



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



**ACTUALIZACION DE LA ESPECIALIZACION EN INGENIERIA EN MANTENIMIENTO EN EL
ÁMBITO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

Buenos Aires, 23 de noviembre de 2017

VISTO la Ordenanza N° 943 que aprueba la Especialización en Ingeniería en Mantenimiento, y

CONSIDERANDO:

Que la Ordenanza N° 1313 –Reglamento de Educación de Posgrado– establece los períodos de tiempo de vigencia de las carreras, cursos y seminarios de posgrado, encontrándose, la carrera de referencia, en proceso de actualización de su currículum.

Que la carrera de Especialización se propone que el Ingeniero de Mantenimiento debe conocer las variables físicas que intervienen en el mundo de los sistemas y equipamientos industriales a fin de interpretarlas, procesar la información y diagnosticar.

Que el campo de estudio de la carrera aporta conocimientos en áreas estratégicas que involucran relaciones entre factores físicos, financieros y humanos, aspectos determinantes en la optimización de la gestión de activos en instituciones y empresas de todo tipo.

Que, con la colaboración de especialistas de reconocida trayectoria en la disciplina, se elaboró la currícula de la carrera de Especialización en Ingeniería en Mantenimiento

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avala la propuesta y la Comisión de Ciencia, tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1º.- Mantener la vigencia de la creación de la Especialización en Ingeniería en Mantenimiento, Ordenanza N° 943.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar la actualización curricular de la carrera de Especialización en Ingeniería en Mantenimiento, que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente ordenanza.

ARTÍCULO 3º.- Establecer que las Facultades Regionales que cuenten con la autorización del Consejo Superior para implementar la carrera aprobada por Ordenanza N° 943 deberán solicitar la renovación de la autorización de implementación.

ARTÍCULO 4º.- Establecer que para todos los inscriptos a partir del ciclo lectivo 2017 regirá la presente Ordenanza.

ARTICULO 5º.- Dejar establecido que la implementación de la Especialización en Ingeniería en Mantenimiento, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior cuando se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en las normativas que rigen la educación de posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 6º.- Regístrese, comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1605



UTN
SCTYP
I.p.
f.c.r.

ING. HÉCTOR CARLOS BROTTO
RECTOR

A.U.S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 1605

ANEXO I

ESPECIALIZACION EN INGENIERIA EN MANTENIMIENTO

1.1. FUNDAMENTACION Y JUSTIFICACIÓN

La eficiencia y la competitividad crecientes que se demandan a las organizaciones sociales y productivas, junto al importante desarrollo tecnológico que se traduce en un incremento de la diversidad y la complejidad de dispositivos, máquinas e infraestructura, transforma a la gestión del mantenimiento o ingeniería de activos en un área sensible vinculada con la planificación y programación sistemática e integrada a lo largo del ciclo de vida útil de los recursos físicos.

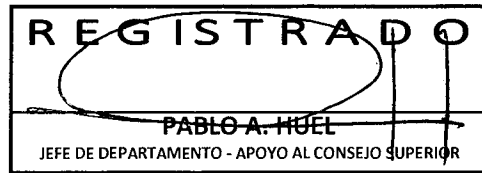
La innovación y modernización de los equipos, procesos y sistemas de producción, así como el control de bienes y servicios en el campo industrial y ramas afines, ofrecen excelentes oportunidades de desarrollo, en ello el Ingeniero de Mantenimiento debe conocer las variables físicas que intervienen en el mundo de los sistemas y equipamientos industriales a fin de interpretarlas, procesar la información y diagnosticar.

Las instalaciones industriales se han convertido en elementos claves para el desarrollo de la sociedad de nuestros días. Una deficiente gestión del mantenimiento de las mismas puede suponer un riesgo para la seguridad y salud ya no solo de las personas encargadas directamente de su manipulación sino que también puede serlo para el resto de los trabajadores y usuarios de los centros de trabajo.

Teniendo en cuenta que tanto el mantenimiento de los equipos e instalaciones así como las inspecciones o revisiones de seguridad son actividades preventivas que coinciden tanto en los objetivos, como en los métodos de actuación y en muchos casos en las personas que con la debida competencia puedan llevarlas a cabo, es necesario plantearse una estrategia común



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



para el desarrollo de ambas con el fin de optimizar recursos y unificar actuaciones.

