNGSTENO CON GAS) 2.1. Descripción del proceso 2.2. Características del proceso 2.3. Equipo de soldar TIG 2.4. Material de aporte 2.5. Proceso y aplicación de la soldadura			AULA/TALLER	
	3. SOLDADURA POR ARCO SUMERGIDO 3.1. Descripción del proceso 3.2. Características del proceso 3.3. Equipo de soldar por arco sumergido 3.4. Material de aporte y protección 3.5. Proceso y aplicación de la soldadura			AULA/TALLER	
	4. SIMBOLOGÍA DE SOLDADURA ESPECIALES 4.1. Normas de soldadura 4.2. Normas, códigos y especificaciones en soldadura			AULA/TALLER	
	5. EL ACERO FUNDIDO Y SU SOLDABILIDAD 5.1. El acero fundido 5.2. La soldadura de los aceros fundidos 5.3. Acero fundido al 13% de manganeso			AULA/TALLER	
	6. EL FIERRO FUNDIDO Y SU SOLDABILIDAD 6.1. Generalidades 6.2. Clasificación de las fundiciones 6.3. Características de las fundiciones 6.4. Soldabilidad de los diferentes tipos de hierro fundido			AULA/TALLER	
	7. SOLDABILIDAD DE LOS METALES NO FERROSOS 7.1. El aluminio y su soldabilidad 7.2. El cobre y su soldabilidad 7.3. Soldabilidad de los aceros inoxidables			AULA/TALLER	
BIBLIOGRAFÍA	- American Welding Society. (2003). <i>Código de soldadura estructural: Acero (Norma AWS D1.1/D1.1M)</i> (19.ª ed.). AWS. - Jefferson, T. (2000). <i>Manual de datos de ingeniería de la soldadura</i> (9.ª ed.). Editorial Monticello. - Jeffus, L. (2004). <i>Principios y aplicaciones de soldadura</i> (5.ª ed.). Thomson. - Naranjo, C. (1998). <i>Tecnología de la soldadura</i> (1.ª ed.). ESPE.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	ELECTRÓNICA I	ELT-300	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DIODOS EN LOS CIRCUITOS ELECTRÓNICOS 2. TRANSISTOR BIPOLAR (BJT) 3. FUENTES DE ALIMENTACIÓN VARIABLES 4. COMPONENTES ESPECIALES 5. TEORÍA DE OPERACIÓN DE LOS TIRISTORES 6. COMPONENTES DE LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DIODOS EN LOS CIRCUITOS ELECTRÓNICOS 1.1. Introducción a los diodos 1.1.1. Estructura y principio de funcionamiento 1.1.2. Características I-V del diodo 1.2. Tipos de diodos y sus aplicaciones 1.2.1. Diodos rectificadores 1.2.2. Diodos Zener 1.2.3. Diodos LED 1.3. Análisis de circuitos con diodos 1.3.1. Rectificadores de señales AC: media onda y onda completa 1.3.2. Filtro RC 1.3.3. Reguladores de voltaje: Zener y circuitos integrados			AULA/LABORATORIO	
	2. TRANSISTOR BIPOLAR (BJT) 2.1. Introducción a los transistores bipolares (BJT) 2.1.1. Estructura y principio de funcionamiento 2.1.2. Curvas características de entrada y salida 2.2. Polarización del transistor en emisor común y colector común 2.3. Aplicaciones prácticas de los BJT 2.3.1. Circuitos de conmutación 2.3.2. Amplificadores de potencia 2.3.3. Osciladores y generadores de señal 2.4. Respuesta en frecuencia de los transistores			AULA/LABORATORIO	
	3. FUENTES DE ALIMENTACIÓN VARIABLES 3.1. Introducción a las fuentes de alimentación 3.2. Transformadores 3.3. Rectificadores 3.4. Reguladores 3.5. Protección en fuentes de alimentación			AULA/LABORATORIO	
	4. COMPONENTES ESPECIALES 4.1. LDR 4.2. Termistores PTC y NTC 4.3. Fotodiodos 4.4. Fototransistores 4.5. Optoacoplador			AULA/LABORATORIO	
	5. TEORÍA DE OPERACIÓN DE LOS TIRISTORES 5.1. Introducción a los tiristores 5.2. Estructura y principio de funcionamiento del SCR 5.3. TRIAC y DIAC 5.4. Circuitos prácticos con tiristores 5.4.1. Circuitos de disparo 5.4.2. Rectificadores de onda 5.4.3. Control de potencia en AC			AULA/LABORATORIO	
	6. COMPONENTES DE LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA 6.1. Transistor de unión bipolar (BJT) 6.1.1. Estructuras verticales de transistores de potencia BJT 6.1.2. Características I-V del BJT			AULA - LABORATORIO	



CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
BIBLIOGRAFÍA	- Boylestad, R. L., & Nashelsky, L. (2005). <i>Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i> (9.ª ed.). Prentice Hall. - Fraile Mora, J. (2007). <i>Electrónica de potencia</i> (8.ª ed.). McGraw-Hill. - Malvino, A. P. (2000). <i>Electrónica: Principios y aplicaciones</i> (6.ª ed.). McGraw-Hill. - Millman, J., & Halkias, C. C. (2000). <i>Electrónica: Dispositivos y circuitos</i> (2.ª ed.). McGraw-Hill. - Ramos, T. (2014). <i>Principios, diseños y aplicaciones de electrónica analógica</i>. Editorial Boliviana. - Rashid, M. H. (2004). <i>Electrónica de potencia: Circuitos, dispositivos y aplicaciones</i> (3.ª ed.). Pearson Educación.	
	6.1.3. Física de operación del BJT 6.1.4. Ruptura secundaria del BJT 6.1.5. Cuasisaturación del BJT 6.1.6. Tensiones de ruptura del BJT 6.1.7. Transistor BJT en corte y en saturación 6.1.8. Características en estado permanente del BJT 6.1.9. Características de conmutación del BJT 6.1.10. Áreas de operación segura del BJT 6.2. Mosfet de potencia 6.2.1. Estructura básica del Mosfet 6.2.2. Característica I-V del Mosfet 6.2.3. Física de operación del Mosfet 6.2.4. Modelos de circuitos Mosfet 6.2.5. Tensión de ruptura del Mosfet 6.2.6. Características dinámicas del Mosfet 6.2.6.1. Conmutación del Mosfet con carga resistiva 6.3. Transistor bipolar de compuerta aislada IGBT 6.3.1. Estructura básica del IGBT 6.3.2. Características I-V del IGBT 6.3.3. Operación en estado de bloqueo del IGBT	AULA - LABORATORIO

 d) CUARTO SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	INFORMÁTICA INDUSTRIAL	INF-400	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. GENERALIDADES DEL COMPUTADOR 2. PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA 3. PROGRAMACIÓN EN LENGUAJE DE TEXTO ESTRUCTURADO PARA MICROCONTROLADORES 4. CONVERTIDOR ANALÓGICO DIGITAL E INTERRUPTIONES 5. INTERNET DE LAS COSAS (IoT) Y SU APLICACIÓN INDUSTRIAL				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. GENERALIDADES DEL COMPUTADOR 1.1. Introducción a los computadores 1.2. <i>Hardware</i> del computador 1.3. <i>Software</i> del computador 1.4. Mantenimiento preventivo y correctivo 1.5. Introducción a las redes LAN 1.6. <i>Hardware</i> de redes LAN 1.7. Direccionamiento IP 1.8. Fibra óptica en redes industriales			LABORATORIO/AULA	
	2. PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA 2.1. Introducción a la programación estructurada 2.2. Estructuras de control de flujo 2.2.1. Secuencia 2.2.2. Estructuras condicionales 2.2.3. Estructuras de repetición 2.3. Modularidad y funciones 2.4. Manejo de datos y variables 2.5. Aplicaciones prácticas			LABORATORIO/AULA	
	3. PROGRAMACIÓN EN LENGUAJE DE TEXTO ESTRUCTURADO PARA MICROCONTROLADORES 3.1. Introducción a los microcontroladores 3.2. Lenguaje de texto estructurado (TE) 3.3. Entornos de desarrollo de programación 3.4. Programación en TE para microcontroladores 3.4.1. Declaración de variables y tipos de datos 3.4.2. Estructura de control 3.4.3. Manejo de funciones y subrutinas 3.4.4. Gestión de temporizadores y contadores 3.5. Configuración del microcontrolador 3.5.1. Entrada/Salida digital 3.5.2. Entrada/Salida analógica 3.5.3. Comunicación serial y paralela 3.6. Aplicaciones prácticas			LABORATORIO/AULA	
	4. CONVERTIDOR ANALÓGICO DIGITAL E INTERRUPTIONES 4.1. Convertidor Análogo Digital ADC 4.2. Ejemplo de aplicación de ADC 4.3. Interrupciones 4.4. Ejemplo de aplicación de temporizaciones			LABORATORIO/AULA	
	5. INTERNET DE LAS COSAS (IoT) Y SU APLICACIÓN INDUSTRIAL 5.1. Introducción al Internet de las Cosas (IoT) 5.2. Arquitectura de IoT 5.3. Tecnologías y protocolos de IoT 5.4. Aplicaciones de IoT en la industria 5.5. Implementación de soluciones IoT			LABORATORIO/AULA	

- Alonso, A., & Pérez, R. (2020). *Redes y protocolos en la automatización industrial*. Editorial Pearson Educación.
- García, J. L. (2017). *Programación estructurada para microcontroladores*. Editorial Marcombo.
- Gómez, M. A. (2020). *La revolución de IoT en el entorno industrial*. Editorial Marcombo.
- López, J. L., & Fernández, A. (2019). *IoT en la industria: Conceptos y aplicaciones*. Editorial Alfaomega.
- Sánchez, M. A., & Gómez, P. (2016). *Programación de microcontroladores: Una introducción práctica*. Editorial UOC.
- Torres, H. (2020). *Microcontroladores: Fundamentos y programación en lenguaje C*. Editorial Tecnos.
- Torres, M. (2021). *Principios de computación: Hardware y software*. Editorial Pearson Educación.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	MÁQUINAS ELÉCTRICAS II	MAE-400	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. MOTORES ELÉCTRICOS DE CORRIENTE ALTERNA 2. MOTOR ASÍNCRONO TRIFÁSICO DE INDUCCIÓN 3. DISEÑO DE BOBINADO DE MOTORES ELÉCTRICOS TRIFÁSICOS 4. TALLER DE BOBINADO DEL MOTOR DE INDUCCIÓN TRIFÁSICO 5. MÁQUINAS SÍNCRONAS 6. ENSAYOS DE LABORATORIO DE MOTORES SÍNCRONOS 7. MOTORES DE IMANES PERMANENTES 8. INTRODUCCIÓN A LOS VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. MOTORES ELÉCTRICOS DE CORRIENTE ALTERNA 1.1. Introducción a los principios de las máquinas eléctricas 1.2. Tipos de transformadores 1.3. Principio de funcionamiento 1.4. Tipos de núcleos			LABORATORIO/AULA	
	2. MOTOR ASÍNCRONO TRIFÁSICO DE INDUCCIÓN 2.1. Clasificación de las máquinas eléctricas rotativas 2.2. El motor trifásico de inducción 2.3. Principio de funcionamiento 2.4. Velocidad síncrona 2.5. Número de polos del motor 2.6. El deslizamiento 2.7. Conexión de los bobinados en estrella y delta 2.8. Balance de potencias 2.9. Clase de aislamiento 2.10. Clasificación de motores jaula de ardilla 2.11. Ciclo de trabajo de los motores 2.12. El motor Dahlander			LABORATORIO/AULA	
	3. DISEÑO DE BOBINADO DE MOTORES ELÉCTRICOS TRIFÁSICOS 3.1. Forma de los grupos de bobinas 3.2. Conexión entre grupos de bobinas 3.3. Cálculo de parámetros para el bobinado de máquinas síncronas y asíncronas 3.4. Cálculo del número de espiras por bobina y selección del alambre conductor 3.5. Esquemas de bobinados 3.6. Cambio de características en máquinas rotativas			LABORATORIO/AULA	
	4. TALLER DE BOBINADO DEL MOTOR DE INDUCCIÓN TRIFÁSICO 4.1. Registro de recepción de la máquina 4.2. Extracción del antiguo arrollamiento 4.3. Aislamiento de las ranuras 4.4. Confección de las nuevas bobinas 4.5. Colocación de las bobinas en las ranuras 4.6. Conexión de los devanados 4.7. Atado del bobinado 4.8. Verificación eléctrica del nuevo arrollamiento 4.9. Barnizado, escurrido y secado 4.10. Costos del bobinado			LABORATORIO/AULA	
	5. MÁQUINAS SÍNCRONAS 5.1. Generadores de energía eléctrica 5.2. Partes de una máquina síncrona 5.3. Principio de funcionamiento de un generador síncrono 5.4. Fuerza electromotriz inducida 5.5. Tipos de devanado 5.6. Análisis del grupo de generación de corriente alterna			LABORATORIO/AULA	



CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
6. ENSAYOS DE LABORATORIO DE MOTORES SÍNCRONOS 6.1. Análisis de frecuencia 6.2. Ensayo en vacío 6.3. Ensayo en corto circuito 6.4. Ensayo con carga resistiva 6.5. Ensayo con carga inductiva 6.6. Ensayo con carga capacitiva	LABORATORIO/AULA
7. MOTORES DE IMANES PERMANENTES 7.1. Introducción 7.2. Antecedentes 7.2.1 Imanes permanentes 7.2.2 Caracterización de los IP: curva de histéresis. 7.3. Funcionamiento de un motor de imanes permanentes 7.4. Tipos de motores de imanes permanentes 7.4.1. Según la armadura 7.4.1.1. De núcleo de hierro 7.4.1.2. De devanado móvil 7.4.1.3. De bobina móvil 7.4.2. Motores Paso a Paso 7.4.2.1. Unipolar 7.4.2.2. Bipolar 7.4.3. Según campo magnético en AC 7.4.3.1 Motores síncronos (PMSM) 7.4.3.2 Motores de imanes permanentes conmutados o trapezoidales 7.5. Aplicaciones 7.5.1 Vehículos híbridos-eléctricos 7.5.1.1 Conexión en paralelo 7.5.1.2 Conexión en serie	AULA - TALLER - LABORATORIO
8. INTRODUCCIÓN A LOS VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 8.1. Estudio de los vehículos híbridos 8.1.1. Motor de combustión interna 8.1.2. Moto - generadores 8.1.3. Sistema inversor 8.1.4. Conjunto de la batería de alta tensión (BATTERY HV) 8.1.5. Transmisión (conjunto de engranajes planetarios) 8.1.6. Sistema de información de viaje (display en consola central) 8.1.7. Resumen de funciones en elementos importantes de control 8.1.7.1. Control de la ECU de control HV 8.1.7.2. Control del ECM 8.1.7.3. Control del inversor 8.1.7.4. Control del convertidor elevador 8.1.7.5. Control del convertidor 8.1.7.6. Control del inversor de A/C 8.1.7.7. Control principal del MG1 y MG2 8.1.7.8. Control de la ECU de control de derrape 8.1.7.9. Control de la ECU de la Batería 8.1.7.10. Control de cambio 8.1.7.11. Control de colisión 8.1.7.12. Control del funcionamiento del sistema de control de velocidad de crucero 8.1.7.13. Control de la iluminación del indicador de advertencia y del indicador 8.1.7.14. Diagnósticos 8.1.7.15. Función a prueba de fallos 8.1.7.16. Convertidor DC/DC 8.1.7.17. Inversor del A/C 8.1.7.18. SMR (relay principal del sistema) 8.1.7.19. Unidad de engranaje planetario	AULA - TALLER - LABORATORIO

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	8.1.8. Unidades de control relacionadas - (ECUS) 8.1.8.1. ECM (unidad de control del motor) 8.1.8.2. BATTERY ECU (unidad de control de la batería de alta tensión) 8.1.8.3. HV ECU (unidad de control del sistema híbrido) 8.1.8.4. SKID control ECU (unidad de control del derrape) 8.1.8.5. BRAKE ECU (Unidad de control del Frenado) 8.2. Explicación de funcionamiento del sistema híbrido 8.2.1. Modos de operación 8.2.1.1. Vehículo detenido. 8.2.1.2. Empezando a mover el vehículo 8.2.1.3. Conducción normal 8.2.1.4. Condición de aceleración fuerte y velocidad de cruce 8.2.1.5. Desaceleración y frenado 8.2.1.6. Reversa 8.2.1.7. Monitoreo de parámetros 8.2.2. Análisis de las diferentes condiciones de manejo 8.2.2.1. Motor parado e ignición colocada 8.2.2.2. Motor parado con motor a gasolina 8.2.2.3. Rodando con motor eléctrico 8.2.2.4. Rodando de manera mixta (2 motores) 8.2.2.5. Cargando la batería 8.2.2.6. En freno regenerativo 8.2.2.7. Rodando en retro 8.2.2.8. Rodando en neutro	AULA - TALLER - LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Fraile Mora, J. (2008). <i>Curso de máquinas eléctricas</i>. McGraw-Hill Interamericana. • Fitzgerald, A. E., Kingsley, C., & Umans, S. D. (2007). <i>Máquinas eléctricas</i>. McGraw-Hill Interamericana. • Hendershot, J. R., & Miller, T. J. E. (2010). <i>Design of brushless permanent-magnet machines</i>. Motor Design Books LLC. • Kothari, D. P., & Nagrath, I. J. (2004). <i>Máquinas eléctricas</i>. Tata McGraw-Hill. • Murillo, J. (2010). <i>Máquinas eléctricas: Fundamentos y aplicaciones</i>. Editorial Reverté. • Pansza, A. (2002). <i>Máquinas eléctricas y transformadores</i>. Editorial Limusa. • Raul Alvarado, T. (2023). <i>Vehículos híbridos y eléctricos</i>. Edición Impresa.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMEQUÍCA	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	GTD-400	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. ESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO BOLIVIANO 2. CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS CENTRALES ELÉCTRICAS 3. FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES 4. LÍNEAS DE TRANSMISIÓN 5. SUB ESTACIONES DE POTENCIA 6. REDES DE DISTRIBUCIÓN 7. GENERACIÓN DISTRIBUIDA 8. POTENCIAL ENERGÉTICO SOLAR 9. EFICIENCIA ENERGÉTICA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO		CONTEXTO DE REALIZACIÓN		
	1. ESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO BOLIVIANO 1.1. Introducción 1.2. Estructura del sector eléctrico 1.3. Autoridad de fiscalización de electricidad y tecnología nuclear electricidad [AETN] 1.4. Comité Nacional de Despacho de Carga [CNDC] 1.5. Normas operativas 1.6. Sistema Interconectado Nacional [SIN]		LABORATORIO/AULA		
	2. CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS CENTRALES ELÉCTRICAS 2.1. Generalidades sobre las centrales eléctricas 2.2. Centrales hidroeléctricas 2.3. Centrales termoeléctricas 2.4. Centrales solares 2.5. Centrales eólicas 2.6. Centrales nucleares		LABORATORIO/AULA		
	3. FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES 3.1. Concepto 3.2. Otras fuentes de energía: energía geotérmica y energía del mar 3.3. Aprovechamiento energético de la biomasa 3.4. Valorización energética de los residuos sólidos urbanos 3.5. El hidrógeno como vector de transporte de energía 3.6. La paleta de colores del hidrógeno 3.7. Introducción a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 3.7.1 El desafío nexa 3.7.2 Enfoque de jerarquías de los ODS 3.7.3 Límites planetarios 3.8. Acuerdos de la Conferencia de Partes ONU y Transición Energética 3.9. Geolocalización del emplazamiento		LABORATORIO/AULA		
	4. LÍNEAS DE TRANSMISIÓN 4.1. Generalidades. 4.2. Tipos de línea en transmisión en función a su longitud: línea de transmisión corta, media y larga 4.3. Vano, flecha y franco 4.4. Parámetros de las líneas de transmisión: resistencia, capacitancia e inductancia 4.5. Estructuras en Líneas de transmisión 4.6. Tipos de esfuerzos en apoyos 4.7. Características técnicas de conductores de cobre y aluminio		LABORATORIO/AULA		
	5. SUB ESTACIONES DE POTENCIA 5.1. Definición de sub estación eléctrica 5.2. Niveles de tensión: Media Tensión (MT), Alta Tensión (AT) y Extra Alta Tensión (EAT) 5.3. Clasificación de las subestaciones: según su función, tipo constructivo y configuración de barras 5.4. Distancias mínimas de seguridad 5.5. Transformadores de potencia		LABORATORIO/AULA		

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.6. Transformadores de medida: Transformadores de corriente (CT) y Transformadores de Potencia (PT) 5.7. Interruptores de potencia 5.8. Seccionadores 5.9. Equipos de compensación: capacitores y reactores 5.10. Puesta a tierra en subestaciones	
	6. REDES DE DISTRIBUCIÓN	
	6.1. Alimentadores (redes primarias) 6.2. Elementos de distribución 6.3. Transformadores de distribución 6.4. Alimentadores (redes secundarias) 6.5. Estándares constructivos de (M.T. y B.T.)	LABORATORIO/AULA
	7. GENERACIÓN DISTRIBUIDA	
	7.1. Concepto 7.2. Normativa 7.2.1. Normas Técnicas de IBNORCA 7.2.2. Marco Legal Nacional (Regulación de la AETN) 7.3. Legislación nacional 7.3.1. DS 4477 - Generación Distribuida 7.3.2. DS 5167 - Modificaciones e incorporaciones al DS 4477 Generación Distribuida 7.4. Resoluciones administrativas de generación distribuida 7.4.1. Resolución AETN n°376/2024 7.4.2. Resolución AETN n°377/2024 7.4.3. Resolución AETN n°379/2024 7.1.4. Resolución AETN n°380/2024	LABORATORIO/AULA / TALLER
	8. POTENCIAL ENERGÉTICO SOLAR	
	8.1 Aspectos geométricos de la relación Sol-Tierra 8.1.1. Movimientos terrestres y variaciones temporales 8.1.2. Variaciones temporales terrestres 8.1.3. Conceptos geométricos básicos 8.1.4. Coordenadas terrestres 8.2. Radiación solar 8.2.1. Tipos de radiación solar, según su fuente 8.2.2. Magnitudes de la radiación solar 8.2.3. Geometría solar 8.2.4. Horas equivalente Sol 8.2.5. Movimiento aparente del Sol 8.2.6. Orientación e inclinación óptima del módulo fotovoltaico 8.3. Bases de datos de radiación solar 8.3.1. Modelos empíricos o estadísticos 8.3.2. Modelos de base física (físicos) 8.3.3. Modelos satelitales (semiempíricos) 8.3.4. Modelos de Inteligencia Artificial (IA) / <i>Machine Learning</i> 8.4. Características de las bases de datos para evaluar el potencial solar 8.4.1. Bases de datos de acceso libre 8.4.2. Consideraciones para la evaluación	AULA TEÓRICA
	9. EFICIENCIA ENERGÉTICA	
	9.1. Fundamentos de la eficiencia energética 9.2. Análisis y gestión del consumo energético 9.3. Tecnología para la eficiencia energética 9.4. Diseño y optimización de edificios energéticamente eficientes 9.5. Transporte y movilidad sostenible 9.6. Energía y medio ambiente 9.7. Innovación y desarrollo de la eficiencia energética 9.8. Aspectos económicos y financieros de la eficiencia energética	AULA TEÓRICA

