



**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR 9-027**  
**Guaymallén**  
**DGE**

**PROGRAMA ANALÍTICO DE ESTUDIO**

**Ciclo Lectivo 2023**

<b>CARRERA:</b>	TECNICATURA SUPERIOR FERROVIARIO
<b>ESPACIO CURRICULAR:</b>	TABLERO DE COMANDO, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL
<b>CURSO:</b>	TERCER AÑO
<b>CARGA HORARIA:</b>	4 HORAS CÁTEDRAS SEMANALES
<b>FORMATO y DURACIÓN:</b>	ASIGNATURA CUATRIMESTRAL
<b>CAMPO DE FORMACIÓN:</b>	GENERAL
<b>SEDE:</b>	San Martin
<b>PROFESOR:</b>	MORILLAS HORACIO ANDRÉS

**FUNDAMENTACIÓN**

Capacitar al futuro profesionales en los tópicos de la técnica ferroviaria que con mayor frecuencia deba resolver en su condición de Técnico Superior Ferroviario.

La formación de profesionales Técnicos, la generación y la comunicación de conocimientos y la prestación de servicios, respondiendo a la demanda de las Empresas Ferroviarias actuales e instrumentando los medios adecuados para la creación de espacios de enseñanza, aprendizaje y transferencia, al más alto nivel posible en una tecnicatura, con espíritu innovador, sentido crítico

**1. CAPACIDADES PROFESIONALES**

"La capacidad de un profesional para tomar decisiones, con base en los conocimientos, habilidades y actitudes asociadas a la profesión, para solucionar los problemas complejos que se presenten en el campo de trabajo"

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos a tener en cuenta por esta cátedra son:

- Reflexionar sobre los procesos de construcción, funcionamiento y mantenimiento de tableros de comando, automatización y control fijando como marco las Normas Técnicas en uso en los diferentes países.
- Desarrollar habilidades para la comprensión y resolución de problemas sobre automatización y control.
- Favorecer el conocimiento de estrategias vinculadas a generar sus propias herramientas para construir y realizar los mantenimientos adecuados a dispositivos de control automáticos.
- Incentivar la capacidad de análisis crítico de diferentes tipos de problemas que se pueden generar en la construcción y/o mantenimiento de autómatas programables y sus respectivos sensores.
- Hallar habilidades para la comprensión y resolución de problemas sobre tablero de comando, automatización y control.

## 3. PROPUESTA PEDAGÓGICA

EJE N°/UNIDAD N° 1:		
Descriptores	Capacidades	Estrategias de Enseñanza
<p>• <b>UNIDAD I: CONCEPTOS DE ELECTRICIDAD:</b> ORIGENES DE FENOMENOS ELECTRICOS: Composiciones del átomo y sus partes. ✓ TENSION, CORRIENTE Y RESISTENCIA: Conceptos y unidades ✓ LEY DE OHM: Concepto y aplicación. ✓ CIRCUITO SERIE Y PARALELO: Concepto y aplicación. ✓ POTENCIA ELECTRICA: Concepto, unidad y aplicación.</p>	<p>Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas en los procesos de construcción, mantenimiento y de mejora de vías, obras ferroviarias y su señalamiento.</p>	<p>En general las clases son de índole teórico-práctica. El profesor introducirá la teoría de MODO EXPOSITIVO-PARTICIPATIVO. Se incluirán uso de retroproyector con filminas, videos y uso de bibliografía en clase. En cada clase se pondrá énfasis en la resolución de problemas tanto teóricos como practico, resolviendo los mismos con los de alumnos y el profesor.</p>
<p><b>Articulación con la práctica: Actividades prácticas de base, de aplicación y de soporte a las enseñanzas a desarrollarse en los talleres "Prácticas Profesionalizantes III"</b></p>		