Esta apreciación, sumada a que esta temática no es suficientemente atendida desde la formación profesional de las carreras de grado de Ingeniería, dan fundamento a la presente propuesta académica. La misma incluye abordajes teóricos y prácticos indispensables para la interpretación e implementación de las acciones que garantizan un mayor grado de confiabilidad en los equipos e instalaciones, aportando conocimientos en áreas estratégicas que involucran relaciones entre factores físicos, financieros y humanos, aspectos determinantes en la optimización de la gestión de activos en instituciones y empresas de todo tipo. De esta manera, el grado de competencia de los profesionales formados en esta especialización estará dado por la asimilación de los conocimientos adquiridos y la experiencia práctica en la materia.

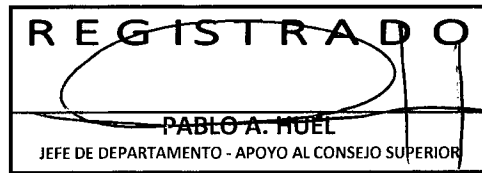
1.2. OBJETIVOS

Generales:

- Formar recursos humanos calificados que puedan igualmente desempeñarse como formadores en ambientes de aprendizaje o como profesionales especializados en la gestión integral de activos en cualquier organización, teniendo en cuenta la seguridad de las personas, de los equipamientos y/o sistemas industriales como así también del cuidado de los recursos naturales y del medio ambiente.
- Garantizar el acceso a las competencias que un profesional de la ingeniería debe tener para ser considerado un experto en la dirección y ejecución del mantenimiento industrial y de otras instituciones desde una óptica organizada y centrada en la creación de valor.
- Generar un espacio de oportunidades para el desarrollo de competencias académicas que pueda articularse y complementarse con las carreras de grado y los grupos de investigación vinculados con la especialidad, además de propiciar el intercambio útil con el



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



entorno social y productivo.

Específicos:

Formar especialistas en competencias que les permitan:

- Analizar informes gerenciales y presentar alternativas para mejorar los resultados del área de activos de las empresas, implementando mecanismos de tomas de datos representativos.
- Establecer y formular políticas de mantenimiento, los planes y los requisitos para su cumplimiento y establecer los medios necesarios en términos de recursos humanos y materiales.
- Describir el proceso de desarrollo de los objetivos de mantenimiento y organizar las actividades de modo de garantizar el cumplimiento de esos objetivos, analizando diversas metodologías de mantenimiento y sus aplicaciones.
- Administrar recursos para las acciones previstas, optimizando plazos, costos, analizando los síntomas medidos y controlados para seleccionar el momento técnico-económico ideal para intervenir el equipamiento o las instalaciones.
- Orientar, controlar y desarrollar las actividades de mantenimiento en orden a los estándares de producción, calidad de los productos, los reglamentos de seguridad y las condiciones de medio ambiente.
- Fijar las pautas para calcular la seguridad de funcionamiento, describir los mecanismos que causan las fallas e identificar las principales oportunidades del mantenimiento para aplicación rentable de métodos de análisis económico.
- Mejorar la disponibilidad de máquinas, dispositivos e infraestructura, además de evaluar y planificar acciones de gestión de riesgos.
- Diseñar y ejecutar aplicaciones informáticas para la gestión del mantenimiento y emplear herramientas estadísticas para el control del mantenimiento



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



1.3. PERFIL DEL EGRESADO

El perfil del Especialista en Ingeniería en Mantenimiento está vinculado con las competencias para:

- ✓ Ejercer la dirección y el desarrollo de las actividades de mantenimiento de equipamiento, instalaciones e infraestructura en organizaciones de diversa naturaleza, con especial énfasis en industrias.
- ✓ Desarrollar proyectos de gestión temprana de equipamientos como de instalaciones y/o modificaciones de ingeniería durante la vida útil de los activos de la organización.
- ✓ Diseñar estrategias de mantenimiento mediante el análisis de factores humanos, tecnológicos, económicos y financieros, para la elaboración y administración del plan maestro de mantenimiento que garantice la disponibilidad y confiabilidad de planta, contribuyendo a la competitividad de la empresa, prevaleciendo el cuidado del medio ambiente y respetando las normas vigentes a tal caso.
- ✓ Optimizar las actividades del mantenimiento y las condiciones de operación de los equipos a través de técnicas y herramientas de confiabilidad para incrementar la eficiencia global de los equipos y reducir los costos de mantenimiento como apoyo a la sustentabilidad y la competitividad de la empresa en el marco de un Sistema Integral de Gestión del Mantenimiento.
- ✓ Validar estudios de ingeniería y proyectos técnico-económicos mediante análisis de factibilidad para mejorar el mantenimiento de los equipos e instalaciones.

