



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACION

Expte. N° 1050-384-08

RESOLUCION N° 772 -E.

SAN SALVADOR DE JUJUY, Abril 21 de 2008.-

VISTO:

El Expediente de referencia mediante el cual se tramita la aprobación del Diseño Curricular Provincial de la carrera "TECNICATURA SUPERIOR EN GESTIÓN DE MANTENIMIENTO"; y

CONSIDERANDO:

Que entre las prioridades de la política educativa provincial se encuentra el fortalecimiento de la Educación Técnica Profesional en sus distintos niveles y modalidades, favoreciendo la articulación entre la Formación Profesional, Educación Técnica Media y la Educación Técnica Superior;

Que el Ministerio de Educación, a través del Área de Educación Superior, promueve acciones de articulación entre los diferentes organismos de gestión pública y privada de la provincia, a fin de favorecer la formación de recursos humanos que potencien los desarrollos locales;

Que el Equipo Técnico del Área de Educación Superior del Ministerio de Educación de la Provincia de Jujuy, con la implementación de sucesivas acciones y el acompañamiento del Ing. Alejandro Pistarelli, de probada trayectoria profesional en el área y titular de la cátedra de Mantenimiento de la Universidad Tecnológica Nacional, ha elaborado el Diseño Curricular Provincial de la carrera Tecnicatura Superior en Gestión de Mantenimiento;

Que el Diseño Curricular Provincial de la carrera Tecnicatura Superior en Gestión de Mantenimiento fue consensado en mesa de consulta, integrada por docentes y directivos de los Institutos de Educación Superior y de Escuelas de Educación Técnica del nivel medio de la Provincia;

Que el Diseño Curricular Provincial de la carrera Tecnicatura Superior en Gestión de Mantenimiento se ajusta a la normativa vigente para la Educación Técnica Profesional en el ámbito provincial y nacional;

Por ello, en virtud de las atribuciones que le son propias:

LA MINISTRA DE EDUCACION
RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Aprobar el Diseño Curricular Provincial de la Carrera "TECNICATURA SUPERIOR EN GESTIÓN DE MANTENIMIENTO", que forma parte del presente acto resolutivo como ANEXO ÚNICO.

ARTICULO 2°.- Disponer que la carrera Tecnicatura Superior en Gestión de Mantenimiento, aprobada en el artículo precedente, sea implementada en los Institutos de Educación Superior que así lo requieran, a través del Área de Educación Superior que tramitará el acto resolutivo de autorización correspondiente.

ARTICULO 3°.- Previa toma de razón por Fiscalía de Estado, comuníquese, publíquese sintéticamente, dése al Registro y Boletín Oficial, y pase a conocimiento de la Secretaría de Gestión Educativa, Secretaría de Planeamiento



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACION

/// 2. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° 772 -E./08

Educativo, Coordinaciones de Educación de Jóvenes y Adultos y Educación No Formal, Área de Recursos Humanos, Delegaciones Regionales I a V, Junta de Clasificación de Nivel Medio, Área de Educación Superior, Departamento de Registro de Títulos, Legalizaciones, Certificación de Estudios y Equivalencias y Área de Gestión Presupuestaria. Cumplido, vuelva al Ministerio de Educación y Dirección de Trámites y Archivo Administrativo de la Provincia a sus efectos.



Lic. MARIA EUGENIA BERNAL
Ministra de Educación



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 3. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° **772** -E./08

ANEXO ÚNICO

1.- DENOMINACIÓN DE LA CARRERA

Tecnicatura Superior en Gestión de Mantenimiento

2. FUNDAMENTACIÓN

El nivel de actividad industrial y económica de los últimos tiempos ha generado una reconversión de los sistemas productivos. Los volúmenes de producción exigidos actualmente requieren la máxima *Disponibilidad* de los *Activos Fijos* instalados. Por este motivo una adecuada política de Mantenimiento debe satisfacer las necesidades de Confiabilidad y Disponibilidad que tienen las instalaciones industriales.

En el pasado solo era suficiente con reparar los equipos luego de sufrida una avería. Hoy además, es preciso anticiparse a los fallos evitando su *ocurrencia* o minimizando sus *consecuencias*.

El Mantenimiento Industrial ha cambiado su visión desde un aspecto absolutista hacia uno relativista donde es prioritario mantener las *funciones* de las instalaciones. El concepto tradicional de "*mantener los equipos*", cambió por el de "*mantener sus funciones*".

Todo lo dicho obliga a los especialistas en Mantenimiento a incorporar nuevas herramientas de Gestión y Mejora que posibiliten alcanzar los estándares de funcionamiento solicitados.

En el ámbito Industrial (Producción de bienes o Servicios) existen infinitas oportunidades de mejora en los procesos de gestión de fallos. Las máquinas durante su período de operación sufren deterioro, y la función mantenimiento se encarga de eliminar o reducir las pérdidas operacionales de cualquier índole que puedan suceder a raíz de ese desgaste. El mantenimiento es una actividad industrial por excelencia. Y su campo de aplicación es tan amplio como para circunscribirlo únicamente al sector productivo. Hay mantenimiento en la industria química y petroquímica, en la industria del acero, construcción, aeronáutica, hospitales, escuelas, bancos, ingenios, centros de compras, minas, distribución eléctrica, servicios públicos, redes informáticas, etc.

La optimización de los procesos de mantenimiento, no se logra únicamente con personal especializado en la **reparación** de equipos; se requiere también la presencia de personal técnico **mantenedor** cuyos conocimientos abarcan el diseño, seguimiento, control y ajuste de planes de mantenimiento.

A su vez, las áreas de mantenimiento deben optimizar los recursos disponibles, generalmente escasos. Los recursos dependerán del tipo de industria y del escenario en el que ésta se desarrolla. El nivel de disponibilidad, la calidad requerida de los productos elaborados, los niveles de servicios prestados, los volúmenes de producción comprometidos, las habilidades del personal y su especialización, el escenario financiero por el que atraviesa la empresa, las reglamentaciones vigentes de seguridad y medio ambiente, etc.; son todos **factores** propios de un determinado contexto y que debe gestionar la "función mantenimiento".

Hoy el Mantenimiento no es un sector anexo al Productivo, es parte integrante de éste. Por ello, se impone el planteo de nuevas estrategias de control



52

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 4. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° **772** -E./08

y seguimiento llevadas a cabo por profesionales capaces de implementarlas independientemente del contexto operativo de la organización.

Conforme aumenta el nivel de complejidad técnica, aumenta también el grado de habilidad y preparación requerido de los talentos humanos cuya responsabilidad será intervenir tanto en el diagnóstico como en la reparación de las averías; nada de lo cual puede quedar en manos exclusivamente de los proveedores de maquinaria.

Las formas, causas o maneras de fallar de los componentes son cada vez más complejas y menos dominantes. Los fallos suelen ser más fortuitos o aleatorios. Antiguamente las formas en que un equipo podía fallar estaban asociadas a un par de causas fáciles de identificar y vinculadas casi exclusivamente al desgaste progresivo. A medida que crece la automatización y la complejidad técnica, estas formas de fallar aumentan en complejidad y cantidad. Su diagnóstico se vuelve más y más dificultoso, y la probabilidad de que surjan defectos inesperados se eleva significativamente.

