



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA LA
FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICOS EN
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, EN LAS ÁREAS ELÉCTRICA Y
MECÁNICA, BASADO EN COMPETENCIAS LABORALES**

Dunia Magnolly Franco Hernández

Asesorada por el Ing. Hugo Leonel Alvarado

Guatemala, noviembre de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Bach. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Bach. Elsa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Julio Ismael González Podszueck
EXAMINADOR	Ing. Francisco Hernández Arriaza
EXAMINADOR	Ing. Luis Gilberto Pineda Sánchez
EXAMINADOR	Ing. Edgar Enrique Cifuentes H.
SECRETARIO	Ing. Francisco J. González López

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA LA
FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICOS EN
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, EN LAS ÁREAS ELÉCTRICA Y
MECÁNICA, BASADO EN COMPETENCIAS LABORALES**

**PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR**

DUNIA MAGNOLLY FRANCO HERNÁNDEZ

ASESORADO POR EL ING. HUGO LEONEL ALVARADO DE LEÓN

**AI CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2005

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado

DISEÑO DE UN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICOS EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, EN LAS ÁREAS ELÉCTRICA Y MECÁNICA, BASADO EN COMPETENCIAS LABORALES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, en abril de 2005

Dunia Magnolly Franco Hernández

ÍNDICE

	Pág.
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	I
GLOSARIO	III
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. HISTORIA Y MARCO CONCEPTUAL DE LAS ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN BASADAS EN COMPETENCIA LABORAL	
1.1 Competencias laborales	1
1.1.1 Historia	3
1.1.2 Tipos de competencia laboral	4
1.2 Beneficios de los sistemas por competencia	7
1.2.1 Relación competencia laboral-educación-empleo	9
1.2.2 Relación competencias laborales- productividad- competitividad	10
1.3 Proceso de identificación de competencias	12
1.3.1 Fundamentos para la identificación de competencias	15
1.3.2 Enfoque funcionalista	15
1.3.3 Enfoque ocupacional	19

1.4 El Análisis ocupacional	20
1.4.1 Etapas de la aplicación del análisis ocupacional	23
1.4.2 Actividades a desarrollar	23
1.4.3 Ventajas y desventajas	28
2. DETERMINACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS PARA TÉCNICOS EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	
2.1 Funciones laborales específicas	29
2.1.1 Antecedentes del problema	29
2.1.2 Procedimiento de la operación actual	30
2.1.3 Principales problemas del departamento	32
2.1.4 Análisis de información relacionada	36
2.2 Proceso de definición de funciones para el Técnico en mantenimiento industrial	38
2.2.1 Conformación del grupo de expertos	38
2.2.2 Identificación de funciones para el Técnico en mantenimiento industrial	39
2.2.3 Desarrollo del taller DACUM para la identificación de funciones para el técnico en mantenimiento industrial	40

2.3	Definición de competencias para el técnico en mantenimiento industrial	46
2.3.1	Proceso de definición de competencias para el técnico en mantenimiento industrial	47
2.4	Funciones y competencias específicas para el técnico en mantenimiento industrial	50
2.4.1	Área de mantenimiento eléctrico	53
2.4.2	Área de mantenimiento mecánico	55
2.4.3	Área de mantenimiento general	57
2.4.4	El mapa de funciones (MAPA DACUM)	58
3.	PROCESO DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN	
3.1	Evaluación diagnóstica basada en competencia laboral	
3.1.1	Definición	61
3.1.2	Tipos y características	62
3.1.3	Proceso de aplicación	66
3.1.4	Ventajas y desventajas	69
3.2	Diseño de instrumentos de evaluación diagnóstica	70
3.2.1	Definición de tareas y/o competencias	72
3.2.2	Criterios de realización	77
3.2.3	Establecimiento del nivel de importancia	79
3.2.4	Establecimiento del nivel de frecuencia	79
3.2.5	Determinación de niveles de dominio	80
3.2.6	Instrumento de evaluación	83

3.3	Aplicación de la evaluación	91
3.4	Análisis de información	92
3.4.1	Detección de brechas	93
4. DISEÑO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN		
4.1	Programas de capacitación basados en competencias laborales	99
4.1.1	Planeación del programa de capacitación	100
4.2	Diseño del programa de capacitación	104
4.2.1	Definición de resultados de aprendizaje	109
4.2.2	Diagrama de contenidos técnicos	110
4.2.3	Programa de prácticas	110
4.2.4	Estrategias de enseñanza-aprendizaje	110
4.2.5	Estrategias de operación	112
4.2.6	Criterios de evaluación	112
4.2.7	Esquema de contenidos	113
4.3	Estrategias de operación	114
4.3.1	Acciones de capacitación	114
4.3.2	Prueba de evaluación	114
4.4	Esquema de capacitación	115
5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA DEL PROCESO DE CAPACITACIÓN		
5.1	Proceso de seguimiento a la capacitación	145
5.1.1	Seguimiento al adiestramiento	152
5.1.2	Seguimiento al desarrollo	154

5.2	Proceso de mejora continua	157
5.2.1	Análisis de los instrumentos de evaluación	158
5.2.2	Implementación de cambios de acuerdo a requerimientos	159
5.3	El instrumento de evaluación en el proceso de selección de personal	164
	CONCLUSIONES	167
	RECOMENDACIONES	169
	BIBLIOGRAFÍA	171
	ANEXOS	173

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

NO.	FIGURAS	Página
1	Fases de la aplicación del enfoque de competencias laborales	13
2	Relaciones dentro del departamento de mantenimiento de la empresa A&P	31
3	Organigrama de la empresa A&P	31
4	Proceso para la elaboración de estudio de DNC en la empresa	35
5	Elaboración de tarjetas para definir funciones del Técnico en mantenimiento industrial	42
6	Diagrama de proceso aplicación de evaluación basada en competencias laborales	68
7	Proceso de un programa de capacitación.	100
8	Cálculo de costo aproximado de acciones de capacitación en el trabajo.	149
9	Variación de costo de capacitación al contratar servicios a empresas especialistas	150
10	Proceso de certificación	158
11	Proceso de mejora continua	160

NO.	TABLAS	Página
I.	Beneficios de las competencias laborales para trabajadores y empleadores	8
II.	Ejemplos de criterios de desempeño	27
III.	Ventajas y desventajas de los enfoques funcionalista y conductista	28
IV.	Ventajas del proceso DACUM	39
V.	Reordenamiento de tarjetas	43
VI.	Funciones identificadas para las áreas mecánica y eléctrica del Técnico en mantenimiento industrial	44
VII.	Funciones en el área mecánica y eléctrica del Técnico en mantenimiento industrial	45
VIII.	Niveles de competencia	
IX.	Matriz DACUM, reorganizada. Técnico en mantenimiento industrial	49
X.	Matriz preliminar DACUM	50
XI.	Criterios de desempeño en el área de mantenimiento eléctrico para el técnico en mantenimiento industrial	55
XII.	Criterios de desempeño en el área de mantenimiento mecánico para el técnico en mantenimiento industrial	56
XIII.	Matriz DACUM final	59
XIV.	Diferencias de los tipos de evaluación	62
XV.	Principales características de las aplicaciones de la evaluación por competencia laboral	63
XVI.	Planeación de la evaluación para el Técnico en mantenimiento industrial	67

XVII.	Definición de funciones, competencias y tareas	77
XVIII.	Criterios de realización función laboral 1	78
XIX.	Criterios de realización función laboral 2	95
XX.	Relación de estrategias de enseñanza-aprendizaje	112
XXI.	Indicador de tiempo de ocio de maquinaria y equipo	153
XXII.	Técnicas de entrenamiento	155

GLOSARIO

- Adiestramiento:** Acción destinada a capacitar trabajadores, estrictamente en la práctica profesional, desarrollando sus habilidades motoras para obtener mayor destreza operativa.
- Aprendizaje:** Aprender es un proceso permanente de percepción, asimilación y transformación, que le permite a la persona modificar de manera estable sus estructuras mentales para perfeccionar la capacidad de realizar operaciones cognoscitivas, psicomotrices y actitudinales.
- Área ocupacional:** Conjunto de funciones productivas cuyos propósitos son similares o relacionados entre sí para la producción de bienes y servicios.
- Calificación:** Capacidad adquirida para realizar una tarea o desempeñar un puesto de trabajo satisfactoriamente. Por lo general, el término se refiere a una capacidad manual.

Certificación ocupacional: Reconocimiento formal de las calificaciones ocupacionales de los trabajadores, independientemente de la forma como hayan sido adquiridas. Tales calificaciones ocupacionales podrían haberse adquirido mediante la asistencia a cursos sistemáticos de formación profesional, o como resultado del ejercicio de una ocupación sin una formación previa.

Clasificación de ocupaciones: Descripción sistemática y detallada de ocupaciones, organizada dentro de una estructura por grupos y denominaciones.

Competencias básicas: Requerimientos laborales comunes a una amplia gama de funciones productivas, considerados indispensables para desempeñarse en cualquier campo ocupacional, como lo son las capacidades matemáticas y de expresión oral y escrita.

Competencias específicas: Comportamientos laborales particulares o exclusivos de las funciones productivas que difícilmente se pueden aplicar o transferir a otras ocupaciones.

Competencias genéricas: Comportamientos laborales que se pueden utilizar o transferir a otras funciones productivas que conforman un área ocupacional.

Competencia técnica:	Dominio de las actividades y contenido tecnológico de un trabajo determinado.
Complementación:	Acción de capacitación destinada a trabajadores adultos vinculados al empleo, insuficientemente preparados, con el fin de corregir sus deficiencias profesionales para que alcancen el nivel de eficiencia propio de la ocupación que desempeñan.
Criterio de desempeño:	Especificación de la forma como se espera que el trabajo sea realizado, con base en lo cual se precisan los indicadores o evidencias de dominio de los elementos de competencia.
Destreza y precisión:	Factor que consiste en la habilidad manual necesaria para ejecutar, con el grado de exactitud requerido, trabajos determinados. Se refiere, por lo tanto, a la coordinación, pericia y habilidad para manipular las herramientas y los instrumentos, manejar las máquinas y procesar los materiales.

Estrategia didáctica:

Forma de operar en situaciones pedagógicas referidas a procedimientos, técnicas, metodologías y mecanismos de acción relacionados con las orientaciones que hay que proporcionarle a los participantes, en un proceso formativo, para que ellos elaboren y adquieran un dominio de determinadas nociones, operaciones y técnicas de trabajo.

Estrategias de aprendizaje:

Son las combinaciones de métodos de enseñanza, medios, materiales, técnicas y contenidos, organizados en actividades de aprendizaje para facilitar el logro de los objetivos propuestos. Dichas actividades se desarrollan en función de los objetivos, las circunstancias, las experiencias y las diferencias individuales.

Evaluación:

Proceso sistemático tendiente a determinar el valor o la cantidad del logro de los objetivos predeterminados. La evaluación requiere, por lo tanto, la formulación de los objetivos, la identificación de los criterios que deben emplearse para medir el cumplimiento de los objetivos propuestos, la determinación del grado de éxito alcanzado y las recomendaciones para desarrollar actividades futuras en un programa determinado.

Formación:	Acción de impartir sistemáticamente un conjunto organizado de contenidos teóricos y prácticos a quienes no poseen conocimientos previos de una ocupación, con el fin de calificarlos para la vida profesional.
Material didáctico:	Conjunto de elementos físicos que representan el contenido curricular de los programas de formación, lo hacen transferible, concretan la organización de los contenidos instruccionales, y sirven de apoyo y medio de aplicación de las metodologías educativas. Están destinados a los participantes y a los instructores, y permiten desarrollar en forma ordenada y didáctica el contenido de una ocupación. Por esas características formales se clasifican en impresos, sonoros, audiovisuales
Método didáctico:	Conjunto de procedimientos y técnicas sistemáticas estructuradas y lógicamente coordinadas para dirigir el aprendizaje hacia objetivos determinados con anticipación.
Objetivo de formación:	Objeto y metas de una actividad, programa o curso de formación, con la indicación de los resultados a alcanzar en términos de lo que el participante será capaz de hacer o habrá adquirido al final de la acción formativa en función de la población y el campo considerados.

Ocupación: Conjunto de puestos de trabajo relacionados entre sí, cuyas tareas principales son análogas y exigen aptitudes, habilidades y conocimientos similares.

Participante: Persona vinculada al proceso de formación profesional con el propósito de adquirir o mejorar las habilidades y los conocimientos requeridos para el desempeño de una ocupación. También se le denomina alumno o educando.

Productividad: Concepto de naturaleza económica; se define como el cociente entre la cantidad de producción y la cantidad de recursos empleados en la producción en un determinado tiempo.

Programa de formación: Conjunto de acciones destinadas a lograr el cumplimiento de los objetivos previstos para satisfacer necesidades de capacitación existentes en un sector económico, en un área ocupacional o en una ocupación.

Puesto de trabajo: Conjunto definido de tareas, deberes y responsabilidades, que dentro de ciertas condiciones constituye la labor regular de un individuo.

- Selección de personal:** Proceso destinado a escoger el personal que mejor se adecúe a las exigencias de un puesto de trabajo determinado, en función de sus conocimientos profesionales, aptitudes y rasgos de personalidad.
- Supervisor:** Persona que ocupa una posición de mandos intermedios, imparte directivas de ejecución al personal a su cargo y verifica el cumplimiento de tales directivas.
- Tarea:** Unidad representativa de un trabajo que exige a quien lo realiza la dedicación de un tiempo importante y la posesión de determinados conocimientos, aptitudes y habilidades, y debe ser realizada siguiendo el proceso establecido para alcanzar los objetivos propuestos.
- Técnico :** Persona cuyas tareas le demandan poseer conocimientos y destrezas más prácticos que los que se le exigen a un investigador científico o un ingeniero, y más teóricos que los que se requieren de un trabajador calificado.

RESUMEN

Considerando la capacitación como la acción transformadora y generadora de cambio en el desempeño laboral de un trabajador, buscar la eficiencia y eficacia en la gestión de estas acciones es de mucha importancia para una organización.

En el presente estudio se analizan las funciones requeridas para el desempeño del puesto de Técnico en mantenimiento industrial en una industria farmacéutica, se inicia con el establecimiento de las funciones laborales que realiza en su puesto de trabajo, estableciendo los criterios de desempeño con los que debe de realizar cada una de estas funciones, con estas bases se diseña un instrumento de evaluación diagnostica para determinar el nivel de dominio que presenta en la actualidad, la cual nos proporcionará la información necesaria para enfocar de manera puntual y eficiente la capacitación a desarrollar para lograr el aumento en la productividad de la organización, al completar estas acciones.

Es importante destacar el enfoque que las competencias laborales le proporcionan a la evaluación diagnostica como instrumento de detección de necesidades de capacitación.

Al finalizar el estudio se presenta una estrategia de organización de la capacitación, facilitando la conformación de equipos internos de entrenamiento, los cuales desarrollaran un proceso continuo de capacitación en el puesto de trabajo y complementándolo con acciones externas para acciones específicas necesarias.

OBJETIVOS

General:

Identificar las competencias laborales en las áreas mecánica y eléctrica requeridas para el puesto de Técnico en mantenimiento industrial en la industria guatemalteca y establecer un proceso continuo de detección de necesidades y de capacitación, de acuerdo a estos requerimientos, que contribuya al aumento en la productividad de la organización.

Específicos:

1. Definir las funciones laborales realizadas por el técnico en mantenimiento industrial, en las áreas mecánica y eléctrica en su puesto de trabajo.
2. Determinar el nivel de dominio presentado por los técnicos en mantenimiento industrial, en las funciones relacionadas en las áreas mecánica y eléctrica.
3. Identificar y satisfacer las diferencias de capacitación individuales detectadas, de acuerdo a las competencias requeridas por el puesto de trabajo.
4. Diseñar y proponer un programa de capacitación basado en el análisis de funciones realizadas por el Técnico en mantenimiento industrial en las áreas mecánica y eléctrica.
5. Implementar la utilización de la auto evaluación basada en competencias laborales, en el proceso de selección y contratación de técnicos en mantenimiento industrial.

6. Establecer las bases para procesos posteriores de certificación de competencias para los Técnicos en mantenimiento industrial.

INTRODUCCIÓN

Realizar un análisis y control exhaustivo de los factores que afectan o favorecen la productividad en las organizaciones productivas, ha sido el objetivo principal de los estudios relacionados con el trabajo. Determinar cada uno de estos factores, es fundamental para la organización, ya que le permitirá establecer las políticas a seguir, clasificando cuáles de estos son modificables a corto, mediano y largo plazo; lógicamente, los relacionados a estrategias financieras presentarán mayores complicaciones.

Uno de los factores más importantes a considerar y cuya implicación es claramente medible y observable, es el recurso humano; el cual en la medida que intervenga de una manera eficiente y eficaz en cada uno de los procesos permitirá o no el logro de las metas organizacionales trazadas.

El personal encargado de proporcionar mantenimiento mecánico y eléctrico a máquinas, equipos e instalaciones en la empresa, juega un papel fundamental en el proceso de producción, el tiempo de ocio de las máquinas y equipo, por encontrarse en mal estado ocasiona pérdidas económicas considerables, retrasos en entrega de productos y al final, pérdida de clientes.

El presente estudio tiene como finalidad definir las funciones que debería realizar el personal de mantenimiento en las áreas mecánica y eléctrica, evaluar su situación actual, y plantear un programa de mejora para el mismo.

El Técnico en mantenimiento industrial, es la persona encargada en una empresa, de instalar y proveer mantenimiento a la maquinaria, equipo e instalaciones; el nivel de competencia que demuestre en el desarrollo de estas funciones, está íntimamente relacionado con la productividad de la organización.

Actualmente se desarrollan programas de formación en instituciones dedicadas a la educación formal para el área de mantenimiento industrial, pero la alta demanda de técnicos capacitados en la industria Guatemalteca, demanda la actualización e innovación de programas de capacitación para los mismos.

1. HISTORIA Y MARCO CONCEPTUAL DE LAS ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN BASADAS EN COMPETENCIA LABORAL

1.1 Competencias laborales

La definición de competencia laboral puede ser descrita desde varios ámbitos de observación, desde el punto de vista del trabajo y desde el punto de vista de la educación, a continuación algunas definiciones:

Desde el punto de vista del trabajo, la competencia laboral es *“la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no solo a través de la instrucción, sino también mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo”*¹

Otra definición citada ahora desde el punto de vista de la educación *“Competencia profesional es la habilidad para realizar los roles o puestos de trabajo a los niveles requeridos según las normas establecidas en el empleo. Conlleva la capacidad de realizar un conjunto de actividades o funciones específicas en el desempeño de un puesto de trabajo”*².

En términos generales hay ideas que se comparten desde los dos puntos de vista:

- **El desempeño productivo de un puesto de trabajo**
- **El desempeño puede darse en diferentes niveles requeridos**

Una definición comúnmente aceptada que combina los elementos extraídos de las definiciones anteriores es: “*Competencias laborales son el conjunto de habilidades, destrezas, actitudes y aptitudes necesarias para la realización de una actividad productiva en un marco específico*”.

Analizando los elementos de la definición anterior encontramos que:

■ **Las habilidades** están relacionadas con destreza, precisión y capacidad.

■ **Las destrezas** con pericia y facilidad.

■ **Actitudes** con disposición, estímulo entre otras.

■ **Aptitudes** con suficiencia e idoneidad.

La principal diferencia entre el concepto de competencia laboral y los enfoques desarrollados anteriormente en análisis del trabajador, es el involucramiento de las actitudes necesarias para el desempeño del mismo. Los estudios han demostrado que si se carece de la actitud necesaria, es irrelevante la especialización para el trabajo que se posea.

Otra definición de competencias laborales muy utilizada sobre todo en los ámbitos de educación es: “competencia es la combinación integrada de un saber, un saber hacer y un saber ser con los demás; que se ponen en acción para un desempeño adecuado en un contexto dado”.

En este caso el estudio de los tres saberes y su interrelación aclara más la diferencia entre el enfoque de las competencias laborales y los enfoques tradicionales para análisis del trabajo.

1.1.1 Historia de las competencias laborales

Las competencias laborales iniciaron a principio de la década de los 70, a raíz de las investigaciones de David McClelland sobre el desempeño productivo del trabajo. El enfoque de estudio de McClelland estaba basado en el rendimiento del trabajador y su relación directa con el rendimiento de la empresa.

Los cambios mundiales de las economías de los años 80, obligo a algunos países de Europa a reenfocar las acciones hasta ahora desarrolladas en materia de productividad y rendimiento, la búsqueda de estrategias competitivas condujo a la revalorización del factor humano dentro de la empresa, fundamentar la eficiencia de los procesos de trabajo en la capacidad del trabajador para desarrollarlo, marcó una clara necesidad de reenfocar la capacitación de los mismos. La educación formal aportaba un cúmulo de conocimientos que en la mayoría de los casos se alejaban cada vez más de las necesidades reales del trabajo, se reconocían y certificaban los conocimientos adquiridos no las capacidades para desarrollar la actividad relacionada a los mismos.

Poco tiempo bastó para que en países de Latinoamérica estuviesen en la misma situación que los europeos, México, Chile y Brasil entre otros, reenfocaron el análisis de la competitividad y productividad como medida única de enfrentar los efectos de la globalización de mercados y economías.

Los primeros objetivos de utilizar un análisis de competencia laboral eran los siguientes:

- Formar mano de obra flexible y con acceso a transferencia de puestos de trabajo.
- Identificar las necesidades reales del trabajo y dirigir los esfuerzos de capacitación a satisfacerlas.
- Lograr la homologación de funciones laborales en diferentes contextos.
- Desarrollar actividades de capacitación eficientes y reconocidas en el ámbito del trabajo.

Los avances en el logro de estos objetivos han sido en la actualidad superados, ahora replanteados y redefinidos buscan procesos de Certificación y acreditación internacional basados en competencias laborales transferibles y reconocidas.

1.1.2 Tipos de competencia laboral

Existen varias clasificaciones para los tipos de competencia laboral que un individuo debe poseer para el desarrollo de una actividad productiva, entre los más reconocidos se encuentran:

Los enfoques que clasifican las competencias entre Competencias centrales o clave y las competencias auxiliares.

Las competencias centrales son aquellas que facilitan el desempeño en varias ocupaciones, permitiendo la flexibilidad y transferibilidad del trabajador, algunos ejemplos son la capacidad de decisión, la creatividad en la solución de problemas, el respeto y la solidaridad entre otras.

Las competencias auxiliares son aquellas relacionadas a las actividades específicas de la función a desarrollar.

El enfoque Alemán clasifica las competencias en: Competencias técnicas, metodológicas, sociales y participativas.

Las competencias técnicas son aquellas relacionadas con el trabajo en particular.

Las competencias metodológicas son aquellos métodos y procedimientos aplicables en diferentes contexto del trabajo.

Las competencias sociales se relacionan con la colaboración, comunicación, entre grupos y la interrelación entre diferentes ámbitos de trabajo.

Las competencias participativas, son las capacidades de organizar, decidir y responsabilizarse en diferentes acciones del ambiente de trabajo y del entorno.

El enfoque Inglés, también utilizado por varios países latinoamericanos se refiere a Competencias Básicas, Genéricas y Específicas.

Las competencias básicas: son aquellas consideradas como indispensables para el desarrollo de una actividad productiva, están relacionadas a condiciones de lectura, escritura, aritmética básica, sin las cuales sería difícil la realización de una actividad.

Las competencias genéricas: Son aquellas relacionadas con los comportamientos y actitudes laborales y que facilitan la transferibilidad entre funciones productivas, como el trabajo en equipo, la comunicación, la planificación y la administración entre otros. Una característica especial de las competencias genéricas es que promueven el desarrollo de funciones laborales a diferentes niveles de complejidad.

Las competencias específicas o técnicas: Son aquellos aspectos técnicos requeridos específicamente para la ocupación y que están relacionadas con la utilización de tecnologías y procedimientos particulares establecidos, (Ej. el diagnóstico y la reparación de un motor).

Esta última clasificación es la que utilizaremos en el presente estudio, por considerarla práctica y que agrupa de una forma lógica e integral las competencias requeridas para una ocupación o función laboral.

1.2 Beneficios de la aplicación de las Competencias Laborales en el análisis del trabajo

Los principales beneficios de la aplicación del enfoque de competencias laborales en el análisis del trabajo, son recibidos por la organización los trabajadores y los empleadores dentro de una organización productiva.

En la tabla I se observa un resumen de los principales beneficios para cada uno de ellos.

TABLA I. Beneficios de las competencias laborales para trabajadores y empleadores.

TRABAJADOR

- ◀ El establecimiento claro de las competencias requeridas para el puesto de trabajo
- ◀ La oportunidad de transferibilidad entre puestos de trabajo
- ◀ La promoción y el crecimiento constante
- ◀ La oportunidad de certificar y acreditar las competencias demostradas

EMPLEADOR

- ◀ El aseguramiento de la productividad, estableciendo las competencias requeridas en los diferentes puestos de trabajo
- ◀ Procesos de selección y contratación de personal enfocados, de acuerdo a los requerimientos reales de desempeño
- ◀ Procesos de detección de necesidades de capacitación direccionados, de acuerdo a elementos de referencia
- ◀ Desarrollo de programas de capacitación, de acuerdo a requerimientos establecidos.