1.4. TÍTULO

La carrera se denomina "Especialización en Ingeniería en Mantenimiento" y el título académico que otorga es el de "Especialista en Ingeniería en Mantenimiento".



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



1.5. NORMAS DE FUNCIONAMIENTO

Condiciones de Ingreso

Podrán ser admitidos en la Carrera de Especialización en Ingeniería en Mantenimiento aquellos profesionales que posean título superior de grado de Ingeniero, otorgado por Universidad reconocida.

En todos los casos se realizará una evaluación de los candidatos al ingresar al programa para determinar el grado de correspondencia entre su formación, trayectoria y los requisitos de la carrera. La evaluación se realizará a través del análisis de antecedentes, entrevistas, y eventualmente de otros elementos de juicio solicitados por el Director de la carrera y Comité Académico. En caso de ser necesario se realizará un coloquio a cargo de los mismos. También podrán recomendarse cursos de nivelación para los aspirantes que requieran profundizar o actualizar sus conocimientos en áreas específicas.

Modalidad

El régimen de cursado previsto es presencial y se deben cumplimentar los contenidos y las cargas horarias mínimas establecidas para los seminarios y talleres que integran el plan de estudios. En el caso de utilización de video conferencia su uso no deberá exceder un tercio (1/3) de la totalidad de la carga horaria total.

Duración

El plazo máximo para cumplir con todas las obligaciones del Plan de Estudios incluido el Trabajo Final Integrador, es de TRES (3) años. En la eventualidad que este período sea vencido, y ante solicitud fundamentada, el Consejo Directivo de la Facultad Regional podrá conceder una prórroga de manera excepcional, que no podrá ser superior a UN (1) año.

Criterios de promoción

La promoción supone asistencia regular a las clases - mínimo de OCHENTA POR CIENTO (80%) de asistencia-, aprobación de trabajos y/o tareas solicitadas por los responsables



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



académicos de los cursos y aprobación de las evaluaciones previstas al término de cada una de las unidades de formación. Todos los cursos tendrán el mismo sistema de evaluación. La calificación será numérica, dentro de la escala del CERO (0) al DIEZ (10). La aprobación será con un mínimo de SIETE (7).

Condiciones de graduación

Para obtener el título de "Especialista en Ingeniería en Mantenimiento", es necesario:

- Aprobar una prueba de suficiencia de idioma inglés.
- Aprobar la totalidad de los cursos correspondientes a la Especialización
- Cumplir con la carga horaria mínima de horas establecidas para la carrera.
- Aprobar el Trabajo Final Integrador.
- Culminar los estudios en el tiempo máximo fijado por el Reglamento de Posgrado de la Universidad.

Metodología de enseñanza

La formación estará centrada en la articulación entre los conocimientos propios del campo de estudio, la experiencia profesional previa y la aplicación de los conocimientos adquiridos en casos concretos. La propuesta de enseñanza se estructura en torno a las siguientes estrategias:

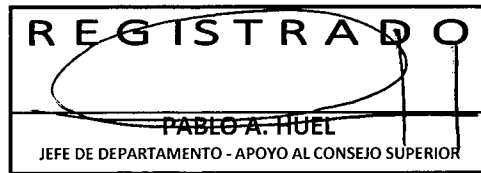
- Desarrollo de los temas a través de exposición, diálogo, discusión y uso de variadas metodologías colaborativas que promuevan la apropiación del conocimiento.
- Experiencias de práctica experimental en laboratorios.
- Utilización de estrategias como estudio de casos, proyectos, simulación, resolución de problemas, visitas y trabajos de campo.
- Talleres y seminarios.

Evaluación

Ligado especialmente a los procesos de enseñanza y de aprendizaje, el proceso de evaluación supone interpretar lo que se observa durante el cursado y también valorar los resultados



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



(promoción y acreditación).

En cuanto al primer aspecto, la evaluación de proceso o formativa recoge información sobre las dificultades y avances de los participantes y permite al docente implementar estrategias para superar las dificultades y también realizar ajustes a su propuesta didáctica. La observación es clave como instrumento para recoger la información significativa y el intercambio con los alumnos es básico para producir las modificaciones necesarias. Son múltiples las ocasiones que permiten dicho intercambio y surgen de las diferentes estrategias aplicadas de acuerdo con lo expuesto en el punto relativo o a la metodología.

