

de rodillos. Dordonadoras. Perfiladoras. Engrapadoras. Lamina-
ción: Generalidades. Metales y aleaciones para laminar. Defor-
maciones producidas en la laminación. Características de los
laminadores. Tipos de laminadores: Duos, tríos, etc. Trenes de
laminación: Tipos empleados. Hornos para calentamientos de
lingotes. Estrado y trefilado. Metales y aleaciones empleados.
Estrado de tubos. Clases de máquinas de trefilar. Fabricación
de tubos metálicos. Tubos abiertos, Engrapados. Soldados eléc-
tricamente por arco. Fundidos, Extruidos en caliente. Perfora-
dos por el sistema «Manresman». Representación gráfica de
cordones sobre piezas en distintas posiciones. Cálculo de coste de
una soldadura eléctrica por arco. Soldadura eléctrica por
resistencia. Soldadura eléctrica por puntos. Soldadura eléctrica
por costura. Unión de piezas por elementos mecánicos. Tornil-
los y pernos. Roblones y remaches. Casos de roblonados. Dis-
posición de los roblones. Ensayo de roblones. Materiales em-
pleados en los roblones. Ajuste y tolerancias de fabricación: Ge-
neralidades. Posición de la tolerancia. Métodos artesano y racion-
al de fabricación. Sistema de tolerancias «Iso». Unidad de to-
lerancia. Distintos tipos de ajuste «Iso». Elección de los ajustes.
Calibre de límites para ejes y agujeros. Conservación de ca-
lbres.

Prácticas

Estrado y recalado con martinete.
Construcción de tenazas por forjado a mano varios tipos.
Prácticas de soldadura por forja del hierro y el acero.
Tratamientos térmicos de las herramientas construidas por
forja.
Soldadura y recargue con soplete de perfiles laminados di-
versos.
Prácticas de corte con soplete a mano y a máquina.
Soldadura y recargue con arco eléctrico de perfiles lami-
nados.
Prácticas de remachado y roblonado a mano y a máquina
en frío y en caliente.
Trabajos compendio de operaciones de forjador, aplicados a
construcciones metálicas.
Construcción de piezas sencillas forjadas con estampa en el
martinete.

Técnicas de expresión gráfica

Normalización.
Representación de líneas.
Rotulación.
Rayado de materiales.
Representación de rosca, muelles y elementos de máquinas.
Representación esquemática de ruedas dentadas.
Símbolos eléctricos fundamentales.
Símbolos de instalaciones hidráulicas y neumáticas.
Vistas, cortes, roturas.
Acotación.
Cono, conicidad, inclinación.
Indicaciones de tolerancias.
Signos de mecanizado.
Formatos.
Plegado de planos y archivo.
Cuerpos de chapa y estructuras.
Croquizado de los elementos de conjuntos sencillos partiendo
del plano del conjunto acotado.
Conjuntos.
Partiendo de cuerpos de chapa y estructura (o representa-
ción en perspectiva de los mismos), croquizado de los diferen-
tes elementos que los forman y realización del plano del con-
junto.
Aplicación, excepcionalmente en estos conjuntos, de toleran-
cias y ajustes con la amplitud que se requiere en construc-
ciones metálicas.
Interpretación de planos.
Normas de modificación de los mismos.
Ejercicios de aplicación.
Perspectiva axonométrica-isométrica.
Ejercicios de aplicación de piezas sencillas.
Interpretación de esquemas propios de la especialidad.
Prácticas.
Prácticas generales.
Forjado de herramientas y templado de las mismas.
Forjado con recalado y retorcido.
Abombado y estampado de cuerpos esféricos.
Plegado, curvado, engargolado y rebordado (a efectuar en
cuerpos de chapa de uno o más milímetros de espesor).
Soldadura eléctrica y autógena en posiciones diversas.
Soldaduras no férricas (blandas y bajo gas inerte).
Prácticas específicas.
Trazado, desarrollo y ejecución de: injertos, cilíndricos y
cónicos oblicuos. Bifurcaciones.
Cuerpos de bocas circulares y rectangulares.
Injertos con piezas intermedias.
Vertederos en hélice.
Estructuras.
Columnas y vigas, en alma llena (chapa y planos).
Columnas y vigas de celosía (perfiles, con cartelas).
Tolvas.