- Alexander, C. K. (2013). *Fundamentos de circuitos eléctricos*. McGraw-Hill.
- Bolivia. (2021). *Decreto Supremo N.º 4477*. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.
- CRE. (2004). *Manual de estructuras aéreas 19.9/34.5 kV en redes de distribución de energía eléctrica*. Editorial Boliviana.
- DELAPAZ. (2019). *Manual de construcción de estructuras de media y baja tensión*. Editorial Bolivia.
- IRENA. (2025). *Renewable energy statistics 2025. International Renewable Energy Agency*.
- Jarabo, F., Pérez, C., & Elórtégui, N. (1988). *El libro de las energías renovables*. <https://www.grupoblas Cabrera.org/webs/ficheros/08%20Bibliograf%C3%ADa/08%20Renovables/04%20EI%20libro%20de%20las%20energ%C3%ADas%20renovables.pdf>
- Merchant. (2002). *Programa de capacitación y seguridad para lineros y técnicos: Distribución y transmisión*. Editorial NRECA.
- Messenger, R. A. (2010). *Photovoltaic Systems Engineering*. CRC Press.
- NRECA International Ltd. (2006). *Manual de construcción de líneas de distribución*.
- PNUD. (s.f.). *Manuales sobre energía renovable: Biomasa*. <http://www.bio-nica.info/biblioteca/BUNCA2002Biomasa.pdf>
- Rocha, G. (2013). *Subestaciones eléctricas de alta tensión* (Tomos I-II). Editorial Sociedad de Ingenieros de Bolivia Departamental Cochabamba.
- Secretaría de Estado de la Energía. (s.f.). *Manual de energías renovables*. <https://campuseducativo.santafe.edu.ar/wp-content/uploads/Manual-Educaci%C3%B3n-Energ%C3%A9tica.pdf>
- Taller de Pensamiento y Acción INNOVE SAS. (s.f.). *Business and the Sustainable Development Goals: A guide for getting started*. https://catalogue.unccd.int/686_Business_SDGs_INNOVE_English.pdf
- Tulder, R. V. (s.f.). *Business & the Sustainable Development Goals: A framework for effective corporate involvement*. https://www.rsm.nl/fileadmin/Corporate/About_RSM/Positive_Change/SDGs/Business_and_Sustainable_Development_Goals_-_Positive_Change_0_Rob_van_Tulder.pdf

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	MÁQUINAS TÉRMICAS	MQT-400	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. MOTORES TÉRMICOS 2. MOTORES A COMBUSTIÓN INTERNA 3. PARTES DEL MOTOR DE 4 TIEMPOS 4. SISTEMAS DEL MOTOR A COMBUSTIÓN INTERNA 5. GENERADORES DE VAPOR Y TIPOS DE CALDERAS 6. MANTENIMIENTO DE CALDERAS 7. CICLO ATKINSON				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. MOTORES TÉRMICOS 1.1. Introducción 1.2. Definición de maquina térmica 1.2.1. Clasificación de las maquinas térmicas 1.3. Motores térmicos de combustión interna y combustión externa 1.4. Campos de aplicación de los motores térmicos 1.4.1. Transporte 1.4.2. Generación de electricidad 1.4.3. Industria 1.4.4. Calefacción y refrigeración 1.4.5. Marítimo			TALLER/AULA	
	2. MOTORES A COMBUSTIÓN INTERNA 2.1. Principios básicos 2.2. Principio termodinámico 2.3. Ciclo del motor a combustión interna 2.4. Principios físicos 2.5. Motor de 2 tiempos 2.6. Motor de 4 tiempos 2.7. Turbinas a gas y turborreactores			TALLER/AULA	
	3. PARTES DEL MOTOR DE 4 TIEMPOS 3.1. Bloque del motor 3.2. Culata 3.3. Cáster 3.4. Arquitectura del motor			TALLER/AULA	
	4. SISTEMAS DEL MOTOR A COMBUSTIÓN INTERNA 4.1. Sistema de distribución 4.2. Sistema de alimentación de combustible 4.3. Sistema de encendido 4.4. Sistema de refrigeración 4.5. Sistema de lubricación 4.6. Sistema sobrealimentación 4.7. Sistema eléctrico			TALLER/AULA	
	5. GENERADORES DE VAPOR Y TIPOS DE CALDERAS 5.1. Introducción y definición 5.2. Principio de funcionamiento 5.3. Tipos de calderas 5.4. Comportamiento de las calderas 5.5. Partes principales que compone una caldera			TALLER/AULA	
	6. MANTENIMIENTO DE CALDERAS 6.1. Tipos de trabajos de mantenimiento 6.2. Reparación de domos 6.3. Reparación de ductos de vapor 6.4. Mantenimiento del ventilador 6.5. Mantenimiento de los tubos de humo y agua 6.6. Mantenimiento del quemador de tiro forzado 6.7. Mantenimiento de las instalaciones electromecánicas			TALLER/AULA	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	7. CICLO ATKINSON 7.1. Introducción: del mecanismo a la electrónica 7.1.1. Atkinson moderno: ciclo de cinco tiempos 7.1.2. El papel del VVT-i / VTEC 7.1.3. Relación de compresión real vs. geométrica 7.1.3.1. Geométrica 7.1.3.2. Real (efectiva) 7.2. Análisis termodinámico profundo 7.2.1 Pérdidas por bombeo (<i>Pumping Losses</i>) 7.2.2 Presión Media Efectiva (PME) 7.2.3 El Proceso de expansión prolongada 7.3. Comparación y gestión del torque 7.3.1 ¿Por qué no se usa en autos no híbridos? 7.3.2 Sincronización con el motor eléctrico (MG2) 7.3.3 Transición de ciclos 7.4. Aplicaciones y casos de estudio en la industria 7.4.1 El Sistema <i>Hybrid Synergy Drive (HSD)</i> 7.4.2. Arranque en movimiento 7.4.3. Eficiencia térmica récord	AULA - TALLER - LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Arias-Paz, M. (2006). Manual de los automóviles. España: Cie DOSSAT 2000 • Alonso, J. M. (2000). Tecnologías avanzadas del automóvil. España: Paraninfo • Holst, F., & Solbreck, M. (2014). Numerical and Experimental Investigation of the Atkinson Cycle on a 2.0 liter 4-cylinder Turbocharged SI-engine [Tesis de maestría, Chalmers University of Technology]. Chalmers Publication Library. https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/209156/209156.pdf • Martínez, A. (2007). Motores a combustión interna. IES Baix Montsen • Martínez De Vedia, R. Máquinas térmicas. Buenos Aires: Ed. Alsina. • Muñoz, M. Y Rovira A. (2014). Maquinas térmicas. Madrid España: UNED • Torres, M. (2021). Principios de computación: Hardware y software. Editorial Pearson Educación. • Universidad Mayor de San Andrés. Máquinas e instrucciones térmicas. La Paz: Editorial UMSA.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS Y DOMÓTICAS	IED-400	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	TEORÍA 1. CONCEPTOS GENERALES DE ELECTRICIDAD Y NORMA BOLIVIANA NB-777 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO 3. CÁLCULO DE LA POTENCIA INSTALADA Y MÁXIMA DEMANDADA 4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS CONDUCTORES 5. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN 6. DIAGRAMA UNIFILAR Y CUADRO DE CARGAS 7. COMPONENTES Y ARQUITECTURA DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA 8. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS 9. PLANOS ELÉCTRICOS 10. GENERACIÓN DE RESIDUOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS TALLER - LABORATORIO 1. MATERIALES Y HERRAMIENTAS EMPLEADAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICO 2. EMPALMES - CONEXIONES Y DOBLADO DE TUBOS PVC 3. CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN CONTROLADOS POR INTERRUPTORES – CONMUTADORES 4. CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES - CIRCUITOS DE FUERZA 5. CIRCUITOS DE COMUNICACIÓN - SENSORES 6. INSTALACIÓN DE MEDIDOR, MODULAR DE MEDIDORES Y CIRCUITOS DERIVADOS CON DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN 7. IMPLEMENTACIÓN DEL PLANO ELÉCTRICO 8. DOMÓTICA				
	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN			
CONTENIDOS ANALÍTICOS	TEORÍA 1. CONCEPTOS GENERALES DE ELECTRICIDAD Y NORMA BOLIVIANA NB-777 1.1. Generación, transporte y distribución de electricidad en Bolivia 1.2. Norma Boliviana de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión NB-777 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO 2.1. Tensión nominal 2.2. Clasificación de acuerdo al sistema de conexión de puesta a tierra: sistema TT, IT, TN, TNC y TNS 2.3. Esquemas de conexión a tierra: TT, IT y TN 3. CÁLCULO DE LA POTENCIA INSTALADA Y MÁXIMA DEMANDADA 3.1. Factores de demanda 3.2. Circuitos de iluminación 3.3. Circuitos de tomacorrientes 3.4. Circuitos de fuerza 3.5. Cálculo de la potencia 3.6. Potencia instalada 3.7. Potencia máxima demandada 4. DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCTORES 4.1. Criterios para el dimensionamiento de conductores, por capacidad de conducción y por caída de tensión 4.2. Conceptos de acometida, alimentador principal y circuitos secundarios 5. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN 5.1. Fusibles, características y dimensionamiento 5.2. Termomagnéticos de B.T.: características nominales y dimensionamiento 5.3. Interruptores diferenciales: características y aplicaciones 6. DIAGRAMA UNIFILAR Y CUADRO DE CARGAS 6.1. Diagrama unifilar de la instalación eléctrica 6.2. Cuadro de cargas por circuito: dimensionamiento de dispositivos de protección, conductores y canalizaciones	LABORATORIO/AULA			
		LABORATORIO/AULA			
		LABORATORIO/AULA			
		LABORATORIO/AULA			
		LABORATORIO/AULA			
		LABORATORIO/AULA			