La evaluación ligada a la promoción y acreditación o sumativa, informa sobre los logros alcanzados por los alumnos y califica su rendimiento en términos de los objetivos alcanzados por ellos. Los docentes establecen previamente los criterios sobre los que construirán los instrumentos: pruebas parciales, exámenes finales, coloquios integradores, informes, monografías u otros, sobre la base de la normativa fijada por la institución.

Financiamiento

La carrera deberá autofinanciarse y se desarrollará a través de las Facultades Regionales que lo soliciten; las cuales se harán responsables por la inscripción, la recepción de solicitudes, el cobro de aranceles y fijación del monto de los mismos, así como del apoyo técnico administrativo.

Organización Académica

Las Facultades Regionales autorizadas por el Consejo Superior a poner en vigencia y ofrecer la "Especialización en Ingeniería en Mantenimiento" deberán establecer las figuras institucionales (Dirección de la Carrera y Comité Académico) que serán responsables de:

- Establecer los lineamientos y las orientaciones para el desarrollo curricular de la carrera.
- Seleccionar y proponer a los integrantes del Cuerpo Docente
- Evaluar los programas analíticos de los cursos y seminarios.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Evaluar el desempeño de docentes y estudiantes.
- Efectuar el seguimiento académico de la implementación de la carrera.
- Participar en las entrevistas y evaluar las condiciones de los aspirantes para su admisión.
- Orientar a los estudiantes en la elección de los temas de trabajos finales y en el desarrollo de las actividades conducentes a la finalización de los mismos.
- Entender en el proceso de revisión y actualización de la carrera.

2. ESTRUCTURA CURRICULAR

2.1. Organización Curricular

El currículo de la Carrera de Especialización en Ingeniería en Mantenimiento está orientado a proporcionar una base sólida de formación, a través de un núcleo básico de formación obligatoria y a un conjunto complementario de contenidos flexibles y dinámicos que permitan actualización y adecuación regional.

Está integrado por dos Módulos organizadores de los cursos: el módulo de Administración y Técnicas de Gestión del Mantenimiento conformado por SEIS (6) cursos y el módulo Técnicas Específicas de Mantenimiento, conformado por CINCO (5) cursos. Finalmente, el Seminario Integrador que es el espacio curricular que brinda herramientas para la elaboración del Trabajo Final Integrador.

El objetivo central del plan de estudios, junto a la posibilidad de participación de otros profesores con antecedentes académicos y profesionales relevantes, en carácter de invitados, es otorgar formación en campos de aplicación específicos dentro del área temática que dé respuesta a las demandas regionales de formación de recursos humanos.

El diseño curricular está pensado para aquellos profesionales responsables y operadores del mantenimiento, tanto en líneas de proceso de producción como en instalaciones que forman parte de empresas de servicio o de producción. También tiene alcance a los profesionales



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado



gestores del mantenimiento, personal de ingeniería de planta como así también a aquellos recientes graduados que deseen iniciar su labor profesional en ésta área.

La carrera posee una carga horaria total de TRESCIENTAS NOVENTA (390) horas, las cuales incluyen cursos, seminarios y trabajos prácticos y guardan relación con la necesidad de garantizar un proyecto integral de formación de posgrado.

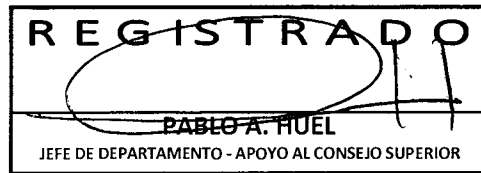
En el cuadro siguiente se presentan los cursos y seminario que integran el currículo y la carga horaria presencial mínima indicada para cada uno de ellos.

2.2. Plan de Estudio

Módulos	Cursos	Carga horaria teórica	Carga horaria práctica	Total por Curso
Administración y Técnicas de Gestión de Mantenimiento	Gestión de Activos y Planificación de Mantenimiento	28	12	40
	Competitividad. Técnicas de Ingeniería de Mantenimiento	20	10	30
	Confiabilidad y Riesgo en Plantas Industriales	20	10	30
	Gerencia del Mantenimiento	20	10	30
	Técnicas y Procedimientos de Mantenimiento	20	10	30
	Seguridad y Sistemas de Gestión Medioambiental	20	10	30
Técnicas Específicas de Mantenimiento	Electrónica Industrial	20	10	30
	Sistemas Hidráulicos y Neumáticos	20	10	30
	Mantenimiento de Instalaciones Industriales	28	12	40
	Logística y Control de Inventarios	20	10	30
	Mantenimiento de Sistemas Electromecánicos	28	12	40
Seminario Integrador			30	30
CARGA HORARIA TOTAL				390