Nota.—Para los últimos ejercicios, tanto en desarrollos como
en estructuras, se realizará ficha de trabajo (proceso de fabri-
cación).

Tercer curso

Tecnología

Metalotecnia:

Diagrama hierro. Carbono. Puntos críticos de los aceros.
Tratamientos térmicos de los aceros. Generalidades. Temple.
Constituyentes de temple. Accidentes de temple. Medida de la
templabilidad. Revenido de los aceros. Clases de revenido. Re-
cocido. Clases. Tratamientos termoquímicos y superficiales. Ce-
mentación. Nitruración. Temple superficial.

Fundición y moldeo:

Moldeo mecánico. Placas moldeo. Máquinas de desmoldear.
Ventajas e inconvenientes de las máquinas de moldear. Moldeo
con terraja. Moldeo en cáscara. Moldeo CO₂. Moldeo a la cera
perdida. Moldeo en coquilla: Generalidades. Organos de manio-
bra para cierre y desmoldeo. Colada del metal. Ventajas e in-
convenientes del moldeo en coquilla. Fundición a presión: Ge-
neralidades. Fundición centrifugada. Ventajas e inconvenientes de
la fundición centrifugada. Máquinas para la fundición a pre-
sión. Ventajas e inconvenientes de la fundición a presión. Ope-
raciones de acabado de piezas fundidas. Limpieza. Desbarbado.
Seguridad e Higiene en la fundición. Proyecto de piezas fundi-
das: Generalidades. Características tecnológicas de la fundición.
Rechupes. Grietas. Segregaciones. Organización de un taller de
fundición. Sección de moldeo. Sección de preparación de are-
nas. Maquinaria utilizada en la preparación de arenas. Sec-
ción de preparación de moldes. Sección de preparación de ma-
chos. Sección de colada. Sección de limpieza y desbarbado. Sin-
terización: Generalidades. Fabricación de los polvos metálicos.
Compresión en frío de los polvos metálicos. Compresión en
caliente. Operaciones de acabado. Aplicaciones de la conforma-
ción por sinterizado.

Prácticas

Construcción de modelos sencillos de madera.
Construcción de cajas de machos.
Realización de moldes de arena con los modelos construidos.
Preparación de arenas para moldeo mezclando arenas nue-
vas y viejas.
Moldeo de una polea.
Moldeo de una biela.
Moldeo de un pistón.
Fusión y colada sobre los moldes construidos.
Limpieza y desbarbado de las piezas fundidas.

Técnicas de Expresión gráfica

Simplificación de dibujos.
Signos y símbolos empleados.
Interpretación de dibujos simplificados.
Tablas.
Manejo de tablas de equivalencias de materiales.
Manejo y utilización de tablas de pesos de chapas y per-
files.
Croquizado.
Dibujo a mano alzada, de pequeños conjuntos de calderería
(chapa y estructural) basándose en ejercicios anteriores.
Proyectos.
Proyectos sencillos de la calderería (chapa estructural).
Dibujo de conjuntos y despieces.

FORMACION PROFESIONAL DE SEGUNDO GRADO

Especialidad: Topografía

REGIMEN: ENSEÑANZAS ESPECIALIZADAS

Peticionario: Instituto Politécnico de Formación Profesional
número 1 del Ejército de Tierra

Localidad: Madrid

Primer grado

Tecnología

Geodesia y Topografía:

Definiciones y diferencias. La Tierra. Forma y dimensiones.
Geoide y Elipsoide. Elementos geográficos. Magnetismo terres-
tre. Origen y evolución de las formas del terreno. Sistemas de
representación del relieve del terreno. Errores de observación.
Unidades de medida. Precisión de las mediciones. Escalas.
Cálculo de coordenadas. Cálculo de superficies. Nociones de
óptica. Elementos principales de los aparatos topográficos.