Los regímenes de trabajo actuales a los que se encuentran sometidos los equipos son bastante más exigentes que en el pasado. Mayores velocidades de trabajo, elevadas temperaturas, mayor carga puntual, mayores estándares de calidad, etc. son algunas de las causas que obligan a los responsables de mantenimiento a evitar la aparición de averías que alejen a las funciones del equipo (total o parcialmente) de su estándar básico de funcionamiento.

Finalmente, solo recordar que la Seguridad y el Mantenimiento están íntimamente relacionados. Este concepto esta a flor de piel en la opinión pública. Cuando acontecen hechos desgraciados en que personas o entorno han sufrido daños, el mantenimiento es uno de los factores primeramente analizados. En ciertos ámbitos tecnológicos las funciones de los equipos tienen como misión prevenir situaciones peligrosas. Si el servicio que presta mantenimiento no es capaz de proteger las funciones en un grado tal que los fallos con consecuencias graves no se manifiesten; pues evidentemente estaremos ante una negligencia en la ejecución, en el cumplimiento del plan de mantenimiento, o en el propio diseño de las rutinas de trabajo. Por todo esto, y en mucha mayor escala de lo que habitualmente se cree, el mantenimiento debe asumir la carga de responsabilidad que le compete. Un gran número de acciones llevadas adelante casi diariamente en el ámbito industrial o de servicios, encierran potencialmente consecuencias para la seguridad.

Existen muchas estrategias de mantenimiento capaces de reducir a niveles tolerables los riesgos de falla que pongan en peligro la seguridad. Lo interesante de esta carrera será dotar a los alumnos de las herramientas necesarias y suficientes para determinar qué clase de mantenimiento o combinación de ellos aplicará mejor en cada caso.

3. OBJETIVOS DE LA CARRERA

La propuesta pedagógica de la carrera de **Tecnicatura Superior en Gestión de Mantenimiento** persigue los siguientes Objetivos Generales y Específicos:

3.1 Objetivos Generales

- 3 Formar personal técnico especializado en el área de mantenimiento capaz de desempeñarse en distintos tipos de organizaciones de producción o servicio.
- 3 Propiciar la articulación entre la educación técnica media y la educación superior, en el marco de la Ley de Educación Técnica Profesional.

3.2 Objetivos Específicos



53

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 5. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° **772** -E./08

- 3 Comprender los distintos tipos de Mantenimiento y estar en condiciones de participar en procesos de diseño y mejora de planes de mantenimiento.
- 3 Conocer las variables que relacionan las rutinas de mantenimiento con Disponibilidad, Confiabilidad y Mantenibilidad de activos.
- 3 Manejar adecuadamente estrategias de mantenimientos preventivo, predictivo, detectivo y modificativo.
- 3 Participar en la interpretación de resultados referidos a técnicas de mantenimiento predictivo (Vibraciones, Termografía y Análisis de Aceites).
- 3 Adquirir un conocimiento básico sobre herramientas modernas de gestión de activos (RCM Mantenimiento Centrado en Confiabilidad, TPM Mantenimiento Productivo Total, TQM Mantenimiento de Calidad Total)
- 3 Comprender el impacto que tienen en Seguridad y Medio Ambiente, las decisiones tomadas en Mantenimiento, y estar en condiciones de actuar en consecuencia.
- 3 Participar en procesos de decisiones sobre la aplicación de técnicas de mantenimiento preventivo o predictivo y su beneficio.
- 3 Comprender la problemática sobre Gestión de Repuestos, y contar con los instrumentos necesarios para definir los niveles óptimos de stock (Spare Parts) según el contexto de funcionamiento de los equipos.

4.- DATOS GENERALES

a) Titulo que otorga la carrera:

Técnico Superior en Gestión de Mantenimiento

b) Duración: Tres años.

c) Modalidad: Presencial.

d) Condiciones de ingreso:

- ✓ Estudios secundarios / poli modal completo.
- ✓ Los mayores de 25 años que no hayan finalizado el nivel medio pueden acogerse a la Resolución n° 114-SE-02 de la Provincia de Jujuy.
- ✓ Presentación de documentos personales y académicos según la normativa vigente.

f) Régimen de asistencia, evaluación y acreditación: conforme a normativa vigente para el nivel superior no universitario.

5. - PERFIL DEL EGRESADO

El **Técnico Superior en Gestión de Mantenimiento** estará capacitado para:

- 3 Gestionar tareas de mantenimiento sobre activos fijos del ámbito público o privado.
- 3 Diseñar rutinas de mantenimiento conforme a las exigencias del proceso productivo.
- 3 Participar en la planificación de programas de mantenimiento estimando sus frecuencias de inspección.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 6. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° **772** -E./08

- 3 Realizar cálculos de Disponibilidad, Confiabilidad y Mantenibilidad de equipos o líneas productivas.
- 3 Calcular la conveniencia económica por la aplicación de los diferentes tipos de mantenimiento.
- 3 Formar parte de equipos multidisciplinarios para implementar procesos de mejora como RCM y TPM y confeccionar el soporte correspondiente.
- 3 Colaborar en la interpretación de informes de mantenimiento basado en condición, como Vibraciones, Termografía y Análisis de Aceites industriales.
- 3 Realizar estimaciones generales y evaluaciones probabilísticas de riesgo.
- 3 Desempeñarse como técnico auxiliar para definir niveles óptimos de stock de repuestos atento a las necesidades productivas y de capital de trabajo. Comprender la problemática de los Repuestos y encontrar la mejor relación costo – beneficio para cada caso.
- 3 Participar en análisis de fallos (ADF's) e implementar las recomendaciones surgidas de los estudios correspondientes.
- 3 Programar rutinas de mantenimiento en sistemas informáticos utilizando la gestión de Órdenes de Trabajo.
- 3 Promover ambientes de trabajo, métodos y procedimientos acorde a modernas metodologías de gestión.

6. ÁMBITO SOCIO OCUPACIONAL

El **Técnico Superior en Gestión de Mantenimiento** esta capacitado para desempeñarse en puestos de nivel técnico en áreas específicas de empresas, corporaciones, entidades públicas de servicios, entes reguladores, empresas de servicios o de consultoría en Mantenimiento y en ONG's.