**EJE N°/UNIDAD N° 2:**

Descriptor	Capacidades	Estrategias de Enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UNIDAD II: TIPOS DE CORRIENTES, PROTECCIONES Y DIODOS</b></li> <li>✓ CORRIENTE CONTINUA: Concepto y aplicación</li> <li>✓ CORRIENTE ALTERNA: Concepto, aplicación, reactancia capacitiva, reactancia inductiva, frecuencia, periodo, potencia activa, reactiva y aparente con sus respectivas unidades, factor de potencia, circuito RLC serie.</li> <li>✓ MAGNETISMO: Conceptos, aplicación y unidades.</li> <li>✓ TERMOMAGNETICA Y DISYUNTOR DIFERENCIAL: Principio de funcionamiento y aplicaciones.</li> <li>✓ DIODOS: Principio de funcionamiento, aplicación como rectificador</li> </ul>	<p>Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas en los procesos de construcción, mantenimiento y de mejora de vías, obras ferroviarias y su señalamiento.</p>	<p>En general las clases son de índole teórico-práctica. El profesor introducirá la teoría de MODO EXPOSITIVO-PARTICIPATIVO. Se incluirán uso de retroproyector con filminas, videos y uso de bibliografía en clase. En cada clase se pondrá énfasis en la resolución de problemas tanto teóricos como práctico, resolviendo los mismos con los de alumnos y el profesor.</p>

**Articulación con la práctica: Actividades prácticas de base, de aplicación y de soporte a las enseñanzas a desarrollarse en los talleres "Prácticas Profesionalizantes III"**

**EJE N°/UNIDAD N° 3:**

Descriptor	Capacidades	Estrategias de Enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UNIDAD III: ELEMENTOS DE MEDICIÓN</b></li> <li>✓ MULTIMETRO: Concepto, aplicación y funcionamiento.</li> <li>✓ TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y DE TENSION: Concepto, conexión, aplicación y funcionamiento.</li> <li>✓ MEDIDA DE INTENSIDAD EN CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA.</li> <li>✓ TRANSDUCTORES DE TENSION Y CORRIENTE: Concepto y aplicación.</li> </ul>	<p>Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas en los procesos de construcción, mantenimiento y de mejora de vías, obras ferroviarias y su señalamiento.</p>	<p>En general las clases son de índole teórico-práctica. El profesor introducirá la teoría de MODO EXPOSITIVO-PARTICIPATIVO. Se incluirán uso de retroproyector con filminas, videos y uso de bibliografía en clase. En cada clase se pondrá énfasis en la resolución de problemas tanto teóricos como práctico, resolviendo los mismos con los de alumnos y el profesor.</p>

**Articulación con la práctica: Actividades prácticas de base, de aplicación y de soporte a las enseñanzas a desarrollarse en los talleres "Prácticas Profesionalizantes III"**

**EJE N°/UNIDAD N° 4:**

Descriptor	Capacidades	Estrategias de Enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UNIDAD IV: INTERRUPTORES CONTROLADOS Y CALCULO DE CONDUCTORES</b></li> <li>✓ RELAY: Concepto, principio de funcionamiento, aplicaciones y tipos de relay.</li> <li>✓ CONTACTORES: Concepto, principio de funcionamiento, aplicaciones, tipos de contactores selección.</li> <li>✓ RELE TERMICO: Concepto, principio de funcionamiento y aplicaciones.</li> <li>✓ LÓGICA CABLEADA: Enclavamiento con relay y contactores.</li> <li>✓ CALCULO DE CONDUCTORES: Calculo de conductores, para diferentes tipos de carga. Método teórico y práctico.</li> </ul>	<p>Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas en los procesos de construcción, mantenimiento y de mejora de vías, obras ferroviarias y su señalamiento.</p>	<p>En general las clases son de índole teórico-práctica. El profesor introducirá la teoría de MODO EXPOSITIVO-PARTICIPATIVO. Se incluirán uso de retroproyector con filmas, videos y uso de bibliografía en clase. En cada clase se pondrá énfasis en la resolución de problemas tanto teóricos como practico, resolviendo los mismos con los de alumnos y el profesor.</p>

**Articulación con la práctica: Actividades prácticas de base, de aplicación y de soporte a las enseñanzas a desarrollarse en los talleres “Prácticas Profesionalizantes III”**