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	7. COMPONENTES Y ARQUITECTURA DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA	LABORATORIO/AULA
	7.1. El módulo fotovoltaico	
	7.1.1. Tecnología del silicio	
	7.1.2. Efecto fotovoltaico	
	7.1.3. La célula solar	LABORATORIO/AULA
	7.1.4. Módulo fotovoltaico	
	7.1.5. Tipología de módulos fotovoltaicos	
	7.1.6. Classification Tier 1 Bloomberg New Energy Finance Q4 2025	
	7.1.6. Conexionado de las células solares en los módulos fotovoltaicos	
	7.2. Sistema de balance (bos)	
	7.2.1. Inversor fotovoltaico a red	
	7.2.2. Tipos de inversores a red	
	7.2.3. Conductor fotovoltaico	
	7.2.4. Estructuras de montaje	
	7.2.5. Cableado, ductos y conexiones	
	7.2.6. Dispositivos de protección en DC	
	7.2.7. Sensor de potencia	
	7.2.8. Medidor bidireccional	
	7.2.9. Medidor de generación.	
	7.2.10. Puesta a tierra	
	7.2.11. Dispositivos de equipotencialización	
		8. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS
	8.1. Instalación de antenas: TV, radio, etc.	
	8.2. Instalación de sistemas de intercomunicación	
	8.3. Instalaciones con fines especiales	
	9. PLANOS ELÉCTRICOS	
	9.1. Requerimiento para la presentación de planos de instalaciones residenciales	LABORATORIO/AULA
	9.2. Elaboración de planos eléctricos	
	9.3. Memoria descriptiva	
	9.4. Presupuesto de material y mano de obra	
	10. GENERACIÓN DE RESIDUOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	TALLER/LABORATORIO
	10.1. Identificación de residuos de materiales eléctricos	
	10.2. Manejo, separación y disposición final	
	10.3. Reducción de residuos de insumos y materiales eléctricos	
	TALLER – LABORATORIO	
	PRÁCTICA 1. MATERIALES Y HERRAMIENTAS EMPLEADAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	TALLER/LABORATORIO
	- Alicates (de fuerza, de punta y de corte), pelacables y cinta pasacables - Destornilladores (de estrella, planos y de uso especial) y herramientas complementarias - Cables y conductores	
	PRÁCTICA 2. EMPALMES - CONEXIONES Y DOBLADO DE TUBOS PVC	TALLER/LABORATORIO
	- Técnicas de empalme: tipos de empalmes y terminales - Técnicas de trabajo en tubos de PVC: tipos de doblado, boquilla y copa	
	PRÁCTICA 3. CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN CONTROLADOS POR INTERRUPTORES - CONMUTADORES	TALLER/LABORATORIO
	- Circuitos de iluminación incandescente controlados por interruptor simple - dobles - triples - Circuitos de iluminación incandescente controlados por conmutador de 3 vías - 4 vías	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	• Circuitos de iluminación con telemando • Circuitos de iluminación con automático de escaler	TALLER/LABORATORIO
	PRÁCTICA 4. CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES - CIRCUITOS DE FUERZA • Circuito de tomacorrientes simple con y sin tierra • Circuito de tomacorrientes combinado con iluminación • Circuitos de fuerza - ducha - cocina - calefón y otro	TALLER/LABORATORIO
	PRÁCTICA 5. CIRCUITOS DE COMUNICACIÓN - SENSORES • Instalación de circuitos de llamada: timbres, porteros eléctricos y videocámaras • Instalación de sistemas de detección y control: sensores de movimiento, humo, magnéticos y fotocélulas	TALLER/LABORATORIO
	PRÁCTICA 6. INSTALACIÓN DE MEDIDOR, MODULAR DE MEDIDORES Y CIRCUITOS DERIVADOS CON DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN • Tablero de distribución principal y secundaria • Tablero de protección en espacios especiales • Instalación un solo tablero de medición • Instalación modular de dos y tres medidores (cajas de derivación)	TALLER/LABORATORIO
	PRÁCTICA 7. IMPLEMENTACIÓN DEL PLANO ELÉCTRICO • Confiabilidad, seguridad, etc. • Implementación del proyecto de instalaciones eléctricas	TALLER/LABORATORIO
	PRÁCTICA 8. DOMÓTICA • Instalación de interruptores inteligentes • Instalación de tomacorrientes inteligentes	TALLER LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Gutiérrez, J. (2010). <i>Apuntes de instalaciones eléctricas</i>. Editorial Boliviana. • Harper, E. (2005). <i>Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales</i>. Limusa Noriega Editores. • Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA). (2007). <i>Diseño y construcción de instalaciones eléctricas en baja tensión</i>. Editorial Boliviana. • Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2019). <i>Gestión sostenible de residuos electrónicos</i>. • Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). <i>Children and Digital Dumpsites: E-Waste Exposure and Child Health</i>. • Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2011). <i>Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development</i>. • Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2019). <i>Global e-waste monitor 2019</i>. • Sobrevilla, M. A., & Farina, A. L. (2009). <i>Instalaciones eléctricas</i>. Librería Editorial Alsina. • Villanueva, G. C. (2004). <i>Instalaciones eléctricas en casa</i>. Editora Palomino E.I.R.L. • Autoridad de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN). (2024). <i>Resolución AETN N.º 378/2024: Reglamento para la recolección y remisión de información de generadores distribuidos</i>. • Autoridad de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN). (2024). <i>Resolución AETN N.º 379/2024: Reglamento para el registro e incorporación de generadores distribuidos a la red de distribución</i>. • Autoridad de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN). (2024). <i>Resolución AETN N.º 380/2024: Reglamento de retribución por la energía inyectada a la red de distribución</i>. • Autoridad de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN). (2024). <i>Resolución AETN N.º 381/2024: Reglamento para la inscripción de empresas instaladoras de generación distribuida</i>.	



 e) QUINTO SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	TALLER Y MODALIDADES DE GRADUACIÓN I	TMG - 500	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. MODALIDADES DE GRADUACIÓN SEGÚN RESOLUCIÓN MINISTERIAL (MIN. EDU.) 2. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN 3. FORMATOS DE PERFILES DE PROYECTO 4. NORMAS APA 5. ELABORACIÓN DE PERFIL 6. DEFENSA DEL PERFIL DE PROYECTO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. MODALIDADES DE GRADUACIÓN SEGÚN RESOLUCIÓN MINISTERIAL [MIN. EDU.] 1.1. Proyecto de grado 1.2. Proyecto sociocomunitario productivo 1.3. Proyecto de emprendimiento productivo- guía metodológica 1.4. Trabajo dirigido externo 1.5. Graduación por excelencia académica 1.6. Graduación por experiencia laboral 1.7. Prueba académica de grado			LABORATORIO/AULA	
	2. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN 2.1. Métodos teóricos 2.2. Análisis y síntesis 2.3. Deductivo e inductivo 2.4. Métodos empíricos 2.5. La observación 2.6. La medición 2.7. El experimento			LABORATORIO/AULA	
	3. FORMATOS DE PERFILES DE PROYECTO 3.1. Formato del proyecto de grado 3.2. Formato del proyecto socio comunitario productivo 3.3. Formato proyecto de emprendimiento productivo 3.4. Formato trabajo dirigido externo 3.5. Formato graduación por experiencia laboral			LABORATORIO/AULA	
	4. NORMAS APA 4.1. Tamaño de papel 4.2. Márgenes 4.3. Tipo de tamaño de fuente 4.4. Encabezado 4.5. Títulos y subtítulos 4.6. Interlineado de párrafo 4.7. Alineación de párrafo 4.8. Citas bibliográficas 4.9. Estructura			LABORATORIO/AULA	
	5. ELABORACIÓN DE PERFIL 5.1. Elección del tema 5.2. Introducción 5.3. Planteamiento y formulación del problema 5.4. Objetivos 5.4.1. Objetivo general 5.4.2. Objetivos específicos 5.5. Justificación 5.6. Enfoque metodológico 5.7. Marco teórico conceptual 5.8. Cronograma de actividades 5.9. Presupuesto			LABORATORIO/AULA	



CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.10. Referencias bibliográficas 5.11. Anexos 6. DEFENSA DEL PERFIL DE PROYECTO 6.1. Apertura 6.2. Introducción 6.3. Problema y objetivos 6.4. Teoría y fundamentos 6.5. Metodología 6.6. Propuesta	LABORATORIO/AULA
BIBLIOGRAFÍA	• Baray, J. A. (2011). <i>Cómo hacer un proyecto de investigación: Teoría y práctica</i> (3ª ed.). Editorial Limusa. • Baca Urbina, D. (2013). <i>Evaluación de proyectos</i> (5ª ed.). McGraw-Hill. • Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2014). <i>Metodología de la investigación</i> (6ª ed.). McGraw-Hill • Kerzner, H. (2013). Gestión de proyectos: Una guía con base en casos (10ª ed.). Editorial Limusa. • MIN.EDU. (2023). Guía Metodológica para la Modalidad de Graduación de Emprendimiento Productivo (1ra Edición). La Paz-Bolivia. Editorial Ideas Graficas Print. • Tamayo, M. (2014). <i>El proceso de la investigación científica</i> (4ª ed.). Editorial Limusa. • Vargas M., R. (2012). <i>Metodología de la investigación científica y tecnológica</i>. Editorial Alfaomega.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL I	AUT-500	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC) 2. ESTRUCTURA INTERNA Y EXTERNA DEL PLC 3. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN DE LOS PLC's 4. PROGRAMACIÓN DEL PLC 5. SOFTWARE APLICADO A SISTEMAS AUTOMÁTICOS 6. EL PLC EN LOS SISTEMAS DE CONTROL Y PROCESOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC) 1.1. Generalidades 1.2. El PLC y el microcontrolador: Evolución y prospectiva 1.3. Clases, tipos y características 1.4. Áreas de aplicación: ventajas y desventajas 1.5. Especificaciones técnicas de los PLC's			LABORATORIO/AULA	
	2. ESTRUCTURA INTERNA Y EXTERNA DEL PLC 2.1. Partes constructivas y funcionales: arquitectura del PLC 2.2. Memoria 2.3. Microprocesador (CPU) 2.4. Unidades de entrada y salida 2.5. Bus interno del PLC 2.6. Interfaces 2.7. Dispositivos periféricos 2.8. Conexión y funcionamiento del PLC 2.9. Evolución de los sistemas cableados hacia los sistemas programados			LABORATORIO/AULA	
	3. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN DE LOS PLC's 3.1. Clasificación y estructura de los lenguajes de programación 3.2. Lenguaje de contactos KOP: instrucciones y funciones aplicadas 3.3. Programación en base a funciones FUP: instrucciones y funciones aplicadas			LABORATORIO/AULA	
	4. PROGRAMACIÓN DEL PLC 4.1. Realización de automatismos básicos: ejercicios de aplicación 4.2. Programación de temporizadores: ejercicios de aplicación 4.3. Programación de contadores: ejercicios de aplicación 4.4. Programación de funciones especiales: ejercicios de aplicación			LABORATORIO/AULA	
	5. SOFTWARE APLICADO A SISTEMAS AUTOMÁTICOS 5.1. <i>Software</i> de simulación de circuitos eléctricos 5.2. <i>Software</i> de programación de PLC 5.3. Ejercicios de aplicación			LABORATORIO/AULA	
	6. EL PLC EN LOS SISTEMAS DE CONTROL Y PROCESOS 6.1. Generalidades 6.2. Sistema modular de PLC y accesorios 6.3. Sistemas de control y procesos 6.4. Ejercicios de aplicación			LABORATORIO/AULA	
BIBLIOGRAFÍA	- Álvarez, M. (2007). <i>Controladores lógicos. Marcombo Ediciones Técnicas.</i> - Ibáñez, P., y Ubieto, P. (2007). <i>Diseño básico de automatismos eléctricos.</i> Editorial Paraninfo. - Mandado, E. (2002). <i>Dispositivos lógicos programables y sus aplicaciones.</i> Editorial Thomson. - Porras, A., y Montanero, A. P. (2000). <i>Autómatas programables.</i> McGraw-Hill. - Siemens AG. (2003). <i>Manual LOGO!.</i> Siemens AG.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	NEUMÁTICA Y ELECTRONEUMÁTICA	NEU-500	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN 2. GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO 3. TRATAMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO 4. CILINDROS NEUMÁTICOS 5. VÁLVULAS DIRECCIONALES 6. VÁLVULAS AUXILIARES, COMPONENTES PARA VACÍO Y ACCESORIOS 7. DISPOSITIVOS HIDRODINÁMICOS 8. MANDOS NEUMÁTICOS 9. SIMBOLOGÍA NEUMÁTICA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Conceptos básicos 1.2. Participación de la neumática 1.3. Unidades básicas y derivadas 1.4. Sistema internacional 1.5. Aire comprimido			LABORATORIO/AULA	
	2. GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO 2.1. Tipos de compresores 2.2. Depósito del aire comprimido 2.3. Distribución del aire comprimido			LABORATORIO/AULA	
	3. TRATAMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO 3.1. Métodos de tratamiento del aire comprimido 3.2. Tratamiento del aire a la salida del compresor 3.3. Tratamiento del aire a la salida del depósito 3.4. Tratamiento del aire comprimido en el punto de utilización			LABORATORIO/AULA	
	4. CILINDROS NEUMÁTICOS 4.1. Actuadores neumáticos 4.2. Tipos de cilindros neumáticos 4.3. Amortiguación de fin de carrera 4.4. Pistón con imán incorporado 4.5. Micro cilindros-normalización 4.6. Cilindros reparables 4.7. Cilindros de impacto 4.8. Actuadores rotantes neumáticos 4.9. Actuadores neumáticos a membrana 4.10. Ejecuciones especiales 4.11. Actuadores en acero inoxidable 4.12. Manipuladores y elementos de sujeción de piezas 4.13. Montaje de cilindros neumáticos 4.14. Velocidad máxima y mínima de cilindros neumáticos 4.15. Selección de cilindros neumáticos 4.16. Verificación por pandeo 4.17. Carrera máxima de un cilindro neumático 4.18. Guías para cilindro 4.19. Consumo de aire en cilindros neumáticos 4.20. Amortiguadores hidráulicos de choque 4.21. Recomendaciones para el montaje del cilindro neumático			LABORATORIO/AULA	
	5. VÁLVULAS DIRECCIONALES 5.1. Válvulas neumáticas 5.2. Configuración del símbolo de una válvula 5.3. Válvulas direccionales tipos constructivos y válvulas direccionales 5.4. Número de vías y número de posiciones 5.5. Electroválvulas				

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	5.6. Características de solenoide para electroválvulas 5.7. Selección de vías internas de comando 5.8. Montaje de válvulas 5.9. Características fundamentales de válvulas 5.10. Dimensionamiento de válvulas 5.11. Recomendaciones para el montaje de válvulas direccionales	LABORATORIO/AULA	
	6. VÁLVULAS AUXILIARES, COMPONENTES PARA VACÍO Y ACCESORIOS 6.1. Componentes neumáticas auxiliares de circuito 6.2. Válvulas de no retorno o de retorno 6.3. Válvulas “O” o selectora de circuitos 6.4. Válvulas de escape rápido 6.5. Válvulas “Y” o de simultaneidad 6.6. Válvula de secuencia 6.7. Vacío 6.8. Elementos de conexionado		
	7. DISPOSITIVOS HIDRODINÁMICOS 7.1. Convertidores neumáticos 7.2. Convertidores o tanque hidroneumático 7.3. Cilindros freno auxiliar-hidro regulador		LABORATORIO/AULA
	8. MANDOS NEUMÁTICOS 8.1. El concepto de mando 8.2. Las señales de mando 8.3. La cadena de mando 8.4. Formas de representación de las fases operativas de una máquina 8.5. Esquemas circuitales de mando 8.6. Interpretación de esquemas circuitales de mando		LABORATORIO/AULA
	9. SIMBOLOGÍA NEUMÁTICA 9.1. Simbología neumática normalizada según NORMAS IRAM 4542 E ISO 1219		LABORATORIO/AULA
BIBLIOGRAFÍA	• Bosch Rexroth Ag. (2014). <i>Manual de técnicas de control neumático y electroneumático</i>. Bosch Rexroth. • Festo Didactic. (2013). <i>Manual de neumática y electroneumática</i>. Festo Didactic. • Gil Villa, F., & Mateos Gómez, J. (2015). <i>Sistemas neumáticos y electroneumáticos: Fundamentos y aplicaciones</i>. Paraninfo • López, J. L. (2019). <i>Automatización neumática y electroneumática: Fundamentos y aplicaciones industriales</i>. Editorial Alfaomega. • Serrano, R., & Gómez, M. (2017). <i>Electroneumática: Teoría y práctica</i>. Ediciones Paraninfo. • Sanfélix, J. C. (2016). <i>Neumática y electroneumática: Teoría y ejercicios</i>. Marcombo.		

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES	INE-500	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA EN INSTALACIONES INDUSTRIALES 2. DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCTORES CIRCUITOS DE MOTORES 3. ARRANQUE DE MÁQUINAS ASINCRÓNICAS TRIFÁSICAS 4. CUADROS ELÉCTRICOS 5. COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA 6. SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA 7. DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED 8. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA EN INSTALACIONES INDUSTRIALES 1.1. Fusibles: características, tipos de fusibles, curvas de fusión y clasificación 1.2. Termo magnéticos, características, tipos de termo magnéticos, curvas de operación y clasificación 1.3. Contactores: características, categorías de empleo, tensiones de activado y número de operaciones 1.4. Relés Térmicos: características, tiempos de desconexión y categorías de empleo 1.5. Guarda motor 1.6. Protecciones circuitos de potencia 1.7. Protecciones circuitos de control			AULA/TALLER	
	2. DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCTORES CIRCUITOS DE MOTORES 2.1. Diseño de circuitos derivados (ramales), y circuitos alimentadores en motores eléctricos 2.2. Criterios para el dimensionamiento de conductores, por capacidad de conducción y por caída de tensión			AULA/TALLER	
	3. ARRANQUE DE MÁQUINAS ASINCRÓNICAS TRIFÁSICAS 3.1. Puesta en marcha de un motor trifásico con protecciones (pulsadores arranque –paro) 3.2. Puesta en marcha de un motor trifásico con alimentación retardada 3.3. Inversión de sentido de giro pasando por paro de un motor trifásico 3.4. Inversión de sentido de giro brusco de un motor trifásico de baja potencia, mediante pulsador de doble contacto 3.5. Inversión de sentido de giro automático de un motor trifásico 3.6. Arranque estrella- delta de forma manual 3.7. Arranque estrella – delta automática 3.8. Conexión de un motor trifásico a una red monofásica 3.9. Freno eléctrico de motores 3.10. Arranque de motor trifásico con variador de frecuencia			AULA/TALLER	
	4. CUADROS ELÉCTRICOS 4.1. Constitución del cuadro eléctrico: cuadro eléctrico, montantes verticales, perfiles, canaletas perforadas, cables eléctricos y puerta 4.2. Elección del cuadro eléctrico 4.3. Índices de protección 4.4. Software de aplicación CAD			AULA/TALLER	
	5. COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA 5.1. Generalidades 5.2. Fundamentos de potencia reactiva 5.3. Compensación de potencia reactiva en sistemas de distribución 5.4. Dispositivos para compensación de potencia reactiva y tipos de conexiones 5.5. Compensadores estáticos controlados por tiristores			AULA/TALLER	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA 6.1. Tipos de sistemas de puesta a tierra 6.2. Medición y mejoramiento de las puestas a tierra 6.3. Estaciones de carga para vehículos eléctricos 6.3.1. Fundamentos y clasificación 6.3.1.1. Definición de EVSE: ¿Por qué no es simplemente un “enchufe”? 6.3.1.2. Modos de carga (IEC 61851) 6.3.1.3. Niveles de carga (SAE J1772): Nivel 1, Nivel 2 y Nivel 3 (DC Fast Charge). 6.3.2. Estándares de conectores y tomas de corriente 6.3.2.1. Tipos de conectores según región 6.4. Puesta a tierra de estaciones de carga para vehículos eléctricos 6.4.1. Fundamentos y métodos de conexión 6.4.1.1. Métodos de puesta a tierra 6.4.1.2. Puesta a tierra en bajo voltaje 6.4.2. Componentes del sistema 6.4.2.1. Conductores de tierra 6.4.2.2. Electrodo de tierra 6.4.3. Diseño e instalación 6.4.3.1. Métodos de instalación 6.4.3.2. Comportamiento de los electrodos 6.4.3.3. Diseño de sistemas de electrodos	AULA/TALLER
	7. DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED 7.1. Emplazamiento 7.2. Energía (Wh) 7.3. Producción de energía (Wh) 7.4. Potencia fotovoltaica 7.4.1. Selección del módulo fotovoltaico 7.4.2. Número de módulos fotovoltaicos 7.5. Inversor 7.6. Arreglo fotovoltaico 7.6.1. Parámetros eléctricos del arreglo fotovoltaico 7.7. Corrección por temperatura 7.7.1. Temperatura de operación de la celda fotovoltaica 7.7.2. Corrección de magnitudes eléctricas del módulo fotovoltaico 7.8. Conductor fotovoltaico 7.8.1. Ampacidad del conductor fotovoltaico 7.8.2. Selección de la sección del conductor fotovoltaico 7.8.3. Corrección de la ampacidad del conductor fotovoltaico 7.8.4. Caída de tensión del conductor fotovoltaico 7.9. Protecciones eléctricas del arreglo fotovoltaico 7.10. Canalización de conductores CC del arreglo fotovoltaico 7.11. Conductor de potencia de salida CA del inversor 7.11.1. Corrección de ampacidad del conductor de salida de potencia CA 7.11.2. Caída de tensión del conductor de potencia de salida CA 7.11.3. Protecciones eléctricas de la salida de potencia CA del inversor 7.11.4. Canalización de conductores de potencia de salida AC 7.12. Resumen del proyecto	AULA/TALLER
	8. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA 8.1. Consideraciones para el montaje de sistemas fotovoltaicos conectados a la red 8.1.1. Sistema de montaje 8.1.2. Montaje a techo (coplanar) 8.1.3. Montaje a piso 8.2. Cálculo de distancia entre filas de módulos fotovoltaicos 8.3. Ejemplo de cálculo de distancia entre filas de módulos fotovoltaicos	AULA/TALLER