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



PLAN DE ESTUDIOS – CONTENIDOS MÍNIMOS

MÓDULO ADMINISTRACIÓN Y TÉCNICAS DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

○ GESTIÓN DE ACTIVOS Y PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO

Objetivo

Elaborar e instalar un plan de mantenimiento de activos mediante una planificación, y análisis de performance de gestión tendiente a dar cumplimiento a la programación y control de mantenimiento.

Contenidos Mínimos:

1. *Evaluación Del Mantenimiento:* Situación Actual del Mantenimiento y sus tendencias. Conceptos y definiciones de los distintos tipos de mantenimiento y su evolución: MC, MP, MProg, MPred, TPM.
2. *Gestión de la Información:* Análisis y Preparación de Datos. Tablero de Comando. La construcción del Tablero de Comando. Utilización del Tablero de Control. Aplicación de Softwares comerciales. Estrategias para Priorización de actividades de mantenimiento.
3. *Control de la Gestión de los Activos:* El tablero de control para la eficiencia del mantenimiento. Herramientas y metodologías complementarias de una gestión de Mantenimiento World Class (J.I.T, Kanban, Kaizen, Lean, SMED). Housekeeping (5" S", Seguridad e Higiene, Ergonomía y Protección del Medio Ambiente). Flujo de Información de las actividades del mantenimiento. Análisis de Criticidad de los Activos. (TOC) Teoría de las Restricciones Tipos de plantas A, V y X. Gestión de Repuestos y Materiales. Factores críticos de éxito y puntos de control. Sistemas GMAO. Herramientas informáticas de mantenimiento. Módulo de Gestión de recursos, de técnica del mantenimiento. Visión General de bases de datos, concepto del diseño, ejemplos.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



○ *COMPETITIVIDAD. TÉCNICAS DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO*

Objetivo

Seleccionar los indicadores de competitividad para la medición de la performance en el proceso de gestión de activos físicos, identificando oportunidades para incrementar la eficiencia utilizando estrategias de mantenimiento acorde a las necesidades operacionales.

Contenidos Mínimos

Mantenimiento basado en Fiabilidad (RCM) /Mantenimiento Productivo Total (TPM): Conceptos básicos para su implementación. La evolución natural. Casos de Éxitos Mundiales. Polivalencias y policompetencias de los Operadores. Pilares de las Filosofías del Mantenimiento. Células autónomas de producción y Lean Production. Gestión de Recursos. Indicadores de gestión de mantenimiento. Revisión del tablero de control y gestión. Indicadores Técnicos (MTTF, MTBF, $\lambda(t)$, MTA, OEE). Indicadores Económicos (ROI, ROA, Backlog). Indicadores World-Class. Análisis de casos presentados en forma integral. Análisis de las tendencias actuales en mantenimiento.

○ *CONFIABILIDAD Y RIESGO EN PLANTAS INDUSTRIALES*

Objetivo

Establecer las pautas que aseguren el grado de confiabilidad requerida mediante el análisis de leyes de ocurrencia de fallas y el estudio de métodos matemáticos orientados a la solución de problemas de estimación y optimización de probabilidades de buen funcionamiento de los sistemas.

Contenidos Mínimos

1. *Seguridad, confiabilidad, rentabilidad y sustentabilidad:* Normativas aplicables: ISO 9000:2000 / PAS 55 / ISO 5500 / HACCP / ISO14000 / OSHAS 18001- BS8800. Introducción a la Terotecología. Introducción a los procesos estocásticos. Distribuciones Estadísticas.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Acontecimientos Deterministas-Indeterministas. Modelos Matemáticos de Estudios de Confiabilidad.

2. *Sistema integrado de gestión del riesgo de ingeniería*: Análisis de riesgos aplicados al mantenimiento. Percepción humana del riesgo. Inspección basada en riesgo. Determinación de la aptitud para el servicio. Evaluación de Consecuencia. Gestión del riesgo. Análisis de fallas. Técnicas de análisis. Método PDCA.

o *GERENCIA DEL MANTENIMIENTO*

Objetivos

- Delinear y desarrollar las acciones que permitan un normal desarrollo Organizacional.
- Determinar factores condicionantes para delinear la forma adecuada de la organización del mantenimiento, identificando factores internos y externos influyentes en la estructura del Mantenimiento.
- Gerenciar el mantenimiento mediante la administración eficiente de recursos físicos, humanos y presupuestarios.