En la tabla I observamos los principales beneficios para el trabajador y empleador, pero dentro de otros procesos de la organización también aporta elementos que permiten mejorarlos, como por ejemplo los procesos de evaluación se realizan en beneficio del empleado, comparando las competencias presentadas con las requeridas a fin llenar estas brechas. Los procesos de certificación por competencia laboral buscan el reconocimiento y la superación del empleado, proporcionando claridad entre la relación de la competencia y los mecanismos de compensación y promoción.

En los procesos de selección y reclutamiento de personal, las directrices están establecidas hacia la demostración de las competencias necesarias según el puesto y no a las acreditaciones académicas que poco reflejan la competencia real del empleado.

Es obvio que al presentar beneficios a los principales involucrados en los procesos de trabajo, se establecen elementos que aportan mejoras en la organización productiva referida.

1.2.1 Relación Competencia laboral-Educación-Empleo

La competencia laboral viene a ser el enlace que se estaba perdiendo entre la educación y el empleo. Los modelos educativos proporcionaban a los educandos una serie de conocimientos que por muy amplia que esta fuese, estaba limitada en el desarrollo real del trabajo, cada vez era más frecuente encontrar empleados desarrollando una actividad para lo cuál no estaba debidamente capacitado.

En el momento de surgir el enfoque de competencia laboral, surge también la necesidad de la educación (ya sea formal, informal, capacitación o entrenamiento) de reenfocar sus pensum curriculares hacia los requerimientos reales de la especialidad u ocupación. Reconocer no importando donde se ha adquirido el conocimiento, habilidad o destreza que posee el individuo con la finalidad de permitir su inserción en el mundo del empleo. Así mismo las organizaciones pueden con mayor facilidad seleccionar y capacitar a la mano de obra. En modelos mas evolucionados se reducen cada vez más las diferencias entre la educación formal e informal, con la finalidad de beneficiar y motivar al trabajador cuya instrucción formal fue limitada, pero que compensó con la adquisición de conocimientos y destrezas en el taller de trabajo, de esta cuenta se le permite el reconocimiento de sus capacidades para desarrollar un empleo determinado.

1.2.2 Relación Competencias laborales- Productividad- Competitividad

Todas las organizaciones dedicadas a funciones productivas buscan constantemente el aumento en la productividad en el trabajo, invirtiendo recursos económicos y humanos al estudio y mejoramiento de la misma.

Los principales factores que afectan la productividad en la organización se pueden clasificar de la siguiente forma:

- *Factores internos:* Aquellos que dependen de las políticas y acciones realizadas por la organización y que pueden modificarse, de acuerdo a los requerimientos establecidos

Dentro de los factores internos están los relacionados con el análisis económico y de ingeniería

- Tecnología
- Procedimientos
- Estudio del trabajo
- Sistema de la organización

Relacionados con los recursos humanos:

- Capacitación
 - Motivación
 - Creatividad
 - Innovación
 - Trabajo en equipo
-
- *Factores externos:* Aquellos que son establecidos por el entorno de la organización y en los cuales la organización ve limitada su intervención. Por ejemplo políticas de gobierno, cambios monetarios, aranceles a la importación de materias primas, entre otros.

Entre los factores internos mencionados, los relacionados con aspectos económicos y de ingeniería son modificables al poseer los recursos financieros necesarios. Pero en los relacionados con recursos humanos, la aplicación de métodos que analicen las deficiencias detectadas y que implementen acciones de mejora, promoverá el incremento y el aseguramiento en la productividad.

En muchas organizaciones se considera de menor incidencia en la productividad el aporte del recurso humano y enfocando sus mayores recursos en incrementar la tecnología utilizada, pero la experiencia de muchas organizaciones a demostrado, que aun con la mejor maquinaria, equipo y condiciones físicas en el trabajo, sin el aporte del recurso humano, no se logra el objetivo requerido.

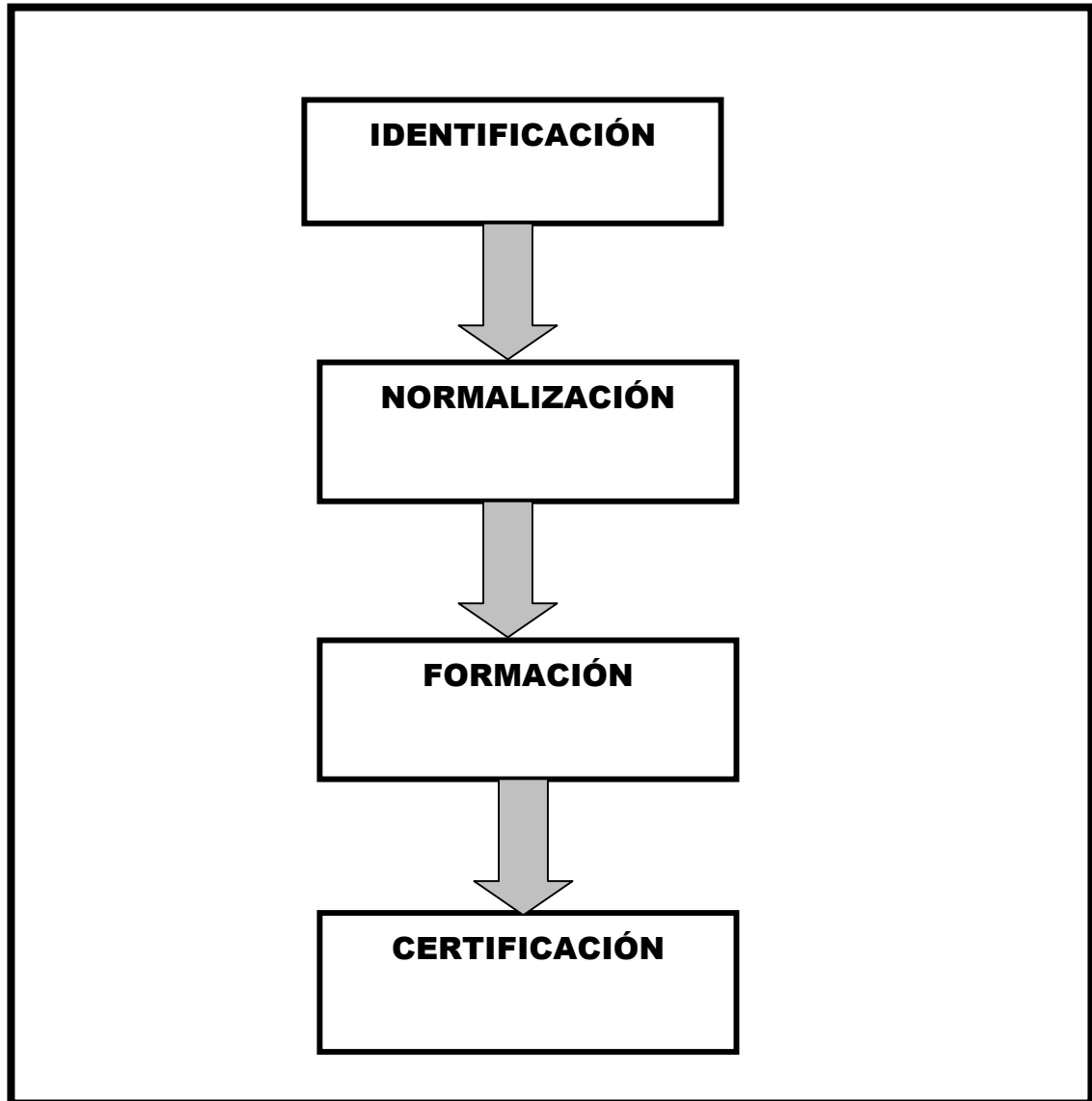
De estas anteriores afirmaciones se deriva que si basamos en estudio del trabajo, principalmente el del recurso humano en un enfoque de competencias laborales, estamos incidiendo en el incremento de la productividad de la organización.

Realizar la gestión del recurso humano con un enfoque de competencias, beneficia los procesos de empleabilidad, transferencia de empleos, homologación de puestos en actividades productivas de diferente contexto.

1.3 Proceso de identificación de Competencias laborales

Es necesario, antes de iniciar el estudio de las competencias laborales, definir las fases que este proceso conlleva, el cual se resumen en la figura 1 siguiente:

FIGURA 1. Fases de la aplicación del enfoque de competencias laborales.



La identificación de competencias es el proceso por medio del cual se establecen el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarias para desarrollar eficiente y eficazmente una actividad. Este proceso debe ser lo más realista posible, involucrando a aquellos que realizan la actividad, serán ellos los que conozcan las necesidades reales de la actividad.

El alcance de este proceso puede ser hacia un puesto de trabajo o hacia toda una ocupación. En el análisis del puesto de trabajo nos relacionamos directamente con la actividad y con el conjunto de tareas a realizar para el logro de la misma, la principal ventaja para efectos de capacitación es que permite identificar de manera específica las actividades del puesto de trabajo y el logro final del desarrollo de las mismas.

En el análisis de la ocupación podemos agrupar una serie de actividades comunes entre diferentes aplicaciones de la ocupación en puestos de trabajo, ya que el análisis es global, permitiendo la transferibilidad en puestos de trabajo, en diferentes ámbitos, este proceso aporta los mayores beneficios a la actividad productiva de una región o país, pero una de sus limitantes es que es necesario contar con un grupo mayor de expertos para realizar la identificación de las competencias.

En el estudio de las competencias laborales, se han desarrollado varios enfoques para utilizarlos en el proceso de identificación, se pueden mencionar el funcionalista, el constructivista y el conductista.

En los últimos años la tendencia ha sido no solamente utilizar un tipo de enfoque, ya que cada uno de ellos aporta elementos necesarios que al complementarse entre sí, se logra una optimización del proceso.

1.3.1 Fundamentos para la identificación de competencias

Los enfoques desarrollados para realizar el proceso de identificación de competencias, varían entre sí en muchos aspectos, pero establecen una relación al considerar los elementos necesarios para realizar el proceso de identificación de competencias.

El primer aspecto es considerar que el trabajador relacionado con la actividad en estudio, es el más indicado para establecer las necesidades y requerimientos del puesto u ocupación relacionada.

Otro de los elementos de entrada en el proceso, es que sin importar el enfoque a aplicar el análisis debe realizarse para las competencias básicas, genéricas y específicas (clasificación aceptada para la realización del presente estudio).

Adicionalmente a los aspectos mencionados es necesario antes de iniciar el proceso, tomar en cuenta los recursos disponibles para la realización del proceso, esto permitirá seleccionar y utilizar el enfoque más apropiado.

1.3.2 Enfoque funcionalista

El enfoque funcionalista puede definirse como“. *El método mediante el cual se identifica el propósito clave de un área objeto de análisis, como punto de partida para enunciar y correlacionar sus funciones hasta llegar a especificar las contribuciones individuales*”.

Analizando los conceptos mencionados en la definición se puede decir que propósito clave, es la agrupación de un conjunto de actividades o funciones que la ocupación o grupo de ocupaciones permiten alcanzar, y función laboral será el conjunto de actividades laborales que son necesarias para el lograr objetivos específicos, relacionados al propósito clave.

Las características principales del enfoque funcional son:

a. Se aplica a partir del análisis general y finaliza en lo específico o particular.

El análisis inicia con la definición del propósito clave u objetivo general y desglosa a partir de allí que requerimientos son necesarios para alcanzarlos, llamándolas funciones, hasta que llega a establecer funciones individuales, en las cuales el aporte puede realizarlo una sola persona.

Es importante no visualizar las funciones para un puesto de trabajo determinado, es mayor el aporte al realizar el análisis para funciones dentro de un contexto amplio que permita la utilización de las mismas en otros ámbitos. En cada cuestionamiento para establecer las funciones que conformarán el análisis es necesario utilizar el cuestionamiento ¿Que necesita la persona para realizar esta función? y esto establecerá una desagregación en varios niveles, la respuesta deberá estar enfocada a responder el enunciado: La persona será competente para?. Las respuestas establecidas nos aportarán elementos de referencia para el desarrollo de los componentes del análisis funcional.

b. El análisis funcional debe establecer funciones delimitadas

Al iniciar el proceso de desagregación de funciones es necesario establecer un inicio y un fin delimitado, esto es posible apoyándose de elementos gramaticales estandarizados en la mayoría de los casos que sigue la estructura:

El Verbo + El objeto + La condición

La estructura anterior permite visualizar claramente el alcance de la función definida, los resultados esperados de la misma y el referente de calidad que permitirá evaluar el logro de la función.

1.3.2.1 Elementos del análisis funcional

Los principales elementos del análisis funcional o funcionalista son: El mapa funcional y las normas técnicas de competencia laboral.

El mapa funcional es el resultado gráfico del desglose de funciones desarrollado en el proceso de identificación de competencias, este puede realizarse para un área ocupacional o una ocupación en particular, en cualquiera de los casos lo importante a tomar en cuenta lograr la estandarización, evitar la repetición de funciones y buscar la transferibilidad de las mismas entre diferentes ámbitos.

.....La norma de competencia es “ el elemento referente o de comparación para evaluar lo que el trabajador es capaz de hacer” esta incluye los elementos siguientes.

- Descripción de la función laboral analizada
- Las condiciones de calidad necesarias para desarrollar la función
- Las estrategias para analizar si la función logro el desempeño esperado
- Las bases conceptuales necesarias
- El entorno para el cual se realizó el análisis

Técnicamente las condiciones de calidad son llamadas criterios de desempeño y establecen el referente necesario para evaluar si la función es realizada con la calidad necesaria. Es importante que se utilice una estructura gramatical estandarizada que permita visualizar cual es la actividad y cual es la condición de calidad con la que se realiza:

El objeto + El verbo + La condición

Las estrategias de evaluación pueden definirse como evidencias de desempeño que nos indican si las actividades centrales de la función son realizadas de acuerdo a los requerimientos establecidos y las evidencias de conocimientos presentan las bases conceptuales necesarias a aplicar para el desarrollo de la función. Se pueden establecer en la norma las estrategias sugeridas para la comprobación de estas evidencias, esto puede ser utilizado como referente de la forma de evaluar al iniciar o finalizar un proceso de capacitación.

El campo de aplicación se refiere en la norma al entorno para el cual se realiza el análisis, incluyendo la descripción completa del ambiente de trabajo.

En síntesis las actividades a realizar en la aplicación del enfoque funcional son:

- a. Conformar un grupo de expertos
- b. Establecer el propósito principal
- c. Desarrollar el mapa funcional
- d. Identificar las funciones
- e. Establecer la norma técnica de competencia laboral

1.3.3 Enfoque Ocupacional

Conocido también como enfoque conductista, se caracteriza por tomar como referencia la forma en la que el trabajador realiza una actividad en particular, difiere del enfoque funcional en que este último se enfoca en el resultado que se espera lograr en la actividad o función que se realiza, diferenciado la función del concepto de tarea que es como y con qué se lleva a cabo el trabajo.

La principal ventaja del enfoque ocupacional con relación al funcional es que permite reconocer en los trabajadores los requerimientos necesarios para desarrollar la actividad, beneficiando así los procesos de capacitación, ahorrando tiempo y recursos.

La conducta del trabajador con mejor desempeño, establece el marco comparativo para los demás, regularmente esta conducta responde a ámbitos particulares y pueden variar totalmente en otros entornos.

1.4. El Análisis Ocupacional

La aplicación del enfoque ocupacional, nos lleva a realizar un análisis de la ocupación, obteniendo como resultado una descripción de las tareas, estructuras ocupacionales, requerimientos de escolaridad, capacitación y experiencia laboral necesarias para el desarrollo de la ocupación.

Se puede definir el análisis ocupacional como “Una metodología enfocada a la obtención, ordenación y valoración de datos relativos a los puestos de trabajo, los factores técnicos y ambientales característicos y las habilidades, conocimientos, responsabilidades y exigencias requeridas a los trabajadores para su mejor desempeño”.

Sus principales aplicaciones están en la descripción del empleo, la evaluación y el diseño de la capacitación.

Este tipo de análisis parte del cuestionamiento ¿Qué aporta el trabajador a la organización, cómo lo hace y para que lo hace?, relacionando las respuestas podemos decir, que el aporte fundamental del trabajador, serán el grupo de funciones determinadas para el puesto de trabajo. Al referirnos a como lo hace, establecemos un conjunto de procedimientos y métodos de trabajo técnicos necesarios a aplicar en el desempeño de sus funciones y por ultimo al enfocarnos en para que lo hace establece la relación entre las funciones desempeñadas por el trabajador y los objetivos generales de la organización.

En la actualidad los requerimientos de los puestos de trabajo, se han diversificado y flexibilizado, es decir que se busca que el trabajador este capacitado para realizar un numero significativo de funciones, aquellos modelos en los que se realizaba un solo tipo de actividad, tienden a ser menos y se busca tanto por parte del empleador como del trabajador la preparación necesaria para desempeñar funciones relacionadas en diferentes contextos.

Las primeras aplicaciones del enfoque funcional, conocido como método ortodoxo se enmarcaba específicamente en analizar tareas y operaciones, luego de experimentar estas aplicaciones se introdujeron nuevos factores que aportaban más elementos de análisis y que en la actualidad permiten un enfoque más amplio para aplicar este análisis.

En la actualidad se han desarrollado nuevas metodologías para aplicar este análisis, como el DACUM, AMOD Y SCID.

La metodología DACUM (Developing a currículo) es un método muy útil y rápido para definir el contenido de la ocupación, es muy utilizada para la preparación de acciones de capacitación. Parte de los principios básicos siguientes:

- El trabajador con mayor expertiz puede describir las funciones, competencias y tareas realizadas en el puesto de trabajo.
- Se puede definir una función, describiendo las tareas que se realizan.
- Para realizar las funciones, competencias y tareas es necesaria la aplicación de conocimientos, técnicas de trabajo, procedimientos, uso de tecnología y la aplicación de algunas actitudes determinadas.

El éxito de la aplicación de la metodología DACUM, en el análisis ocupacional dependerá de la selección de los participantes, se debe considerar contar con un grupo técnico de trabajadores que hayan demostrado la mayor experiencia en el desempeño de la ocupación, así como supervisores de los mismos que validen las acciones desarrollados por los mismos.

En algunos casos, cuando la finalidad de la aplicación de la metodología es la conformación de un currículo puede participar un facilitador para direccionar el proceso sin influir ni participar en el mismo.

El AMOD (A MODEL) utiliza como base la metodología DACUM con la variante de enfocarse en la organización de las funciones y tareas determinadas para facilitar el diseño de un currículo de formación, puede establecer la secuencia de las acciones de formación.

El SCID (Systematic Curriculum and Instructional Development) es una metodología que parte de la identificación de las tareas realizadas en el DACUM y entra en un análisis detallado de cada una de ellas, aportando elementos específicos que permiten direccionar de una manera más efectiva las acciones de formación, incluye equipos, procedimientos, conocimientos necesarios, entre otros.

Al reconocer estas metodologías lo más importante antes de seleccionar cual de ellas utilizar es, establecer los objetivos del análisis y el nivel de detalle requerido.

1.4.1 Etapas de la aplicación del análisis ocupacional

Las etapas del análisis ocupacional parten de la descripción general de la ocupación, para ello puede realizarse después de un análisis lógico, utilizando diferentes fuentes de información sobre los antecedentes de la ocupación o los elementos del entorno en los que interviene.

La siguiente etapa consiste en la elaboración de un marco de referencia, el cual puede ser el resultado de una encuesta o entrevista, en la que un grupo considerable de trabajadores expresa lo que para cada uno de ellos es la visión de la ocupación que desempeñan.

El establecimiento de las tareas y la agrupación de las mismas de acuerdo a determinadas características en común, así como su clasificación de acuerdo a la escala de frecuencia, importancia y necesidad para el logro de la función, a partir de la multiplicación de la frecuencia y la importancia se pueden establecer la criticalidad de cada tarea establecida, es decir las consideradas clave.

1.4.2 Actividades a desarrollar en la aplicación del enfoque ocupacional

Considerando que el método DACUM es la base para el AMOD y el SCID, se analizará este proceso realizando los siguientes pasos:

1. *Diagnosticar las condiciones actuales:* se establecen las necesidades de la organización, se identifican las áreas con mayores antecedentes de problemas, esto establecerá cuales son las actividades críticas a analizar, entre otras. }

Este diagnostico puede ser realizado por miembros de las diferentes áreas de la organización, incluyendo representantes de los trabajadores, es útil utilizar elementos interrogativos incluidos en una entrevista individual ó realizar un taller, conformado con representantes de los diferentes niveles de la organización con la finalidad de identificar las áreas a atender, lo más importante es al finalizar cualquier estrategia utilizada, conformar la información y someterla a una validación final.

2. *Conformar el grupo de expertos:* este debe incluir a trabajadores que demuestren la mayor experiencia y el mejor desempeño en la ocupación, así también deben incluirse supervisores que pueden validar la información proporcionados por los expertos.
3. *Desarrollar taller:* este debe realizarse en un tiempo no mayor de tres días, debe ser conducido por un facilitador que haya manejado talleres de este tipo con anterioridad, ya que debe tener claro el nivel de intervención que puede realizar.

La primera actividad se debe enfocar en definir las tareas que realizan en la actividad analizada, esto puede hacerse más fácilmente utilizando tarjetas y por medio de lluvia de ideas y colocando debajo de la actividad previamente planteada, las tarjetas relacionadas a la misma.

Colocando cada actividad y tareas en forma ordenada y clasificada puede plantearse la matriz DACUM preliminar.

Luego de este análisis podemos establecer la competencias de la ocupación o en otros términos su función principal.

4. *Identificar las funciones:* Teniendo una visión global de las tareas y actividades realizadas, podemos establecer utilizando nuevamente la metodología de las tarjetas las funciones para la ocupación, estas pueden agrupar varias actividades ya definidas en la matriz preliminar, esto debe hacerse siguiendo la estructura gramatical mencionada en el párrafo 1.3.21.

Es importante tener bien claro la diferencia entre las funciones y las tareas:

Las tareas:

- Son unidades pequeñas y su resultado es fácilmente medible
- Puede generar como resultado un producto o un servicio
- Puede realizarlo una sola persona
- Esta claramente definido su inicio y su fin
- El tiempo necesario para realizarla es corto
- Puede realizarse de forma independiente de otras tareas
- Puede ser establecida por un procedimiento

Las funciones:

– Están conformadas por varias tareas

5. *Relacionar funciones y tareas:* luego de definir las funciones y en el paso 3 haber definido las tareas o actividades puede hacerse una sola matriz final relacionándolas de forma secuencial.
6. *Analizar información complementaria:* el grupo de expertos elabora un listado que incluye los conocimientos necesarios para la ocupación, la maquinaria y equipo utilizado, y las actitudes necesarias a aplicar en el puesto de trabajo.
7. *Validar la matriz DACUM:* se analiza la terminología utilizada, verificando que para todos los participantes en el taller este sea clara y ordenada, en este momento puede obtenerse información suficiente para definir la ocupación, funciones y sus tareas.

Es importante considerar la posibilidad de incluir en el método DACUM los criterios de desempeño, ya que establecen la condicionante de la calidad con la que se debe realizar la tarea, actividad y consecuentemente la función, esto aporta elementos muy importantes para la evaluación.

Un criterio de desempeño puede plantearse con la siguiente estructura gramatical.

Objeto + Verbo + Condición

TABLA II. Ejemplos de criterios de desempeño.

Ocupación: Soldador Industrial

Función : Unir piezas metálicas utilizando procesos de soldadura al arco voltaico

Criterios de desempeño:

- ◀ La máquina para soldar con proceso al arco voltaico, es preparada, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
- ◀ El electrodo a utilizar para unir piezas metálicas, es seleccionado, de acuerdo al tipo de material a soldar y especificaciones de fabricantes

1.4.3 Ventajas y Desventajas de los dos enfoques

TABLA III. Ventajas y desventajas de los enfoques funcionalista y conductista.

ENFOQUE FUNCIONALISTA	ENFOQUE OCUPACIONAL O CONDUCTISTA
<p>Sus principales ventajas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La representatividad - El establecimiento y definición de funciones no tareas ni procesos - La elaboración del análisis de lo general a lo particular - El desglose en el análisis funcional se realiza en base a la relación causa-consecuencia 	<p>Sus principales ventajas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El análisis se realiza en consenso, involucrando a los de mayor experiencia en la ocupación - Se centraliza en la identificación de comportamientos laborales - Es de rápida aplicación, disminuyendo la inversión de tiempo y los recursos invertidos
<p>Entre sus desventajas están:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La dificultad en algunas ocasiones de conformar el comité técnico encargado de la identificación de funciones y la elaboración de elementos normativos - El tiempo requerido para realiza el proceso 	<p>Entre sus desventajas están:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La descomposición en tareas puede perder de vista el resultado final real - No parte del propósito principal

2. DETERMINACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS PARA TÉCNICOS EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

2.1 Funciones laborales específicas

Son el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarias para realizar una acción en un ámbito de trabajo determinado.

Cuando las funciones labores se analizan para un puesto de trabajo en particular, estamos estableciendo las funciones específicas para esta actividad.

Antes de iniciar el proceso de definición de funciones y competencias es necesario tener la visión más clara posible de la ocupación.

2.1.1 Antecedentes del problema

El presente estudio se realizó a solicitud de la gerencia de producción en una industria dedicada a la fabricación y comercialización de productos farmacéuticos. de mucho crecimiento en el mercado nacional e internacional.