55

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 7. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° 772 -E./08

7.- DISTRIBUCION DE ESPACIOS CURRICULARES POR CAMPOS DE FORMACION

Campos de	ORDEN	ESPACIO CURRICULAR	HORAS CATEDRAS	%
Formación General	7	Inglés Técnico	90	6
	14	Informática General y de Mantenimiento	90	
	TOTAL HORAS		180	
Formación de Fundamento	1	Física General	120	18
	2	Matemática	120	
	3	Química General	120	
	6	Organización Industrial	90	
	8	Probabilidad y Estadística Aplicada	90	
TOTAL HORAS		540		
Formación Especifica	4	Comunicación y Relaciones Industriales	90	58
	5	Gestión de Mantenimiento I	120	
	9	Mecánica	90	
	10	Electrotécnia	90	
	11	Materiales y Elementos de Maquina	90	
	12	Higiene, Seguridad y Medio Ambiente	90	
	13	Calidad y Mantenimiento	90	
	15	Hidráulica y Neumática	90	
	16	Mantenimiento y Confiabilidad	120	
	17	Gestión de Mantenimiento II	120	
	19	Tribología y Análisis de Aceites	90	
	20	Gestión de Mantenimiento III	120	
	21	Análisis de Vibraciones y Termografía	120	
	22	Costos y Control de Gestión	90	
	23	Planificación y Grandes Reparaciones	90	
	24	Técnicas de Gestión	120	
25	Gestión de Repuestos y Control de Stock	120		
TOTAL HORAS		1740		
Formación Profesionalizante	18	Taller de Mantenimiento	180	18
	26	Taller de Informática Aplicada	90	
	27	Taller de Presupuesto	90	
	28	Proyecto de Mantenimiento	180	
TOTAL HORAS		540		
TOTAL HORAS DE LA CARRERA		3000	100	



56

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 8. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° **772** -E./08

8.- ESTRUCTURA CURRICULAR

AÑO	ORDEN	ESPACIO CURRICULAR	REGIMEN	HORAS CATEDRAS SEMANALES	TOTAL DE HORAS CATEDRAS	TOTAL DE HORAS RELOJ
1º AÑO	1	Física General	A	4	120	80
	2	Matemática	A	4	120	80
	3	Química General	A	4	120	80
	4	Comunicación y Relaciones Industriales	A	3	90	60
	5	Gestión de Mantenimiento I	A	4	120	80
	6	Organización Industrial	A	3	90	60
	7	Inglés Técnico	A	3	90	60
	8	Probabilidad y Estadística Aplicada	A	3	90	60
TOTAL HORAS					840	560
2º AÑO	9	Mecánica	A	3	90	60
	10	Electrotécnica	A	3	90	60
	11	Materiales y Elementos de Maquina	A	3	90	60
	12	Higiene, Seguridad y Medio Ambiente	A	3	90	60
	13	Calidad y Mantenimiento	A	3	90	60
	14	Informática General y de Mantenimiento	A	3	90	60
	15	Hidráulica y Neumática	A	3	90	60
	16	Mantenimiento y Confiabilidad	A	4	120	80
	17	Gestión de Mantenimiento II	A	4	120	80
18	Taller de Mantenimiento	A	6	180	120	
TOTAL HORAS					1050	700
3º AÑO	19	Tribología y Análisis de Aceites	A	3	90	60
	20	Gestión de Mantenimiento III	A	4	120	80
	21	Análisis de Vibraciones y Termografía	A	4	120	80
	22	Costos y Control de Gestión	A	3	90	60
	23	Planificación y Grandes Reparaciones	A	3	90	60
	24	Técnicas de Gestión	A	4	120	80
	25	Gestión de Repuestos y Control de Stock	A	4	120	80
	26	Taller de Informática Aplicada	1C	6	90	60
27	Taller de Presupuesto	2C	6	90	60	
28	Proyecto de Mantenimiento	A	6	180	120	
TOTAL HORAS					1110	740
TOTAL HORAS DE LA CARRERA					3000	2000



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 9. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° 7721 -E./08

9.-PLAN DE CORRELATIVIDADES Y REGIMEN DE ACREDITACION

AÑO	ORDEN	ESPACIO CURRICULAR	CORRELATIVIDAD
1º AÑO	1	Física General	-----
	2	Matemática	-----
	3	Química General	-----
	4	Comunicación y Relaciones Industriales	-----
	5	Gestión de Mantenimiento I	-----
	6	Organización Industrial	-----
	7	Ingles Técnico	-----
	8	Probabilidad y Estadística Aplicada	-----
2º AÑO	9	Mecánica	1 - 2
	10	Electrotécnia	1 - 2
	11	Materiales y Flementos de Maquina	1 - 2
	12	Higiene, Seguridad y Medio Ambiente	4 - 6
	13	Calidad y Mantenimiento	5 - 6
	14	Informática General y de Mantenimiento	-----
	15	Hidráulica y Neumática	1 - 2
	16	Mantenimiento y Confiabilidad	2 - 5 - 8
	17	Gestión de Mantenimiento II	2 - 5 - 8
	18	Taller de Mantenimiento	-----
3º AÑO	19	Tribología y Análisis de Aceites	9 - 11
	20	Gestión de Mantenimiento III	10 - 15 - 16
	21	Análisis de Vibraciones y Termografía	9 - 10 - 11
	22	Costos y Control de Gestión	16 - 17
	23	Planificación y Grandes Reparaciones	12 - 16
	24	Técnicas de Gestión	9 - 10 - 11 - 15 - 16
	25	Gestión de Repuestos y Control de Stock	16
	26	Taller de Informática Aplicada	-----
	27	Taller de Presupuesto	-----
	28	Proyecto de Mantenimiento	-----

10.- ESPACIOS CURRICULARES

1 - Física General

Objetivos:

- ✓ Que el alumno sea capaz de comprender algunos de los hechos físicos fundamentales de la naturaleza.
- ✓ Comenzar a relacionar los sistemas tecnológicos reales con la teoría. Aplicar a nivel operativo las herramientas básicas de la física.
- ✓ Adquirir las competencias necesarias para desempeñarse en las áreas técnicas que requieran los conocimientos mínimos de esta ciencia.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Estática del cuerpo rígido. Magnitudes vectoriales. Cinemática, velocidad y aceleración. Movimiento rectilíneo, curvilíneo y oblicuo, uniforme y uniformemente variado. Fuerza de rozamiento.
- ✓ Dinámica. Leyes de Newton. Trabajo, energía y cantidad de movimiento.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 10. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° **772** -E./08

- ✓ Dinámica del cuerpo rígido. Centro de masa, momento de inercia. Elasticidad, choque elástico y plástico.
- ✓ Introducción a la óptica geométrica, leyes de reflexión y refracción.
- ✓ Temperatura, dilatación y Termometría. Calores específicos de sólidos y líquidos.
- ✓ Transmisión del calor. Conducción, convección y radiación. Ley de Fourier y de Stefan-Boltzmann.
- ✓ Primer principio de la termodinámica, introducción al segundo principio, cambios de estado.

2 - Matemática

Objetivos:

- ✓ Analizar y comprender las principales leyes de las ciencias matemáticas.
- ✓ Interpretar ecuaciones, realizar gráficos de tendencia, figuras, cuerpos y otros elementos que deriven de los principios matemáticos y que se emplean en el ámbito de la ingeniería.
- ✓ Comprender los principios del cálculo diferencial e integral de aplicación práctica.

Contenidos mínimos:

- ✓ Números reales y naturales. Números irracionales.
- ✓ Sistemas de coordenadas. Magnitudes escalares y vectoriales. Recta y plano, ecuación vectorial y cartesiana de una recta. Coordenadas polares.
- ✓ Introducción al álgebra matricial. Funciones básicas. Matrices y determinantes.
- ✓ Análisis vectorial. Cálculo numérico. Funciones, intervalos y entornos. Funciones algebraicas y trascendentes.
- ✓ Límite de una función e infinitésimos. Derivada, pendientes, incrementos e interpretación geométrica. Uso de tabla de derivadas.
- ✓ Desarrollo del binomio de Newton.
- ✓ Integrales indefinidas. Teorema fundamental del cálculo integral.
- ✓ Definición general de integral definida. Cálculo de integrales definidas. Aplicación física.