- Arjona, R. (2011). **Cuaderno de prácticas para automatismos cableados y programados**. Edición, diseño y maquetación.
- Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN). (s. f.). **Buenas prácticas en generación distribuida**.
- Empresas Públicas de Medellín (EPM). (2019). RA8-031: **Instalación de estaciones de carga para vehículos eléctricos**. <https://www.epm.com.co/content/dam/epm/proveedores-y-contratistas/RA8-031.pdf>
- Gutiérrez, J. (2010). **Apuntes de instalaciones eléctricas**. Editorial Boliviana.
- Harper, G. E. (2000). **Guía práctica para el cálculo de instalaciones eléctricas**. Limusa Noriega Editores.
- Martín, J. C., y García, G. P. (2010). **Automatismos industriales**. Editorial Editex.
- North American Board of Certified Energy Practitioners (NABCEP). (2018). NABCEP certification handbook. <https://www.nabcep.org/wp-content/uploads/2018/02/NABCEP-Certification-Handbook-V2018.compressed.pdf>
- Smets, A., Jäger, K., Isabella, O., van Swaaij, R., y Zeman, M. (2016). **Solar energy: The physics and engineering of photovoltaic conversion, technologies and systems**. Wiley.
- Solar Energy International. (2019). **Fotovoltaica: Manual de diseño e instalación**. <https://www.solarenergy.org/wp-content/uploads/2019/11/Fotovoltaica-Condensed.pdf>

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS	MEM-500	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LOS MECANISMOS Y A LA CINEMÁTICA 2. MÁQUINAS Y MECANISMOS 3. RESORTES MECÁNICOS 4. RODAMIENTOS 5. ELEMENTOS DE SUJECCIÓN				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LOS MECANISMOS Y A LA CINEMÁTICA 1.1. Máquinas y mecanismos 1.2. Geometría del movimiento 1.3. Cinemática 1.4. Terminología de mecanismos 1.5. Diagramas cinemáticos 1.6. Inversión cinemática 1.7. Movilidad 1.7.1. Casos especiales de movilidad 1.8. Mecanismos de 4 barras 1.9. Mecanismo de deslizamiento-manivela 1.10. Técnicas y análisis de mecanismos			AULA/TALLER	
	2. MÁQUINAS Y MECANISMOS 2.1. Introducción 2.2. Partes de una máquina 2.3. Máquinas, mecanismos y movimiento 2.4. Mecanismos de transmisión lineal 2.5. Mecanismos de transmisión circular 2.6. Transmisión del movimiento.			AULA/TALLER	
	3. RESORTES MECÁNICOS 3.1. Introducción 3.2. Clasificación de los resortes 3.3. Construcción y formas de los resortes 3.4. Trabajo y esfuerzo de resortes 3.5. Deformación y resistencia 3.6. Aplicación y cálculo de resortes			AULA/TALLER	
	4. RODAMIENTOS 4.1. Introducción 4.2. Clasificación y uso de rodamientos 4.3. Parámetros de selección de rodamientos 4.4. Montaje, ajuste y lubricación de rodamientos 4.5. Aplicación y dimensionamiento de rodamientos			AULA/TALLER	
	5. ELEMENTOS DE SUJECCIÓN 5.1. Introducción 5.2. Nomenclatura 5.3. Clases de roscas normalizadas 5.4. Tornillos de potencia 5.5. Resistencia de los sujetadores 5.6. Cálculo de sujetadores con carga estática			AULA/TALLER	
BIBLIOGRAFÍA	- Hamrock, B. J., Jacobson, B. O., y Schmid, S. R. (2000). <i>Elementos de máquinas</i>. McGraw-Hill. - Mott, R. L., y Saldaña, S. (2006). <i>Diseño de elementos de máquinas</i> (4.ª ed.). Pearson Educación. - Myszka, D. H. (2012). <i>Máquinas y mecanismos</i> (4.ª ed.). Pearson Educación. - Shigley, J. E. (2000). <i>Theory of Machines and Mechanisms</i>. McGraw-Hill. - Shigley, J. E., y Mischke, C. R. (2008). <i>Teoría de máquinas y mecanismos</i>. McGraw-Hill. - Shigley, J. E., y Mischke, C. R. (2011). <i>Diseño en ingeniería mecánica</i> (9.ª ed.). McGraw-Hill.				



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO	CNC-500	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DEFINICIONES BÁSICAS Y FUNDAMENTOS DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO (CNC) 2. COMPONENTES Y MANTENIMIENTO DE LAS MÁQUINAS CNC 3. CONCEPTOS Y DEFINICIONES FUNDAMENTALES EN LA PROGRAMACIÓN CNC 4. PROGRAMACIÓN EN CNC CON WINUNISOFT 5. PROGRAMACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR (CAD/CAM)				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DEFINICIONES BÁSICAS Y FUNDAMENTOS DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO (CNC) 1.1. Definición del control numérico computarizado 1.2. Desarrollo y evolución hasta el CNC moderno 1.3. Tipos de máquinas CNC: tornos, fresadoras y otros tipos de máquinas CNC (router, laser, impresoras 3D) 1.4. Funcionamiento del CNC 1.5. Sistema de coordenadas cartesiano 1.6. Sistema de coordenadas absoluto e incremental 1.7. Ventajas del CNC 1.8. Cualidades del CNC			AULA/TALLER	
	2. COMPONENTES Y MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINAS CNC 2.1. <i>Hardware</i> de una maquina CNC 2.2. Controladores CNC 2.3. Sistema de coordenadas y planos de trabajo 2.4. Mantenimiento preventivo y correctivo			AULA/TALLER	
	3. CONCEPTOS Y DEFINICIONES FUNDAMENTALES EN LA PROGRAMACIÓN CNC 3.1. Conceptos básicos de programación CNC 3.2. Estructura de un programa CNC 3.3. Programación manual vs. programación asistida (CAD/CAM) 3.4. Funciones básicas y avanzadas del código G (movimientos lineales, circulares y interpolación) 3.5. Funciones auxiliares del código M (control de husillo, refrigerante y cambios de herramienta)			AULA/TALLER	
	4. PROGRAMACIÓN EN CNC CON WINUNISOFT 4.1. Winunisoft: simulador de CNC 4.2. Estructura de ficheros de Winunisoft 4.3. Formato de bloque de un programa CNC 4.4. Descripción de la función G en Winunisoft 4.5. Funciones complementarias de Winunisoft 4.6. Aplicaciones prácticas: torno y fresadora			AULA/TALLER	
	5. PROGRAMACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR (CAD/CAM) 5.1. Introducción a CAD/CAM 5.2. Programas CAD (AutoCAD, <i>SolidWorks</i> , CATIA, etc.) 5.3. Programas CAM (Mastercam, Edgecam, Siemens NX, etc.) 5.4. Fundamentos del Diseño CAD/CAM 5.5. Aplicaciones prácticas de CAD/CAM: Routers e Impresoras 3D			AULA/TALLER	
BIBLIOGRAFÍA	- Cruz, F. (2007). Control numérico y programación. Editorial Alfaomega. - Gómez, A., & Martínez, R. (2013). Mecanizado con máquinas CNC. Editorial Ciss. - García, J. M., & Ríos, J. (2015). Tecnología del control numérico. Ediciones Paraninfo. - Martínez, A. J. (2019). Manual de CNC: Control numérico computarizado. Editorial Alfaomega. - Sánchez, J., & Cruz, A. (2018). Control numérico computarizado: Teoría y práctica. Ediciones del Prado.				