Contenidos Mínimos

Estructura Organizacional. Gerenciamiento y liderazgo. Comportamiento organizacional. Análisis de los comportamientos humanos. Generaciones en la Organización del mantenimiento
- Análisis de conflictos y resolución. Benchmarking organizacional

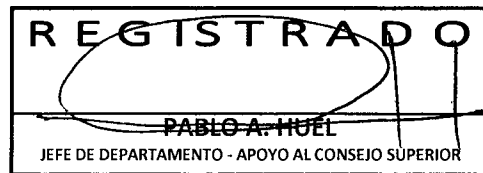
o *TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO*

Objetivos

- Establecer las técnicas de monitoreo y control a fin de realizar mediciones y detecciones tempranas de síntomas de ocurrencia de posibles averías.
- Comprender y utilizar técnicas predictivas a fin de detectar futuras fallas potenciales.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Establecer los métodos de prevención necesarios según los análisis de resultados obtenidos por las técnicas predictivas.

Contenidos Mínimos

Técnicas de Monitoreo y diagnóstico aplicadas al mantenimiento. Visión Artificial. Termografía Industrial. Conceptos, Aplicaciones. Análisis de vibraciones y mantenimiento predictivo. END. Teoría de errores. Tipos de desgastes. Técnicas de mejoramiento. Técnicas de prevención. Técnicas de inspección. Métodos para proteger y optimizar la vida útil de los activos.

○ *SEGURIDAD Y SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL*

Objetivos

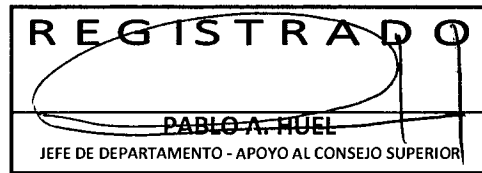
- Asegurar el cumplimiento de las normas de higiene, seguridad y conservación del medio ambiente mediante el desarrollo de prescripciones técnicas a fin de lograr la seguridad de las personas como de las instalaciones.
- Adquirir una visión proactiva en el cuidado del medio ambiente y ser capaz de aplicar los conceptos de la mejora continua en el día a día de la empresa, identificando oportunidades de cambio y de mejora para la competitividad de la empresa.
- Adquirir los conocimientos necesarios sobre el mantenimiento, la calidad, seguridad laboral y medio ambiente y a la vez como gestionarlos de forma integral.

Contenidos Mínimos

Cumplimiento de la seguridad en las plantas industriales. Safe Disposal of Hazardous Wastes. Condiciones de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias/residuos peligrosos. Requerimientos, control y análisis. Sistemas contra incendios. Leyes y Reglamentaciones. Política Medioambiental; Planificación; Auditoría del Sistema de Gestión Medioambiental. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en máquinas, equipos, accesorios e instalaciones. Contaminación y legislación ambiental. Análisis de Riesgos



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Medioambientales; Análisis de Ciclo de vida; Ecodiseño, Ecoeficiencia. Gestión de Residuos; Gestor y Transportista de residuos; Tecnología de tratamiento de efluentes; Evaluación de Impacto ambiental. Auditoría ambiental ISO 14000.

MÓDULO TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE MANTENIMIENTO

○ *ELECTRÓNICA INDUSTRIAL*

Objetivos:

- Dotar al alumno de una formación tecnológica a fin de preparar profesionales en el entendimiento del funcionamiento de sistemas electrónicos como la capacidad de poder diagnosticar fallas elementales derivados del funcionamiento de dichos sistemas.
- Conocer las aplicaciones de la electrónica en la industria. Brindar habilidades operativas y conocimientos tecnológicos propios de los procesos productivos, referidos a instalación, mantenimiento y control de equipos de sistemas electrónicos.

Contenidos Mínimos

La electrónica en la Gestión del Mantenimiento. Variables físicas y Lazos de Control. Tecnologías Analógicas y Tecnologías Digitales. Sensores y Transductores. Ejemplos. Adquisición de Datos. El Ruido Eléctrico. Manejo de Información y Procesamiento. Capacidades de la Electrónica. Componentes electrónicos. Microprocesadores y Computadores. Normas. Equipos electrónicos de Aplicación Industrial.