Las condiciones actuales del departamento de mantenimiento son las siguientes:

Personal contratado:

- Un encargado de mantenimiento
- Diez técnicos en mantenimiento industrial
- Cuatro técnicos en electricidad industrial
- Dos técnicos en refrigeración y aire acondicionado industrial

Condiciones físicas del taller:

Área de 35 mts², ubicándose aquí la bodega de repuestos y suministros, presenta limitaciones en la maquinaria, equipo y herramientas utilizadas en los trabajos de mantenimiento.

2.1.2 Procedimiento de operación actual:

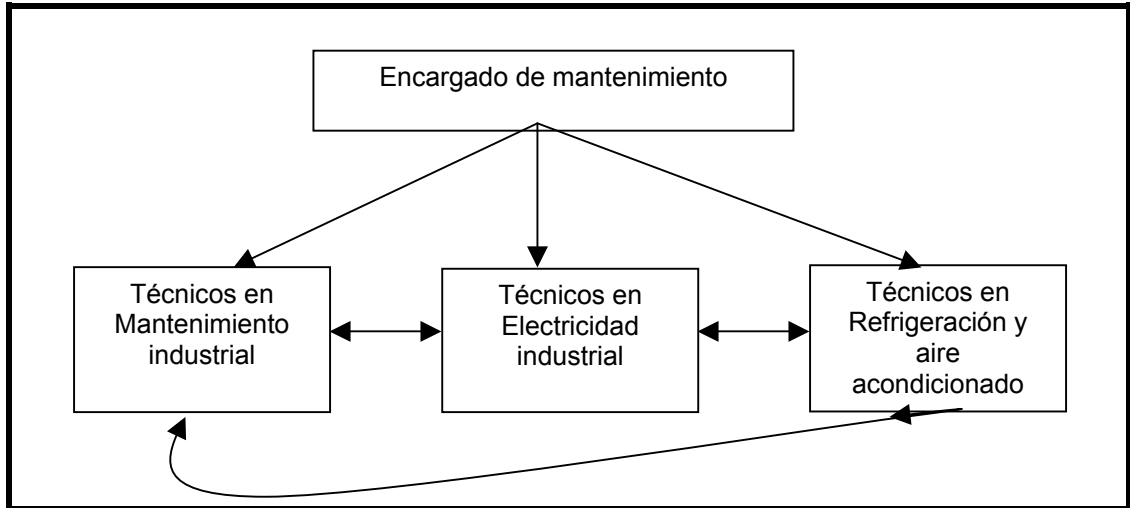
El encargado de mantenimiento es la persona que planifica y programa las acciones de mantenimiento preventivo, de acuerdo a los requerimientos establecidos por los fabricantes de la maquinaria y equipo y tomando en cuenta los recursos de la organización.

Antes de proseguir es importante considerar que para el presente estudio, estableceremos tres tipos de mantenimiento, el preventivo, el predictivo y el correctivo. (ver definiciones en glosario).

El encargado de mantenimiento dirige y asigna los trabajos a realizar por cada uno de los técnicos según el área requerida.

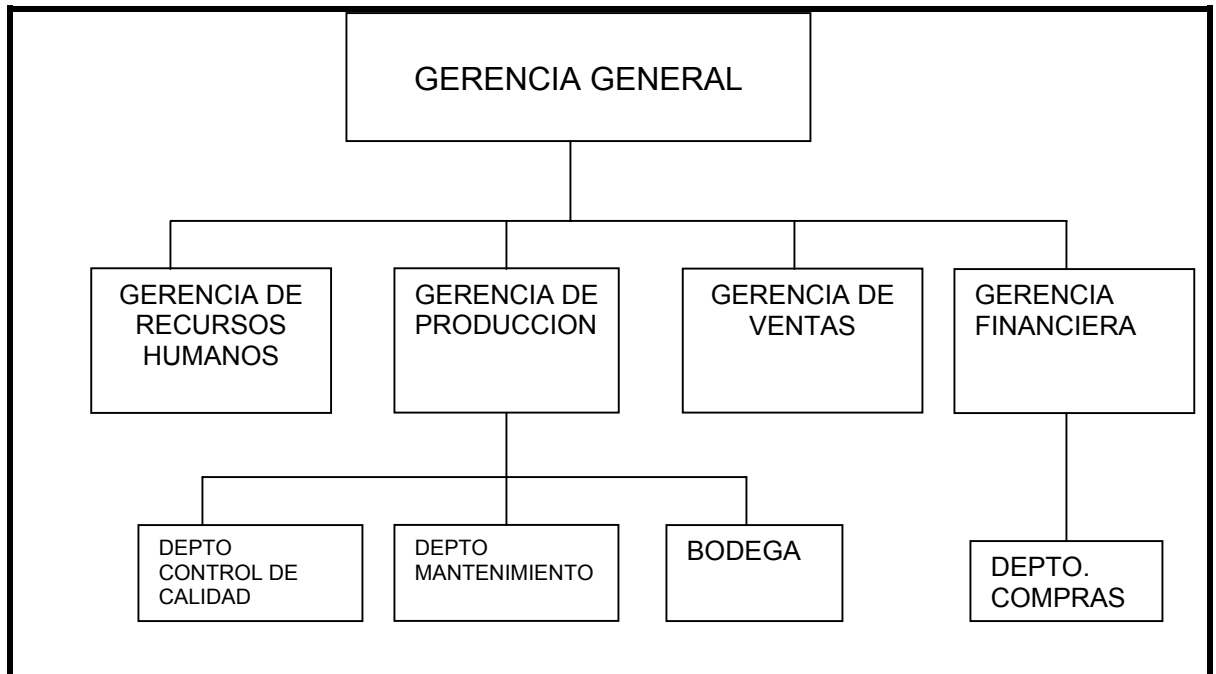
Los técnicos se interrelacionan entre si para complementar sus acciones de trabajo. Observar la siguiente grafica.

FIGURA 2. Relaciones dentro del departamento de mantenimiento empresa A&P.



Así mismo el departamento de mantenimiento esta relacionado constantemente con otras áreas de la empresa, como se explica en la figura 3.

FIGURA 3. Organigrama de la empresa A&P.



Analizando el organigrama observamos que el departamento de mantenimiento depende de la gerencia de producción, a diferencia de otras empresas en las que se ubica en el mismo nivel de jerarquía.

Luego de ubicar la situación en la empresa del departamento de mantenimiento se analizaron los principales problemas registrados y que sugieren una pronta intervención.

2.1.3 Principales problemas del departamento:

1. Fallas constantes e inesperadas en la maquinaria y equipo de la planta de producción, provocando el paro de los procesos de fabricación de los productos y el incumplimiento de ordenes de trabajo y bajos índices de productividad.
2. El gasto incurrido debido a la subcontratación de servicios de mantenimiento a empresas externas, por limitaciones de maquinaria y equipo para realizarlas dentro del departamento.
3. Deficiencias en el mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo, a pesar de contar con un numeroso grupo de técnicos especialistas en las diferentes áreas.
4. Debido a la implementación de nuevas líneas de producción, recientemente se amplió el departamento de mantenimiento por lo que el 70% de los técnicos son de recién ingreso, la mayoría graduados en los últimos dos años y que cuentan con poca experiencia en el área.

5. Rotación de personal un poco constante, debido a las exigencias del área de trabajo y condiciones salariales actuales.
6. Limitación en la ejecución de las acciones de mantenimiento por prioridad de los requerimientos de producción.
7. Limitación en acciones de capacitación, por considerar que el personal contratado debido a su formación académica esta plenamente capacitado para el desarrollo de las diferentes actividades del departamento.

Analizando los problemas presentados en el departamento, vemos claramente la relación entre los problemas 1 y 3, debido a que las fallas inesperadas en la maquinaria y equipo son la consecuencia de un programa de mantenimiento preventivo ineficiente.

El problema 2 obedece a que no se implementa maquinaria, equipo y herramientas en el departamento de mantenimiento, por considerar que es sustituido por la contratación externa, pero a su vez, se cuestiona el gasto en que se incurre considerando el personal con el que actualmente cuenta el departamento.

En relación a los problemas de contratación reciente de personal, se observa que en los procesos de selección únicamente se limitaron a la acreditación de los conocimientos académicos relacionados con las áreas para los que eran requeridos, dejando la experiencia fuera del análisis.

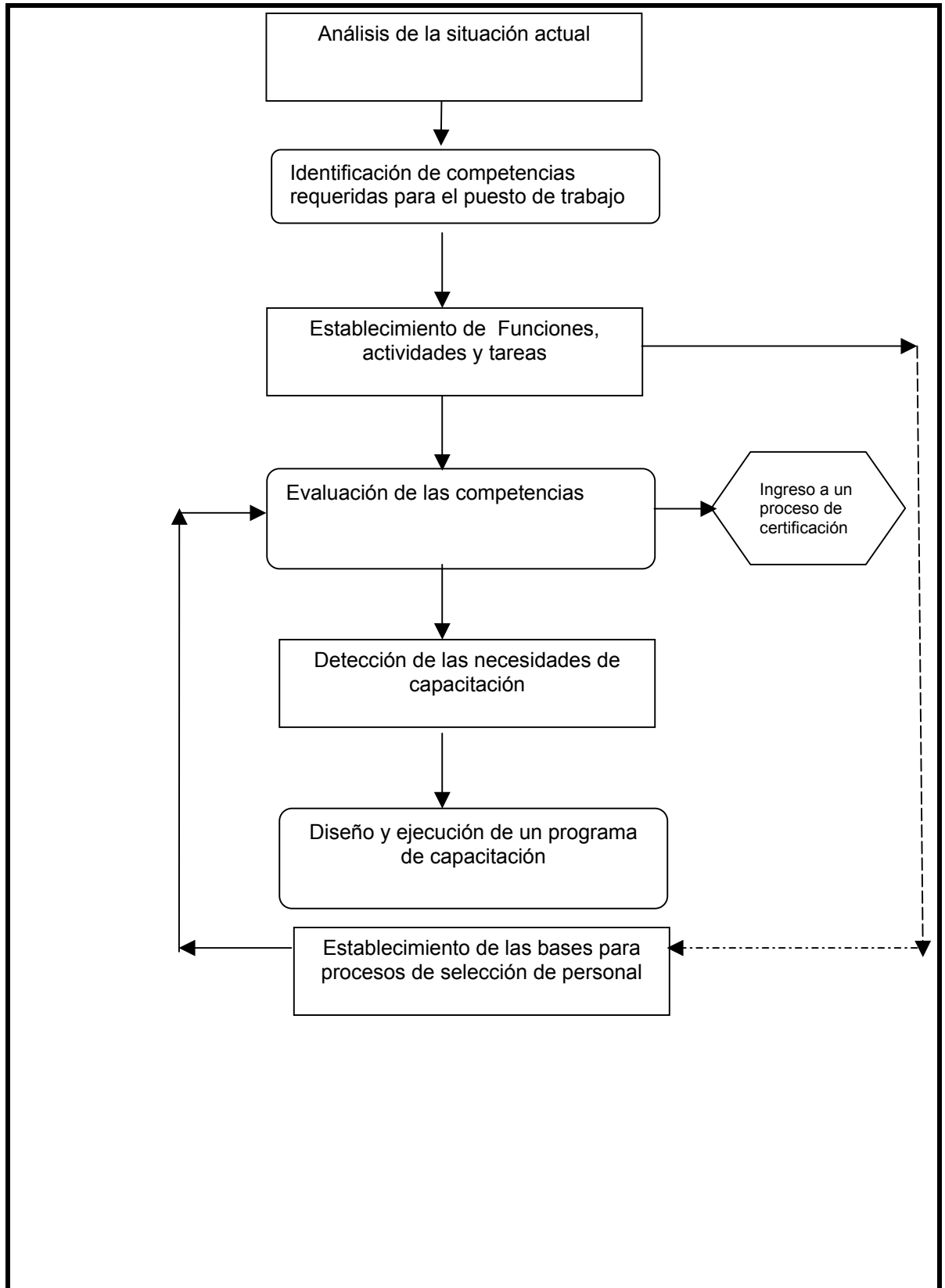
Por ultimo lo relacionado con la rotación de personal, es natural que entre un numero grande de técnicos las oportunidades de promoción y mejora salarial se vea limitado.

La mayor parte de los problemas están relacionados con la dirección, ejecución y seguimiento del mantenimiento por parte del departamento; dentro de una de las soluciones para disminuir y si es posible eliminar estos problemas se encuentra la capacitación.

En el presente estudio pretenderemos establecer técnicamente las competencias requeridas para el puesto de trabajo con mayor numero de técnicos contratados como lo es el técnico en mantenimiento industrial, analizaremos su campo de acción, sus limitaciones, las competencias reales actuales de cada uno de ellos, plantearemos estrategias de capacitación constante que promuevan el crecimiento personal y la posibilidad de promoción y mejora en las condiciones de trabajo.

El diagrama siguiente presenta en forma gráfica el proceso a seguir en el presente estudio.

FIGURA 4. Proceso para la elaboración de estudio de DNC en empresa.



2.1.4 Análisis de información relacionada

Iniciaremos estableciendo cual es la misión del puesto de trabajo para el técnico en mantenimiento industrial.

MISIÓN DEL PUESTO DE TÉCNICO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

MISIÓN DEL PUESTO

¿ Qué hace? Función principal:

Provee mantenimiento mecánico a máquinas y equipos industriales.

¿ Para qué lo hace?

Para lograr el óptimo funcionamiento de la maquinaria y equipo en operaciones industriales de la planta de producción.

Es importante a partir de los anteriores cuestionamientos analizar la información existente para esta ocupación o puesto de trabajo. Según el código internacional de ocupaciones CIUO, se establece que:

Nombre reconocido internacionalmente para la ocupación: Técnico en Mantenimiento Industrial

Descripción de la Ocupación: el Técnico en Mantenimiento Industrial es el trabajador calificado de nivel medio que comprueba parámetros de operación, monta, instala, controla funcionamiento, administra y ejecuta acciones de mantenimiento preventivo y correctivo a sistemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos, mecánicos y a sistemas de control de máquinas, equipos e instalaciones industriales.

Tipos de empresas donde se realiza la ocupación:

- Empresas de servicios técnicos de mantenimiento de maquinaria y equipo industrial
- Empresas industriales en cuyos procesos utilizan máquinas y equipos con funcionamiento mecánico y eléctrico
- Empresas distribuidoras de maquinaria y equipo industrial

Adaptando esta información al estudio a realizar, podemos ubicar en el contexto nacional el marco de referencia para este puesto de trabajo.

Ubicación geográfica de aplicación de la ocupación:

Área de la ciudad de Guatemala, principales ciudades del país y municipios, las cuales concentran las actividades industriales relacionadas con esta ocupación.

Condiciones de trabajo del puesto:

Lugar: taller, planta, bodega y edificios

Condiciones ambientales a los que está expuesto: ruido excesivo, iluminación deficiente, polvo, temperaturas altas

Posición regular de trabajo: Sentado y de pie

Esfuerzo físico requerido: Levantar objetos pesados y trabajo de altura

Esfuerzo mental requerido : Redactar informes y ejecutar planes en plazos determinados

Equipo de seguridad utilizado en el puesto de trabajo: Guantes, mascarillas, cinturón de seguridad, zapatos con punta de acero, lentes de protección

2.2 Proceso de definición de funciones para el técnico en mantenimiento industrial

Luego de analizar la información preliminar se procedió a integrar el grupo de especialistas para realizar el proceso de definición de funciones.

Es importante aclarar que no se consideraron como especialistas a todo el personal del área por considerar que no contaban con la expertiz requerida para desarrollar un proceso de identificación de funciones.

2.2.1 Conformación del grupo de expertos

El grupo estará conformado por:

1. Siete técnicos en mantenimiento industrial que cumplen con los siguientes requisitos:

Académicos: Bachiller industrial y perito en Mantenimiento Industrial o en Maquinas Herramientas o en Mecánica Industrial

Experiencia: Más de 3 años de experiencia en el puesto de trabajo

- 3 Un facilitador del proceso estudiante de ingeniería industrial, con experiencia en procesos de identificación de competencias y diseños curriculares en las áreas de manufactura y tecnología mecánica.

2.2.2 Identificación de funciones para el Técnico en mantenimiento industrial

La identificación de funciones es el proceso de determinación del grupo de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarias para realizar una actividad.

Como se especifico en el capitulo 1 existen varios métodos para identificar funciones, para este estudio se selecciono el método DACUM, por las ventajas que proporciona al proceso.

En el presente estudio se utilizará el DACUM por las ventajas que aporta al proceso como se observa en la tabla IV.

TABLA IV. Ventajas del proceso DACUM.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">– Utiliza un lenguaje sencillo y evita academicismos– Puede ser implementado por los empleados, empleadores y educadores sin necesidad de un especialista académico– Es un método flexible en cuanto a la profundidad con que puede ser desarrollado– Facilita una descripción ocupacional fácil de entender tanto por los educadores como por los empleadores y empleados– Los productos nacen de los trabajadores y ello disminuye la resistencia a la adopción de estándares y aclara mejor las descripciones ocupacionales |
|--|

2.2.3 Desarrollo del taller DACUM para la identificación de funciones para el técnico en mantenimiento industrial

Antes de realizar el taller DACUM, se cuestiono a los técnicos involucrados sobre las funciones que consideraban importantes para el puesto de trabajo y se encontraron diversas respuestas, lo cual viene a fortalecer la concepción del técnico en mantenimiento industrial como un trabajador polifuncional, muchas de ellas dependerán del campo de acción en el que las ejecute.

Buscando especificar y delimitar las acciones del presente estudio, se direccionó hacia las áreas de mantenimiento mecánico que es la parte central de la ocupación y el mantenimiento eléctrico básico, debido a que apoyo en muchos casos estas actividades.

2.3.3.1 Inicio del taller

a. Antes de iniciar el taller, es importante definir verbalmente o por escrito cual es el objetivo principal del taller en este caso, se estableció:

Objetivo del taller: identificar las funciones realizadas por el técnico en mantenimiento industrial en las áreas mecánica y eléctrica.

b. Luego se definen las actividades a realizar y la metodología utilizada.

c. Se presentan los materiales a cada uno de los participantes en el taller, de acuerdo a la metodología DACUM.

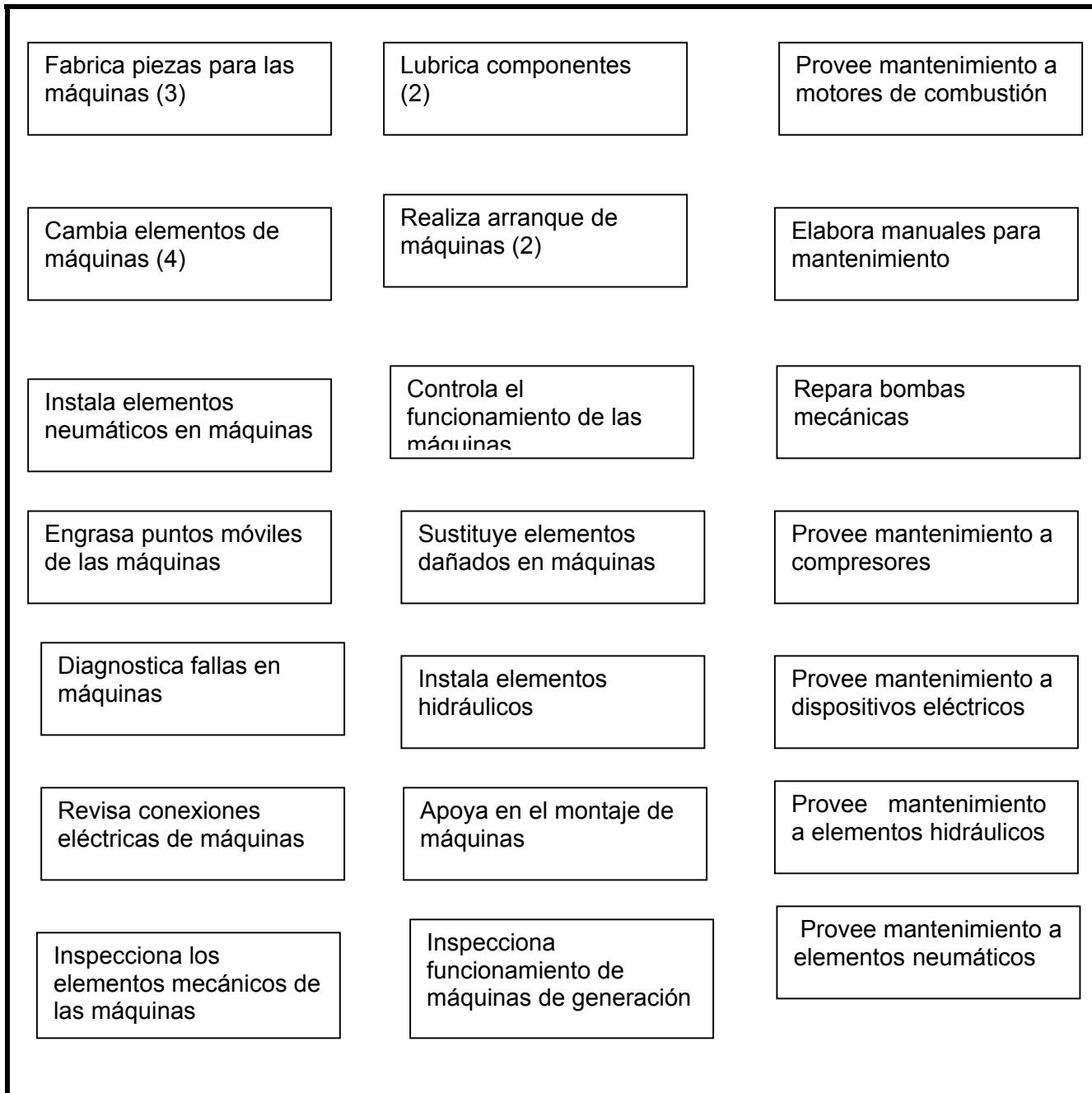
Se proporcionaron 5 tarjetas de cartulina con las dimensiones estandarizadas a cada uno de los participantes en el taller de ser necesario se proporcionarían más.

El propósito principal de este taller es definir las funciones que se realizan en el puesto de trabajo del Técnico en Mantenimiento Industrial.

Colocando las tarjetas sin seguir ningún orden en específico en el pizarrón y eliminando las tarjetas repetidas se obtuvo la siguiente información, presentada en la figura 5 de la página siguiente.

Es importante observar el número encerrado entre paréntesis en algunas de las tarjetas presentadas, ya que indica cuantas tarjetas estaban relacionadas o iguales a estas.

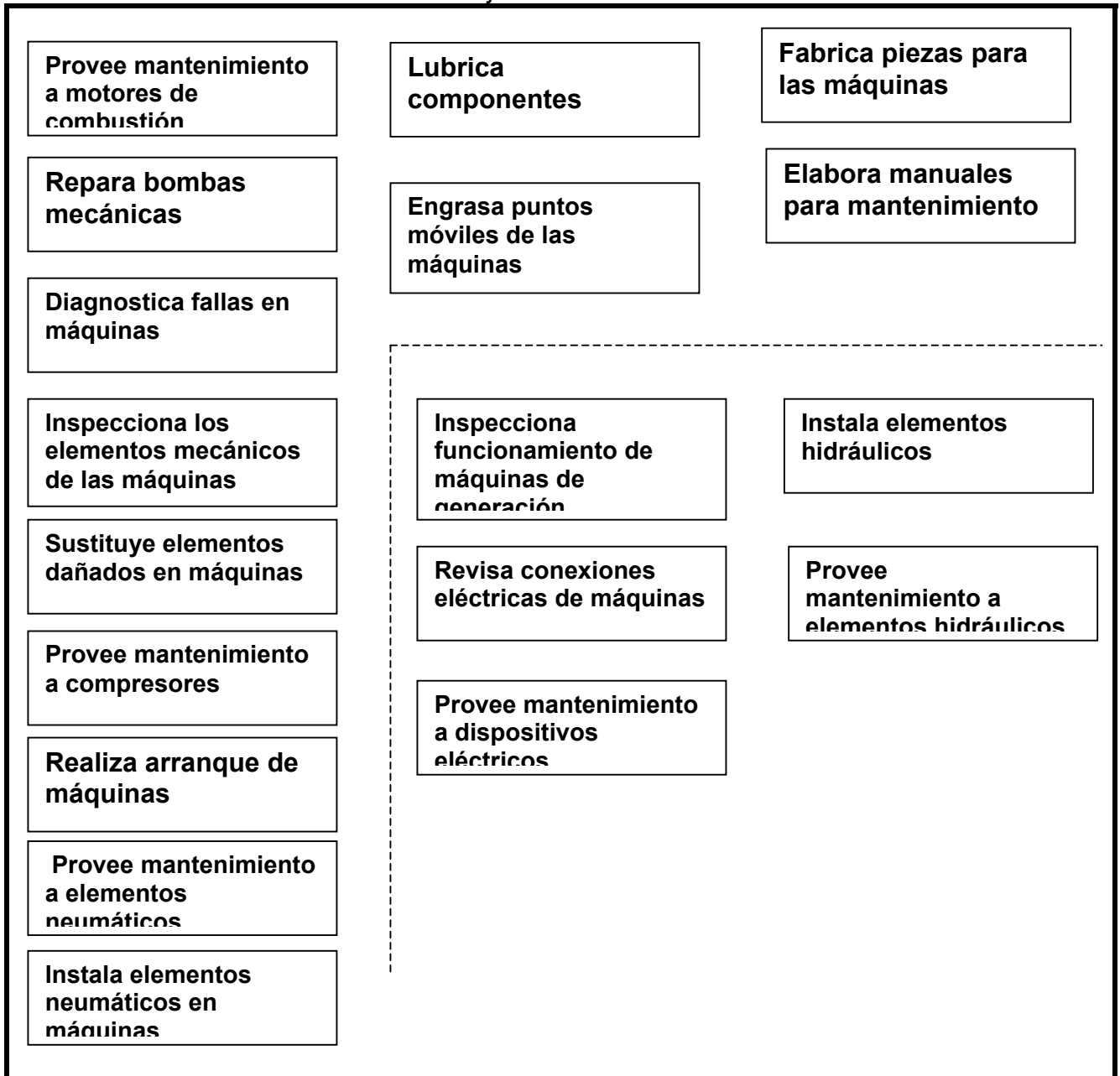
FIGURA 5. Elaboración de tarjetas para definir funciones Técnico en Mantenimiento. Industrial.