3 - Química General

Objetivos:

- ✓ Que el alumno sea capaz de comprender los principios fundamentales de la química.
- ✓ Relacionar los modelos reales con los teóricos.
- ✓ Aplicar las herramientas básicas de la química.
- ✓ Adquirir las competencias necesarias para desempeñarse en las áreas técnicas que requieran los conocimientos mínimos de esta ciencia.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Introducción a la química inorgánica. Sistemas Materiales. Estructura atómica, teoría iónica. Leyes gravimétricas. Método atómico actual. Números cuánticos.
- ✓ Separación y fraccionamiento de fases.
- ✓ Ácidos, hidróxidos y sales. Ácidos y bases. Nociones sobre oxidación y reducción.
- ✓ Agua. Combustibles líquidos, petróleo y derivados.
- ✓ Propiedad periódicas y clasificación de materiales
- ✓ Propiedades físico-química de los fluidos.

4 - Comunicación y Relaciones Industriales

Objetivos:

- ✓ Que el egresado sea capaz de describir los procesos de comunicación e identificar sus funciones.
- ✓ Aplicar técnicas de comunicación y conducción necesarias para lograr una fluida interrelación con el entorno de trabajo.
- ✓ Diseñar y llevar adelante campañas de promoción y divulgación de conceptos referentes a tareas de mantenimiento.
- ✓ Dominar herramientas de motivación para los grupos de trabajo.

Contenidos mínimos:

- ✓ Relaciones humanas. El hombre en el entorno social y empresarial. Grupo y masa. Ética, valores y moral. La personalidad, conducta, carácter, hábitos y temperamento.
- ✓ El proceso de la comunicación. Sistemas de comunicación.



59

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 11. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° **772** -E./08

- ✓ Relaciones públicas. Responsabilidad social e interés público.
- ✓ Comunicación. Tratamiento de la Comunicación y motivación, feedback, comunicación externa e interna. Concepto de Mapa, Filtros y Creencias. Barreras de la comunicación, técnicas para superar las barreras de la comunicación. Redes de comunicación. Ventajas y desventajas. Comunicación verbal y corporal.
- ✓ Motivación, teorías (Maslow, Herzberg y Levinson). Necesidades humanas.
- ✓ El pensamiento reversible y pensamiento polar. Metaprogramas.
- ✓ Gestión de Equipos. Liderazgo y Trabajo en equipo. Cualidades del líder. Tipos de liderazgo. Nivel de madurez.
- ✓ Objetivos. Reglas y formulación de objetivos. Flexibilidad. Delegación. Circuito de supervisión. Eficiencia de un grupo, vectores. Estrategias que fomentan el trabajo en equipo. Roles de acción y roles sociales.

5 - Gestión de Mantenimiento I

Objetivos:

- ✓ Introducir al alumno en la especialidad del Mantenimiento.
- ✓ Conocer las posibles estructuras de mantenimiento en una organización actual.
- ✓ Comprender los procesos que debe desarrollarse para lograr los beneficios esperados.
- ✓ Comprender el impacto que sobre los planes de mantenimiento tiene el contexto operativo, e identificar los factores que lo afectan.
- ✓ Clasificar las acciones de Mantenimiento de acuerdo al tipo.

Contenidos mínimos:

- ✓ Definición de Mantenimiento. Evolución. Misión y Visión del área de Mantenimiento.
- ✓ Mantenimiento según Especialidad: Mecánico, Eléctrico y Civil. Tipos de Organización y organigramas. Funcionalidad. Estructura tradicional. Mantenimiento centralizado. Mantenimiento por áreas (descentralizado), ventajas y desventajas. Áreas de Servicios. Liderazgo en Mantenimiento.
- ✓ Mantenimiento Mixto. Introducción a la tercerización. Delegación (si-ejecución; no-responsabilidad).
- ✓ Clasificación de Máquinas. Definición de Rotura y Avería. Fallos e introducción a los Patrones de Falla. Fallos Potenciales, Funcionales y Ocultos. Fallo Múltiple o simultáneo. Definición de Mantenimientos Reactivos y Proactivos. Definición básica y conceptos fundamentales de los tipos de Mantenimiento (Preventivo, Predictivo, Detectivo y Correctivo).
- ✓ Parámetros de control de Equipos. Balance o carga Reactivo – Proactivo.
- ✓ Mantenimiento Correctivo o de Emergencia y Acciones Reactivas de otro tipo. Definición. Tiempos de Diagnóstico y Reparación según especialidad. Análisis de prioridad y criticidad.

6 - Organización Industrial

Objetivos:

- ✓ Que el egresado sea capaz de interpretar los procesos básicos de una organización moderna en el que desarrollará su función profesional.
- ✓ Interpretar las normas que regulan las relaciones laborales y conocer la legislación vigente.

Contenidos mínimos:

- ✓ La administración, conceptos y características. Los procesos básicos de la administración. Planeamiento, visión y objetivos. Planeamiento táctico y estratégico.
- ✓ Las organizaciones modernas. Naturaleza y tipos de organización.
- ✓ Manipulación de Materiales y distribución en Planta.
- ✓ Fines de las organizaciones. El fenómeno de la distorsión. Concepción sistémica de la estructura y el diseño.
- ✓ La autoridad y las relaciones organizacionales. Control administrativo y control de operaciones.
- ✓ Derecho del trabajo, concepto y objetivos. Tipos de contratos de trabajo. Elementos de un contrato de trabajo. Enfermedades laborales. Noción colectiva de Trabajo.
- ✓ Convenios colectivos de trabajo, noción. Régimen legal. Limitaciones modernas.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 12. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° 772 -E./08

7 - Inglés Técnico

Objetivos:

- ✓ Que el egresado sea capaz de interpretar y traducir textos relacionados con la especialidad tecnológica de Mantenimiento.
- ✓ Que pueda manejar apropiadamente bibliografía referida a la especialidad y que se desenvuelva adecuadamente con los diccionarios bilingües.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Frase nominal, sustantivos, adjetivos y pronombres. Frase verbal y sus componentes. Modo imperativo. Verbos regulares e irregulares y tiempos verbales (presente simple y continuo, pasado simple y futuro). Tiempos verbales perfectos. Modo potencial. Oraciones condicionales. Subordinación, nexos. Estructuras que exigen inversión.
- ✓ Sufijos. Sujetos formales y Conectores. Verbo, preposición, ó participio adverbial.
- ✓ El texto científico – técnico. Cohesión y coherencia. Traducción técnica, práctica avanzada.

8 - Probabilidad y Estadística Aplicada

Objetivos:

- ✓ Introducir al alumno en las herramientas básicas de la probabilidad y estadística.
- ✓ Comprender la diferencia entre Estadística y Probabilidad.
- ✓ Aplicar operativamente estas herramientas reconociendo los casos de aplicación práctica.
- ✓ Que el alumno comprenda la utilización de las variables aleatorias y la distribución de probabilidades en las teorías del Mantenimiento.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Probabilidad básica. Espacio muestral y concepto de probabilidad. Teoremas importantes en probabilidad. Probabilidad condicional, teoremas.
- ✓ Variables aleatorias y distribución de probabilidad. Distribución de probabilidad discreta. Funciones de distribución para variables aleatorias discretas y continuas.
- ✓ Esperanza matemática y varianza. Distribuciones de probabilidad especial. La distribución binomial, normal, Poisson, Propiedades.
- ✓ Introducción a Estadística, población y muestra. Inferencia estadística. Muestreo con y sin reemplazo. Muestras aleatorias, parámetros de la población. La media de la muestra.
- ✓ Estimación puntual y estimación por intervalo. Confiabilidad. Intervalos de confianza.