**EJE N°/UNIDAD N° 5:**

Descriptor	Capacidades	Estrategias de Enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UNIDAD V: TÉCNICAS DIGITALES BÁSICAS.</b></li> <li>✓ CODIGOS BINARIOS: Tipos de variables. Analógicas y digitales.</li> <li>✓ ALGEBRA DE BOOLE: Postulados y teoría del álgebra de Boole. Puertas lógicas. Tabla de la verdad. Oscilograma de funciones digitales.</li> <li>✓ FUNCIONES LÓGICAS: Funciones Booleana y Canónica. Circuitos Digitales con puertas lógicas y de contacto “ladder”. Deducción de una función lógica canónica a partir de la tabla de la verdad.</li> </ul>	<p>Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas en los procesos de construcción, mantenimiento y de mejora de vías, obras ferroviarias y su señalamiento.</p>	<p>En general las clases son de índole teórico-práctica. El profesor introducirá la teoría de MODO EXPOSITIVO-PARTICIPATIVO. Se incluirán uso de retroproyector con filmas, videos y uso de bibliografía en clase. En cada clase se pondrá énfasis en la resolución de problemas tanto teóricos como practico, resolviendo los mismos con los de alumnos y el profesor.</p>

**Articulación con la práctica: Actividades prácticas de base, de aplicación y de soporte a las enseñanzas a desarrollarse en los talleres “Prácticas Profesionalizantes III”**

**EJE N°/UNIDAD N° 6:**

Descriptor	Capacidades	Estrategias de Enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UNIDAD VI: DISEÑO DE AUTOMATIZMO</b></li> <li>✓ <b>SISTEMAS COMBINACIONALES:</b> Dispositivos físicos combinacionales. Diseño de autómatas que se comportan como sistemas combinacionales. Uso del simulador Zelio Logic. Tipo de implementación de sistemas combinacionales: lógica cableada “ladder”, dispositivos electrónicos y PLC.</li> <li>✓ <b>SISTEMAS SECUENCIALES:</b> Definición. Tipos de sistemas secuenciales: actividad por nivel, por flanco y por flanco condicionales. Grafico funcional secuencial (SFC). Diseño de autómatas que se comportan como sistemas secuenciales. Uso de simulador. Tipos de implementación de sistemas secuenciales: lógica cableada, dispositivos electrónicos y PLC</li> </ul>	<p>Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas en los procesos de construcción, mantenimiento y de mejora de vías, obras ferroviarias y su señalamiento.</p>	<p>En general las clases son de índole teórico-práctica. El profesor introducirá la teoría de MODO EXPOSITIVO-PARTICIPATIVO. Se incluirán uso de retroproyector con filminas, videos y uso de bibliografía en clase. En cada clase se pondrá énfasis en la resolución de problemas tanto teóricos como practico, resolviendo los mismos con los de alumnos y el profesor.</p>

**Articulación con la práctica: Actividades prácticas de base, de aplicación y de soporte a las enseñanzas a desarrollarse en los talleres “Prácticas Profesionalizantes III”**

**EJE N°/UNIDAD N° 7:**

Descriptor	Capacidades	Estrategias de Enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UNIDAD VII: INSTRUMENTACIÓN</b></li> <li>✓ <b>INTRUMENTACIÓN:</b> Definición generales y definiciones relacionadas con el funcionamiento. Captadores, Sensores, Transductores y Transmisores.</li> <li>✓ <b>MEDICIÓN DE PRESIÓN:</b> Unidades y clase de presión. Elementos elásticos: diafragmas, fuelles, tubo de Bourdon. Elementos electromecánicos: transductores capacitivos, resistivos, magnéticos, piezoeléctricos, galgas extesométricas.</li> <li>✓ <b>MEDICIÓN DE CAUDAL:</b> Medidores volumétricos.</li> </ul>	<p>Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas en los procesos de construcción, mantenimiento y de mejora de vías, obras ferroviarias y su señalamiento.</p>	<p>En general las clases son de índole teórico-práctica. El profesor introducirá la teoría de MODO EXPOSITIVO-PARTICIPATIVO. Se incluirán uso de retroproyector con filminas, videos y uso de bibliografía en clase. En cada clase se pondrá énfasis en la resolución de problemas tanto teóricos como practico, resolviendo los mismos con los de alumnos y el profesor.</p>