○ *SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS*

Objetivos

- Analizar el funcionamiento de los sistemas hidráulicos y neumáticos modernos a fin de determinar las pautas que garanticen su normal funcionamiento.
- Comprender los principios físicos que rigen al funcionamiento de éstos sistemas a fin de





Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



diagnosticar sus modos de fallos como así también la prevención de ocurrencia de los mismos.

Contenidos Mínimos

1. *Sistemas hidráulicos. Componentes y fluidos:* Conducción hidráulica, componentes, pérdidas. Contaminación. Bombas. Tipos. Selección. Válvulas. Tipos. Selección. Actuadores. Circuitos. Aplicaciones. Análisis Térmico. Detección de fallas: causas y prevención.

2. *Sistemas neumáticos:* Aire comprimido: acumuladores y distribución. Válvulas. Tipos. Selección. Actuadores. Automación y Control neumática. Neumohidráulica. Detección de fallas: causas y prevención

○ *MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES*

Objetivos:

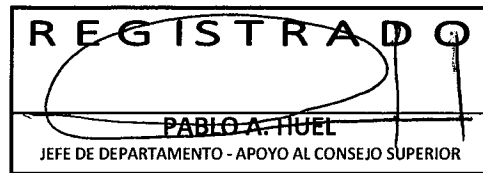
- Analizar el funcionamiento de las instalaciones tanto eléctricas como de calefacción y climatización, de protección contra incendios; equipos a presión; redes y acometidas de combustibles; abastecimiento y distribución de aguas; de aire y otros fluidos de procesos a fin de ser capaz de determinar las pautas que garanticen su normal funcionamiento.
- Comprender y analizar el funcionamiento de sistemas eléctricos industriales, fuentes de generación de energía, lógica de circuitos eléctricos y determinación de modos de fallas de dichos sistemas.

Contenidos Mínimos

Corriente continua y alterna. Elementos de Medición. Circuitos. Interpretación de Planos. Instalaciones de alta, Media y Alta tensión. Tipología de las Instalaciones; Interruptores automáticos; Pararrayos; Protecciones, Aisladores. Fallas y su detección. Instalaciones y puesta a tierra. Máquinas Asíncronas – Síncronas. Generadores Eléctricos; Sistemas de excitación. Protecciones eléctricas. Equipos y servicios auxiliares (Grupo Electrónico). Agua caliente



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Sanitaria. Calderas. Tipos y Características. Análisis de humo. Diagnósticos de averías. Planes de mantenimiento. Tratamiento del Agua. Introducción a las instalaciones de frío. Compresores, tipos, aplicaciones, funcionamiento y mantenimiento. Diagnóstico de Averías y Plan de Mantenimiento. Instalaciones contraincendios. Análisis de Factores de Incendio. Detección y Alarmas de Incendio. Agentes extintores y extintores. Redes y abastecimiento de agua. Instalaciones automáticas de extinción. Acondicionamiento de Aire, Sistemas de acondicionamiento de Aire, descripción. Componentes, condensadores, evaporadores, compresores. Sistemas de expansión. Equipos auxiliares, Torres de refrigeración, filtros, ventiladores, bombas, tuberías. Diagnóstico de averías y planes de mantenimiento.

o *LOGÍSTICA Y CONTROL DE INVENTARIOS*

Objetivos

- Analizar el impacto de los recambios en el coste del mantenimiento de maquinarias, instalaciones de gran importancia ocasionados por el coste de los materiales y a la adecuada disponibilidad de los mismos.
- Analizar los elementos de los sistemas, almacén a fin de que éste sea una unidad de servicio y soporte en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.
- Distinguir los diferentes límites y responsabilidades de la gestión de almacenes dentro del mapa de procesos logísticos en la organización.
- Identificar las funciones del almacén a fin de optimizar la gestión del nivel de inversión del circulante.

Contenidos Mínimos



Logística y la Cadena de suministros. Trazabilidad y trayectoria de repuestos. Procedimientos



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



para el INPUT de Almacén y Fábrica. La cadena de valor. Cadena logística y Logística Colaborativa. Costos de almacenamiento globales. Costos de inventario globales. Costo de unidad almacenada. Costo del control de almacén. Transporte y distribución. Costes de transporte. Costes operativos. Costes exportación. Aprovisionamientos, plazos de entrega; expediciones y transporte. Organización de Almacenes. Gestión de Materiales. Procesos de Almacén. Metodología de Gestión de Costos. Lasy-out o distribución de Almacén. Maximización de ocupación de Almacén. Codificación. Tipología de códigos. La identificación. Recuentos, Medibles Logísticos; Políticas de Gestión de Stocks, Demanda Continua, Demanda Discreta, Demanda esporádica. Previsión. Utilización de sistemas de información.