 f) SEXTO SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	TALLER DE MODALIDADES DE GRADUACIÓN II	TMG - 600	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN (NORMA APA) 2. DESARROLLO DE LAS MODALIDADES DE TRABAJOS DE GRADO 3. PRE DEFENSA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN (NORMA APA) 1.1. Definición 1.2. Datos generales del proyecto de graduación 1.3. Aspectos formales del texto 1.4. Organización de títulos 1.5. Citas 1.6. Presentación de tablas 1.7. Presentación de figuras 1.8. Redacción 1.9. Referencias bibliográficas 1.10. Anexos			AULA	
	2. DESARROLLO DE LAS MODALIDADES DE TRABAJOS DE GRADO 2.1. Desarrollo del proyecto 2.2. Caratula 2.3. Hoja de aprobación 2.4. Paginas preliminares 2.5. Cuerpo principal del documento 2.6. Entrega del borrador 2.7. Correcciones 2.8. Presentación del documento final 2.9. Planificación para la defensa			AULA	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	3. PRE DEFENSA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN 3.1. Preparación de la presentación 3.2. Estructura 3.3. Ensayo 3.4. Técnicas de comunicación 3.5. Concentración y respiración 3.6. Contacto visual 3.7. Tono y lenguaje corporal 3.8. Estructura de la defensa 3.9. Introducción formal 3.10. Desarrollo del contenido 3.11. Uso de recursos 3.12. Interacción con el tribunal 3.13. Cierre y preguntas			AULA	
	BIBLIOGRAFÍA - Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2014). <i>Metodología de la investigación (6ª ed.)</i>. McGraw-Hill - Kerzner, H. (2013). <i>Gestión de proyectos: Una guía con base en casos</i> (10ª ed.). Editorial Limusa. - MIN.EDU. (2023).<i>Guía metodológica para la modalidad de graduación de proyecto de emprendimiento productivo</i>. (1ra Ed.). La Paz-Bolivia: Editorial Ideas Graficas Print. - Pérez, C., & García, A. (2016). <i>Investigación científica: Fundamentos y metodología</i>. Editorial ESIC. - Vargas M., R. (2012). <i>Metodología de la investigación científica y tecnológica</i>. Editorial Alfaomega.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO	RAA-600	8
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CONCEPTOS BÁSICOS Y MEDIO AMBIENTE 2. CICLO DE COMPRESIÓN DE VAPOR 3. COMPONENTES DEL CICLO DE COMPRESIÓN DE VAPOR 4. TUBERÍAS Y UNIONES 5. COMPONENTES ELÉCTRICOS DE UNIDADES DE REFRIGERACIÓN 6. MANTENIMIENTO Y PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO 7. REFRIGERANTES Y OTROS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN 8. SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO 9. MANEJO DE GASES REFRIGERANTES Y RESIDUOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. CONCEPTOS BÁSICOS Y MEDIO AMBIENTE 1.1. Introducción a la refrigeración 1.2. Calor y temperatura 1.3. Calor sensible y calor latente 1.4. Transmisión de calor 1.5. Presión absoluta, manométrica y atmosférica 1.6. La destrucción de la capa de ozono 1.7. El efecto invernadero 1.8. Normativa ambiental			AULA/LABORATORIO	
	2. CICLO DE COMPRESIÓN DE VAPOR 2.1. Introducción 2.2. Ciclo de refrigeración de Carnot 2.3. Diagrama de Mollier 2.4. Ciclo estándar de compresión de vapor 2.5. Ciclo real de compresión de vapor 2.6. Ciclos en cascada 2.7. Criogenia 2.8. Ejercicios de aplicación			AULA/LABORATORIO	
	3. COMPONENTES DEL CICLO DE COMPRESIÓN DE VAPOR 3.1. Tipos de compresores 3.2. Tipos de condensadores 3.3. Válvulas de expansión 3.4. Tipos de evaporadores 3.5. Otros dispositivos periféricos			AULA/LABORATORIO	
	4. TUBERÍAS Y UNIONES 4.1. Herramientas de ensanche y abocardado 4.2. Uniones y clases de uniones 4.3. Técnicas de ensanchado y abocardado 4.4. Soldadura de plata, bronce y estaño 4.5. Fundentes y equipos de soldadura 4.6. Técnicas de soldadura con aluminio 4.7. Prácticas de taller			AULA/LABORATORIO	
	5. COMPONENTES ELÉCTRICOS DE UNIDADES DE REFRIGERACIÓN 5.1. Motocompresores 5.2. Arranque de motocompresores 5.3. Termostatos 5.4. Relés de arranque 5.5. Descongeladores 5.6. Presostatos 5.7. Otros dispositivos electromecánicos			AULA/LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	6. MANTENIMIENTO Y PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO 6.1. Equipos, instrumentos y herramientas de servicio 6.2. Pruebas y mantenimiento del compresor 6.3. Lubricantes del compresor 6.4. Mantenimiento de condensadores y evaporadores 6.5. Reemplazo de filtros 6.6. Detección de fugas 6.7. Recuperación y reciclaje de refrigerantes 6.8. Realización de vacío y carga 6.9. Revisión de otros dispositivos electromecánicos	AULA/LABORATORIO
	7. REFRIGERANTES Y OTROS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN 7.1. Tipos de refrigerantes 7.2. Refrigerantes ecológicos 7.3. Compatibilidad de refrigerantes con lubricantes 7.4. Sistemas de absorción 7.5. Refrigeración por celdas de Peltier	AULA/LABORATORIO
	8. SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO 8.1. Confort humano 8.2. Estimación de la carga térmica 8.3. Tablas y cartas psicrométricas 8.4. Humidificación y deshumidificación 8.5. Equipos de aire acondicionado 8.6. Instalación, servicio y mantenimiento	AULA/LABORATORIO
	9. MANEJO DE GASES REFRIGERANTES Y RESIDUOS 9.1. Identificación de refrigerantes y riesgos asociados 9.1.1. Riesgos: toxicidad, inflamabilidad y presión 9.1.2. Impacto ambiental (agotamiento de ozono y calentamiento global) 9.2. Manejo seguro de refrigerantes 9.2.1. Buenas prácticas en manipulación 9.2.2. Uso de equipos de recuperación 9.2.3. Prevención de fugas 9.3. Recuperación, reciclaje y disposición de refrigerantes 9.3.1. Procedimientos básicos de recuperación 9.3.2. Reutilización y reciclaje 9.3.3. Disposición final conforme a normativa 9.4. Gestión de residuos en refrigeración 9.4.1. Tipos de residuos: aceites, filtros, envases y componentes 9.4.2. Clasificación (peligrosos y no peligrosos) 9.4.3. Almacenamiento y disposición segura	AULA/LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Álvarez, J. (2017). <i>Tecnología de refrigeración y aire acondicionado: Manual práctico</i>. Editorial Díaz de Santos. • Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. (2013). <i>Manual de manipulación de gases refrigerantes</i>. FENERCOM • González, J. (2018). <i>Manual de refrigeración y aire acondicionado</i>. Editorial Reverté. • González, J. A., & Martín, L. (2015). <i>Refrigeración y aire acondicionado: Fundamentos y aplicaciones</i>. Editorial Paraninfo. • Hernández, J. (2016). <i>Sistemas de refrigeración y climatización: Teoría y práctica</i>. Editorial Limusa. • Sánchez, P. (2019). <i>Introducción a la refrigeración y climatización</i>. Editorial Apóstrofe. • Reyes, A. (2012). <i>Sistemas de refrigeración y aire acondicionado: Diseño, instalación y mantenimiento</i>. Editorial Alfaomega.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	MEL - 600	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. PRINCIPIOS Y FUNDAMENTO DEL MANTENIMIENTO 2. CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO 3. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO 4. DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES 5. MANTENIMIENTO EN SISTEMAS MECÁNICOS 6. MANTENIMIENTO EN SISTEMAS HIDRÁULICO NEUMÁTICO 7. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO E INSTRUMENTOS DE PRUEBA 8. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. PRINCIPIOS Y FUNDAMENTO DEL MANTENIMIENTO 1.1. Definición 1.2. Funciones del mantenimiento 1.3. Objetivos del mantenimiento 1.4. Importancia del mantenimiento			AULA	
	2. CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO 2.1. Introducción 2.2. Tipos de mantenimiento 2.3. Mantenimiento rutinario 2.4. Mantenimiento preventivo 2.5. Mantenimiento correctivo 2.6. Mantenimiento programado 2.7. Mantenimiento predictivo 2.8. Mantenimiento total productivo			AULA/TALLER	
	3. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO 3.1. Definición de planificación y control 3.2. Objetivos y los recursos 3.3. Programación de mantenimiento 3.4. Planificación a corto y mediano plazo de mantenimiento 3.5. Planificación a largo plazo del trabajo de mantenimiento 3.6. Definición y contenido del trabajo y su descripción 3.7. Estimación de tiempos			AULA/TALLER	
	4. DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES 4.1. Inspección visual y táctil de los componentes accesibles 4.2. Control de temperatura 4.3. Control de lubricante 4.4. Detección de pérdidas 4.5. Monitoreo de vibraciones 4.6. Control de ruidos 4.7. Control de corrosión			AULA/TALLER	
	5. MANTENIMIENTO EN SISTEMAS MECÁNICOS 5.1. Introducción 5.2. Políticas de mantenimiento: preventivo y correctivo 5.3. Reparación o sustitución a intervalo fijo antes del fallo 5.4. Mantenimiento según condición 5.5. Mantenimiento de oportunidad 5.6. Operación hasta el fallo y mantenimiento correctivo 5.7. Mantenimiento modificativo 5.8. Operación hasta el fallo y mantenimiento correctivo 5.9. Plan de mantenimiento 5.10. Clasificación e identificación de equipos 5.11. Recogida de información 5.12. Programa de mantenimiento preventivo 5.13. Programa de mantenimiento correctivo			AULA/TALLER	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	6. MANTENIMIENTO EN SISTEMAS HIDRÁULICO NEUMÁTICO 6.1. Prueba de los sistemas hidráulico y neumático 6.2. Mantenimiento de los sistemas de transmisión de potencia 6.3. Mantenimiento de los sistemas y componente neumáticos	AULA/TALLER
	7. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO E INSTRUMENTOS DE PRUEBA 7.1. Mantenimiento de conductores eléctricos 7.2. Mantenimiento de puesta a tierra 7.3. Mantenimiento de circuito de carga 7.4. Prevención de riesgos 7.5. Uso de instrumentos 7.6. Revisión y mantenimiento de transformadores 7.7. Revisión y mantenimiento de motores eléctricos	AULA/TALLER
	8. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED 8.1. Mantenimiento preventivo 8.1.1. Módulo fotovoltaico 8.1.2. Arreglo fotovoltaico 8.1.3. Inversor 8.1.4. Protecciones eléctricas 8.1.5. Conductores eléctricos 8.2. Mantenimiento correctivo 8.3. Buenas y malas prácticas en sistemas fotovoltaicos conectados a la red	AULA TEÓRICA LABORATORIO TALLER
BIBLIOGRAFÍA	- García, S. (2010). <i>Organización y gestión integral del mantenimiento</i>. Editorial Díaz de Santos, SA. - Mora, A. (2009). <i>Mantenimiento, planeación, ejecución y control</i>. Bogotá: Editorial Alfaomega - Pérez, F. A. (2021). <i>Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial</i>. Bucaramanga Colombia: USTA - Universidad Nacional De Misiones (2020). <i>Tipos de mantenimiento</i>. - Beraun, M. (2011). <i>Dimensionado de sistemas fotovoltaicos autónomos</i>. https://manuelberaun.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/12/dimensionado-de-sfv-autonomos.pdf - DoYouCity. (s. f.). <i>Cómo hacer una carta solar</i>. Recuperado el 20 de julio de 2026, de http://www.doyoucity.com/proyectos/entrada/2118 - Duffie, J. A., & Beckman, W. A. (2013). <i>Solar engineering of thermal processes, photovoltaics and wind</i> (4.ª ed.). John Wiley & Sons. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119540328 - Ministerio de Energía de Chile. (2020). <i>Buenas y malas prácticas en sistemas de generación distribuida: Guía técnica de aplicación según normas APPA</i>. https://generaciondistribuida.minenergia.cl/ - North American Board of Certified Energy Practitioners. (2018). <i>NABCEP certification handbook</i>. https://www.nabcep.org/wp-content/uploads/2018/02/NABCEP-Certification-Handbook-V2018.compressed.pdf - Rodríguez, J., & Gómez, A. (2020). <i>Dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos mediante una interfaz gráfica</i>. Dialnet. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7448584 - Smets, A. H. M., Jäger, K., Isabella, O., van Swaaij, R. A. C. M. M., & Zeman, M. (2016). <i>Solar energy: The physics and engineering of photovoltaic conversion, technologies and systems</i>. UIT Cambridge. - Solar Energy International. (2019). <i>Fotovoltaica: Manual de diseño e instalación (Una panorámica de la energía fotovoltaica)</i>. SEI. https://www.solarenergy.org/wp-content/uploads/2019/11/Fotovoltaica-Condensed.pdf	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	ROBÓTICA	ROB-600	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN Y MORFOLOGÍA DEL ROBOT 2. DISEÑO Y MANUFACTURA ADITIVA DE ROBOT MK2 3. PROGRAMACIÓN DE ROBOTS 4. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN DE UN ROBOT INDUSTRIAL 5. ROBÓTICA EN LA INDUSTRIA 4.0 6. PERCEPCIÓN Y VISIÓN ARTIFICIAL				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN Y MORFOLOGÍA DEL ROBOT 1.1. Antecedentes históricos 1.2. Origen y desarrollo de la robótica 1.3. Definición y clasificación del robot 1.4. Estructura mecánica de un robot 1.5. Transmisiones y reductores 1.6. Actuadores 1.7. Sensores internos 1.8. Microprocesadores y microcontroladores 1.9. Elementos terminales			AULA/TALLER	
	2. DISEÑO Y MANUFACTURA ADITIVA DE ROBOT MK2 2.1. Introducción al diseño de robots 2.2. Conceptos de manufactura aditiva 2.3. Diseño CAD del robot MK2 2.4. Integración de componentes electrónicos y actuadores			AULA/TALLER	
	3. PROGRAMACIÓN DE ROBOTS 3.1. Métodos de programación de robots 3.2. Requerimientos de un sistema de programación de robots 3.3. Programación de robots en lenguaje C++/Python 3.4. Aplicaciones de control 3.5. Programación de robots industriales 3.6. Programación de robots en línea de producción			AULA/TALLER	
	4. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN DE UN ROBOT INDUSTRIAL 4.1. Diseño y control de una célula robotizada 4.2. Características a considerar en la selección de un robot 4.3. Seguridad en instalaciones robotizadas 4.4. Justificación económica 4.5. Mercado de robots			AULA/TALLER	
	5. ROBÓTICA EN LA INDUSTRIA 4.0 5.1. Introducción a la Industria 4.0 5.2. Integración y automatización 5.3. Robots industriales y colaborativos 5.4. Fabricación aditiva 5.5. Realidad aumentada 5.6. La IA en la industria conectada			AULA/TALLER	
	6. PERCEPCIÓN Y VISIÓN ARTIFICIAL 6.1. Introducción a la percepción en robótica 6.2. Sensores en robótica 6.3. Fundamentos de visión artificial 6.4. Procesamiento de imágenes 6.5. Reconocimiento de patrones y objetos 6.6. Visión en 3D y percepción de profundidad			AULA/TALLER	
BIBLIOGRAFÍA	- Barrientos, A. (2007). <i>Fundamentos de Robótica</i>. McGraw-Hill. - Craig, J. J. (2006). <i>Robótica</i>. Pearson Educación. - Fu, K.S, y González, R.C. (1987). <i>Robótica</i>. McGraw-Hill. - Torres, F. (2002). <i>Robots y Sistemas Sensoriales</i>. Pearson Educación.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO	EMP - 600	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN 2. EL EMPRENDIMIENTO 3. ECONOMÍA CIRCULAR Y EMPRENDIMIENTO 4. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES EN EL MERCADO (ACTITUD) 5. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 6. PLAN DE MARKETING 7. INNOVACIÓN (APTITUD) 8. COSTOS (PODER) 9. PUNTO DE EQUILIBRIO 10. FIJACIÓN DE PRECIOS 11. ANÁLISIS FINANCIERO 12. ELEVATOR PITCH 13. HABILIDADES DE UN EMPRENDEDOR 14. FORMALIZACIÓN DEL NEGOCIO 15. LEAN STARTUP 16. MODELO DE NEGOCIO CANVAS 17. PLAN DE NEGOCIOS 18. EJERCICIOS Y DINÁMICAS				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Diagnostico 1.2. Análisis FODA 1.3. Árbol de problemas 1.4. Diagrama de pescado Ishikawa			AULA	
	2. EL EMPRENDIMIENTO 2.1. ¿Qué es emprender? 2.2. ¿Qué es lo que hace que un emprendedor sea exitoso aparte de tener una idea de negocio innovadora?			AULA	
	3. ECONOMÍA CIRCULAR Y EMPRENDIMIENTO 3.1. Fundamentos de economía circular 3.1.1. Principios de economía circular 3.1.2. Diferencia con el modelo lineal 3.1.3. Ciclo de vida en productos gráficos 3.2. Aplicación en la producción gráfica 3.2.1. Reducción, reutilización y reciclaje (3R) 3.2.2. Uso eficiente de materiales e insumos 3.2.3. Ecodiseño básico - <i>eco friendly</i> 3.3. Emprendimiento sostenible 3.3.1. Oportunidades de negocio en la economía circular 3.3.2. Propuesta de valor con enfoque ambiental 3.3.3. Nociones básicas de modelos de negocio			AULA	
	4. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES EN EL MERCADO (ACTITUD) 4.1. Análisis PESTLE 4.2. Pirámide de Maslow 4.3. Análisis y segmentación de mercado			AULA	
	5. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 5.1. Técnicas y herramientas de investigación 5.2. Ejemplos 5.3. Cómo hacer una investigación de mercados			AULA	
	6. PLAN DE MARKETING 6.1. Concepto 6.2. Para qué sirve el plan de marketing 6.3. Objetivos 6.4. Cómo hacer un plan de marketing 6.5. Marketing digital 6.6. Lecturas y videos complementarios			AULA	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
7. INNOVACIÓN (APTITUD) 7.1. Definición 7.2. Tipos de innovación 7.3. ¿Dónde innovar? 7.4. Modelo SCAMPER	AULA
8. COSTOS 8.1. Tipos de costos 8.2. Depreciación 8.3. Rentabilidad vs. impacto ambiental	AULA
9. PUNTO DE EQUILIBRIO 9.1. Cálculo del punto de equilibrio 9.2. Indicadores de rentabilidad	AULA
10. FIJACIÓN DE PRECIOS 10.1. Objetivos de la fijación de precios 10.2. Métodos de fijación de precios 10.3. Ejemplos	AULA
11. ANÁLISIS FINANCIERO 11.1. Valor Actual Neto (VAN) 11.2. Tasa Interna de Retorno (TIR) 11.3. ¿Qué diferencias existen entre VAN y TIR? 11.4. Videos y lecturas complementarias	AULA
12. ELEVATOR PITCH 12.1. Definiciones 12.2. Características 12.3. Beneficios 12.4. Importancia 12.5. Preguntas para elaborar un <i>elevator pitch</i> adecuado 12.6. Proceso	AULA
13. HABILIDADES DE UN EMPRENDEDOR 13.1. Definición 13.2. Tipo de habilidades 13.3. Habilidades blandas sostenibles 13.4. Principales habilidades con las que un emprendedor debe contar 13.5. Perfil del emprendedor verde	AULA
14. FORMALIZACIÓN DEL NEGOCIO 14.1. SEPREC 14.2. Servicio Nacional de Impuestos 14.3. Gestora Pública de Seguridad de Largo Plazo 14.4. Licencia de funcionamiento 14.5. SENASAG 14.6. Ministerio de Trabajo y Previsión Social 14.7. Caja Nacional de Salud y afines.	AULA
15. LEAN STARTUP 15.1. Conceptos clave 15.2. Fases del ciclo del aprendizaje <i>lean startup</i> 15.3. Preguntas clave, ejemplos y otros	AULA
16. MODELO DE NEGOCIO CANVAS 16.1. Bloques del modelo de negocio Canvas 16.2. Ejemplo de aplicación del modelo de negocio Canvas, de acuerdo a la carrera. 16.3. Preguntas clave para el llenado del modelo de negocio CANVAS	AULA
17. PLAN DE NEGOCIOS 17.1. Para que sirve un plan de negocios 17.2. Objetivos del plan de negocios 17.3. Estructura mínima del plan de negocios	AULA AULA