Esta información requiere que se realice una depuración e integración:

Considerando que en DACUM la función es “entendida como un área amplia de responsabilidades que esta conformada por varias tareas”, podemos realizar un análisis bajo este enfoque.

TABLA V. Reordenamiento de tarjetas.



A raíz de la clasificación y revisando los criterios de cada uno de ellos con relación a la función establecida anterior podemos definir las siguientes funciones relacionadas a las áreas mecánica y eléctrica:

TABLA VI. Funciones identificadas para las áreas mecánica y eléctrica del técnico en Mantenimiento industrial.

- 1. Provee mantenimiento a elementos hidráulicos**
- 2. Provee mantenimiento a elementos neumáticos**
- 3. Provee mantenimiento a dispositivos y máquinas eléctricas**
- 4. Provee mantenimiento a motores de combustión**
- 5. Provee mantenimiento a elementos mecánicos de máquinas**
- 6. Diagnostica fallas en máquinas**
- 7. Fabrica piezas en máquinas**
- 8. Lubrica y engrasa máquinas**
- 9. Apoya en el montaje de las máquinas**

Es importante recordar la *estructura gramatical* para definir una función, y el elemento condicionante aplicado, en el caso del técnico en mantenimiento industrial, todas las condiciones o parámetros de medición se realizan con referencia a las especificaciones técnicas de fabricantes de la maquinaria, equipo y dispositivos a los que le aplica el mantenimiento.

Escribiendo nuevamente las funciones, ahora en la forma gramatical requerida tenemos:

TABLA VII. Funciones en el área mecánica y eléctrica del técnico en mantenimiento industrial.

1.	Proveer mantenimiento a elementos hidráulicos, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
2.	Proveer mantenimiento a elementos neumáticos, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
3.	Proveer mantenimiento a dispositivos y máquinas eléctricas, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
4.	Proveer mantenimiento a motores de combustión, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
5.	Proveer mantenimiento a elementos mecánicos de máquinas, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
6.	Diagnosticar fallas en máquinas, de acuerdo a especificaciones técnicas
7.	Fabricar piezas de máquinas, de acuerdo a requerimientos
8.	Lubricar y engrasar máquinas, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
9.	Apoyar en el montaje de las máquinas, de acuerdo a requerimientos

2.3 Definición de competencias para el Técnico en mantenimiento industrial

En el capítulo uno se incluyeron algunas definiciones del concepto de competencias, por lo que ahora nos enfocaremos a analizar la definición de competencias a través de tareas desempeñadas, las bases de esta tendencia radica en visualizar la competencia como **“la descripción de las grandes tareas independientes que realiza un trabajador en su puesto de trabajo**, es a la vez *“la suma de pequeñas tareas llamadas subcompetencias. La totalidad de las competencias es la descripción total de las tareas de un puesto de trabajo”* (INATEC 1999). Con la relación directa entre competencias y tareas al utilizar el método DACUM, que se enfoca en definir las tareas para la realización de una función, estamos visualizando las competencias relacionadas. Otros conceptos relacionados a las competencias necesarios para el presente estudio son:

El nivel de competencia: es el grado de complejidad, variedad y autonomía requeridos para el desempeño de una ocupación. Los niveles de competencia van del 1 al 5 como fue la concepción de los mismos en el Reino Unido, sus características están definidas en la tabla VIII.

TABLA VIII. Niveles de competencia.

<p>Nivel 1: Competencia en la realización de una variada gama de actividades laborales, en su mayoría rutinarias y predecibles.</p> <p>Nivel 2: Competencia en una importante y variada gama de actividades laborales, llevadas a cabo en diferentes contextos. Algunas de las actividades son complejas o no rutinarias y existe cierta autonomía y responsabilidad individual. A menudo, puede requerirse la colaboración de otras personas, quizás formando parte de un grupo o equipo de trabajo.</p> <p>Nivel 3: Competencia en una amplia gama de diferentes actividades laborales desarrolladas en una gran variedad de contextos que, en su mayor parte, son complejos y no rutinarios. Existe una considerable responsabilidad y autonomía y, a menudo, se requiere el control y la provisión de orientación a otras personas.</p> <p>Nivel 4: Competencia en una amplia gama de actividades laborales profesionales o técnicamente complejas, llevadas a cabo en una gran variedad de contextos y con un grado considerable de autonomía y responsabilidad personal. A menudo, requerirá responsabilizarse por el trabajo de otros y la distribución de recursos.</p> <p>Nivel 5: Competencia que conlleva la aplicación de una importante gama de principios fundamentales y técnicas complejas, en una amplia y a veces impredecible variedad de contextos. Se requiere una autonomía personal muy importante y, con frecuencia, gran responsabilidad respecto al trabajo de otros.</p>
--

El área de competencia: es la agrupación general de ocupaciones afines que comparten principios técnicos y científicos o los ámbitos sectoriales en los que se realiza el trabajo.

2.3.1 Proceso de Definición de competencias para el Técnico en mantenimiento industrial

“Proceso de análisis cualitativo del trabajo que se lleva a cabo con el propósito de establecer los conocimientos, habilidades y destrezas y comprensión que el trabajador moviliza para desempeñar un función laboral”.

Realizada la definición de funciones laborales de la ocupación, nos enfocaremos en la definición de competencias, siempre aplicando el método DACUM y reconociendo la relación que este establece entre la competencia y las tareas necesarias para lograr el desempeño de una función.

Con la información proporcionada en el taller del primer día, procedemos ahora a establecer las tareas necesarias a realizar en cada función. el objeto de este estudio únicamente son las áreas de mantenimiento mecánico y eléctrico pero por la riqueza de la información que surge con la lluvia de ideas y con el afán de no dejar ninguna tarea fuera de análisis realizamos la actividad para todas las funciones establecidas.

Iniciamos el taller nuevamente indicando el objetivo principal de la actividad:

Objetivo principal del taller DACUM: Definir las tareas relacionadas con las funciones laborales establecidas para el técnico en mantenimiento industrial

Se proporcionaron otra serie de tarjetas en esta oportunidad de un color diferente al del día anterior.

Se escriben y colocan en el pizarron tarjetas que indican cada una de las funciones establecidas en el taller del día anterior.

Cada participante del grupo de especialistas escribe las tareas que según el están relacionadas con las diferentes funciones y las coloca debajo de la misma en el pizarrón.

Luego de depurar las tarjetas repetidas, obtenemos la siguiente información

Diagnostico de fallas	Lubricación de maquinas	Montaje de máquinas	Mantenimiento Eléctrico	Mantenimiento Mecánico	Mantenimiento Neumático	Mantenimiento Hidráulico	
Verifica vibraciones	Clasifica grasas y aceites	Prepara anclajes	Provee mantenimiento a máquinas eléctricas	Provee mantenimiento a rodamientos y cojinetes	Provee mantenimiento a compresores	Instala elementos hidráulicos	
Mide temperatura	Lubrica puntos móviles	Verifica la cimentación	Provee mantenimiento a circuitos eléctricos	Instala elementos mecánicos	Provee mantenimiento a elementos neumáticos	Provee mantenimiento a bombas	
Detecta ruidos	Detecta y elimina fugas	Alinea ejes	Realiza mediciones eléctricas	Instala elementos flexibles en máquinas	Instala circuitos neumáticos	Provee mantenimiento a elementos hidráulicos	
Inspecciona fracturas	Reemplaza sellos y empaques	Balancea rotores	Diagnóstica fallas eléctricas	Inspecciona funcionamiento de máquinas	Repara elementos neumáticos		
Planificar y coordinar el mantenimiento	Realiza nivelación de máquinas	Instala circuitos y dispositivos eléctricos	Repara cajas de velocidades de máquinas				
							Programar el mantenimiento
							Elaborar presupuestos
							Controla el mantenimiento

TABLA IX. Matriz DACUM, reorganizada. Técnico en Mantenimiento Industrial

2.4 Funciones y competencias específicas para el Técnico en Mantenimiento Industrial

Colocando la información obtenida en el taller DACUM en forma ordenada y secuencial obtenemos:

TABLA X. Matriz preliminar DACUM.

MATRIZ DACUM: TÉCNICO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL							
Función:							
Proveer mantenimiento a elementos neumáticos	Proveer mantenimiento a válvulas	Proveer mantenimiento a compresores	Instalar circuitos neumáticos	Reparar elementos neumáticos			
Proveer mantenimiento a elementos hidráulicos	Proveer mantenimiento a bombas hidráulicas	Instalar circuitos hidráulicos	Detectar fugas en circuitos hidráulicos	Reemplazar sellos y empaques	Reparar elementos hidráulicos		
Proveer mantenimiento a elementos mecánicos	Reemplazar cojinetes y rodamientos	Lubricar y engrasar maquinaria	Instalar elementos mecánicos	Reparar elementos mecánicos dañados			
Proveer mantenimiento a componentes eléctricos	Instalar dispositivos eléctricos	Realizar mediciones de magnitudes eléctricas	Realizar conexiones eléctricas en máquinas	Proveer mantenimiento a máquinas eléctricas			
Diagnosticar fallas en máquinas	Analizar vibraciones	Analizar ruidos	Inspeccionar fracturas				
Controlar condiciones de operación	Realizar mediciones de velocidad de rotación	Realizar controles de temperaturas					
Planificar y coordinar las acciones de mantenimiento	Elaborar presupuestos	Programar el mantenimiento	Controlar el mantenimiento	Elaborar bitácoras de mantenimiento			
Realizar apoyo en acciones de montaje	Balancear rotores	Alinear ejes	Verificar cimentación	Preparar anclajes	Nivelar máquinas		

Luego de establecer la matriz preliminar DACUM, podemos fortalecer el análisis estableciendo utilizando el método de lluvia de ideas cuales según el criterio del grupo son los conocimientos y habilidades que debe poseer para realizar la actividad.

Conocimientos Generales y Habilidades necesarias para el técnico en mantenimiento industrial

- Interpreta y maneja informaciones.
- Resuelve problemas de lógica calcula áreas perímetros y volúmenes aplicados a problemas de la vida diaria.
- Generaliza en base a información matemática conocida.
- Interpreta en base a información matemática conocida.
- Infiere en base a información matemática conocida.
- Lleva controles estadísticos.
- Realiza pedidos de materiales e insumos con base a volúmenes y cálculos matemáticos calcula costos, comisiones sobre ventas compras y otros.
- Realiza estimados de ventas y compras
- Elabora planillas de salarios contabilidades
- Realiza y analiza cotizaciones.
- Elabora pedidos de materiales insumos equipos y herramienta.
- Representa gráficamente algoritmos (diagramas de flujo).
- Escucha y argumenta verbalmente con diversos miembros de la sociedad aspectos relacionados con su área de intervención.
- Propone sistemas de comunicación verbal eficaces y efectivos entre diversas áreas.

- Facilita la participación y comunicación oral dentro de las áreas en las que interviene
- Hábil expresando ideas instrucciones y datos en secuencia lógica.
- Hábil para formular preguntas que permitan complementar la información recibida verbalmente.
- Hábil para interpretar mensajes considerando sutilezas y algunos signos no verbales en el sitio de trabajo.
- Hábil para utilizar un lenguaje técnico aplicado a sus funciones de trabajo

Conductas requeridas para el desempeño de la ocupación

- Responsabilidad
- Honradez
- Respeto
- Trabajo en equipo
- Paciencia

Herramientas, equipos, suministros y materiales utilizados en los procesos de mantenimiento de máquinas y equipos industriales

- Torno horizontal
- Maquina cepilladora
- Equipo para soldadura oxiacetilénica
- Máquina para soldadura al arco voltaico
- Esmeril
- Sierra
- Taladro
- Barreno

- Caja de velocidades (ruedas dentadas de diferentes relaciones de transmisión)
- Compresor de embolo de dos etapas
- Válvulas distribuidoras (2/2, 3/2, 4/2,4/3 , 5/2)
- Válvulas reguladoras
- Cilindros lineales
- Acumulador hidráulico
- Bomba de engranajes y su kit de empaques
- Manómetros
- Presostato
- Bomba de paletas
- Bomba de pistones
- Motor eléctrico con capacidad acorde a la bomba
- Generador eléctrico
- Motores eléctricos monofásicos (de fase partida y universal)
- Motores eléctricos trifásicos
- Transformador eléctrico
- Multímetro
- Niveles de precisión

2.4.1 Área de Mantenimiento Eléctrico

De acuerdo al análisis anterior en el mantenimiento eléctrico se encuentran agrupadas tareas como:

- Manejar instrumentos de medición
- Realizar mediciones eléctricas (tensión, intensidad, resistencia, frecuencia, potencia y trabajo en máquinas eléctricas)

- Proveer mantenimiento básico a máquinas eléctricas
 - Motores
 - Generadores
 - Transformadores
- Realizar conexiones básicas de circuitos eléctricos de iluminación y fuerza
- Proveer mantenimiento a circuitos eléctricos de máquinas y equipos industriales
- Realizar instalaciones básicas de máquinas eléctricas

Una variante especial del método DACUM incluye la definición de los criterios de desempeño, relacionados con las tareas establecidas.

¿Qué es un criterio de desempeño?

“Especifica la condición de calidad con la que se espera realizar una competencia (tarea)” se escribe con una estructura gramatical diferente a la de la función.

Objeto + Verbo + Condición

Estableciendo con el grupo técnico las condiciones de calidad para cada tarea establecida se obtuvo la siguiente información:

TABLA XI. Criterios de desempeño en el área de mantenimiento eléctrico para el técnico en mantenimiento industrial.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO:

- Los instrumentos de medición son preparados, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
- Las mediciones de tensión, intensidad, resistencia, potencia y trabajo son realizadas, según el procedimiento técnico establecido por los fabricantes de los instrumentos de medición.
- El mantenimiento de los motores eléctricos son realizados, de acuerdo a las especificaciones técnicas de fabricantes
- El mantenimiento de generadores eléctricos es realizado, de acuerdo a las especificaciones técnicas de fabricantes
- El mantenimiento de transformadores eléctricos es realizado, de acuerdo a las especificaciones técnicas de fabricantes
- Las conexiones de dispositivos eléctricos son realizadas, de acuerdo a procedimientos técnicos establecidos por los fabricantes.
- La instalación básica de máquinas eléctricas es realizada, de acuerdo a procedimientos técnicos establecidos por los fabricantes

2.4.2 Área de Mantenimiento Mecánico

Se agruparon como parte del mantenimiento mecánico las funciones de lubricar y engrasar elementos, diagnóstico de fallas y mantenimiento de elementos neumáticos e hidráulicos, porque aunque el grupo especialista las considero como funciones individuales, el mantenimiento mecánico se relaciona directamente con estas actividades.

En síntesis agrupando todas las tareas:

- Reemplazar cojinetes y rodamientos
- Lubricar y engrasar maquinas
- Instalar elementos mecánicos de transmisión y transformación del movimiento
- Reparar elementos mecánicos
- Proveer mantenimiento a elementos neumáticos en máquinas
- Proveer mantenimiento a elementos hidráulicos en máquinas
- Detectar fallas en máquinas y equipos industriales
- Realizar acciones de apoyo en el montaje y fijación de máquinas y equipos industriales
- Seleccionar anclajes para montajes de máquinas
- Alinear ejes de máquinas

Estableciendo los criterios de desempeño para estas tareas en la tabla XII.

TABLA. XII. Criterios de desempeño en el área de mantenimiento mecánico para el técnico en mantenimiento industrial.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO:

- Los cojinetes y rodamientos son reemplazados, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
- La lubricación y engrase de máquinas es realizada, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
- Los elementos mecánicos de transmisión y transformación del movimiento, son instalados, según especificaciones técnicas de fabricantes
- Los elementos mecánicos de máquinas y equipos industriales son reparados, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
- Los elementos neumáticos e hidráulicos son mantenidos, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
- Las fallas en máquinas y equipos industriales son detectadas, de acuerdo a procedimientos técnicos
- Los ejes de las máquinas son alineados, de acuerdo a procedimientos técnicos

2.4.3 Área de Mantenimiento General

En el mantenimiento general agruparemos las funciones de control general de las condiciones de operación de la maquinaria y la de planificación y coordinación de las acciones de mantenimiento conllevan.

Las tareas establecidas para la primera función considerada son:

- Realizar mediciones de temperatura en maquinaria y equipo
- Realizar mediciones de presión
- Realizar mediciones constantes de magnitudes eléctricas
- Realizar mediciones de revoluciones

CRITERIOS DE DESEMPEÑO:

- El equipo utilizado en el control de condiciones de operación de maquinaria y equipo es preparado, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
- Los controles de temperatura, presión, revoluciones y magnitudes eléctricas en máquinas industriales es realizado, utilizando instrumentos de medición adecuados y de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes

En la función relacionada con la planificación y coordinación del mantenimiento las tareas definidas son:

- Elaborar presupuestos
- Programar las acciones mantenimiento
- Controlar las acciones de mantenimiento
- Organizar el mantenimiento

CRITERIOS DE DESEMPEÑO :

- Los presupuesto son elaborados, de acuerdo a procedimientos matemáticos establecidos
- Las acciones de mantenimiento son programadas, de acuerdo a la planificación establecida
- Las acciones de mantenimiento son controladas, de acuerdo a métodos de control establecidas
- Las acciones de mantenimiento son organizadas, de acuerdo a los lineamientos de la organización

2.4.4 El mapa de funciones (MAPA DACUM)

El termino de mapa de funciones, es muy relacionado con el resultado final de un análisis funcional, pero en el método DACUM esta relacionado con la matriz final luego del análisis, y es un instrumento gráfico que permite relacionar claramente las funciones con las tareas determinadas para lograr el desempeño de las mismas.

En la aplicación del proceso se presentó una matriz preliminar, la cual posteriormente fue sometida a la validación por parte de personas especialistas que no estuvieron involucradas en el proceso preliminar. visual que se presenta en la tabla siguiente:

TABLA XIII. Matriz DACUM final.

MATRIZ DACUM FINAL: TÉCNICO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL								
Función								
1. Instalar y proveer mantenimiento a circuitos y elementos neumáticos	A. Interpretar diagramas de circuitos neumáticos	B. Instalar circuitos neumáticos con mandos secuenciales	c. Instalar circuitos neumáticos con mandos eléctricos	D. Proveer mantenimiento a válvulas neumáticas	E. Proveer mantenimiento a compresores	F. Proveer mantenimiento a circuitos neumáticos	G. Diagnosticar fallas en circuitos neumáticos	
2. Instalar y proveer mantenimiento a circuitos y elementos hidráulicos	A. Interpretar diagramas de circuitos oleohidráulicos	B. Instalar circuitos oleohidráulicos con mandos secuenciales	c. Instalar circuitos oleohidráulicos con mandos eléctricos	D. Proveer mantenimiento a bombas mecánicas	E. Proveer mantenimiento a circuitos oleohidráulicos	F. Diagnosticar fallas en circuitos oleohidráulicos	G. Reemplazar sellos y empaques	
3. Instalar y proveer mantenimiento a elementos mecánicos en máquinas industriales	A. Lubrica y engrasa maquinaria y equipo	B. Instala y provee mantenimiento a elementos mecánicos flexibles (correas, fajas)	C. Instala y provee mantenimiento a elementos mecánicos rígidos	D. Reemplaza rodamientos y cojinetes	E. Provee mantenimiento a mecanismos articulados en máquinas industriales	F. Provee mantenimiento a cajas reductoras y amplificadoras de velocidad		
4. Realizar instalaciones básicas y proveer mantenimiento a máquinas e instalaciones eléctricas	A. Interpreta diagramas eléctricos básicos	B. Realiza instalaciones de circuitos básicos de iluminación y fuerza	C. Provee mantenimiento básico a circuitos eléctricos	D. Provee mantenimiento básico a motores eléctricos	E. Provee mantenimiento básico a generadores y transformadores eléctricos			
5. Diagnosticar fallas en máquinas y equipos industriales	A. Diagnostica fallas analizando vibraciones	B. Diagnostica fallas analizando ruidos	C. Diagnostica fallas analizando variaciones en la temperatura	D. Inspecciona y detecta fracturas en máquinas industriales				
6. Controlar condiciones de operación en máquinas y equipos industriales	A. Maneja instrumentos de medición y control	B. Controla constantemente la temperatura de la maquinaria y el equipo	C. Controla presiones en máquinas y equipos industriales	D. Controla la velocidad de rotación en máquinas industriales	E. Controla las magnitudes eléctricas en máquinas y equipos industriales			
7. Administrar las acciones de mantenimiento	A. Planificar las acciones de mantenimiento	B. Programar las acciones de mantenimiento	C. Elaborar presupuestos para el mantenimiento	D. Controlar las acciones de mantenimiento	E. Elaborar bitácoras para el mantenimiento			
8. Apoyar el montaje de máquinas y equipos industriales	A. Verifica condiciones de cimentación previo al montaje de máquinas	B. Selecciona anclajes para realizar el montaje de máquinas	C. Balancea rotores de motores en máquinas	D. Alinea ejes	E. Realiza la nivelación de la máquina			

3. PROCESO DE EVALUACIÓN DIAGNOSTICA Y DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN

3.1 Evaluación basada en competencia laboral

3.1.1 Definición

La evaluación basada en competencias “es el proceso de recolección de evidencias sobre el desempeño laboral de un (a) trabajador (a) con el propósito de formarse un juicio sobre su competencia a partir de un referente estandarizado con la finalidad de identificar aquellas áreas que requieren ser fortalecidas mediante capacitación para alcanzar el nivel de competencia requerido”.

Considerando la definición anterior puede decirse que la evaluación nos proporciona una visión real de las condiciones actuales de un individuo sobre las requeridas para el desempeño de una actividad laboral.

Las principales diferencias entre la evaluación basada en competencias y la evaluación tradicional se incluyen en las tablas siguientes:

TABLA XIV. Diferencias de los tipos de evaluación.

EVALUACIÓN TRADICIONAL	EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS
Compara el rendimiento del grupo	Es individualizada
Los evaluados no conocen las preguntas	Los evaluados conocen las áreas que cubrirá la evaluación
Los evaluados no participan en la fijación de objetivos de la evaluación	Los evaluados participan en la fijación de objetivos
Se realiza en un momento del tiempo	Es un proceso planificado y coordinado
Usualmente se hace por escrito o con ejercicios prácticos simulados	Se centra en evidencias del desempeño real en el trabajo
El evaluador juega un papel pasivo usualmente como vigilante de la prueba	El evaluador juega un papel activo, incluso como formador
Se basa en partes de un programa de estudios a la finalización del mismo	No toma en cuenta programas de estudio
No incluye conocimientos fuera de los programas de estudio	Incluye la evaluación de conocimientos previamente adquiridos por experiencia

3.1.2 Tipos y características de evaluación basada en competencias laborales

La evaluación basada en competencias, puede realizarse con diferentes propósitos y en diferentes momentos, de acuerdo a esto pueden clasificarse de la siguiente manera:

- a. Evaluación diagnóstica
- b. Evaluación durante las acciones de formación
- c. Evaluación sumativa o acumulativa
- d. Evaluación final de competencias
- e. Autoevaluación

Las principales características de la evaluación basada en competencias radica en que se tienen como referentes los criterios de desempeño de cada función laboral a analizar, dentro de un medio de aplicación observable y claramente establecido.

Las características de cada una de ellas se muestran en la siguiente tabla.

TABLA XV. Principales características de las aplicaciones de la evaluación por competencia laboral.

<p>Evaluación diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Se realiza al comienzo de un proceso de enseñanza– aprendizaje▪ Su objetivo principal es obtener información particular sobre los requerimientos de formación de cada uno de ellos <p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Proporciona una visión del avance obtenido durante el proceso de formación▪ Retroalimenta el proceso de formación <p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Determina si se ha alcanzado una competencia <p>Evaluación final de competencia.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Establece si se ha alcanzado los requerimientos establecidos en un normativo o estándar <p>Autoevaluación:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Proporciona información directamente del evaluado▪ Permite la reflexión personal sobre las competencias presentadas por el mismo.
--

Otra característica importante de mencionar es el reconocimiento de las competencias adquiridas como resultado de la experiencia laboral, considerando relevantes aquellas competencias anteriormente adquiridas.