9 - Mecánica

Objetivos:

- ✓ Que el alumno pueda comprender y profundizar los fenómenos y leyes relativas a la Mecánica aplicada.
- ✓ Interpretar el funcionamiento de los equipos industriales.
- ✓ Basar la determinación y análisis de diagnósticos en los principios científicos desarrollados relacionando las fuerzas, la energía y el movimiento de los cuerpos.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Introducción a la mecánica del continuo. Estructura de la materia.
- ✓ Principios fundamentales de la cinemática. Movimiento general de un fluido. Rozamiento (deslizamiento, rodadura y choque). Viscosidad absoluta (dinámica) y cinemática.
- ✓ Hidrodinámica, ecuación de continuidad y teorema de Bernoulli.
- ✓ Gravitación universal, leyes de Newton y Kepler.
- ✓ Dinámica del cuerpo rígido. Leyes de Newton. Principios de inercia y masa.
- ✓ Estática. Elasticidad de los sólidos. Hidrostática.
- ✓ Tensión y deformación. Cargas dinámicas y fatiga. Concentración de tensiones.
- ✓ Movimiento vibratorio y propagación de ondas. Movimiento oscilatorio armónico.

10 - Electrotécnica

Objetivos:

- ✓ Que el egresado sea capaz de interpretar y aplicar los principios de electricidad y magnetismo.



61

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 13. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° **7.72** -E./08

- ✓ Conocer el manejo y diseño de equipamiento de instalaciones industriales.
- ✓ Comprender y explicar los procesos técnicos de la industria relacionados con la electrotécnica e instrumentación.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Sistemas de unidades eléctricas y ley de Coulomb. Propiedades eléctricas y magnéticas de la materia. Conductores, campo eléctrico, electromagnético y tensión electrostática. Corriente eléctrica, fuerza electromotriz y ley de ohm. Resistividad. Circuitos básicos de CC y CA. Pilas. Capacitores. Leyes de Kirchhoff. Conexiones de resistores.
- ✓ Magnetismo. Fuerza sobre una espira en un campo magnético. Circuitos magnéticos. Electroimanes. Voltímetro, amperímetro, wattímetro, y práctica de mediciones.
- ✓ Corriente alterna, conceptos generales e inductancia.
- ✓ Conceptos básicos de máquinas eléctricas, ejemplos de aplicación. Transformadores, conexiones trifásicas y motores de CC y CA.
- ✓ Ingeniería de control, terminología. Cantidades y funciones. Función de transferencia. Reglas y elementos de control. Ejemplos de aplicación.

11 - Materiales y Elementos de Máquina

Objetivos:

- ✓ Comprender y evaluar las propiedades físicas y mecánicas de los diferentes materiales utilizados para la fabricación de maquinaria y equipos.
- ✓ Adquirir criterios para participar en la selección de materiales.
- ✓ Conocer los ensayos destructivos y no destructivos en materiales metálicos y no metálicos.
- ✓ Conocer las partes fundamentales de una máquina y sus funciones.
- ✓ Comprender los patrones de falla de acuerdo al mecanismo y su posible deterioro.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Fundamentos de la teoría de la elasticidad. Tensión, compresión, torción y pandeo, tubos y recipientes de pared delgada y gruesa.
- ✓ Sistema biela – manivela.
- ✓ Materiales industriales. Ferrosos, fundiciones, aceros y aleaciones especiales. Tipos de enlases. Obtención del hierro y del acero. Aceros para herramientas.
- ✓ Propiedades de los materiales. Ensayos de tensión – deformación y dureza. Ensayos de duración. Nociones de ensayos no destructivos.
- ✓ Tratamientos térmicos. Templabilidad, cementación y nitruración.
- ✓ Materiales No Ferrosos, cobre, aluminio, plomo, zinc. Propiedades y aplicación.
- ✓ Materiales No metálicos, elastómeros, plásticos y materiales compuestos. PRFV, PRFC y Kevlar. Propiedades, aplicación. Ventajas y desventajas.
- ✓ Soldadura. Distintos procesos de soldadura. Clasificaciones (AWS y DIN).
- ✓ Cargas dinámicas, fatiga y concentración de tensiones. Uniones con chaveta y roscada. Árboles y ejes. Cojinetes de fricción y rodamientos. Selección y montaje. Transmisión por correa, cadena, cables, poleas y engranajes. Nociones de diseño y cálculo de engranajes. Recipientes hidrostáticos (API) y a presión.

12 - Higiene, Seguridad y Medio Ambiente

Objetivos:

- ✓ Aplicar los principios vistos de estudio del trabajo en su tarea profesional.
- ✓ Comprender la influencia de la productividad, seguridad e higiene en el nivel de vida de los hombres.
- ✓ Identificar, prevenir y controlar riesgos en las operaciones.
- ✓ Interrelacionar las condiciones físicas del trabajo (salud, seguridad, higiene y postura).
- ✓ Comprender los factores que afectan las condiciones de seguridad del empleado.
- ✓ Comprender el impacto de los trabajos de los hombres en la seguridad y el medio ambiente.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Introducción al estudio del trabajo. Estudio de métodos y diagramas de proceso. Sistemas de cronometraje e introducción a la ergonomía. El trabajo integrado



62

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 14. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° **772** -E./08

- hombre - máquina. La ergonomía. El factor humano y la maquinaria. Tipos de señalización y puestos de trabajo.
- ✓ Seguridad. Seguridad de las Personas, Medio ambiente y Activos fijos (Instalaciones).
 - ✓ Permisos de trabajo. Manejo del riesgo. Condiciones inseguras de trabajo.
 - ✓ Elementos de protección personal, tipos y aplicación. Protección de máquinas, resguardos y seguridades. Trabajos en altura. Atmósferas explosivas. Riesgos químicos, sólidos, líquidos y gaseosos. Manipuleo de líquidos peligrosos.
 - ✓ Puentes grúas y lingados. Máquinas de izaje. Andamios, demoliciones y excavaciones.
 - ✓ Accidente e incidente. Ley de seguridad y salud ocupacional.
 - ✓ Contaminación ambiental. Ecología y legislación ambiental. Fuentes y formas de contaminación. Carga térmica y sonora. Solventes y peligros biológicos.
 - ✓ Efluentes, líquidos, gaseosos y sólidos. Tipos de contaminantes y áreas de influencia.