Técnicas cartográficas:

Generalidades. Representación de la planimetría. Signos con-
vencionales. Representación del relieve. Tendencias actuales.
Información marginal de mapas y cartas. Toponimia. Ortogra-
fía de los topónimos. Transcripción. Formación del original o
minuta. Fases de información. Revisión de mapas. Moderniza-
ción de mapas. La fotografía en el proceso de reproducción de
mapas. Formas de relieve. Formas en hueco. Formas planas.
Reproducción de mapas por impresión. Separación de colores.
Pasado a plancha. Impresión. Materiales empleados en el pro-

ceso de reproducción: En la separación de colores, en el pasado a plancha y en la estampación. Instrumentos y maquinaria empleados en el proceso de reproducción. En el taller de grabado. En el taller de fotomecánica.

Nociones de proyecciones cartográficas: Clasificación de los sistemas de representación de la superficie terrestre. Proyecciones, perspectivas cónicas y cilíndricas. Proyección U.T.M. La cuadrícula U.T.M.

Prácticas

Topografía:

Resolución de problemas sobre teoría de errores. Resolución de problemas sobre cálculo de coordenadas y superficies. Manejo de planímetros. Determinación de la sensibilidad de un nivel. Manejo de espejos y prismas. Alineación. Mediciones directas. Cintas métricas, hilo invar, etc.

Técnicas Cartográficas y Proyecciones:

Interpretación y lectura de planos.
Dibujo:
Rotulación a mano y mecánica.
Representación de distintas escalas.
Construcción de figuras geométricas.
Ejercicios de trazado geométrico.
Problemas geométricos más importantes.

Técnicas de expresión gráfica

Dibujo lineal.
Útiles necesarios para la ejecución del dibujo técnico.
Conocimiento de las normas UNE y DIN.
Soporte del dibujo.
Formatos.
Plegado de planos.
Tintas.
Tintas de colores.
Teoría constructiva de la letra.
Escalas
Construcciones geométricas fundamentales.
Croquis acotados y a mano alzada.
Reproducción industrial de dibujos técnicos.
Proyección
Elementos fundamentales.
Movimientos y simetrías.
Homología y homografía.
Proyecciones y abatimientos.
Características de los sistemas de representación.

Segundo curso

Tecnología

Instrumentos topográficos:

Generalidades. Instrumentos empleados en la medición de ángulos. Clasificación y estudio. Teodolitos y taquímetros. Condiciones generales que deben reunir. Clasificación. Medidas de ángulos. Estudio de errores de instrumentos. Brújulas. Brújulas taquimétricas. Uso de la brújula. Plancheta. Condiciones que debe reunir. Medida de ángulos. Medida directa e indirecta de distancias. Instrumentos empleados. Métodos topográficos. Generalidades. Métodos planimétricos. Método de alineación. Método de radiación. Límite de los radios. Método de itinerario o poligonación. Errores y compensación. Métodos de intersección. Soluciones gráficas y numéricas. Ejecución de una triangulación topográfica. Métodos altimétricos. Nivelación trigonométrica simple y compuesta. Esfericidad y refracción. Nivelación trigonométrica por visuales recíprocas. Nivelación geométrica. Niveles o equalímetros. Tolerancia y compensación. Ideas sobre nivelación de precisión. Nivelación barométrica. Diversos métodos. Errores. Levantamientos con plancheta. Consideraciones. Métodos de orientación del tablero. Intersecciones. Poligonales. Taquimetría. Levantamiento taquimétrico. Levantamientos expeditos.