Para aplicaciones de formación, constituye un importante elemento en la detección de necesidades de capacitación debido a que lejos de ser un instrumento aplicado en un tiempo determinado, se convierte en un proceso que retroalimenta constantemente el nivel de competencia demostrada por el evaluado, indicando aquellas áreas en las que es necesario fortalecer la capacitación y posteriormente la verificación de la eficacia del programa desarrollado.

Es importante considerar los elementos necesarios dentro de la evaluación por competencias, siendo estos:

- Los elementos de referencia, normas, estándares, etc.
- Las evidencias recolectadas

En el capítulo uno se estableció que son los elementos de referencia y para el caso en particular se determinaron los criterios de desempeño que vendrán a ser el referente contra el cual contrastaremos los resultados de la evaluación.

Por otro lado se entiende como evidencias “ las pruebas que demuestran o no que se ha alcanzado, un requerimiento, una competencia o un resultado de aprendizaje” existen varios tipos de evidencias, las más reconocidas son.

- a. Evidencias de desempeño: Se refieren al comportamiento real en la realización de una tarea, actividad, etc. Puede ser realizada de forma directa, indirecta o complementaria.
- b. Evidencia de producto: Se considera el resultado final de una actividad, es tangible y observable.
- c. De conocimiento: Se refiere a la capacidad conceptual necesaria para sustentar el desarrollo de una actividad.

Una evaluación que solo considere un tipo de evidencia será menos confiable que aquella que tome un juicio de diferentes elementos, el proceso de recolección de evidencias es un proceso continuo y pueden registrarse en un solo paquete llamado portafolio de evidencias.

El evaluador verificara las evidencias presentadas y realizará la comparación con el estándar establecido determinando si la información presentada es suficiente para considerar la competencia o no del candidato, en algunos casos puede requerir complementar las evidencias, para lo cual puede utilizar alguno de los siguientes métodos:

- a. Preguntas Orales: pueden realizarse a través de una entrevista con el candidato, o durante la observación de la ejecución en el puesto de trabajo. Regularmente pueden referirse a elementos técnicos específicos de la ocupación o la presentación de casos prácticos en los cuales podrá demostrar el análisis de problemas y su capacidad de resolución. Otro método puede ser solicitar al candidato el desarrollo de un tema específico.

- b. Preguntas escritas: utiliza una serie de cuestionamientos relacionados con los conocimientos necesarios para el desarrollo de una función laboral, regularmente orientados a verificar temas como principios técnicos, seguridad en el trabajo, impacto ambiental o procedimientos específicos.
- c. Muestreo del desempeño en el puesto de trabajo: es la más aconsejable y económica fuente de recolección de evidencias; se realiza en el puesto de real de trabajo o en condiciones similares al mismo, procurando no intervenir con el desarrollo normas de las actividades.
- d. Simulacros: es recomendable como complemento a la observación del desempeño para realizar el análisis de aquellas actividades que no se realizan con frecuencia como por ejemplo condiciones de seguridad ante imprevistos etc.

En el presente estudio necesitamos establecer las competencias reales del grupo de técnicos en mantenimiento industrial, principalmente en las funciones centrales de la ocupación y de mayor aplicación en su puesto de trabajo.

3.1.3 Proceso de aplicación de la evaluación basada en competencias laborales

En algunas metodologías de aplicación de las competencias laborales se sugiere seguir los siguientes pasos:

- a. Planeación de la evaluación
- b. Diseñar la evaluación
- c. Aplicar la evaluación
- d. Analizar resultados de la evaluación

En la planeación deben considerarse todos los aspectos que se interrelacionarán en el proceso:

- Objetivo de la evaluación
- Metodología a utilizar
- Contexto en el que se llevará a cabo
- Recursos necesarios para la evaluación

En el estudio realizado iniciamos planificando todos los aspectos relacionados:

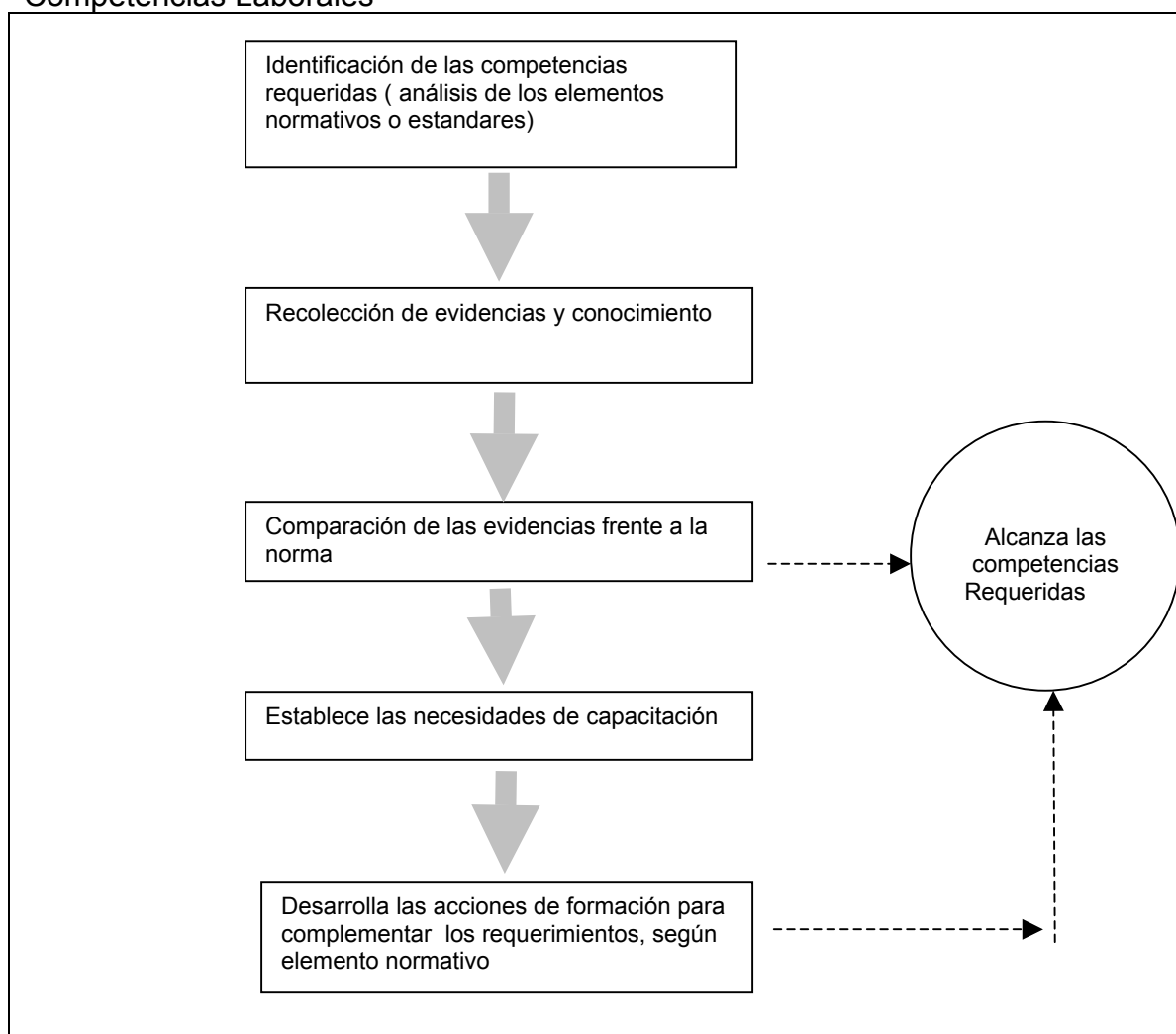
TABLA XVI. Planeación de la evaluación para el Técnico en mantenimiento Industrial

<p>OBJETIVO:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Determinar el nivel de competencia presentada por los técnicos en mantenimiento industrial en la empresa, de acuerdo a los requerimientos necesarios establecidos para desempeñar su puesto de trabajo. <p>METODOLOGÍA A UTILIZAR:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Considerando que lo que necesitamos es establecer competencias presentadas, aplica la <i>evaluación diagnóstica</i>, pero utilizaremos como variante que se realizará con una <i>Autoevaluación</i>.▪ Se puede considerar en algunos casos específicos la necesidad de complementar con otros tipos de evidencias. <p>LUGAR DE REALIZACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Área de la empresa, que cuente con ventilación e iluminación adecuada, así como el mobiliario que permita la realización de la evaluación en una forma cómoda. <p>RECURSOS NECESARIOS:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Tiempo disponible para los evaluados, al momento de la aplicación de la evaluación.▪ Instrumentos de evaluación (material escrito)
--

Posteriormente a la planeación se procede al diseño de los instrumentos a utilizar, en el presente caso se desarrollará en el inciso 3.2, luego se aplican los instrumentos de evaluación, para determinar los requerimientos o brechas presentadas por los evaluados.

En este estudio, obtendremos los requerimientos de capacitación, con la finalidad de direccionar las acciones de complementación en esas áreas, el proceso puede observarse en el siguiente diagrama.

FIGURA 6. Diagrama de Proceso Aplicación de Evaluación Basada en Competencias Laborales



Por ultimo realizaremos el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación. Es importante que al realizar este proceso se considere un seguimiento a la calidad con la que se lleva a cabo, el cual debe ser realizado si es posible por un ente relacionado con el proceso, pero sin ser parte activa del mismo, en la mayoría de los casos se realiza un muestro significativo de la aplicación de los instrumentos, verificando el proceso y las variaciones posibles en otras aplicaciones.

3.1.4 Ventajas de la evaluación por competencias

Entre las ventajas de aplicar la evaluación basada en competencias están:

- La reducción del grado de subjetividad, basándose en elementos claramente medibles y verificables con condiciones de calidad establecidas y contenidos en el elemento normativo de referencia.
- La información generada a raíz de la aplicación y que genera elementos base para acciones posteriores de capacitación y complementación en las competencias evaluadas
- La diversidad de métodos utilizados en la recopilación de evidencias, que al complementarse proporcionan una posibilidad de análisis más completa
- Puede ser fácilmente verificada la calidad del proceso, establecimiento un método de aseguramiento de la calidad, que permitirá realizar las acciones de mejora necesarias al proceso original.

3.1.5 Desventajas de la evaluación por competencias

- La dificultad de elaborar en todos los casos los elementos normativos base para la aplicación de la evaluación por competencias, es considerada posiblemente como la principal desventaja
- El costo de la aplicación de la evaluación basada en competencias, el cual en algunos casos es muy alto principalmente en relación a la conformación de portafolios de evidencias bien documentados y la elaboración de registros durante el proceso, necesitará de un tiempo considerable por parte del evaluador y de los observadores del proceso
- Otra consideración importante es la dificultad de conformar un grupo de evaluadores identificados con las bases de este tipo de análisis, es necesario previamente verificar que los involucrados estén consientes del papel que desarrollarán en todo el proceso, principalmente en la definición de los elementos necesarios para garantizar la evaluación, que tipo de evidencias necesitará el candidato presentar, de acuerdo a la competencia a demostrar, este alcance quedará determinado al final por el evaluador.

3.2 Diseño de instrumentos de evaluación diagnóstica

Considerando que la evaluación diagnostica proporciona un aporte puntual y detallado de mucha utilidad en el establecimiento de brechas entre las competencias demostradas y las requeridas establecidas para desarrollar una actividad o función de una ocupación en un puesto de trabajo.

La evaluación diagnóstica es también un elemento de información muy valioso en los procesos de selección de personal, proporcionando una visión más amplia de las fortalezas del contratado y los aspectos a complementar si es posible antes o durante la ejecución de la función para la cual ha sido requerido.

Posteriormente a planear la evaluación, procedemos al diseño de la misma, ya se estableció que se utilizará la evaluación autodiagnóstica (diagnóstico y autoevaluación).

Los aspectos que se analizaron para seleccionar este tipo de evaluación son:

- El evaluado es el principal interesado en complementar sus conocimientos o desarrollar con nuevas y mejores técnicas su desempeño en el trabajo.
- Presenta información clara y puntual para el diseño de programas de capacitación y la complementación efectiva de las brechas establecidas, reduciendo costos en acciones de capacitación innecesarias.

En la unidad 2 se definieron las funciones laborales que desarrollan los técnicos en mantenimiento industrial en su puesto de trabajo, así como las tareas y criterios de desempeño requeridos para cada función, estos nos servirán de referente para determinar a partir de una autoevaluación aquellas áreas que necesitan reforzarse a partir de programas de capacitación.

Para la aplicación de la evaluación diagnóstica es necesario realizar un proceso técnico, en el cual el grupo de expertos nos aportará la mayor parte de la información para el diseño de los instrumentos a utilizar.

A continuación se detallarán los elementos a analizar para generar los instrumentos de evaluación.

3.2.1 Definición de tareas y/o competencias

El primer paso a realizar en el proceso de diseño de instrumentos de evaluación es establecer y presentar gráficamente la relación entre la función, competencia y las tareas. En el capítulo dos establecimos los criterios de desempeño necesario para cada actividad realizada.

Reunido el grupo de expertos se analizó la información preliminar presentada en el capítulo dos y se amplió con la finalidad de fortalecer aún más los elementos de referencia contra los cuales realizaremos el análisis comparativo, se incluyeron aspectos como la aplicación de medidas de seguridad, la protección del ambiente, entre otros.

Presentando la información generada obtenemos las siguientes tablas.

TABLA XVII. Definición de funciones, competencias y tareas.

FUNCIÓN LABORAL 1:	Controlar condiciones de operación de maquinas y equipos eléctricos de tipo industrial, utilizando instrumentos de medición, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
COMPETENCIAS	TAREAS
Realizar mediciones de magnitudes eléctricas básicas, en maquinaria, equipo e instalaciones, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejar y conservar instrumentos de medición eléctrica, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes y medidas de seguridad. ▪ Realizar conexiones de instrumentos de medición, Interpretando diagramas de conexiones de instrumentos de medición, de acuerdo las normas de simbología eléctrica. • Comprobar continuidad en materiales conductores y no conductores con instrumentos de medición digitales y analógicos, de acuerdo a especificaciones de fabricantes. ▪ Realizar mediciones de tensión, intensidad y resistencia en corriente C.C. y C.A, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes de: ▪ Realizar mediciones de alta resistencia, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes.
Realizar mediciones de magnitudes especiales en maquinaria, equipo e instalaciones eléctricas, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar mediciones de potencia eléctrica monofásica y trifásica en forma directa e indirecta, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes. ▪ Realizar mediciones de trabajo eléctrico monofásico y trifásico, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes. ▪ Realizar mediciones en maquinaria y equipo eléctrico, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes de:

FUNCIÓN LABORAL 2:	Instalar y proveer mantenimiento básico a sistemas eléctricos y electrónicos de maquinas, equipos e instalaciones de tipo industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
COMPETENCIAS	TAREAS)
Instalar y proveer mantenimiento básico a instalaciones eléctricas en edificios industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas, medidas de seguridad y protección ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretar planos de instalación eléctrica, de acuerdo a normas establecidas ▪ Realizar instalaciones básicas de circuitos eléctricos de iluminación y fuerza en edificios industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas y normas establecidas ▪ Proveer mantenimiento básico a circuitos eléctricos de iluminación en edificios industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas
Instalar y proveer mantenimiento básico a máquinas eléctricas, de acuerdo a especificaciones técnicas, medidas de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretar diagramas de conexión de máquinas eléctricas, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Realizar instalaciones y conexiones básicas de motores eléctricos monofásicos y trifásicos, de acuerdo a diagramas, especificaciones técnicas y normas establecidas ▪ Realizar instalaciones y conexiones básicas de generadores eléctricos, de acuerdo a diagramas, especificaciones técnicas y normas establecidas ▪ Proveer mantenimiento básico a máquinas eléctricas monofásicos y trifásicos, de acuerdo a diagramas y especificaciones técnicas
Proveer mantenimiento básico a equipo eléctrico de protección, control y maniobra, de acuerdo a especificaciones técnicas,	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proveer mantenimiento a equipo eléctrico de protección, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Proveer mantenimiento a equipo eléctrico de maniobra, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Proveer mantenimiento básico a equipo de control, de acuerdo a especificaciones técnicas

FUNCIÓN LABORAL 3:	Proveer mantenimiento a elementos mecánicos de máquinas y equipos de tipo industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas y a medidas de seguridad y protección ambiental.
COMPETENCIAS	TAREAS
Proveer mantenimiento a sistemas de lubricación de máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes, medidas de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccionar lubricantes, de acuerdo a propiedades físico-químicas y especificaciones de fabricantes ▪ Inspeccionar el estado de los lubricantes en uso, de máquinas y equipos industriales, analizando sus características físico-químicas, de acuerdo a especificaciones de fabricantes ▪ Programar períodos de lubricación de máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Engrasar los puntos establecidos de máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes ▪ Nivelar depósitos de aceite de máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes ▪ Detectar y reparar fallas en sistemas de lubricación, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes
Montar y proveer mantenimiento a elementos mecánicos de máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes, medidas de seguridad y de protección ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montar y proveer mantenimiento a elementos de transmisión directa de movimiento en mecanismos de máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Montar y proveer mantenimiento a mecanismos transformadores de movimiento (articulados y de biela-manivela) en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes ▪ Montar y proveer mantenimiento a elementos de soporte (rodamientos y cojinetes) en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes ▪ Montar y proveer mantenimiento a elementos de transmisión flexibles (correas, cadenas, bandas de transportación), de acuerdo a especificaciones técnicas

<p>Proveer mantenimiento a bombas mecánicas y a elementos neumáticos e hidráulicos utilizados en máquinas, equipos y procesos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proveer mantenimiento a componentes de sistemas neumáticos e hidráulicos, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes ▪ Proveer mantenimiento a bombas mecánicas, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Proveer mantenimiento a sellos y empaquetaduras de redes neumáticas e hidráulicas, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Proveer mantenimiento básico a compresores, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes ▪ Realizar instalaciones de redes neumáticas e hidráulicas de acuerdo a diagramas y requerimientos de generación
<p>Apoyar las actividades necesarias para el montaje de máquinas y equipos de tipo industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas, medidas de seguridad y de protección ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar especificaciones técnicas de cimentación, previo al montaje de máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones de dimensionales ▪ Seleccionar el tipo de anclaje y verificar bases para la instalación de máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Colocar y fijar máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Alinear ejes de máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Nivelar máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas
<p>Diagnosticar fallas en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes, medidas de seguridad y de protección ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Detectar fallas y averías en máquinas y equipos industriales, analizando vibraciones de elementos mecánicos, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes ▪ Detectar fallas de máquinas y equipos industriales, analizando fracturas en elementos mecánicos, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Detectar fallas de máquinas y equipos industriales, analizando variaciones en temperatura, de acuerdo a especificaciones técnicas

FUNCIÓN LABORAL 4:	Administrar actividades de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones en plantas industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes y recursos disponibles.
COMPETENCIAS	TAREAS
Administrar actividades de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones en plantas industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes y recursos disponibles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar requerimientos de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones de tipo industrial, de acuerdo a los objetivos de la organización ▪ Planificar las actividades de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones de plantas industriales, de acuerdo a objetivos de la organización · Programar las actividades de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones de plantas industriales, de acuerdo a condiciones de utilización ▪ Organizar las actividades de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones de plantas industriales, de acuerdo a programas de mantenimiento ▪ Controlar las actividades de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones de plantas industriales, de acuerdo a programas de mantenimiento

3.2.2 Criterios de realización

Luego de obtener la información más detallada relacionada con las competencias y tareas, se procede a establecer los criterios de realización, estos son considerados como “los elementos necesarios para realizar una actividad, incluyen bases y fundamentos teóricos, uso de tecnología, manejo de maquinaria, equipo y herramientas, utilización de procesos o métodos técnicos conocimientos, uso de tecnología entre otros”.

Para agilizar la actividad se dividió el grupo de especialistas en dos partes, definiendo los criterios de realización de dos funciones cada grupo, posteriormente intercambiando la información para complementar y validar la información obtenida.

A continuación se describen algunos de los criterios de realización establecidos para la función laboral 1, la totalidad de los mismos están incluidos en el instrumento de evaluación final.

TABLA XVIII. Criterios de realización función laboral 1.

FUNCIÓN LABORAL 1: Controlar condiciones de operación de maquinas y equipos eléctricos de tipo industrial, utilizando instrumentos de medición, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes, parámetros de calidad establecidos y medidas de seguridad		
No.	Tarea / Competencia	Criterio de realización
1	Realizar mediciones de temperatura en maquinaria y equipo	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento del concepto de temperatura, los tipos de escalas, las conversiones de una escala a otra y el manejo de los instrumentos de medición de temperaturas (termómetros análogos y digitales, pirómetros, termostatos, etc.), y las condiciones de temperatura según la operación de la maquina
2	Realizar mediciones de presión en maquinaria y equipo	El dominio esta tarea requiere, el conocimiento de los conceptos de presión, el rango de operación de la maquina, y el manejo de medición de presión (manómetros, flujómetros), y puntos de tomas de presión
3	Realizar mediciones de magnitudes eléctricas de funcionamiento en maquinas y equipos	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento de los conceptos básicos de electricidad, los tipos de corriente eléctrica, los circuitos eléctricos básicos, tipos de resistencias, voltajes, las magnitudes eléctricas con sus múltiplos y sub.-múltiplos y el manejo de los instrumentos de medición análogos y digitales (multímetros, voltímetros, amperímetros ohmiómetros) aplicando medidas de seguridad y los parámetros normales de funcionamiento de la maquinaria

Los criterios de realización nos proporcionan una importante y valiosa información para direccionar las acciones de capacitación luego de aplicar la evaluación.

Otros elementos necesarios para obtener información de cada tarea son el nivel de importancia, frecuencia y dominio de cada competencia o tarea.

3.2.3 Establecimiento del nivel de importancia

El nivel de importancia es el grado en que una tarea afecta el desarrollo de las competencias analizadas de la función. Es necesario establecer para cada competencia como puede afectar el trabajo del candidato, de otros departamentos o áreas relacionadas o de toda la organización. En el presente análisis le asignaremos una secuencia numeral de la siguiente forma y se utilizarán las iniciales NI (Nivel de Importancia):

1. Afecta el trabajo, pero no tiene efectos tan importantes sobre el trabajo de otros
2. Afecta el trabajo de su departamento y de otros
3. Afecta el trabajo de toda la organización

En la autoevaluación el candidato puede determinar hasta que punto puede una competencia o tarea no desarrollada competentemente afectar a otros en la organización.

3.2.4 Establecimiento del nivel de frecuencia

Es la periodicidad con la que se desarrolla la actividad, se puede establecer la evaluación en rangos de tiempo determinados, en el instrumento a desarrollar se utilizarán únicamente los periodos semanales, mensuales y ocasionales, se les asignara una secuencia numeral y se utilizará la abreviatura NF (Nivel de frecuencia) de la siguiente forma:

1. Ocasionalmente
2. Mensualmente
3. Semanalmente

Esta información nos indicará la secuencia a utilizar en las acciones de capacitación posteriores a la aplicación del instrumento de evaluación, ya que es lógico considerar que es prioridad fortalecer aquellas de mayor frecuencia que otras.

3.2.5 Determinación de niveles de dominio

El nivel de dominio es la escala de medición que va desde la competencia plena hasta señalar niveles progresivos del dominio, en algunas metodologías aplicadas en la evaluación pueden señalarse solamente dos variantes “se es o aun no se es competente”, pero esto nos aporta muy poca información sobre la competencia demostrada, principalmente para quien se encuentra ya inserto en la actividad laboral muy difícilmente puede determinarse hasta donde se encuentra su capacidad al momento de la evaluación.

Otras metodologías clasifican niveles de dominio, por ejemplo en la variante AMOD del DACUM, se utilizan los siguientes niveles:

TABLA XIX. Fuente Mertens, L DACUM y sus variantes SCID Y AMOD

0.	No puede desarrollar la tarea satisfactoriamente para participar en un ambiente laboral
1.	Puede desarrollar la tarea pero necesita constante supervisión y alguna asistencia
2.	Puede desarrollar esta tarea pero requiere de supervisión periódica y alguna asistencia
3.	Puede desarrollar esta tarea sin asistencia y/o supervisión
4.	Puede desarrollar esta tarea con una velocidad y calidad más que aceptable
5.	Puede desarrollar esta tarea con una velocidad y calidad más que aceptable y con iniciativa y adaptabilidad para situaciones problemáticas
6.	Puede desarrollar esta tarea con una velocidad y calidad más que aceptable y con iniciativa y adaptabilidad y puede conducir a otros para desarrollar esta tarea

Para el presente instrumento se adaptaron los niveles anteriores, dejando únicamente cinco niveles, definidos de la siguiente forma e identificados con los numerales del 1 al 5 y las iniciales ND:

1.	No puede realizar la tarea
2.	La mayor parte del tiempo necesita ayuda de sus compañeros y requiere supervisión
3.	La mayor parte del tiempo realiza la tarea sin ayuda, aunque se le dificulta un poco
4.	Realiza la función o tarea de acuerdo a procedimientos establecidos y especificaciones técnicas
5.	Realiza la función o tarea, corrige y puede capacitar a otros y puede modificar la misma para lograr mejora de métodos de trabajo

Conjuntado todos los elementos definidos anteriormente en un solo documento se obtiene el instrumento de evaluación aplicado para el diagnóstico de las necesidades de capacitación.