13 - Calidad y Mantenimiento

Objetivos:

- ✓ Que el egresado sea capaz de analizar un modelo de gestión para la calidad y pueda encontrar soluciones de fácil aplicación relacionadas con el mantenimiento Industrial.
- ✓ Comprender la necesidad de incorporar en los procesos de mantenimiento una modalidad habitual de gestión de activos.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Conceptos para la calidad. Historia y evolución de la calidad. Del control al mejoramiento. Definiciones. Norma ISO serie 9000 sistema de gestión de la calidad. Nociones de ISO 17027 (Laboratorios). Norma ISO serie 14000.
- ✓ SIMELA. Vocabulario petrológico. Patrones internacionales y nacionales de referencia. Cadena de trazabilidad. Clases de exactitud de los patrones de referencia. Instrumentos de lectura directa. Instrumentos de comparación.
- ✓ Calibración de los patrones de referencia. Sistemas de ajuste y tolerancia. Incertidumbre de las mediciones. Gráficos de control por variables y atributos.
- ✓ Mejoramiento continuo y aseguramiento de la calidad. Normalización industrial. Costos de la calidad.

14 - Informática General y de Mantenimiento

Objetivos:

- ✓ Que el alumno se familiarice con las herramientas informáticas actuales utilizadas en el ámbito industrial moderno.
- ✓ Manejar los programas de aplicación vigentes y básicos de las computadoras personales.
- ✓ Resolver problemas básicos y confeccionar reportes correspondientes a la especialidad.
- ✓ Reconocer términos informáticos y sus componentes lógicos y físicos.
- ✓ Mostrar el potencial de soporte que poseen las planillas de cálculo.
- ✓ Que pueda conocer el modelo funcional de un software y los módulos de gestión más importantes y que se encuentre en condiciones de programar tareas de mantenimiento Proactivas y Reactivas de cualquier índole.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Concepto de informática. Hardware y Software. Sistemas operativos y bases de datos.
- ✓ Procesador de texto (Word). Planillas de cálculo (Excel), algoritmos y funciones matemáticas y estadísticas de uso y aplicación práctica. Power point.
- ✓ Páginas Web y búsqueda avanzada. Herramientas y programas de búsqueda. Correos electrónicos.
- ✓ Presentación de softwares corporativos en organizaciones públicas y privadas relacionadas con la especialidad.
- ✓ Seguridad de sistemas informáticos y trazabilidad de bases de datos.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 15. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° 772 -E/08

- ✓ Software de Mantenimiento. Evolución. Modelo funcional. Árbol de equipos y bases de datos. Tamaño de los registros. Sistemas de codificación. Codificación inteligente y no inteligente. Posiciones lógicas y físicas.
- ✓ Avisos o Pedidos de Trabajo, Historial de Equipo y Órdenes de Trabajo. Planificación de tareas. Cuadrillas de trabajo. Planificación de recursos. Apertura por centros de costo. Ejemplos de aplicación.
- ✓ Sistemas y prioridades. Tipos de codificación de equipos. Catalogación de repuestos (spare parts). Módulos predictivos y preventivos. Trabajos y Rutinas Programadas.
- ✓ Manejo de módulos predictivos y de rutinas de inspección estática y dinámica.

15 - Hidráulica y Neumática

Objetivos:

- ✓ Que el alumno comprenda los conocimientos básicos de hidráulica y neumática.
- ✓ Que posea las competencias mínimas para comprender las necesidades de mantenimiento de un sistema hidráulico o neumático.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Características físicas de los fluidos. Utilización de los fluidos hidráulicos. Depósitos y tanques hidráulicos. Bombas hidráulicas y actuadores. Funcionamiento de válvulas y accesorios hidráulicos. Control de presión en un sistema hidráulico. Control direccional en cilindros hidráulicos. Motores hidráulicos. Circuitos hidráulicos automáticos.
- ✓ Introducción a la neumática. Compresores y tratamiento del aire comprimido. Válvulas y actuadores neumáticos. Automatización industrial. Mantenimiento de sistemas

16 - Mantenimiento y Confiabilidad

Objetivos:

- ✓ Que el egresado se encuentre en condiciones de integrar los conceptos vistos en Estadística Aplicada con las principales leyes de distribución que rigen el comportamiento de los fallos de componentes.
- ✓ Realizar cálculos de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad.
- ✓ Clasificar los fallos de acuerdo a su patrón. Comprender la relación de la política de mantenimiento con los patrones de falla de cada componente.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Parámetros de control de Equipos. Disponibilidad, Confiabilidad y Mantenibilidad.
- ✓ Fallos y Modos de Falla. Tipos de Fallos.
- ✓ Tiempo medio entre fallas. Tiempo medio para la falla. Tiempo medio para reparación
- ✓ Confiabilidad. Leyes de distribución. Exponencial, Normal, Weibull, Binomial de Newton y Poisson. Tasa de fallas. Patrones de falla usuales.
- ✓ Confiabilidad de sistemas. Dispositivos redundantes y de seguridad. Protecciones indicativas, protectivas y contensivas.
- ✓ Mantenibilidad y Disponibilidad operacional
- ✓ Indicadores de seguimiento y cálculo de Confiabilidad. Relación Disponibilidad - Confiabilidad. Factores que afectan la Mantenibilidad.
- ✓ Efectividad, eficiencia y eficacia en Mantenimiento.

17 - Gestión de Mantenimiento II

Objetivos:

- ✓ Introducir al alumno en la especialidad.
- ✓ Adquiera las competencias necesarias para evaluar acciones de mantenimiento preventivo y basado en condición.
- ✓ Comprender la filosofía de las acciones Proactivas y justificar su aplicación.
- ✓ Calcular la frecuencia de inspección y el costo total de tareas preventivas, basadas en la condición y detectivas.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Introducción al Mantenimiento Preventivo. Reseña histórica y Evolución. Concepto de Vida útil consiste. Vida útil y periodo promedio entre fallas (MTBF). Frecuencia de intervención para las tareas preventivas. Costo total del Mantenimiento Preventivo.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

64

/// 16. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° 772 -E./08

- ✓ Justificación del Mantenimiento Preventivo. Consecuencia económica y consecuencia para la Seguridad y el Medio Ambiente. Concepto de Vida Segura.
- ✓ Mantenimiento de Rutina. Rutinas de Inspección Estática y Dinámica. Inspección por zonas. Rutas de Lubricación. Hojas de Ruta. Planificación de Trabajos Programados. Combinación de tareas de inspección.
- ✓ Nociones de metrología y calibración de instrumentos.
- ✓ Definición y alcance del Mantenimiento Predictivo (basado en condición). Hipótesis y condiciones de aplicación. Mantenimiento Proactivo. Diferencias Predictivo – Proactivo.
- ✓ Intervalo P-F y frecuencias de Inspección. Inspección teórica y diagnóstico. Fallos sintomáticos y funcionales. Concepto de anomalía sintomática. Rutas de Mantenimiento Condicional. Costo total del Mantenimiento Basado en Condición.
- ✓ Mantenimiento Detectivo. Búsqueda de fallos ocultos. Cálculo de frecuencias detectivas. Costo total del Mantenimiento Detectivo.
- ✓ Mantenimiento Mejorativo o Rediseño. Concepto del último recurso.

18 - Taller de Mantenimiento

Esta materia de Práctica Profesional y Formación Específica requiere la integración teórico-práctica de las materias técnicas de formación específica a través de visitas, observaciones e intervenciones realizadas en distintos talleres especializados.