Prácticas

Topografía:

Examen de diferentes tipos de instrumentos topográficos. Puesta en estación de aparatos. Lectura de direcciones. Lectura de ángulos verticales. Vuelta al horizonte. Tolerancias en las lecturas. Medición de distancias con la estadia invar. Medición de distancias con mira. Comprobación de la constante estadimétrica. Manejo de medidores electrónicos de distancia. Triangulación. Replanteo de vértices. Observación de vértices. Ejercicios de campo con plancheta. Levantamiento taquimétrico. Ejercicios de nivelación.

Dibujo:

Dibujo de láminas de normales, curvas de nivel, signos convencionales, planimetrías, alimetrías, roqueados. Dibujo de recuadros y cuadrículas. Planos acotados. Aplicación a la representación de planos topográficos.

Técnicas de expresión gráfica

Dibujo topográfico.
Generalidades.

Instrumentos utilizados

Descripción, utilización y entretenimiento.
Soportes del dibujo.
Papel y plásticos.
Clases y reconocimiento.
Estudio de la estabilidad dimensional de papeles y plásticos.
Tintas especiales para plásticos.
Preparación de la hoja de minuta.
Recuadros y cuadrículas.
Información marginal.
Coordinatógrafos.
Signos convencionales.
Generalidades.
Rótulos, signos y tramas adhesivas.
Altimetría.
Curvas de nivel.
Normales y roqueados.
Sombreado.
Sistema de planos acotados.
Fundamentos.
Representación de elementos geométricos.
Distancias.
Abatimiento.

Tercer curso

Tecnología

Topografía aplicada a obras de ingeniería:

Levantamientos con fines industriales. Levantamientos topográficos subterráneos. Levantamientos de planos de población.

Fotogrametría:

Consideraciones generales. Principios fundamentales de la fotogrametría. Métodos generales de la fotogrametría. La fotografía aérea. Clases. Cámaras métricas. Vuelos fotográficos. Informaciones marginales en fotogramas. Mosaico fotográfico. Restitución de fotogramas aislados. Procedimientos gráficos. Procedimientos ópticos. Procedimientos fotográficos de rectificación. Nociones sobre triangulación fotográfica. Principios de la fotografía estereoscópica. Par estereoscópico. Restitución de un par estereoscópico. El estereoscopio. Paralaje lineal estereoscópico. Restitución de un modelo. Fases de restitución. Fotogrametría terrestre. El fototeodolito. Trabajos de restitución y gabinete. Fotogrametría aérea. Generalidades. Restitución de fotografías aéreas. Aparatos de restitución. Clasificación. Estudio esquemático. La ortofotografía. Principio general. El ortoproector. Principios de estereofotogrametría. Orientación interna. Orientación relativa. Elementos de orientación. Prácticas de la orientación. Aplicaciones topográficas de la fotogrametría. Otras aplicaciones. Interpretación de las fotografías aéreas.

Astronomía geodésica:

Generalidades. Movimiento diurno. Culminación de un astro. Máximas desgresiones de estrellas circumpolares. Almanagues. Efemérides astronómicas. Tablas. La medida del tiempo. Horas. Intervalos. Transformaciones. Refracción astronómica. Determinaciones expeditas de orientación, latitud y longitud. Determinación de orientación, latitud, hora y longitud por observación a la Polar.

Prácticas

Topografía aplicada:

Resolución práctica de problemas de las materias teóricas. Levantamiento de una zona de plano de población.

Fotogrametría:

Visión en el estereoscopio de bolsillo. Visión con el estereoscopio de espejos. Manejo de la barra de paralajes. Orientación y observación en los aparatos de doble proyección. Elección e identificación de puntos de apoyo. Señalización. Prácticas en general encaminadas al auxiliar de apoyo fotogramétrico.

Astronomía geodésica:

Observaciones a la Polar.

Dibujo:

Construcción de diagramas de líneas, vectores, barras, superficies y sectoriales. Ejercicios de dibujo de lavado. Dibujo con aerógrafo. Ejercicios de dibujo topográfico a la acuarela. Ejercicios de grabado sobre plástico y cristal. Copia, reducción y ampliación de dibujos.