Antes de iniciar la aplicación del instrumento es necesario que tanto el Evaluado identificado en el formato con la inicial “E” y el supervisor “S” estén informados completamente de los elementos que conforman la evaluación, nivel de importancia, frecuencia y dominio, así como tener claro que el objetivo de la misma no busca realizar una medida comparativa entre los diferentes miembros del equipo de trabajo en la organización, si no por el contrario el objetivo principal es el logro de la adquisición y complementación de conocimientos y técnicas que permitan tener el desempeño de las funciones laborales del puesto con la mayor eficiencia y eficacia posible, el cual influirá en promociones o mejoras de puestos dentro de la organización o la transferibilidad hacia otros ámbitos laborales.

3.2.6 Instrumento de evaluación

EVALUACIÓN DIAGNOSTICA DE COMPETENCIAS LABORALES			
Nombre del Evaluado		Nivel Académico:	
Posición laboral		Departamento	
Nombre del Supervisor o jefe inmediato		Tiempo de laborar	

Instrucciones:

1) Lea detenidamente cada una de las tareas que describen la función laboral que usted realiza en su empresa y encierre en un círculo el nivel de dominio (ND) que usted considera que posee en el desempeño de las mismas, de acuerdo a las siguientes categorías:

- 1 No puede realizar la tarea
- 2 La mayor parte del tiempo necesita ayuda de sus compañeros y requiere supervisión
- 3 La mayor parte del tiempo realiza la tarea sin ayuda, aunque se le dificulta un poco
- 4 Realiza la función o tarea de acuerdo a procedimientos establecidos y especificaciones técnicas
- 5 Realiza la función o tarea, corrige y puede capacitar a otros y puede modificar la misma para lograr mejora de métodos de trabajo

2) Para cada tarea, establezca el nivel de frecuencia (NF) con que la aplica en el trabajo y regístrelo en la columna NF, de acuerdo a las siguientes categorías:

- 1 Ocasionalmente
- 2 Mensualmente
- 3 Semanalmente

3) Para cada tarea, establezca el nivel de importancia (N I), que considere que posee y regístrelo en la columna NI, de acuerdo a las siguientes categorías:

- 1 Afecta el trabajo, pero no tiene efectos tan importantes sobre el trabajo de otros
- 2 Afecta el trabajo de su departamento y de otros
- 3 Afecta el trabajo de toda la organización

No.	FUNCIONES LABORALES A EVALUAR
1	Controlar condiciones de operación de maquinas y equipos eléctricos de tipo industrial, utilizando instrumentos de medición, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes, parámetros de calidad establecidos y medidas de seguridad.
2	Instalar y proveer mantenimiento básico a sistemas eléctricos y electrónicos de maquinas, equipos e instalaciones de tipo industrial, de acuerdo a diagramas de instalación, especificaciones técnicas de fabricantes, parámetros de calidad establecidos, medidas de seguridad y de protección ambiental.
3	Proveer mantenimiento a elementos mecánicos de máquinas y equipos de tipo industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas y a medidas de seguridad y protección ambiental.
4	Administrar actividades de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones en plantas industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes y recursos disponibles.

FUNCIÓN LABORAL 1: Controlar condiciones de operación de maquinas y equipos eléctricos de tipo industrial, utilizando instrumentos de medición, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes, parámetros de calidad establecidos y medidas de seguridad..						
No.	Tarea / Competencia	Criterio de realización	E	S	ND	
1	Realizar mediciones de temperatura en maquinaria y equipo	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento del concepto de temperatura, los tipos de escalas, las conversiones de una escala a otra y el manejo de los instrumentos de medición de temperaturas (termómetros análogos y digitales, pirómetros, termostatos, etc.), y las condiciones de temperatura según la operación de la maquina	E		1 2 3 4 5	
			S		1 2 3 4 5	
2	Realizar mediciones de presión en maquinaria y equipo	El dominio esta tarea requiere, el conocimiento de los conceptos de presión, el rango de operación de la maquina, y el manejo de medición de presión (manómetros, flujómetros), y puntos de tomas de presión .	E		1 2 3 4 5	
			S		1 2 3 4 5	
3	Realizar mediciones de magnitudes eléctricas de funcionamiento en maquinas y equipos.	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento de los conceptos básicos de electricidad, los tipos de corriente eléctrica, los circuitos eléctricos básicos, tipos de resistencias, voltajes, las magnitudes eléctricas con sus múltiplos y sub.-múltiplos y el manejo de los instrumentos de medición análogos y digitales (multímetros, voltímetros, amperímetros ohmiómetros) aplicando medidas de seguridad y los parámetros normales de funcionamiento de la maquinaria	E		1 2 3 4 5	
			S		1 2 3 4 5	
4	Realizar medicion de vibración en maquinas	El dominio de esta tarea requiere el conocimiento de la conceptualizacion de vibración y el manejo de los instrumentos para medición de vibración en las maquinas en funcionamiento aplicando medidas de seguridad.	E		1 2 3 4 5	
			S		1 2 3 4 5	
5	Realizar mediciones de revoluciones	El dominio requiere el conocimiento del concepto de revolución y el manejo de instrumentos para medir revoluciones (tacómetro) en las distintas maquinas en funcionamiento	E		1 2 3 4 5	
			S		1 2 3 4 5	

OBSERVACIONES:

FUNCIÓN LABORAL 2:

Instalar y proveer mantenimiento básico a sistemas eléctricos y electrónicos de maquinas, equipos e instalaciones de tipo industrial, de acuerdo a diagramas de instalación, especificaciones técnicas de fabricantes, parámetros de calidad establecidos, medidas de seguridad y de protección ambiental.

No.	Tarea / Competencia	Criterio de realización	E	S	ND
1	Diseñar e interpretar diagramas de instalación eléctrica	El dominio de esta tarea requiere, tener conocimientos de simbología eléctrica europea y americana, para diseñar e interpretar planos de instalación eléctrica, elaboración de diagramas de conexión, calculo de materiales y dispositivos de protección de maquinas eléctricas.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
2	Montaje de accesorios Eléctricos.	El dominio de esta tarea requiere, conocimientos y habilidades para el montaje, fijación, y canalización de accesorios tales como: cajas de distribución, cajas de registro, ductos, necesarios para instalación de las máquinas	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
3	Cablear y conectar las máquinas eléctricas	El dominio de esta tarea requiere, los conocimientos sobre técnicas y tipos de cableado (intemperie, interiores, empotradas, sobrepuestas). La aplicación de técnicas para realizar conexiones de elementos de protección, dispositivos de mando y fuerza de las máquinas eléctricas, así como el uso y fijación de terminales, borneras, pernos partidos.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
4	Realizar mediciones eléctricas	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento de los diferentes instrumentos de medición para magnitudes eléctricas, la interpretación de especificaciones de fabricantes sobre parámetros normales de funcionamiento y la aplicación de técnicas para realizar mediciones de tensiones de entrada, aislamientos en motores, transformadores, tierras físicas entre otros.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
5	Realizar limpieza y ajustes básicos de elementos eléctricos	El dominio esta tarea requiere, el conocimiento de los diferentes tipos de accesorios y dispositivos eléctricos y sus formas de limpieza, y ajustes (borneras, empalmes, aislamientos, terminales, bases fuera de contacto) así como la aplicación de técnicas para limpiar y fijar los elementos eléctricos	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
6	Proveer mantenimiento a motores eléctricos	El dominio de esta tarea requiere poseer los conocimientos de los diferentes tipos de motores, sus características, sus partes, y funcionamiento, y la aplicación de técnicas interpretar parámetros normales de funcionamiento y para corregir el grado de aislamiento, cambiar bujes cojinetes en mal estado, cambiar condensadores de línea y de arranque, cambiar escobillas y carboneras para motores universales y de corriente continua	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
7	Proveer mantenimiento básico a transformadores eléctricos	El dominio de esta tarea requiere poseer los conocimientos de los tipos de transformadores y sus características, parámetros normales de funcionamiento y la aplicación de técnicas para medir el grado de humedad del aceite dieléctrico, reacondicionar bornes de entrada y de salida de los transformadores, etc	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5

8	Proveer mantenimiento básico a generadores eléctricos	El dominio de esta tarea requiere, conocimientos básicos para identificar los diferentes tipos de generados utilizados en edificios industriales , así como la aplicación de técnicas básicas de mantenimiento de elementos más sujetos a desgaste y el procedimiento para realizar acoplamiento de generadores	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
9	Diagnosticar fallas de equipo eléctrico de control	El dominio de esta tarea requiere, conocimientos básicos para identificar los parámetros normales de funcionamiento del equipo eléctrico de control, interpretar las fallas que reporte, y realizar lecturas de fallas en programación, incluye el conocimiento de los comandos básicos del PLC	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
10	Realizar parametrizaciones básicas en equipo eléctrico de control	El dominio de esta tarea requiere conocimientos sobre los comandos básicos de la programación de equipo eléctrico de control y procedimientos simples para realizar y comandar acciones a través de programación del PLC	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5

OBSERVACIONES:

FUNCIÓN LABORAL 3:

Proveer mantenimiento a elementos mecánicos de máquinas y equipos de tipo industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas y a medidas de seguridad y protección ambiental.

No.	Tarea / Competencia	Criterio de realización	E	S	ND
1	Instalar mecanismos	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento de los diferentes tipos y características de mecanismos de las maquinas y equipos, la interpretación de diagramas, uso de herramienta adecuada y la aplicación de técnicas de instalación de los diferentes mecanismos de acuerdo a especificaciones de fabricantes.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
2	Sustituir rodamientos	El dominio esta tarea requiere, el conocimiento de ajustes internos de los rodamientos y la habilidad para diagnosticar fallas en rodamientos y sustituirlos de acuerdo a las especificaciones de fabricantes	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
3	Lubricar rodamientos	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento de los diferentes tipos de lubricación, equipos, lubricantes y la aplicación de técnicas para realizar lubricación de rodillos y calcular la vida de rodamientos según cálculos y tablas.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
4	Proporcionar mantenimiento a cajas reductoras	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento de las velocidades de rotación y relaciones de reducción de las cajas, así como los tipos de aceites, equipo y aplicar las técnicas de trabajo para diagnosticar desajustes y lubricar rodamientos internos de la caja, verificar el desgaste de engranajes y desplazamientos	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
5	Reparar rodillos	El dominio de esta tarea requiere, la habilidad para reconocer los diferentes tipos de rodillos y sus características, sistemas de transporte y la aplicación de técnicas manuales para diagnosticar condiciones de funcionamiento y realizar reparaciones o sustituciones según especificaciones de fabricantes.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
6	Instalar mecanismos (ruedas dentadas, acoplamientos, correas, cadenas.)	El dominio de esta tarea requiere el conocimiento de los conceptos de tensión, fuerza aplicada, y puntos de contacto, potencia, así como de revoluciones, relaciones de transmisión, cálculos de ángulos, acoplamientos, tipos de correas y sus características, tipos de cadenas según potencia y la aplicación de técnicas para realizar ajustes	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
7	Lubricar maquinaria	El dominio de esta tarea requiere el conocimiento de los diferentes tipos de lubricantes y grasas, sus características físicas y químicas (viscosidad, temperaturas, etc)	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5

8	Instalar accesorios	El dominio de esta tarea requiere, identificar los diferentes tipos de accesorios y sus características, la interpretación de diagramas de instalación, y el manejo de las técnicas de instalación de accesorios.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
9	Diagnosticar fallas de funcionamiento	El dominio de esta tarea requiere, identificar los parámetros normales de funcionamiento de las bombas de agua, conocer los diferentes tipos y características de las bombas, sus capacidades de caudal, los elementos reguladores, válvulas y el uso de manómetros de presión y la aplicación de técnicas para diagnosticar fallas de funcionamiento	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
10	Regular presiones	El dominio de esta tarea requiere identificar los principios básicos sobre presión y caudal, las magnitudes y aplicar técnicas para la regulación de caudales	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
11	Alinear acoplamientos	El dominio de esta tarea requiere los conocimientos sobre tipos de acoplamientos y la aplicación de técnicas de alineación	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
12	Sustituye sellos y empaquetaduras prensa estopas	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento sobre tipos de estopas, anillos de empaquetaduras y métodos de graduación para auto lubricación.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
13	Seleccionar métodos de anclaje	El dominio de esta tarea requiere el conocimiento de tipos de anclaje en base al volumen y peso del equipo o maquina a instalar, identificar los tipos de antivibradores, la interpretación de manuales de instalación.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
14	Realizar nivelación de maquinas	El dominio de esta tarea requiere el conocimiento de los diferentes equipos de levante y sus elementos auxiliares (cables, vasos hidráulicos, poliipastos) y la aplicación de técnicas para la nivelación longitudinal y transversal	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
15	Realizar alineamiento de equipos	El dominio de esta tarea requiere el conocimiento de tipos de alineamiento utilizando instrumentos adecuados para el mismo.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5

OBSERVACIONES:

Función laboral 4:**Administrar actividades de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones en plantas industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes y recursos disponibles.**

No.	Tarea / Competencia	Criterio de realización	E	S	ND
1	Organizar el mantenimiento	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento de las técnicas básicas de organización, la asignación de acciones a desarrollar entre los diferentes elementos necesarios para realizar un programa de mantenimiento.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
2	Elaborar presupuestos para el mantenimiento	El dominio esta tarea requiere, el conocimiento de los conceptos matemáticos básicos para la elaboración de cálculos de requerimientos, repuestos y materiales a utilizar en las acciones de mantenimiento y la habilidad para realizar operaciones matemáticas con calculadora y de forma manual.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
3	Controla suministros necesarios para el mantenimiento	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento de las técnicas básicas de organización, la asignación de acciones a desarrollar entre los diferentes elementos necesarios para realizar un programa de mantenimiento.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
4	Programa las acciones de mantenimiento	El dominio de esta tarea requiere el conocimiento de los diferentes tipos de programación a utilizar, de acuerdo a los requerimientos, así como la interpretación de las especificaciones de fabricantes para establecer los periodos de mantenimiento preventivo y el uso de métodos matemáticos de programación tal como el PERT, CPM o GANT	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
5	Verifica el cumplimiento de las acciones del mantenimiento	El dominio de esta tarea requiere la aplicación de técnicas básicas de control, el uso de registros físicos de control, el análisis de fichas o bitácoras de mantenimiento y la interpretación de controles estadísticos de acciones de mantenimiento	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5

OBSERVACIONES:

3.3 Aplicación de la evaluación

Antes de aplicar el instrumento de evaluación establecido se realizaron las siguientes actividades:

- Se presentaron a los evaluados y supervisores el objetivo de la evaluación y la metodología a utilizar.
- Se concientizó a los evaluados los beneficios de la evaluación y posterior capacitación, los cuales van desde aumento en los ingresos, promociones internas y el reconocimiento de la competencia que posee, para transferirse en diferentes ámbitos laborales.
- Se explicó cada uno de los factores que se incluyen en el instrumento de evaluación y como aportará información de beneficio para ellos mismos y para la organización.

En el momento de la aplicación del instrumento, se verificarón los siguientes aspectos:

- La comprensión del instrumento de evaluación
- Las condiciones del ambiente en las que se realizará la evaluación
- La disponibilidad de tiempo por parte de los evaluados y de los supervisores

Durante la aplicación pueden establecerse necesidades de complementar con otro tipo de evidencias, la información presentada, principalmente en los casos en los que difiera mucho la observación del supervisor con la del evaluado.

3.4 Análisis de información

En el anexo I se incluyen las tabulaciones y análisis gráficos con los resultados de la aplicación del instrumentos de evaluación diagnostica. Esta información aunque parece trabajosa, utilizando una hoja electrónica facilitará la presentación de la misma y será la base para las acciones de capacitación a implementar.

En el análisis de la información el primer elemento a considerar es la coincidencia de los resultados de la autoevaluación por parte del evaluado con la apreciación del supervisor, en muchos casos no coincidirán, pero se tomó el siguiente criterio:

Diferencia ± 1 = Se toma de referencia el numero menor

En los casos en los que la diferencia es muy significativa, se considerarán otros datos complementarios que permitan aclarar este resultado:

- a. Verificar que el supervisor ha estado realmente en contacto con el evaluado, durante el desarrollo de esta actividad
- b. Verificar que la información presentada por el evaluado, sea verdadera, para esto puede considerarse la intervención de terceras personas (otros supervisores, compañeros de trabajo, etc) que den fé de estas observaciones.

El siguiente análisis es referente al tipo de actividad, ordenando posteriormente las mismas de acuerdo al nivel de frecuencia e importancia dentro de la organización. Es lógico que el éxito de este tipo de aplicación dependerá del análisis realizado, ya que una actividad de importancia 3 y frecuencia 3 determina que para el evaluado es sumamente necesario la complementación o formación en esa área, no así una de menor frecuencia e importancia.

En los casos en los que la información proporcionada por el evaluado difiere mucho de la observación del supervisor, se deben analizar otros elementos de juicio como, el tiempo de relación laboral entre los dos, el conocimiento que el supervisor tenga del área, la experiencia del evaluado y si es posible considerar la opinión de un tercero relacionado con la actividad y con los involucrados en este proceso de evaluación que pueda validar o no la información proporcionada.

El tiempo invertido en el análisis individualizado de cada evaluado, puede prolongarse más de lo esperado, pero considerando que las acciones de capacitación serán efectivas y puntuales a satisfacer los requerimientos detectados es aquí en donde para toda la organización este proceso proporcionará grandes beneficios.

3.4.1 Detección de brechas

El principal aporte de la evaluación basada en competencias laborales es establecer la brecha entre las competencias que realmente posee el trabajador y las competencias requeridas establecidas en un elemento de referencia, esto puede simplificarse estableciendo que brecha es “ la diferencia entre el desempeño actual y el que debería ser”.

Esta identificación de los elementos que hacen la diferencia en el desempeño es la base para identificar las acciones de capacitación a ser cubiertas, permitiendo a la empresa la oportunidad de enfocar estas acciones a satisfacer en forma clara y efectiva las necesidades de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para el trabajador en una forma individualizada.

El procedimiento para la detección de brechas utilizando un instrumento de autoevaluación es sencillo ya que la mayor parte de trabajo esta en la elaboración del instrumento y en el análisis de la información.

Considerando los resultados obtenidos para el evaluado 1, incluido en el anexo 1 puede observarse claramente cuales son las directrices a seguir en la capacitación.

TABLA IX. Función laboral

FUNCIÓN LABORAL 1: Controlar condiciones de operación de maquinas y equipos eléctricos de tipo industrial, utilizando instrumentos de medición, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes, parámetros de calidad establecidos y medidas de seguridad..						
No.	Tarea / Competencia		NI	N F	ND	OBSERVACIONES
1	Realizar mediciones de temperatura en maquinaria y equipo	E	2	3	1 2 3 4 5	Aunque la tarea es de frecuencia alta e importancia alta, se observa un nivel de dominio alto, considerando que no requiere complementación en esta área
		S	3	3	1 2 3 4 5	
2	Realizar mediciones de presión en maquinaria y equipo	E	3	3	1 2 3 4 5	Aunque la tarea es de frecuencia alta e importancia media, se observa un nivel de dominio alto, considerando que no requiere complementación en esta área
		S	2	3	1 2 3 4 5	
3	Realizar mediciones de magnitudes eléctricas de funcionamiento en maquinas y equipos.	E	3	3	1 2 3 4 5	No necesita complementación
		S	3	3	1 2 3 4 5	
4	Realizar medición de vibración en maquinas	E	3	2	1 2 3 4 5	La tarea es importante y de uso frecuente y el nivel de dominio bajo, es necesario y prioritario complementar esta área. (1)
		S	3	3	1 2 3 4 5	
5	Realizar mediciones de revoluciones	E	1	3	1 2 3 4 5	Necesita complementación (2)
		S	1	2	1 2 3 4 5	

Seguendo el proceso para analizar la información de la función laboral 1 se pueden establecer y priorizar por orden de importancia y frecuencia cuales son las principales acciones de capacitación, posteriormente se analiza el nivel de dominio, esto dirigirá acciones específicas para el evaluado, en materia de tiempo invertido en su complementación, contenidos técnicos o destrezas requeridas para desempeñar esta actividad o tarea.

En el análisis del nivel de dominio, se deben priorizar las acciones de capacitación a las brechas detectadas de mayor importancia y la

mayor frecuencia de utilización, este criterio prevalece sobre el nivel de

FUNCIÓN LABORAL 2: Instalar y proveer mantenimiento básico a sistemas eléctricos y electrónicos de maquinas, equipos e instalaciones de tipo industrial, de acuerdo a diagramas de instalación, especificaciones técnicas de fabricantes, parámetros de calidad establecidos, medidas de seguridad y de protección ambiental.						
No.	Tarea / Competencia		NI	NF	ND	OBSERVACIONES
1	Diseñar e interpretar diagramas de instalación eléctrica	E	3	1	1 2 3 4 5	Necesita complementación (6)
		S	2	1	1 2 3 4 5	
2	Montaje de accesorios Eléctricos.	E	2	1	1 2 3 4 5	Necesita complementación (1)
		S	2	2	1 2 3 4 5	
3	Cablear y conectar las máquinas eléctricas	E	2	1	1 2 3 4 5	Necesita complementación
		S	2	1	1 2 3 4 5	
4	Realizar mediciones eléctricas	E	3	3	1 2 3 4 5	No necesita complementación
		S	3	2	1 2 3 4 5	
5	Realizar limpieza y ajustes básicos de elementos eléctricos	E	1	3	1 2 3 4 5	No necesita complementación
		S	1	3	1 2 3 4 5	
6	Proveer mantenimiento a motores eléctricos	E	2	2	1 2 3 4 5	Necesita complementación (2)
		S	2	2	1 2 3 4 5	
7	Proveer mantenimiento básico a transformadores eléctricos	E	3	1	1 2 3 4 5	Necesita complementación (4)
		S	3	1	1 2 3 4 5	

dominio.

En este análisis de la función laboral 2 se observa que después de la identificación de aquellas tareas que requieren complementación, se realiza una sugerencia de prioridad para el desarrollo de estas acciones, pero todas tienen la misma importancia y la misma frecuencia.

En el caso de esta función se observan muchas tareas con frecuencia 1, y esto se debe a que las acciones que realiza el técnico o encargado de mantenimiento son únicamente de apoyo al encargado del mantenimiento eléctrico que regularmente es un electricista instalador industrial.

Con las ejemplificaciones anteriores se puede observar claramente que el proceso de detección de brechas para el área específica partiendo de un instrumento de evaluación diagnóstica basado en competencias laborales es simple y el resumen de el análisis realizado se incluye en el anexo I del presente material. La síntesis de esta información permitirá direccionar las acciones de capacitación para complementar al grupo en estudio.

4. DISEÑO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

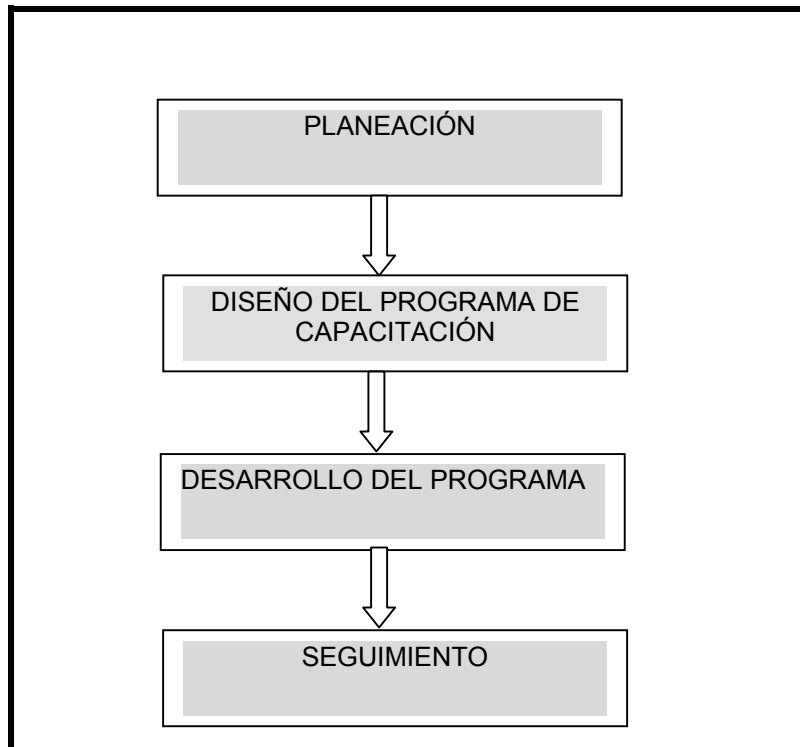
4.1 Programas de Capacitación basados en Competencias laborales

El programa de capacitación puede definirse como la planeación de una serie de acciones pedagógicas con el objetivo de formar y desarrollar las competencias requeridas para el desempeño de una función laboral.

Los programas de capacitación basados en competencias laborales aportan información clara y específica para realizar acciones efectivas y eficientes de formación facilitando los procesos de enseñanza aprendizaje.