Objetivos:

- ✓ Que el alumno se familiarice con las actividades técnicas de taller (mecánico, eléctrico, instrumentos, etc.) en un ámbito profesional real.
- ✓ Integrar los conceptos teóricos desarrollados en las materias específicas, con las actividades propias de un taller participando de trabajos de mantenimiento y reparación.
- ✓ Conocer los trabajos interdisciplinarios del taller de mantenimiento y las soluciones técnicas adoptadas en cada caso.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Junto al equipo docente, el alumno deberá seleccionar dos especialidades y documentar la participación en actividades de reparación técnica de taller. (Mecánica, eléctrica, instrumentación y control, neumática, civil, etc.)

19 - Tribología y Análisis de Aceites

Objetivos:

- ✓ Introducir al alumno y futuro profesional al mundo de la lubricación y del Mantenimiento Proactivo.
- ✓ Conocer las propiedades de un lubricante.
- ✓ Interpretar y auxiliar al ingeniero de mantenimiento en el diagnóstico de fallas por medio del análisis de aceite.
- ✓ Que pueda proponer alternativas de mejora en los procesos de lubricación de los equipos prioritarios de Planta.
- ✓ Estar en condiciones de implementar y monitorear un plan de mantenimiento destinado al análisis de aceites industriales.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Concepto de Tribología. Introducción a la lubricación, fricción. Estados de lubricación. Curva de Stribeck.
- ✓ Propiedades de un lubricante. Aceites minerales y sintéticos. Aditivos y sus propiedades. Compuestos básicos para formular aditivos.
- ✓ Objetivos de los análisis de aceite. Monitoreo de propiedades físico – químicas. viscosidad, índice de viscosidad, oxidación, TAN, TBN, densidad.
- ✓ Monitoreo de aditivos. Elementos a tener en cuenta para el diagnóstico.
- ✓ Contaminantes. Calor, agua (humedad), hollín, aire, glicol, y partículas contaminantes.
- ✓ Conteo de partículas (ISO 4406) y niveles de limpieza de un aceite.
- ✓ Medios filtrantes más utilizados y puntos de muestreo más convenientes.
- ✓ Grasas lubricantes y lubricantes sólidos.



65

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 17. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° 772 -E./08

20- Gestión de Mantenimiento III

Objetivos:

- ✓ Que el egresado adquiera un panorama sistémico e integral de los diferentes tipos de mantenimiento y las posibles combinaciones.
- ✓ Comprender la metodología de los análisis de falla (ADF's) y aplicación práctica.
- ✓ Que pueda evaluar los factores que afecta un servicio contratado de mantenimiento y cuáles son las ventajas y desventajas de la tercerización.
- ✓ Comprender la problemática de los distintos servicios especiales de Planta y su vinculación con las tareas de mantenimiento.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Mantenimiento integral. Combinación de tareas (preventivo, predictivo y detectivo). Costo total del mantenimiento integral.
- ✓ Análisis de causas raíz de falla (ADF). Metodología y aplicación práctica. Ley de Pareto y mejora enfocada.
- ✓ Tercerización y Cuarterización. Contratos de Mantenimiento. Ventajas y desventajas.
- ✓ Delegación de la ejecución. No delegación de la responsabilidad.
- ✓ Opción de mano de obra contratada versus servicios integrales. Desventajas.
- ✓ Índices técnicos de rendimiento. Metas y Objetivos según el tipo de Mantenimiento. Servicios especiales de Planta. Instalaciones eléctricas. Redes de distribución y tableros. Instalaciones de agua y redes contra incendios. Redes de gas y aire comprimido. Instalaciones y distribución de vapor. Depósitos de combustibles, instalaciones frigoríficas y de climatización. Plantas de efluentes.

21 - Análisis de Vibraciones y Termografía

Objetivos:

- ✓ Que el egresado se encuentre en condiciones de interpretar un espectro de velocidad o aceleración, y colaborar con el Ingeniero de Mantenimiento en el diagnóstico de la falla potencial.
- ✓ Interpretar un termograma de monitoreo y comprender los fundamentos teóricos de respaldo.
- ✓ Estar en condiciones de implementar y realizar el seguimiento de rutinas de inspección de vibraciones y termografía infrarroja.
- ✓ Ser el nexo entre los especialistas de Predictivo y Gestión administrativa de Planta.
- ✓ Programar tareas de restauración una vez detectados los fallos potenciales.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Onda global (dominio del tiempo). Diagramas de espectro de velocidad y aceleración.
- ✓ Amplitud, frecuencia, fase y RMS. Instrumentos de medición global y de aplicación.
- ✓ Sensores de desplazamiento y velocidad. Acelerómetros. Rangos de aplicación.
- ✓ Geometría de las mediciones. Valores de operación, alerta y alarma.
- ✓ Diagnóstico de fallas. Desbalanceo, desalineación, eje doblado y resonancia. Problemas en rodamientos y cojinetes. Frecuencias fundamentales de fallas en rodamientos y engranajes. Noción de fallas en motores eléctricos y por lubricación.
- ✓ Radiación, energía radiante. División del espectro electromagnético (infrarrojo, visible y ultravioleta). Ley de Stefan-Boltzmann aplicada. Coeficientes de radiación. Ley de Wien.
- ✓ Elementos fundamentales de un sistema de diagnóstico por infrarrojo (cámaras). Funcionamiento básico. Ventajas y desventajas de la termografía infrarroja.
- ✓ Termogramas. Diagnóstico de problemas mecánicos y eléctricos (corriente, resistencia). Aplicación industrial.

22 - Costos y Control de Gestión

Objetivos:

- ✓ Estar en condiciones de comprender la estructura de costos en el área de Mantenimiento.
- ✓ Clasificar los costos de acuerdo al tipo.
- ✓ Transmitir al alumno las competencias necesarias para participar en la elaboración de un presupuesto de Mantenimiento.
- ✓ Implementar índices de seguimiento y mejora en la gestión de costos.



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 18. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° 772¹ -E./08

Contenidos Mínimos:

- ✓ Productividad y Costo de Mantenimiento. Introducción a la contabilidad de costos. Tipos de costo. Costos directos e indirectos. Productividad del área de Mantenimiento.
- ✓ Presupuesto de Mantenimiento. Costo del mantenimiento correctivo o de restauración. Evaluación de conveniencia técnico – económica. Presupuestación del Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Detectivo.
- ✓ Cash flow y retorno de inversión. Obsolescencia de equipos. Modelos de obsolescencia. Otros sistemas productivos.
- ✓ Control de Gestión. Reportes y análisis de tiempos. Indicadores de Mantenimiento clase mundial. Indicadores de eficiencia y mano de obra.

23 - Planificación y Grandes Reparaciones

Objetivos:

- ✓ Que el egresado este en condiciones de interpretar un camino crítico.
- ✓ Conocer las posibilidades y ventajas de trabajar con diagramas de Gantt.
- ✓ Estar en condiciones de participar en un proceso de Parada Mayor de Planta.
- ✓ Plantear alternativas de mejora en el proceso de planificación, programación y ejecución de tareas.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Diagrama de Pert. Camino crítico. Confección de redes. Grafos y convenciones. Diagrama de Gantt. Prioridades de camino crítico y de fechas. Planificación de proyectos. Tiempo óptimo, tiempo modal y tiempo pésimo. Toma de decisiones.
- ✓ Planificación y Programación. Criterios de planificación. Planificación de mano de obra.
- ✓ Planificación de materiales y Repuestos. Programación. Métodos cuantitativos.
- ✓ Administración de Paradas de Planta (Shutdown). Preparación, desarrollo, finalización y cierre de una Parada Mayor de Planta. Tipos de Paradas de Planta. Aspectos estratégicos de la Gerencia y de l Operación. Sector: Ingenios, Químico, Petroquímico y Servicios. Seguridad y manejo del riesgo en las Grandes Reparaciones. Permisos de trabajo y responsabilidad. Puntos de control e inspección general. Supervisión de las Paradas Mayores (Shutdown). Servicios contratados en grandes reparaciones.