<p>Instrumentos de presión diferencial. Instrumentos de área variable. Turbinas. Caudalímetros ultrasónicos, magnéticos, de torbellino, de desplazamiento positivo. Medidores másicos: Medidor de Coriolis.</p> <p>✓ <b>MEDICIÓN DE NIVEL:</b> Medidores por flotación. Medidores por desplazamiento. Métodos hidrostáticos. Medición por radar. Medición por ultrasonido. Medición de nivel de sólidos. Medidores radioactivos.</p> <p>✓ <b>MEDICIÓN DE TEMPERATURA:</b> Escalas y patrones. Uso de termocuplas, termoresistencias y termistores.</p> <p>✓ <b>MEDICIÓN DE POSICIÓN Y PROXIMIDAD:</b> Generalidades. Detectores fotoeléctricos, inductivos, capacitivos y magnéticos.</p>		
---	--	--

**Articulación con la práctica: Actividades prácticas de base, de aplicación y de soporte a las enseñanzas a desarrollarse en los talleres “Prácticas Profesionalizantes III”**

**EJE N°/UNIDAD N° 8:**

Descriptores	Capacidades	Estrategias de Enseñanza
<p>• <b>UNIDAD VIII: PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS</b></p> <p>✓ <b>MICROCOMPUTADORES Y MICROCONTROLADORES:</b> Arquitectura de un sistema. Buses de conexión. Memorias: Características más significativas. Memoria RAM, ROM y EPROM. Interfaces de entrada y salida. Tipos de PLC: Compactos, modulares y de periferia distribuida; campo de aplicación. Características del PLC modelo “TWIDO”. Manejos de menús. Software de programación: Twido Suite.</p> <p>✓ <b>INTRODUCCIONES:</b> Contactos auxiliares, normal abierto y cerrados; contactos auxiliares accionados por flancos ascendentes y descendentes;</p>	<p>Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas en los procesos de construcción, mantenimiento y de mejora de vías, obras ferroviarias y su señalamiento.</p>	<p>En general las clases son de índole teórico-práctica. El profesor introducirá la teoría de MODO EXPOSITIVO-PARTICIPATIVO. Se incluirán uso de retroproyector con filminas, videos y uso de bibliografía en clase. En cada clase se pondrá énfasis en la resolución de problemas tanto teóricos como práctico, resolviendo los mismos con los de alumnos y el profesor.</p>

bobinas directas, inversa, set y reset. ✓ BLOQUES: Temporizadores on, off, tp; contadores; puntos de ajuste analógicos.		
<b>Articulación con la práctica: Actividades prácticas de base, de aplicación y de soporte a las enseñanzas a desarrollarse en los talleres “Prácticas Profesionalizantes III”</b>		
<b>EJE N°/UNIDAD N° 9:</b>		
<b>Descriptores</b>	<b>Capacidades</b>	<b>Estrategias de Enseñanza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UNIDAD IX: ARRANCADORES SUAVES DE MOTORES DE CORRIENTE ALERNA</b></li> <li>✓ TIPOS DE ARRANQUES: Arranque estrella triangulo, con rotor bobinado, con autotransformador y arrancador suave.</li> <li>✓ INTRODUCCIÓN DE ARRANCADORES SUAVES: Principio de funcionamiento. Características de los arrancadores suaves. Rampa de arranque. Rampa de parada. Par inicial de arranque.</li> <li>✓ CONEXIONES DE UN ARRANCADOR SUAVE: Conexión estándar y conexión triangulo interno.</li> <li>✓ PARAMETRIZACIÓN DEL ARRANCADOR Y ARRANQUES EN SECUENCIAS DE MOTORES.</li> </ul>	Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas en los procesos de construcción, mantenimiento y de mejora de vías, obras ferroviarias y su señalamiento.	En general las clases son de índole teórico-práctica. El profesor introducirá la teoría de MODO EXPOSITIVO-PARTICIPATIVO. Se incluirán uso de retroproyector con filminas, videos y uso de bibliografía en clase. En cada clase se pondrá énfasis en la resolución de problemas tantos teóricos como practico, resolviendo los mismos con los de alumnos y el profesor.
<b>Articulación con la práctica: Actividades prácticas de base, de aplicación y de soporte a las enseñanzas a desarrollarse en los talleres “Prácticas Profesionalizantes III”</b>		