El proceso para desarrollar un programa de capacitación como puede observarse en la figura 7, parte de la planeación, siguiendo con el diseño, desarrollo de la capacitación para concluir con el establecimiento de estrategias de seguimiento que permitan un proceso continuo y actualizado constantemente.

FIGURA 7. Proceso de un programa de capacitación.



4.1.1 Planeación del programa de capacitación

La planeación de la capacitación, determina el o los objetivos del programa, la metodología a utilizar, los recursos necesarios para su desarrollo y todos los elementos complementarios que puedan favorecer o perjudicar el proceso.

La primera actividad a realizar es establecer el objetivo del programa de capacitación para el técnico en mantenimiento industrial.

4.1.1.1 Planteamiento de objetivo general del programa:

OBJETIVO: Complementar o desarrollar las competencias necesarias para alcanzar las requeridas para desempeñar eficientemente las funciones del puesto de trabajo.

Es importante que los participantes del programa estén identificados con el objetivo planteado, ya que esto fomenta la participación activa de los mismos con el proceso a desarrollar.

4.1.1.2 Establecimiento de la metodología a utilizar

El éxito o fracaso del programa de capacitación dependerá de la correcta selección de la metodología a utilizar, antes de seleccionar la más adecuada es importante informar y explicar a cada una de las partes involucradas las características de estos métodos clasificados por el lugar de aplicación de la siguiente forma:

- Capacitación en el trabajo
- Capacitación fuera del trabajo

En la capacitación dentro del trabajo pueden utilizarse los métodos siguientes:

- a. La instrucción personalizada o particular: Esta es generalmente proporcionada por el supervisor inmediato al subordinado, es eficaz, no requiere de muchos recursos ya que puede realizarse durante la ejecución misma de una actividad.

El problema que presenta en muchas ocasiones es la falta de disponibilidad de tiempo y la resistencia a compartir los conocimientos a otros posibles candidatos en el futuro a promocionarse dentro de la organización.

- b. La rotación de puestos: Consiste en cambiar a los trabajadores de un puesto a otros, en los cuales diversificarán las actividades a realizar, adquiriendo la experiencia necesaria.
- c. El internado: Conocido también como método aula- trabajo, en la cual se le proporcionan una serie de lineamientos en el aula y los ejecuta y ejercita en el puesto de trabajo.
- d. Equipos de entrenamiento: Se selecciona al trabajador con mayor experiencia y conocimientos para que apoye a los que presentan deficiencias.

En la capacitación fuera del trabajo, pueden realizarse los programas utilizando, puestos de trabajo reales ubicados en otro ambiente, con la finalidad de promover la concentración del trabajador en las acciones de capacitación, liberándolo de las presiones del puesto de trabajo en la organización.

La simulación de casos prácticos o procesos de trabajo utilizando software, es otro método utilizado en la capacitación fuera de la empresa. La metodología a utilizar para desarrollar el programa de capacitación es la siguiente:

METODOLOGÍA A UTILIZAR

1. Se realizará la capacitación en el trabajo en aquellas acciones relacionadas con las actividades y competencias específicas del puesto de trabajo, considerando que la maquinaria, equipo, materiales o herramientas utilizadas son de uso específico.

Para ello se identificarán dentro del grupo técnico aquellos considerados de mayor experiencia y conocimientos, para que realicen las acciones de capacitación de aquellos que presentan brechas en estas áreas.

2. Se realizará la capacitación fuera del trabajo en aquellas áreas de tipo general que no requiere un desarrollo práctico específico, para esto se recomienda la contratación de servicios de capacitación a empresas o instituciones especialistas dedicadas a estas actividades.

Es necesario que en el grupo encargado de entrenamiento participen miembros del staff de la organización, sobre todo en las actividades de planeación y programación de las acciones a desarrollar, ya que la asignación de recursos materiales y tiempo deben establecerse considerando no afectar el normal funcionamiento del sistema de la empresa, es de mucha importancia determinar el grado de responsabilidad entre las diferentes líneas de mando para asegurar el cumplimiento y éxito del programa.

4.1.1.3 Establecimiento de los recursos necesarios

Para las acciones de capacitación en el trabajo, los recursos a utilizar son:

- a. Horas de trabajo por parte de los entrenadores y los participantes del programa para desarrollar las acciones de capacitación, considerando que estas afecten lo menos posible el normal funcionamiento de la organización
- b. Maquinaria, equipo, materiales y herramientas, para realizar la ejecución de las actividades a capacitar.

Para las acciones de capacitación fuera del trabajo:

- a. Recursos financieros para contratar servicios a empresas que presten este tipo de servicios.
- b. Horas de trabajo de los participantes en el programa, para realizar estas actividades.

En este análisis no se especificó mucho, ya que estas cantidades variarán de acuerdo al tipo de servicio a contratar, de acuerdo al nivel de dominio que presentan los participantes del programa, ya que no es lo mismo complementar las brechas detectadas que formar partiendo de cero a una persona.

4.2 Diseño del Programa de Capacitación

Analizando la información proporcionada en la identificación de funciones y competencias realizada en el capítulo 2 y analizando los resultados de la evaluación diagnóstica incluida en el anexo I del presente estudio.

Se propone realizar las acciones de capacitación siguiendo los siguientes lineamientos.

Según el análisis realizado se detectó que las principales necesidades de capacitación y complementación de los técnicos en mantenimiento industrial, se encuentran en las funciones laborales siguientes:

F-1 Controlar condiciones de operación de máquinas y equipos eléctricos de tipo industrial, utilizando instrumentos de medición, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes, parámetros de calidad establecidos y medidas de seguridad.

F-2 Diseñar e instalar circuitos neumáticos y electroneumáticos, de acuerdo a especificaciones técnicas, parámetros de calidad establecidos, medidas de seguridad y de protección ambiental

F-3 Diseñar e instalar circuitos hidráulicos, de máquinas y equipos de tipo industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas, parámetros de calidad establecidos, medidas de seguridad y de protección

F-4 Instalar y proveer mantenimiento básico a sistemas eléctricos y electrónicos de máquinas, equipos e instalaciones de tipo industrial, de acuerdo a diagramas de instalación, especificaciones técnicas de fabricantes, parámetros de calidad establecidos, medidas de seguridad y de protección ambiental.

F-5 Proveer mantenimiento a elementos mecánicos de máquinas y equipos de tipo industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas y a medidas de seguridad y protección ambiental.

Estas funciones básicamente son la parte central de la ocupación, las otras funciones definidas, son complementarias a estas y proporcionan elementos de apoyo a las consideradas determinantes para el puesto de trabajo.

Antes de iniciar el diseño del plan o programa de capacitación se establecen los elementos de entrada:

- La población destinataria de la capacitación (nivel de escolaridad, experiencia laboral, nivel de competencia, intereses y aptitudes)
- La descripción de las competencias necesarias de los facilitadores
- La finalidad del programa

a. Población destinataria

El presente estudio se realizo en un grupo de técnicos en el área de mantenimiento industrial, insertos laboralmente en empresas dedicadas a diferentes procesos de fabricación, por lo que el análisis final se realizo en consenso con el grupo técnico.

“La población destinataria son técnicos en mantenimiento industrial o en Mecánica Industrial o Mecánicos en máquinas herramientas que deseen formarse o complementarse en las funciones relacionadas al puesto de trabajo”

b. Requisitos académicos y de experiencia de los participantes

Para personas a incorporarse en la organización: bachiller industrial y Perito en Mecánica Industrial o en Mantenimiento industrial o en Mecánica de maquinas herramientas.

Para personas a complementarse: contar con más de 2 años de experiencia en funciones relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo de máquinas, equipo e instalaciones industriales

c. Requisitos sugeridos para el facilitador

Bachiller industrial y perito en Mantenimiento industrial o en Mecánica Industrial o Máquinas herramientas con 3 años como mínimo de experiencia en el mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones industriales.

d. Requisitos de las instalaciones para la formación:

Para el desarrollo teórico: aula equipada con mobiliario suficiente para el grupo a capacitarse y el facilitador.

Para el desarrollo práctico: áreas de la empresa con la maquinaria y equipo disponible para la realización de la práctica ó centro dedicado a la capacitación y formación técnica.

Luego de analizar los elementos básicos de entrada se procede a establecer los objetivos generales y los resultados de aprendizaje de cada función a capacitar.

e. El plan de formación

Puede establecerse que el objetivo principal del Plan o programa para la formación es servir de guía tanto al instructor-facilitador que imparte eventos de formación, como al participante para saber qué debe aprender y cómo demostrar las competencias necesarias en determinada función productiva, puesto de trabajo u ocupación, con base en definición de competencias.

Antes de iniciar el plan de formación se deben analizar toda la información relacionada, funciones, grupos de funciones, competencias, tareas, etc. Ya que el direccionamiento del mismo estará enfocado a lograr la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas relacionadas.

f. Objetivos del plan de formación

El plan de formación tiene la finalidad de:

- Proporcionar una estrategia de enseñanza aprendizaje con lineamientos psicopedagógicos adecuados para el logro y el afianzamiento de los conocimientos ha transmitir.
- Establecer las bases para las acciones de evaluación, que verifiquen y certifiquen el alcance de las competencias objeto de la formación

- Establecer los recursos materiales, humanos y de tiempo necesarios a disponer previamente a la ejecución de acciones de formación.
- Establecer y proponer estrategias de operación, fundamentalmente en aquellas áreas específicas que necesitan la interacción de varios entes formativos.

4.2.1 Definición de Resultados de Aprendizaje

Es la agrupación de uno o más criterios de desempeño, con la finalidad de direccionar y establecer un objetivo claro y medible para la estructuración de acciones de capacitación.

El resultado de aprendizaje consecuentemente agrupa el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas a desarrollar en las acciones de formación para el alcance de una competencia, al unir varios resultados de aprendizaje se obtiene posiblemente la función completa, si este es el objetivo del programa.

Los resultados de aprendizaje siguen en su redacción la misma estructura de las competencias.

Ejemplo:

Proveer mantenimiento a motores eléctricos, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes

Una visión más clara de la relación entre las funciones o competencias y los resultados de aprendizaje se observa en el mapa programático, que es un elemento gráfico que expone la secuencia establecida para la formación y los elementos incluidos dentro de la misma.

4.2.2 Diagrama de contenidos técnicos

Describe por unidad de formación, los contenidos correspondientes a cada resultado de aprendizaje, mismos que se originan de las competencias requeridas. Presenta los temas y subtemas desglosados utilizando un método pedagógico inductivo o deductivo que garantiza la adquisición de los contenidos.

4.2.3 Programa de prácticas

Establece aquellas actividades necesarias a realizar para adquirir las habilidades y destrezas para realizar una tarea, esta enfocada en fortalecer los contenidos teóricos relacionados.

En programas de capacitación estandarizados y utilizados en la formación de grupos grandes en los que todos necesitan realizar las mismas actividades, se desglosan los procedimientos para realizar la práctica, brindando una dirección al facilitador para el desarrollo de la práctica.

4.2.4 Estrategias de enseñanza aprendizaje

Es el conjunto de métodos y técnicas pedagógicas a utilizar para facilitar el afianzamiento de conocimientos habilidades y destrezas en un proceso de formación.

Existen varias técnicas para establecer estrategias de enseñanza entre estos se encuentran:

La técnica expositiva, demostrativa, el estudio de casos, la simulación, el trabajo de investigación, la visita técnica, etc.

Se profundizará en estas técnicas en el capítulo 5, ya que serán implementadas por el facilitador del proceso.

En todas las estrategias de enseñanza aprendizaje se establece una relación de acción y reacción, es decir el facilitador realiza una estrategia determinada y se obtiene una respuesta por parte del participante del programa, este proceso facilita las acciones de evaluación de la efectividad del programa.

TABLA XX. Relación de estrategias de enseñanza aprendizaje INTECAP 2002

<p>El Facilitador:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Realiza exposición utilizando:<ul style="list-style-type: none">• Materiales escritos de apoyo• Equipo y material audiovisual• Modelos didácticos• Muestras de equipo y/o materiales reales1. Realiza demostración teórica para operaciones de cálculo2. Realiza demostración sobre la aplicación de técnicas de dibujo3. Realiza demostración de la interpretación, uso y aplicación de: Normas, manuales de especificaciones técnicas, (tablas, diagramas, simbología, etc.)4. Organiza y dirige trabajos de investigación individuales o grupales5. Organiza y dirige trabajos de investigación: bibliográfica, de campo, por Internet, seminarios, otras.7. Organiza y dirige trabajos en grupo, visitas técnicas <p>El Participante:</p> <ol style="list-style-type: none">a. Responde preguntas planteadas, orales y escritasb. Elabora resumen, cuadro sinóptico, listados sobre el tema expuestoc. Identifica principios, componentes, elementos, sistemas, etc., relacionados con el temad. Explica o describe ideas relacionadas con el temae. Realiza operaciones de cálculo aplicadof. Elabora, diagramas, dibujo (dibujo técnico), etc.g. Interpreta y aplica normas, manuales
--

4.2.5 Estrategias de operación

Conjunto de acciones a implementar para lograr el éxito en el desarrollo del programa de capacitación.

Incluye el análisis de elementos como: Lugar de realización del programa, recursos materiales necesarios, convenios de capacitación entre instituciones y organizaciones, etc.

La habilidad para plantear estrategias de operación, asegurarán el desarrollo del programa, estas estrategias deben ser planteadas incluyendo a personal del staff , ya que incide en la toma de decisiones con alcances en otras entidades y para lo cual se establece un consenso que beneficie a los involucrados.

4.2.6 Criterios de evaluación

Elementos de juicio que identifican las acciones críticas en las que se puede enfocar la evaluación dentro del programa de capacitación, y que aseguran la adquisición de los conocimientos, habilidades y destrezas transmitidas. Están enfocados en las acciones fácilmente medibles y comprobables evitando utilizarlos en áreas de simple adquisición de conocimientos, ya que puede incurrir en conclusiones subjetivas.

4.2.7 Esquema de contenidos

Por el tipo de metodología a utilizar para desarrollar el programa de capacitación, se establecieron una serie de contenidos teóricos y prácticas mínimas a realizar, para alcanzar el nivel requerido de dominio, tomando como referencia los criterios de desempeño establecidos y los criterios de realización que se trabajaron para elaborar el instrumento de evaluación.

Este trabajo fue realizado siguiendo un orden lógico de desglose de temas y los datos técnicos fueron aportados por especialistas en el área de mantenimiento mecánico y eléctrico con mucha experiencia en el desempeño de estas actividades en plantas industriales.

La selección de los contenidos a desarrollar dependerá de los resultados de la evaluación, al inicio de cada objeto de formación se estableció el tiempo sugerido.

De formación, ya que esta variará de acuerdo al nivel de dominio presentado por el trabajador, considerando que el tiempo establecido para un ND "1" es utilizado para niveles de dominio 1 y 2 y el tiempo establecido para un ND "3" se puede utilizar para niveles de dominio, 3 y 4, si se quiere puede modificarse, se hace énfasis en que tanto los temas, las prácticas, los criterios de evaluación y los tiempos son **sugeridos**, y que si observamos todos son temas generales en cuya capacitación puede utilizarse también el método fuera del trabajo, con instituciones o empresas expertas en estos temas.

4.3 ESTRATEGIAS DE OPERACIÓN:

4.3.1 ACCIONES DE CAPACITACIÓN

Las acciones de capacitación pueden realizarse en la empresa, principalmente en las funciones específicas de la ocupación, que requiera el involucramiento directo con el puesto de trabajo, maquinaria, equipo y procedimientos establecidos. De ser necesario la complementación o formación en nuevas tecnologías por cambios dentro de la organización deberá realizar la gestión para que empresas e instituciones relacionadas con la capacitación de trabajadores realicen estas actividades.

Cuando las acciones de capacitación se realicen dentro de la empresa, deberá disponerse del tiempo requerido establecido por el facilitador tomando en cuenta, la información proporcionada en la autoevaluación o evaluación diagnóstica.

4.3.2 PRUEBA DE EVALUACIÓN

Al final de la formación, el participante debe someterse a la evaluación nuevamente con la finalidad de asegurar la complementación de la brecha detectada inicialmente.

PLAN DE CONTENIDOS SUGERIDOS PARA LA CAPACITACIÓN

Objeto de la Formación:

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE LUBRICACIÓN

Duración sugerida: ND: 1= 20 Hrs. ND:3=10 Hrs.

Objetivo de la Formación:

Al finalizar la formación el trabajador, será competente para seleccionar lubricantes y proveer mantenimiento a sistemas de lubricación en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas .

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
1	SELECCIONAR LUBRICANTES PARA MÁQUINAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICANTES	1.1 MANTENIMIENTO MECÁNICO 1.1.1 Función del mantenimiento 1.1.2 Tipos y características a. Preventivo b. Predictivo c. Correctivo 1.1.3 Aplicaciones 1.2 MÁQUINAS INDUSTRIALES 1.2.1 Función 1.2.2 Principios de funcionamiento de máquinas 1.2.3 Fundamentos de mecánica aplicados en máquinas industriales 1.2.4 El análisis de fuerzas 1.2.5 Rozamiento entre superficies CA. 1.3 EL COEFICIENTE DE FRICCIÓN 1.4 LUBRICACIÓN EN MÁQUINAS 1.4.1 Definición 1.4.2 Principios de la lubricación 1.4.3 Beneficios 1.4.4 Tipos de lubricación a. Otros 1.4.5 Aplicaciones	<p style="text-align: center;"><u>PRACTICA</u> IDENTIFICAR TIPOS DE LUBRICANTES</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasifica las acciones de mantenimiento, de acuerdo a sus aplicaciones ▪ Identifica los principios físicos básicos de fricción y desgaste ▪ Explica los principios de funcionamiento de una máquina ▪ Identifica los fundamentos de mecánica que se aplican en el funcionamiento de máquinas industriales ▪ Explica el efecto de rozamiento de elementos mecánicos ▪ Explica el principio de la lubricación ▪ Clasifica los lubricantes de acuerdo a su origen y aspecto físico ▪ Explica las propiedades más importante de los lubricantes ▪ Interpreta la relación de viscosidad y la temperatura, utilizando tablas ▪ Calcula volúmenes de lubricantes, de acuerdo a los depósitos del sistema de lubricación ▪ Interpreta designaciones y especificaciones técnicas de fabricantes

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
		<p>1.5 LOS LUBRICANTES</p> <p>1.5.1 Función 1.5.2 Estructura básica 1.5.3 Origen y obtención 1.5.4 Tipos de lubricantes a. Aceites b. Grasas c. Otros 1.5.5 Clasificación de los lubricantes 1.5.6 Interpretación de especificaciones 1.5.7 Aplicaciones</p> <p>1.6 PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS LUBRICANTES</p> <p>1.6.1 Viscosidad 1.6.2 Punto de inflamación 1.6.3 Punto de fluidez 1.6.4 Punto de combustión 1.6.5 Densidad 1.6.6 Volatilidad 1.6.7 Coloración 1.6.8 Porcentaje de cenizas 1.6.9 Toxicidad</p> <p>1.7 ACEITES</p> <p>1.6.1 Función 1.6.2 Tipos y características a. Minerales b. Sintéticos 1.6.3 Designaciones y especificaciones técnicas 1.6.4 Conservación 1.6.5 Medidas de seguridad</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica los criterios para seleccionar lubricantes, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Explica las medidas de conservación y protección ambiental en el uso y manejo de los lubricantes

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
2	PROVEER MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE LUBRICACIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICANTES	<p>1.7 GRASAS</p> <p>1.7.1 Función</p> <p>1.7.2 Tipos y características</p> <p>1.7.3 Designaciones y especificaciones técnicas</p> <p>1.7.4 Aplicaciones</p> <p>1.7.5 Conservación</p> <p>1.7.6 Medidas de seguridad</p> <p>1.8 SELECCIÓN DE LUBRICANTES</p> <p>1.8.1 Función</p> <p>1.8.2 Importancia</p> <p>1.8.3 Criterios de selección</p> <p>1.9.4 Especificaciones de fabricantes</p> <p>2.1 SISTEMA DE LUBRICACIÓN</p> <p>2.1.1 Definición</p> <p>2.1.2 Tipos de sistemas de lubricación</p> <p>a. Manual</p> <p>b. Automática</p> <p>c. Otros</p> <p>2.1.3 Partes y funcionamiento</p> <p>a. Depósito</p> <p>b. Líneas de conducción</p> <p>c. Elemento impulsor</p> <p>d. Filtros</p> <p>2.1.4 Diagnostico de Fallas</p> <p>2.1.5 Medidas de seguridad</p> <p>2.2 EQUIPO UTILIZADO EN EL MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE LUBRICACIÓN</p> <p>2.2.1 Función</p> <p>2.2.2 Tipos y características</p> <p>a. Engrasadoras</p> <p>b. Balanzas</p> <p>c. Bomba para engrasar</p> <p>d. Otros</p> <p>2.2.3 Medidas de seguridad</p> <p>2.2.4 Mantenimiento básico</p>	<p>PRÁCTICA SELECCIONAR LUBRICANTES</p> <p>DIBUJO REALIZAR ESQUEMA DE SISTEMA DE LUBRICACIÓN</p> <p>PRÁCTICA PROVEER MANTENIMIENTO A SISTEMAS DE LUBRICACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica los sistemas de lubricación, de acuerdo a su sistema de operación ▪ Identifica las partes y explica su funcionamiento en sistemas de lubricación ▪ Clasifica las fallas más frecuentes que ocasionan problemas en los sistemas de lubricación

PLAN DE CONTENIDOS SUGERIDOS PARA LA CAPACITACIÓN

Objeto de la Formación:

MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS MECÁNICOS

Duración sugerida : ND:1=100 Hrs ND:3=50 Hrs.