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	17.4. Preguntas de apoyo, ejemplos y otros. 18. EJERCICIOS Y DINÁMICAS 18.1. Análisis de contexto 18.2. Identificación de problemas y necesidades 18.3. Ejercicios de segmentación 18.4. Investigación de mercados 18.5. Ejercicio: tipo de innovación 18.6. Ejercicios de innovación y creatividad 18.7. Dinámica SCAMPER 18.8. Cálculo de la depreciación 18.9. Identificación y clasificación de costos 18.10. Identificación de punto de equilibrio 18.11. Fijación de precios 18.12. Indicadores de rentabilidad 18.13. Ejercicios de análisis financiero 18.14. Dinámica de creación de valor 18.15. Dinámica del modelo Canvas 18.16. Plan de negocios	AULA
BIBLIOGRAFÍA	• Cuervo, A., Ribeiro, D., & Roig, S. (2007). <i>Emprendimiento: Fundamentos y casos prácticos</i>. Thomson. • De La Fuente, I., & Cardona, M. (2018). <i>Emprendimiento: De la idea a la acción</i>. McGraw-Hill Interamericana. • Drucker, P. F. (2002). <i>La innovación y el empresario innovador: La práctica y los principios</i>. Editorial Apóstrofe. • González, J. A., & Guzmán, V. (2014). <i>Desarrollo de un plan de negocio: Guía para emprendedores</i>. ESIC Editorial. • MIN.EDU. (2023). <i>Texto de aprendizaje de la asignatura de emprendimiento productivo (1ra Edición)</i>. La Paz-Bolivia. Editorial Ideas Graficas Print. • Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. (2025). <i>Guía de economía circular</i>. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia. • Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). <i>Generación de modelos de negocio: Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores</i>. Editorial Deusto. • Vallejo, G. (2015). <i>Innovación y emprendimiento: Claves para el éxito empresarial</i>. Editorial Díaz de Santos.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
ELECTROMECAÁNICA	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL II	AUT-600	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. COMUNICACIONES INDUSTRIALES 2. INTERFACES HOMBRE-MÁQUINA 3. SOFTWARE APLICADO A SISTEMAS AUTOMÁTICOS 4. EJEMPLOS PRÁCTICOS DE AUTOMATISMOS CONTROLADOS POR PLC 5. SISTEMAS SCADA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. COMUNICACIONES INDUSTRIALES 1.1. Introducción a las comunicaciones industriales 1.2. Topología de redes, enlaces y estructura lógica 1.3. Protocolos de comunicación. 1.4. Buses de campo 1.5. Componentes de redes industriales			AULA/LABORATORIO	
	2. INTERFACES HOMBRE-MÁQUINA 2.1. Introducción a la programación de pantallas HMI's 2.2. Arquitecturas de <i>hardware</i> y <i>software</i> de los HMI's 2.3. <i>Software</i> de programación de HMI's 2.4. Asignación directa e indirecta de valores a variables 2.5. Saltos de pantallas HMI 2.6. Desarrollo de aplicaciones para HMI's			AULA/LABORATORIO	
	3. SOFTWARE APLICADO A SISTEMAS AUTOMÁTICOS 3.1. <i>Software</i> de simulación de circuitos 3.2. <i>Software</i> simulación de plantas industriales			AULA/LABORATORIO	
	4. EJEMPLOS PRÁCTICOS DE AUTOMATISMOS CONTROLADOS POR PLC 4.1. Circuito Marcha – Paro motor trifásico, controlado por PLC/HMI 4.2. Inversión de sentido de giro automático de un motor trifásico controlado por PLC/HMI 4.3. Control de semáforo por PLC/HMI 4.4. Depósito de líquidos controlado por PLC/HMI 4.5. Ascensor de 3 niveles controlado por PLC/HMI 4.6. Conexión de Logo PLC con servidor web 4.7. Configuración de módulos analógicos. 4.8. Configuración de variadores de frecuencia			AULA/LABORATORIO	
	5. SISTEMAS SCADA 5.1. Introducción 5.2. Prestaciones de un sistema SCADA 5.3. Elementos de un sistema SCADA 5.4. Configuración de componentes de comunicación 5.5. Desarrollo e implementación de un sistema SCADA			AULA/LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	- Álvarez, M. (2007). <i>Controladores lógicos</i>. Editorial Marcombo. - Arjona, R. (2011). <i>Cuaderno de prácticas para automatismos cableados y programados</i>. Edición de Autor. - Martin, J. C., & García, M. P. (2010). <i>Automatismos industriales</i>. Editorial Editex. - Siemens AG. (2003). <i>Manual LOGO!</i>. Siemens AG.				



Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo
www.formaciontecnicabolivia.org
www.swisscontact.org
Facebook: Formación Técnica Profesional Bolivia