24 - Técnicas de Gestión

Objetivos:

- ✓ Que el egresado conozca las herramientas modernas de gestión, utilizadas para optimizar los de planes de mantenimiento y mejorar la productividad en la especialidad.
- ✓ Estar en condiciones de participar en grupos de implementación de las herramientas mencionadas.

Contenidos Mínimos:

- ✓ RCM. Objetivos y pasos para la implementación de un proceso de análisis por RCM. Contexto operativo. Funciones, fallas funcionales, modos de falla y consecuencias de los fallos, diagramas de decisión. Aplicación del concepto de fallo oculto. Método de implementación del RCM. Ventajas y limitaciones. Elaboración de un plan de mantenimiento por RCM.
- ✓ TPM. Introducción y origen del TPM. Beneficios y limitaciones para su implementación. Procesos fundamentales. Propiedades de cada proceso. Pilares del TPM. mantenimiento Autónomo. Etapas del Pilar Mantenimiento Planeado. Pilar Mantenimiento de calidad. Gestión del TPM. Productividad Total Efectiva de Equipo (PTEE) y Eficiencia Global de Equipo (EGE). Cálculo. Implementación de Pilares Autónomo y Planeado.
- ✓ TQM. Introducción y metodologías de implementación. Dificultades. Alcance de la herramienta y modelo de gestión. Proceso integrado.



67

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 19. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° **772** -E./08

25 - Gestión de Repuestos y Control de Stock

Objetivos:

- ✓ Que el egresado se encuentre en condiciones de comprender la problemática de la Disponibilidad de Repuestos frente a la necesidad de las compañías de disminuir el stock de inmovilizados.
- ✓ Plantear alternativas de mejora y optimización para los niveles de stock actuando sobre las variables que gobiernan el lote óptimo de compra.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Tipos de repuestos. Alta rotación, específicos, universales y comunes o genéricos.
- ✓ Movimientos de un almacén de Repuestos. Modelo de gestión de los software actuales.
- ✓ Recepción, despacho y devolución. Normas mínimas de almacenaje.
- ✓ Nivel de existencia. Repuestos de Consumo Previsible. Punto de pedido, stock de seguridad, plazo de entrega, costo de almacenaje y Lote de compra óptimo. Variables que afectan el Lote óptimo de compra.
- ✓ Repuestos de Consumo No Previsible. Impacto por la no existencia. Periodo promedio entre fallos (PPEF) del repuesto. Variables que afectan el análisis de un repuesto de consumo no previsible.

26- Taller de Informática Aplicada

Materia de Práctica Profesional y Formación Específica desarrollada en horario extra curricular. Simultáneamente con los conceptos abordados en "Informática de Mantenimiento", el alumno debe integrar los conceptos teóricos de clase con los módulos específicos de un software de mantenimiento industrial.

Objetivos:

- ✓ Manejar y administrar un software de mantenimiento industrial, programando trabajos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivos.
- ✓ Conformar planes de mantenimiento y hojas de ruta.
- ✓ Inicializar contadores para equipos.
- ✓ Comprender el funcionamiento del historial de equipos y confeccionar informes y reportes de gestión de activos.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Se considera que el alumno debe participar activamente durante un cuatrimestre en tareas de programación y confección de planes de mantenimiento mediante la utilización y aplicación de la herramienta informática para gestión de activos que posea la empresa en la que se desarrollará la actividad.

27 - Taller de Presupuesto

Materia de Práctica Profesional y Formación Específica desarrollada en horario extra curricular. Simultáneamente con los conceptos abordados en "Costos y Control de Gestión", el alumno debe integrar los conceptos teóricos de clase con el área de mantenimiento encargada de la gestión administrativa y presupuestaria del mantenimiento.

Objetivos:

- ✓ Estar capacitado para participar en la confección y seguimiento de un presupuesto de mantenimiento e identificar costos directos e indirectos.
- ✓ Plantear alternativas de mejora y potenciales ahorros.
- ✓ Conocer la estructura de costos de la empresa, la participación de los gastos de mantenimiento en el costo total de producto, y su impacto en el precio de venta del producto o servicio.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Se considera que el alumno debe participar activamente durante un cuatrimestre en tareas de análisis, seguimiento y presupuestación relacionando los conceptos abordados simultáneamente en la materia del área.

28 - Proyecto de Mantenimiento

Materia de Práctica Profesional y Formación Específica vinculada al área de Gestión de Mantenimiento y desarrollada en horario extra curricular. En forma paralela a los



68

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

/// 20. CORRESPONDE A RESOLUCIÓN N° **772** -E./08

conceptos abordados en las materias relacionadas, el alumno debe integrar los conceptos teóricos abordados de clase con las propias técnicas predictivas aplicadas en la industria y de gestión como el RCM.

En lo referente al mantenimiento predictivo, en el ámbito industrial existen dos alternativas para la ejecución del mantenimiento basado en la condición. Las empresas que consideran a ésta como una actividad principal de mantenimiento y cuentan además con los recursos necesarios, poseen su propio departamento de mantenimiento predictivo. Por el contrario otras empresas, contratan los servicios de compañías especializadas en brindar este apoyo tecnológico.

El alumno podrá optar por relacionarse con empresas de cualquiera de los dos escenarios; con la única condición que encuentre la posibilidad de aplicar y enriquecer sus competencias en relación, al menos, con dos de las tres tecnologías mencionadas.

Para fortalecer el área de gestión, resulta necesario que el alumno participe activamente en un grupo de trabajo del ámbito profesional e industrial vinculado con la práctica de RCM. Esto le permitirá integrar los conceptos teóricos proporcionados por el equipo docente, con la ejercitación práctica del ámbito profesional e industrial.

Objetivos:

- ✓ Conocer la aplicación prácticas de las herramientas utilizadas para el diagnóstico de fallos potenciales.
- ✓ Obtener un grado de comprensión suficiente que le permita participar en la confección de diagnósticos sobre fallos potenciales.
- ✓ Poder interpretar los resultados de los informes de mantenimiento para cada una de las técnicas mencionadas.
- ✓ Enriquecer sus competencias relacionadas al manejo de las herramientas de mejora RCM y/o TPM.
- ✓ Estar en condiciones de participar de grupos de trabajo que utilicen las herramientas de mejora mencionadas anteriormente.

Contenidos Mínimos:

- ✓ Se considera que el alumno debe participar activamente durante todo el año junto a especialistas de mantenimiento que posean la capacidad técnica para el manejo de estas tecnologías y prácticas.



Lic. MARIA EUGENIA BERNAL
Ministra de Educación