○ *MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS*

Objetivos

- Analizar y verificar los aspectos referidos al diseño, cinemática y dinámica de componentes mecánicos a fin de lograr la optimización funcional de los sistemas productivos.
- Analizar las ventajas y desventajas que ofrecen los diferentes procesos de soldadura utilizando las tecnologías modernas de reparación y reacondicionamiento.
- Comprender la operación, mantenimiento y ensayos de componentes de equipos electromecánicos entendiendo las leyes físicas y químicas que rigen el principio de funcionamiento de los componentes de los equipos electromecánicos.
- Evaluar los parámetros de prestación de los componentes electromecánicos; conocer las especificaciones técnicas y las normas de seguridad de manera de poder operar y mantener los componentes de equipos electromecánicos.
- Conocer los recursos necesarios para operar, mantener y ensayar equipos electromecánicos; comprender la importancia de las normas de calidad, de seguridad e impacto ambiental; aplicar las especificaciones técnicas a la operación de equipos



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



electromecánicos; evaluar los criterios de programación para el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos; aplicar las normas y especificaciones técnicas para el ensayo de equipos electromecánicos.

Contenidos Mínimos

Lubricantes, funciones, características, clasificación, selección. Tribología. Sistema tribológico. Características Geométricas. Materiales. Transferencia Tecnológica. Tipos de Lubricación. Efectos Térmicos y abrasivos.

Mantenimiento de trenes de engranajes. Localización de fallos.

Fallos en Rodamientos, tipología de los mismos. Métodos de Detección Frecuencias de Fallos en Rodamientos.

Instalaciones de correas y poleas. Evaluación del rendimiento de la transmisión. Localización de averías. Métodos y herramientas de mantenimiento.

Soldadura en Mantenimiento. Diferencias entre la soldadura de fabricación y como método de recuperación de piezas. Procesos empleados y sus características tecnológicas. Materiales de aporte para reconstrucción y de recargue. Modos de fallas en soldaduras y modos de prevención.

Principales deterioros en los elementos de máquina. Mecanismos a contrarrestar Defectos asociados al diseño, fabricación, montaje y explotación de los elementos de sistemas Mecatrónicos.

Prolongación de la Vida Útil de Elementos Mecánicos.

Motores eléctricos-Motorreductores. Clasificaciones. Aplicaciones. Modos de Fallos. Clases de protección. Instrumentación básica. Montaje, mantenimiento y servicio. Averías y métodos de localización.

Transformadores. Clasificación Fundamentos. Disponibilidad y fiabilidad en transformadores Influencias de sobrecargas, temperaturas y armónicos en transformadores. Líneas eléctricas.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Subestaciones eléctricas. Tipificación. Sistemas. Conexiones de barras. Características eléctricas. Interruptores de potencia, de aceite, neumáticos. Seccionadores Fusible, Rígido. Mantenimiento y operación de Subestaciones.

Instalaciones de puesta a Tierra. Normativa. Equipos necesarios para las medidas. Mantenimiento. Alumbrado. Magnitudes luminosas. Luminarias y Lámparas. Equipos auxiliares de regulación y control.

○ TRABAJO FINAL INTEGRADOR

Objetivos

- Integrar enfoques parciales en un marco global totalizador del mantenimiento industrial, no industrial y/o de servicios. Integrando los conceptos teóricos y prácticos de los diferentes módulos a través de la realización de un trabajo final.
- Identificar problemas, analizar posibles soluciones y los recursos necesarios en un marco de competitividad aplicando una consistente y congruente formación científica, técnica y metodológica que le permita responder de manera eficiente a los requerimientos del ejercicio profesional.
- Aprender el valor del aprendizaje activo, desde la propia práctica y el intercambio de experiencias.
- Adquirir herramientas básicas para la elaboración del Trabajo Final Integrador.

Contenidos Mínimos

Herramientas para la elaboración de informes. Elaboración de un proyecto. Redacción y evaluación de comunicaciones científicas escritas. La comunicación oral de las investigaciones científicas y trabajos técnicos y profesionales.