Técnicas de expresión gráfica

Organización e instalación de una oficina técnica.

Anteproyecto.
Documentos.
Idea sobre funcionamiento.
Nomografía: Gráficas.
Sistemas diversos.
Aplicaciones.
Dibujo de lavado.
Dibujo con aerógrafo.

Teoría del color.
 Dibujo topográfico a la acuarela.
 Grabado sobre plástico y cristal.
 Estudio de métodos de copia, reducción y ampliación de dibujos.
 Pantógrafos.
 Métodos fotográficos.

FORMACION PROFESIONAL DE SEGUNDO GRADO

Especialidad: Máquinas y Equipos de Construcciones y Obras Públicas

REGIMEN: ENSEÑANZAS ESPECIALIZADAS

Peticionario: Instituto Politécnico de Formación Profesional número 1 del Ejército de Tierra

Localidad: Madrid

Primer curso

Tecnología

Estudio de la batería. Constitución y principio de funcionamiento.
 Estudio de la dinamo. Constitución y principio de funcionamiento.
 Estudio del alternador. Constitución y principio de funcionamiento.
 Estudio de reguladores. Constitución y principio de funcionamiento.
 Estudio del motor de arranque. Constitución y principio de funcionamiento.
 Estudio del circuito de encendido. Elementos constituyentes del circuito de encendido. Principios de funcionamiento.
 Distintos tipos de sistemas de encendido.
 Localización y reparación de averías.
 Estudio de los aparatos de verificación y control.
 Bancos de pruebas.
 Estudio del circuito de alumbrado. Características de los conductores.
 Estudio específico de los elementos que componen el circuito de alumbrado.
 Faros y lámparas.
 Estudio de los circuitos de manobra. Elementos de constitución.
 Circuitos accesorios. Elementos que lo constituyen.
 Electrónica aplicada del automóvil.

Prácticas

Verificación y control del circuito de carga.
 Batería, dinamo, alternadores y reguladores.
 Empleo del banco de prueba.
 Localización y reparación de averías en el circuito de carga y sus componentes.
 Verificación y control del circuito de arranque.
 Verificación y control del motor de arranque. Distintos tipos.
 Localización y reparación de averías del circuito de arranque y sus componentes.
 Verificación y control del circuito de encendido. Distintos tipos.
 Verificación y control de los distintos elementos que componen el circuito de encendido.
 Arranque y puesta a punto.
 Localización y reparación de averías.
 Instalación, verificación y control del circuito de alumbrado.
 Instalación, verificación y control de los circuitos de manobra y sus elementos.
 Instalación, verificación y control de los circuitos y aparatos accesorios.
 Instalación en el vehículo de componentes electrónicos aplicados al automóvil.
 Empleo de aparatos de diagnosis.
 Normas de seguridad e higiene.

Técnicas de expresión gráfica

Ejercicios geométricos y normalización industrial aplicada a las cuestiones que se especifican a continuación.
 Perspectiva caballera, axonométrica, isométrica y su aplicación.
 Croquisado y dibujo a escala de elementos mecánicos constituyentes del equipo eléctrico del automóvil.
 Esquema de conexiones internas de la dinamo, motor de arranque y alternador.
 Esquema de reguladores.
 Conexiones del circuito de encendido. Distintos tipos.
 El circuito de alumbrado.
 Esquemas de conexiones de los distintos tipos de circuitos.
 Circuito de manobra.
 Esquema de conexiones.
 Esquema de conexiones de los distintos circuitos accesorios.
 Esquema general del conexionado eléctrico del automóvil.
 Distintos tipos.
 Circuitos electrónicos aplicados al automóvil.
 Símbolo y esquemas.