#### 4. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA (PARA EL/LA ESTUDIANTE)

Se debe detallar la bibliografía que el docente considere como obligatoria. Ajustada a las normas APA.  
Ejemplo:

Autor/ES	TÍTULO	Año	Lugar	Editorial
Creus Solé, Antonio	“Instrumentación Industrial	2011		Paraninfo 8ª Edición
Gil Padilla, Antonio J.	“Electronica general – Dispositivos y sistemas de control”			MacGraw-Hill

## 5. CORRELATIVIDADES:

El espacio curricular si tiene correlatividades en el cursado, con materias de segundo año. Los saberes desarrollados brindan herramientas para el abordaje del trabajo ferroviario en vía que se encuentran electrificadas y enseñan el saber hacer. Tiene articulación con materias acordes a la práctica ferroviaria:

Para rendir	Deberá tener aprobado
ELECTROTECNIA	PRACTICAS PROFESIONALES II
HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL FERROVIARIA	
MATERIAL RODANTE	

## 6. ACREDITACION DEL ALUMNO

### a) **ALUMNO REGULAR**

La **regularidad** en el cursado de todas las unidades curriculares de los diseños correspondientes se obtendrá con el cumplimiento de la **asistencia exigida y la aprobación de las evaluaciones de proceso**.

- 1) **Asistencia:** La exigencia para obtener la regularidad es una asistencia igual o superior al 60 %.
- 2) **Evaluaciones de Proceso:** Para la aprobación de cada una de las evaluaciones de proceso se establece como exigencia a los fines de obtener la regularidad de una calificación no menor a 4 (cuatro).

b) **ALUMNO NO REGULAR:** Será considerado cuando el alumno no ha cumplimentado las exigencias necesarias para la categoría de alumno regular, con una asistencia mínima del 30%.

**IMPORTANTE: EL ALUMNO NO REGULAR RINDE EN LA MESA DE EXAMEN FINAL ANTE UN TRIBUNAL Y EL EXAMEN ES CONSIDERADO EN CARÁCTER DE EXAMEN LIBRE. NO ES ALUMNO LIBRE SI NO EL CARÁCTER DEL EXAMEN FINAL ES DE LIBRE. EL ALUMNO DEBERÁ RENDIR UN EXAMEN ORAL Y OTRO ESCRITO, DEBIENDO APROBAR AMBOS. EN CASO DE APROBAR SÓLO UNO DESAPRUEBA EL EXAMEN.**

## 7. CARACTERÍSTICAS DEL EXAMEN FINAL

- El examen final será ante un tribunal, que será presidido por el titular de la cátedra y dos vocales.
- El **examen final** de los/as estudiantes regulares de una oferta formativa podrá ser:
  - a. En carácter de **examen regular**: en caso de haber cumplido con las condiciones de regularidad de la unidad curricular y podrá ser oral o escrito.
  - b. En carácter de **examen no regular**: en el caso de no cumplir con las condiciones de regularidad de la unidad curricular y deberá ser **escrito y oral**. Esta figura de examen final se encuentra contemplada en la Res. 258-DGE-12 y en el Reglamento Académico Institucional.

***El alumno cuando se presente a rendir el examen final, deberá entregar al profesor titular la libreta de exámenes.***



## 8. ESCALA DE CALIFICACIÓN

Porcentaje	Nota	Porcentaje	Nota
1% - 29%	1	70 – 74%	6
30 – 49%	2	75 – 79 %	7
50 – 59%	3	80 – 89 %	8
60 – 64%	4	90 – 95%	9
65 – 69%	5	96 – 100%	10

**NOTA:** La regularidad del cursado de cada unidad curricular tendrá una **duración** de 2 (dos) años académicos y no menos de 7 (siete) turnos ordinarios de examen.

La regularidad se perderá si el alumno no aprueba la asignatura en los plazos establecidos anteriormente o bien por acumulación de tres (3) desaprobados en el examen final de la asignatura, debiendo recurrar la asignatura.