Segundo curso

Tecnología

Hidráulica: Principios básicos. Comparación de sistemas hidráulicos.
 Variantes de los sistemas hidráulicos. Aplicaciones de la fuerza hidráulica.
 Bombas hidráulicas. Tipos. Rendimiento de la bomba hidráulica.
 Diagnósticos de fallos de la bomba.
 Válvulas hidráulicas. Tipos. Fallos de las válvulas y remedios.
 Cilindros hidráulicos. Tipos. Entrenamiento de los cilindros.
 Motores hidráulicos. Tipos. Rendimiento de un motor.
 Fallo de los motores y sus remedios.
 Acumuladores hidráulicos. Tipos. Filtros hidráulicos. Tipos. Contaminación.
 Cuidados de los filtros. Depósitos. Radiadores. Mangueras. Tuberías y tubos. Acoplamientos hidráulicos rápidos.
 Juntas herméticas. Tipos. Fallos de las juntas y sus remedios.
 Líquidos hidráulicos. Propiedades. Conservación. Almacenamiento. Entrenamiento y conservación. Reglas de seguridad.
 Localización de averías de prueba de los sistemas hidráulicos.
 Motores: El motor de explosión. Dos y cuatro tiempos.
 El motor de combustión Dcs y cuatro tiempos.
 Estudio de los motores policilíndricos. Diagramas. Rendimientos.
 Estudios comparativos de los motores de explosión y combustión.
 Estudio dinámico.
 Estudio de dinamómetros y medidores de consumo. Estudio orgánico de los elementos que constituyen los motores. Cilindro, pistones, bieas, etc.
 Estudio de sus materiales. Carburación y alimentación. Estudio de carburadores y bombas de alimentación.
 La inyección de alimentación en los motores Diesel.
 Estudio de bombas inyectoras y turbocompresores.
 Estudio de los combustibles empleados en los motores de explosión y Diesel.
 Estudio de la combustión. Estudio de los circuitos y elementos de lubricación.
 Lubrificantes.
 Estudio de los circuitos y elementos de refrigeración. Refrigerantes.
 Estudio del embrague. Distintos tipos. Estudios específicos de cada uno de los elementos que lo componen. Estudio de las averías y normas para su detección.
 Cambio de velocidades.
 Estudio específico de los distintos tipos de cambio de velocidades.
 Estudio de los engranajes.
 Relaciones de transmisión.
 Transmisión: Estudio de semiárboles y juntas de transmisión. Diferenciales. Diferentes tipos.
 Estudio específico de cada uno de ellos y de los elementos que lo componen.
 Normas para la detección y reparación de averías. Dirección.
 Estudio de los distintos tipos de dirección. Alineación de la dirección.
 Geometría de la misma.
 Normas para la localización y reparación de averías.
 Suspensión y amortiguación. Estudio de los distintos tipos.
 Frenos. Estudio de los distintos tipos.
 Ruedas y neumáticos. Tipos y características.
 Equilibrado de ruedas. Su importancia en la dirección.
 Cadenas. Tipos y características.
 Tren de rodaje. Estudio de la relación entre dirección frenos y suspensión.
 Normas para la detección y reparación de averías.
 Normas de seguridad e higiene aplicadas a la especialidad.
 Entrenamiento.
 Generalidades.
 Objeto del reglamento.
 Definiciones.
 Principio de entretenimiento.
 Escalonamientos.
 Misión y definición de cada escalón. Generalidades.
 Entrenamiento preventivo.
 Primer escalón. Segundo escalón. Tercer escalón. Cuarto escalón. Quinto escalón.
 Répuestos.
 Niveas.
 Petición de piezas.
 Revistas e inspecciones.

Prácticas

Verificación y control de cada uno de los elementos que componen el motor de cuatro tiempos de explosión.
 Verificación y control de cada uno de los elementos que componen el motor de cuatro tiempos Diesel.
 Verificación y control de cada uno de los elementos que componen el motor de dos tiempos.
 Empleo de aparatos de verificación, ajuste y sincronización.