Objetivo de la Formación:

Al finalizar la formación el trabajador será competente para montar y proveer mantenimiento a elementos mecánicos en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
1	MONTAR Y PROVEER MANTENIMIENTO A ELEMENTOS MECÁNICOS UTILIZADOS EN LA TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO DIRECTO EN MÁQUINAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICANTES	1.1 TRANSMISIÓN MECÁNICA DEL MOVIMIENTO 1.1.1 Definición 1.1.2 Funcionamiento 1.1.3 Aplicaciones 1.2 TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO 1.2.1 Definición 1.2.2 Tipos y características a. Transmisión directa b. Transmisión indirecta 1.2.3 Trayectoria de movimiento 1.2.4 Elementos mecánicos que intervienen 1.3 RUEDAS DE FRICCIÓN 1.3.1 Definición 1.3.2 Clasificación y características a. Cilíndricas con ejes paralelos 1.4.3 Aplicaciones		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica los principios físicos y elementos mecánicos que intervienen en la transmisión mecánica del movimiento ▪ Establece diferencias entre la transmisión directa e indirecta del movimiento ▪ Calcula la velocidad angular de ruedas

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
2	MONTAR Y PROVEER MANTENIMIENTO A ELEMENTOS UTILIZADOS EN LA TRANSFORMACIÓN DEL MOVIMIENTO EN MÁQUINAS INDUSTRIALES, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICANTES	2.1 TRANSFORMACIÓN DEL MOVIMIENTO 2.1.1 Definición 2.1.2 Fundamentos físicos de la transformación del movimiento 2.1.3 Tipos de mecanismos que intervienen a. Mecanismos articulados (balancines) b. Mecanismos excéntricos de biela y manivela c. Mecanismo común de biela y manivela d. Otros 2.1.4 Formas constructivas de mecanismos 2.1.5 Trabajo en mecanismos	<u>PRÁCTICA</u> MONTAR Y PROVEER MANTENIMIENTO A MECANISMOS ARTICULADOS (BALANCINES) <u>PRÁCTICA</u> MONTAR Y PROVEER MANTENIMIENTO A MECANISMO DE BIELA Y MANIVELA	
3	MONTAR Y PROVEER MANTENIMIENTO A ELEMENTOS MECÁNICOS DE TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	3.1 ELEMENTOS FLEXIBLES PARA TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO 3.1.1 Definición 3.1.2 Tipos y características a. Fajas (correas) b. Cadenas c. Cables d. Otros 3.1.3 Materiales de fabricación 3.1.4 Aplicaciones 3.1.5 Medidas de seguridad 3.2 CORREAS 3.6.1 Función 3.6.2 Tipos y características a. En V b. Dentadas c. Otros 3.6.3 Tensión en correas 3.6.4 Velocidad de la correa 3.6.5 Relación de transmisión y pérdida por resbalamiento		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selecciona el tipo de elemento flexible a utilizar de acuerdo al trabajo a realizar ▪ Selecciona el tipo de correa a utilizar, de acuerdo al tipo de polea del mecanismo ▪ Establece la relación entre ancho de correas y diámetro de poleas

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
		<p>3.3 POLEAS</p> <p>3.3.1 Definición</p> <p>3.3.2 Tipos y características</p> <p>a. Trapeciales</p> <p>b. En V</p> <p>c. Otras</p> <p>3.3.3 Materiales utilizados para su fabricación</p> <p>3.3.4 Rozamiento entre poleas y correas</p> <p>3.3.5 Distancia mínima entre poleas</p> <p>3.3.6 Longitud de correas para poleas</p> <p>3.3.7 Designaciones</p> <p>CA</p> <p>3.4 CÁLCULOS EN POLEAS Y CORREAS</p> <p>3.4.1 Velocidad en correas</p> <p>3.4.2 Rendimiento de transmisión por correa</p> <p>3.4.3 Potencia</p> <p>3.4.4 Relación entre el ancho de la correa y la polea</p> <p>3.4.5 Diámetro de poleas</p> <p>3.6 TRANSMISIÓN POR CABLES</p> <p>3.6.1 Definición</p> <p>3.6.2 Tipos y características</p> <p>3.6.3 Materiales utilizados en la fabricación de cables</p> <p>3.6.4 Aplicaciones</p> <p>3.6.5 Rendimiento de la transmisión por cables</p>	<p><u>PRÁCTICA</u></p> <p>REALIZAR MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE POLEAS Y CORREAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajusta la tensión de correas o fajas durante el proceso de montaje ▪ Selecciona la correa a utilizar a partir de la relación de la polea ▪ Selecciona correas utilizando tablas de especificaciones técnicas ▪ Realiza cálculos de velocidad, rendimiento y potencia en sistemas de poleas y correas

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
4	MONTAR Y PROVEER MANTENIMIENTO A ELEMENTOS DE SOPORTE EN MÁQUINAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICANTES	<p>3.7 CADENAS</p> <p>3.7.1 Definición</p> <p>3.7.2 Clasificación</p> <p>a. Por su diseño</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunes ▪ Articuladas <p>b. Por aplicación de fuerza</p> <p>3.7.3 Características</p> <p>3.7.4 Materiales utilizados en la fabricación de cadenas</p> <p>3.7.5 Aplicaciones</p> <p>3.8 SPROCKET</p> <p>3.8.1 Función</p> <p>3.8.2 Tipos y características</p> <p>3.8.3 Designaciones</p> <p>4.1 RODAMIENTOS</p> <p>4.1.1 Definición</p> <p>4.1.2 Construcción</p> <p>4.1.3 Principio de operación</p> <p>4.1.4 Clasificación</p> <p>a. Radiales</p> <p>b. Axiales</p> <p>4.1.5 Materiales utilizados en su fabricación</p> <p>4.1.6 Tipos de rodamientos</p> <p>a. Rígidos de bolas</p> <p>b. Desmontable de bola</p> <p>c. De contacto angular</p> <p>d. Oscilante de bolas</p> <p>e. Otros</p> <p>4.1.7 Aplicaciones</p> <p>4.1.8 Conservación</p> <p>4.1.9 Mantenimiento básico</p>	<p><u>PRÁCTICA</u></p> <p>REALIZAR EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE CADENAS Y CABLES</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selecciona el cable de acuerdo a la polea y a tablas de especificaciones ▪ Elige el tipo de sprocket adecuado a partir del tipo de trabajo a realizar en el sistema ▪ Selecciona cadenas, de acuerdo al tipo de fuerza a transmitir ▪ Establece las diferencias entre las relaciones de transmisión de poleas, cables y cadenas ▪ Selecciona los rodamientos de acuerdo a la aplicación ▪ Selecciona el rodamiento de acuerdo al trabajo a realizar en el sistema ▪ Identifica las fallas más frecuentes en rodamientos ▪ Verifica dimensiones de ejes y anillos antes de montar rodamientos ▪ Aplica lubricante antes de montar un rodamiento ▪ Verifica la posición y estado de los sellos del rodamiento

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
		<p>4.5 COJINETES FRICCIONANTES</p> <p>4.5.1 Función</p> <p>4.5.2 Tipos y características</p> <p>a. Bujes</p> <p>b. Cojinetes de empuje</p> <p>c. Cojinetes guía</p> <p>4.5.3 Materiales de fabricación</p> <p>4.5.4 Conservación</p> <p>4.5.5 Medidas de seguridad</p> <p>4.6 DETERIORO DE LOS COJINETES</p> <p>4.6.1 Causas comunes de fallas</p> <p>a. Falta de lubricación</p> <p>b. Desgaste</p> <p>c. Ralladuras por partículas en el aceite</p> <p>d. Alojamiento inadecuado</p> <p>e. Otros</p> <p>4.6.2 Efectos comunes de fallas a causa de deterioro de los cojinetes</p> <p>a. Calentamiento</p> <p>b. Ruidos</p> <p>c. Otros</p> <p>4.6.3 Técnicas de corrección de fallas</p> <p>4.7 MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE COJINETES FRICCIONANTES</p> <p>4.7.1 Proceso de montaje</p> <p>4.7.2 Proceso de mantenimiento</p> <p>4.7.3 Medidas de seguridad</p> <p>4.7.4 Protección ambiental</p>		

PLAN DE CONTENIDOS SUGERIDOS PARA LA CAPACITACIÓN

Objeto de la Formación:

MANTENIMIENTO DE BOMBAS Y ELEMENTOS NEUMÁTICOS E HIDRAULICOS

Duración sugerida: ND:1= 80 Horas ND:3= 40 Hrs

Objetivo de la Formación:

Al finalizar la formación el trabajador será competente para proveer mantenimiento a bombas y elementos neumáticos e hidráulicos utilizados en máquinas, equipos y procesos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
1	PROVEER MANTENIMIENTO A SISTEMAS HIDRÁULICOS, EN MÁQUINAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICANTES	1.1 SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE FLUIDOS EN MÁQUINAS INDUSTRIALES 1.1.1 Definición 1.1.2 Función 1.1.3 Redes hidráulicas 1.1.4 Conductores en redes 1.1.5 Elementos de redes hidráulicas a. Depósito b. Bombas c. Otros 1.1.6 Aplicaciones 1.2 ELEMENTOS DE CONDUCCIÓN EN REDES DE FLUIDOS 1.2.1 Definición 1.2.2 Tipos y características a. Rígidos b. Flexibles 1.2.3 Materiales de fabricación 1.2.4 Conservación		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasifica los sellos y empaquetaduras de acuerdo a su aplicación y a especificaciones técnicas ▪ Identifica las fallas más frecuentes en redes hidráulicas ▪ Aplica lubricantes, de acuerdo a la aplicación ▪ Selecciona los aceites utilizados en redes oleohidráulicas ▪ Identifica los puntos principales del mantenimiento en redes y elementos hidráulicos ▪ Realiza controles de presiones y caudales en redes hidráulicas ▪ Detecta y repara fugas en redes hidráulicas

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
2	PROVEER MANTENIMIENTO A REDES Y ELEMENTOS NEUMÁTICOS, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICANTES	<p>2.1 REDES NEUMÁTICAS</p> <p>2.1.1 Definición</p> <p>2.1.2 Tipos y características</p> <p>2.1.3 Elementos que intervienen</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Válvulas b. Actuadores c. Compresores d. Filtros e. Ductos f. Sellos y empaques <p>2.1.4 Aplicaciones</p> <p>2.2 MANTENIMIENTO DE LINEAS DE CONDUCCIÓN EN REDES NEUMÁTICAS</p> <p>2.2.1 Proceso</p> <p>2.2.2 Medidas de seguridad</p> <p>2.3 COMPRESORES</p> <p>2.3.1 Definición</p> <p>2.3.2 Tipos y características</p> <p>2.3.3 Partes y funcionamiento</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Cigüeñal b. Biela c. Cilindro d. Válvulas de descarga e. Válvulas de succión f. Otros <p>2.3.4 Fallas más frecuentes en compresores</p> <p>2.3.5 Medidas de seguridad</p> <p>2.4 MANTENIMIENTO BÁSICO DE COMPRESORES</p> <p>2.4.1 Proceso</p> <p>2.4.2 Medidas de seguridad</p>	<p><u>PRÁCTICA</u> PROVEER MANTENIMIENTO A REDES NEUMATICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica las fallas más frecuentes que se presentan en las redes neumáticas ▪ Clasifica los filtros a utilizar en redes neumáticas, de acuerdo a los requerimientos de la instalación ▪ Detecta fugas en redes neumáticas ▪ Identifica las acciones principales en el mantenimiento de redes y elementos neumáticos

PLAN DE CONTENIDOS SUGERIDOS PARA LA CAPACITACIÓN

Objeto de la Formación:

MONTAJE DE MÁQUINAS

Duración sugerida: ND:1= 20 Hrs. ND:3= 10 Hrs.

Objetivo de la Formación:

Al finalizar la formación el trabajador será competente para realizar el montaje y nivelación de máquinas industriales, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas de fabricantes

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
1	VERIFICAR CONDICIONES DE CIMENTACIÓN Y ANCLAJE PARA REALIZAR MONTAJES DE MÁQUINAS INDUSTRIALES, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	1.1 MONTAJE DE MÁQUINAS 1.1.1 Definición 1.1.2 Tipos de montaje y características a. Parcial b. Total 1.1.3 Procesos de montaje a. Estacionario b. En cadena 1.1.4 Medidas de seguridad 1.2 CONSIDERACIONES NECESARIAS EN EL MONTAJE DE MÁQUINAS 1.2.1 Peso de la máquina 1.2.2 Dimensiones 1.2.3 Forma 1.2.4 Condiciones del terreno 1.3 CIMENTACIÓN 1.3.1 Definición 1.3.2 Tipos y características 1.3.3 Aislamiento en cimentaciones 1.3.4 Especificaciones técnicas para la cimentación de máquinas	PRÁCTICA IDENTIFICAR TIPOS DE BASES Y ANCLAJES PRÁCTICA VERIFICAR CONDICIONES DE CIMENTACIÓN Y ANCLAJE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasifica los tipos de anclaje de acuerdo al terreno y peso de la máquina ▪ Identifica las consideraciones necesarias para realizar la cimentación para el montaje de máquinas ▪ Verifica condiciones de amortiguación y aislamiento en cimentaciones para montaje de máquinas

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
2	MONTAR MÁQUINAS INDUSTRIALES, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICANTES	<p>1.4 ANCLAJES</p> <p>1.4.1 Definición</p> <p>1.4.2 Tipos y características</p> <p>1.4.3 Tornillos de nivelación</p> <p>1.4.4 Especificaciones</p> <p>2.1 NIVELACIÓN DE MÁQUINAS</p> <p>2.1.1 Definición</p> <p>2.1.2 Importancia</p> <p>2.1.3 Tipos de nivelación</p> <p>2.1.4 Especificaciones técnicas</p> <p>2.2 EQUIPO UTILIZADO EN LA NIVELACIÓN DE MÁQUINAS</p> <p>2.2.1 Función</p> <p>2.2.2 Tipos y características</p> <p>a. Niveles de precisión</p> <p>b. Analizadores de coordenadas</p> <p>c. Reloj comparador</p> <p>d. Otros</p> <p>2.2.3 Mantenimiento básico</p> <p>3.2 EQUIPO UTILIZADO EN EL MONTAJE DE MÁQUINAS</p> <p>2.3.1 Función</p> <p>2.3.2 Tipos y características</p> <p>a. Lagarto</p> <p>b. Polipasto</p> <p>c. Otros</p> <p>2.3.3 Mantenimiento básico</p> <p>2.3.4 Medidas de seguridad</p>	<p><u>PRÁCTICA</u></p> <p>MONTAR Y NIVELAR MÁQUINAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica los métodos para realizar nivelaciones de máquinas ▪ Nivelar máquinas utilizando instrumentos de precisión ▪ Selecciona cargadores según las especificaciones de peso y dimensiones de la máquina ▪ Maneja equipo de levante utilizado en el montaje de máquinas ▪ Aplica medidas de seguridad en el montaje de una máquina

PLAN DE CONTENIDOS SUGERIDOS PARA LA CAPACITACIÓN

Objeto de la Formación:

DIAGNÓSTICO DE FALLAS EN MÁQUINAS INDUSTRIALES

Duración sugerida: ND:1= 45 Hrs ND:3 =25 Hrs.

Objetivo de la Formación:

Durante el desarrollo de esta unidad, el participante adquirirá las competencias técnicas necesarias para diagnosticar y reparar fallas en máquinas y equipos industriales, analizando ruidos, vibraciones y variaciones de temperatura, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
1	DIAGNOSTICAR Y REPARAR FALLAS EN MÁQUINAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES, ANALIZANDO RUIDOS, VIBRACIONES Y FRACTURAS, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICANTES	1.2 DIAGNÓSTICO DE MÁQUINAS INDUSTRIALES 1.1.1 Definición 1.1.2 Función 1.1.3 Importancia 1.1.4 Métodos prácticos de diagnostico en máquinas a. Análisis de vibraciones b. Análisis de ruidos c. Análisis de variaciones en temperatura 1.1.5 Aplicaciones 1.3 VIBRACIONES MECÁNICAS 1.1.1 Definición 1.1.2 Tipos de vibraciones 1.1.3 Representación de vibraciones periódicas 1.1.4 Medidas para vibraciones mecánicas		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasifica los tipos de vibraciones mecánicas a partir de la fuente de origen ▪ Clasifica las causas de las vibraciones en una máquina ▪ Utiliza normas técnicas en el análisis de vibraciones mecánicas

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	
		<p>1.2 ANÁLISIS DE VIBRACIONES EN MÁQUINAS</p> <p>1.2.1 Función</p> <p>1.2.2 Tipos de análisis</p> <p>a. Inspección general</p> <p>b. Indicación de sensores</p> <p>1.2.3 Causas de las vibraciones</p> <p>a. Desbalance</p> <p>b. Variaciones en el rotor</p> <p>c. Desalineación</p> <p>d. Cojinetes o rodamientos defectuosos</p> <p>e. Problemas en engranes</p> <p>f. Problemas eléctricos</p> <p>1.2.4 Consecuencias de las vibraciones</p> <p>a. Ruido</p> <p>b. Desgaste</p> <p>c. Otros</p> <p>1.2.5 Normas utilizadas en el análisis de vibraciones</p> <p>1.3 DESBALANCE EN MÁQUINAS</p> <p>1.3.1 Definición</p> <p>1.3.2 Tipos y características de desbalances</p> <p>a. Original</p> <p>b. Por excentricidad</p> <p>c. Por alineamiento</p> <p>1.3.2 Consecuencias</p> <p>1.4 VARIACIONES EN EL ROTOR</p> <p>1.4.1 Definición</p> <p>1.4.2 Tipos de origen de variaciones</p> <p>a. Flexión</p> <p>b. Desalineamiento</p> <p>c. Desprendimiento de material</p> <p>d. Otros</p> <p>1.4.3 Consecuencias</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica las causas de desbalance en máquinas ▪ Clasifica las causas de variaciones en el rotor, de acuerdo a las características de las fallas que ocasiona ▪ Identifica el origen de la desalineación de máquinas ▪ Calibra y ajusta el equipo de precisión utilizado para verificar la alineación de máquinas ▪ Gradúa el analizador de vibraciones, de acuerdo al tipo de medición a realizar ▪ Equilibra rotores de máquinas utilizando especificaciones técnicas ▪ Selecciona el equipo a utilizar para analizar ruidos, de acuerdo a el nivel de decibeles generados

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
		<p>1.5 DESALINEACIÓN EN MÁQUINAS</p> <p>1.5.1 Definición de alineación</p> <p>1.5.2 Origen de desalineación</p> <p>a. Fallas en acoples</p> <p>b. Errores de alineamiento</p> <p>c. Perdidas de apoyos cimentación y anclaje</p> <p>d. Otros</p> <p>1.5.3 Consecuencias</p> <p>1.6 ENGRANES DEFECTUOSOS</p> <p>1.6.1 Tipos de fallas</p> <p>a. Desgaste de dientes</p> <p>b. Falta de lubricación</p> <p>c. Materias extrañas entre dientes</p> <p>1.7 EQUIPO UTILIZADO EN EL DIAGNOSTICO POR VIBRACIONES</p> <p>1.6.10 Función</p> <p>1.6.11 Tipos y características</p> <p>a. Estetoscopio simple</p> <p>b. Analizador de vibraciones</p> <p>c. Otros</p> <p>1.7.3Mantenimiento básico</p> <p>1.7.4 Medidas de seguridad</p> <p>1.8 DIAGNÓSTICO DE FALLAS ANALIZANDO VIBRACIONES</p> <p>1.8.1 Proceso</p> <p>1.8.2 Medidas de seguridad</p>	<p><u>PRÁCTICA</u> VERIFICAR ALINEACIÓN EN MÁQUINAS</p> <p><u>PRÁCTICA</u> DIAGNOSTICAR FALLAS ANALIZANDO RUIDOS Y VIBRACIONES</p> <p><u>PRÁCTICA</u> BALANCEAR ROTORES EN MÁQUINAS</p>	

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
2	REALIZAR DIAGNOSTICO DE FALLAS ANALIZANDO VARIACIONES EN TEMPERATURA, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FABRICANTES	<p>2.1 DIAGNÓSTICO DE FALLAS POR VARIACIONES DE TEMPERATURA</p> <p>2.1.1 Definición</p> <p>2.1.2 Causas de variaciones de temperatura en máquinas</p> <p>a. Falta lubricación</p> <p>b. Desalineación de ejes</p> <p>c. Sobrecargas eléctricas</p> <p>d. Otras</p> <p>2.1.3 El análisis termográfico</p> <p>2.1.4 Aplicaciones</p> <p>2.2 EQUIPO UTILIZADO EN EL CONTROL DE VARIACIONES DE TEMPERATURA</p> <p>2.2.1 Función</p> <p>2.2.2 Tipos y características</p> <p>a. Fotómetro</p> <p>b. Termómetro</p> <p>c. Analizador termográfico</p> <p>d. Otros</p> <p>2.2.3 Mantenimiento básico</p> <p>2.2.4 Medidas de seguridad</p>	<p><u>PRÁCTICA 4</u></p> <p>DIAGNOSTICAR FALLAS EN MÁQUINAS ANALIZANDO VARIACIONES DE TEMPERATURA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica las causas de variaciones de temperatura en máquinas ▪ Diagnostica fallas en máquinas analizando las variaciones de temperatura

PROGRAMA DE CONTENIDOS

Objeto de la Formación:

MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Duración sugerida: ND:1= 30 Hrs. ND:3= 15 Hrs.

Objetivo de la Formación:

Durante el desarrollo de esta unidad de formación, el participante adquirirá las competencias técnicas necesarias para proporcionar mantenimiento básico a máquinas eléctricas, de acuerdo a diagramas, especificaciones técnicas y parámetros de calidad establecidos

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
1	PROVER MANTENIMIENTO A MOTORES ELÉCTRICOS DE AC Y DC, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	1.1 MAGNETISMO 1.1.1 Definición 1.1.2 Ley de polos 1.1.3 Campo magnético 1.2 MAGNITUDES MAGNÉTICAS 1.2.1 Definición 1.2.2 Fuerza magnetomotriz 1.2.3 Intensidad de campo magnético 1.2.4 Densidad de flujo magnético 1.2.5 Núcleo CA 1.3 CÁLCULO DE MAGNITUDES MÁGNÉTICAS 1.4 ELECTROMAGNETISMO 1.4.1 Definición 1.4.2 Tipos y características 1.4.3 Campo magnético en un conductor		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica las leyes del magnetismo y sus aplicaciones en las máquinas eléctricas ▪ Calcula magnitudes magnéticas ▪ Identifica las partes y el funcionamiento de motores eléctricos monofásicos ▪ Identifica los tipos de conexiones para motores eléctricos monofásicos

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
		<p>1.4.4 Campo magnético en una bobina recorrida por una corriente.</p> <p>1.4.5 Medidas de seguridad</p> <p>1.5 MOTORES ELÉCTRICOS</p> <p>1.5.1 Definición</p> <p>1.5.2 Tipos y características</p> <p>a) De corriente continua</p> <p>b) Monofásicos</p> <p>c) Trifásicos</p> <p>1.5.3 Partes y funcionamiento</p> <p>1.5.4 Mantenimiento básico</p> <p>1.5.5 Medidas de seguridad</p> <p>1.6 MOTORES ELÉCTRICOS MONOFÁSICOS</p> <p>1.6.1 Definición</p> <p>1.6.2 Tipos y características</p> <p>a) Universal</p> <p>b) De fase partida</p> <p>c) Con capacitor</p> <p>1.6.3 Partes y funcionamiento</p> <p>1.6.4 Mantenimiento básico</p> <p>1.6.5 Medidas de seguridad</p> <p>1.7 CONEXIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOTOR ELÉCTRICO MONOFÁSICO</p> <p>1.7.1 Proceso</p> <p>1.7.2 Medidas de seguridad</p> <p>1.7.3 Protección ambiental</p>	<p>DIBUJO</p> <p>DIAGRAMA DE CONEXIÓN DE MOTOR ELÉCTRICO MONOFÁSICO</p> <p>PRÁCTICA</p> <p>CONECTAR Y PROVEER MANTENIMIENTO A MOTORES ELÉCTRICOS MONOFÁSICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpreta diagramas de conexión para motores eléctricos monofásicos ▪ Identifica las partes sujetas a desgaste en los motores monofásicos ▪ Identifica las acciones de mantenimiento necesarias en los motores eléctricos monofásicos ▪ Aplica medidas de seguridad, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Identifica los tipos y características de motores eléctricos trifásicos

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
		<p>1.8 MOTORES ELÉCTRICOS TRIFÁSICOS</p> <p>1.8.1 Definición 1.8.2 Tipos y características 1.8.3 Partes y funcionamiento 1.8.4 Mantenimiento básico 1.8.5 Medidas de seguridad</p> <p>1.9 CONEXIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOTOR ELECTRICO TRIFÁSICO</p> <p>1.9.1 Proceso 1.9.2 Medidas de seguridad 1.9.3 Protección ambiental</p>	<p><u>DIBUJO</u> DIAGRAMA DE CONEXIÓN DE MOTOR ELÉCTRICO TRIFÁSICO</p> <p><u>PRÁCTICA</u> CONECTAR Y PROVEER MANTENIMIENTO A MOTOR ELÉCTRICO TRIFASICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpreta diagramas de conexión de motores eléctricos trifásicos ▪ Arranca motores eléctricos trifásicos con diferentes tipos de conexiones y métodos ▪ Interpreta requerimientos de conexión e instalación, de acuerdo a la capacidad de motor ▪ Aplica medidas de seguridad, de acuerdo a especificaciones técnicas

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
1	PROVEER MANTENIMIENTO A GENERADORES ELÉCTRICOS, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<p>2.1 GENERADORES DE CORRIENTE CONTINUA</p> <p>2.1.1 Definición</p> <p>2.1.2 Tipos y características</p> <p>a) Con excitación independiente</p> <p>b) Shunt</p> <p>c) Serie</p> <p>d) Compound</p> <p>2.1.3 Partes y funcionamiento</p> <p>2.1.4 Mantenimiento básico</p> <p>2.1.5 Medidas de seguridad</p> <p>2.2 CONEXIÓN Y MANTENIMIENTO DE GENERADOR</p> <p>2.2.1 Proceso</p> <p>2.2.2 Medidas de seguridad</p> <p>2.2.3 Protección ambiental</p> <p>2.3 GENERADORES DE CORRIENTE ALTERNA</p> <p>2.3.1 Definición</p> <p>2.3.2 Tipos y características</p> <p>a) Monofásico</p> <p>b) Trifásicos</p> <p>c) (Síncronos – Asíncronos)</p> <p>2.3.3 Partes y funcionamiento</p> <p>2.3.4 Mantenimiento básico</p> <p>2.3.5 Medidas de seguridad</p>	<p><u>PRÁCTICA</u> REALIZAR CONEXIÓN DE GENERADORES DE CORRIENTE CONTINUA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Con excitación independiente ▪ Shunt ▪ Serie ▪ Compound 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica las aplicaciones de los generadores, de acuerdo a los requerimientos de carga ▪ Identifica los tipos de generadores y sus características ▪ Establece las diferencias entre los generadores de corriente continua y corriente alterna ▪ Calcula las características físicas del generador ▪ Aplica medidas de seguridad, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Identifica los partes del generador sujetas a desgaste ▪ Realiza transferencia de generadores

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
2	PROVEER MANTENIMIENTO A TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	3.1 TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS 3.1.1 Definición 3.1.2 Tipos y características 3.1.3 Aplicaciones 3.2 TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS 3.2.1 Definición 3.2.2 Tipos y características a) Seco b) De aceite 3.2.3 Partes y funcionamiento 3.2.4 Mantenimiento básico 3.2.5 Medidas de seguridad 3.3 CONEXIÓN DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS 3.3.1 Proceso 3.3.2 Medidas de seguridad 3.4 MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS 3.4.1 Proceso 3.4.2 Medidas de seguridad 3.4.3 Protección ambiental 3.5 ACOPLAMIENTO DE TRANSFORMADORES 3.5.1 Definición 3.5.2 Tipos de conexiones 3.5.3 Medidas de seguridad	PRÁCTICA CONECTAR Y PROVEER MANTENIMIENTO A TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplica medidas de seguridad, de acuerdo a especificaciones técnicas ▪ Identifica las pruebas que se realizan en los transformadores eléctricos ▪ Interpreta diagramas de conexión y acoplamiento de transformadores ▪ Calcula magnitudes eléctricas de bancos de transformadores ▪ Aplica medidas de seguridad, de acuerdo a especificaciones técnicas

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
		<p>3.6 BANCO DE TRANSFORMADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.6.1 Definición 3.6.2 Aplicación 3.6.3 Medidas de seguridad <p>C.A</p> <p>3.7 CÁLCULO DE MAGNITUDES ELÉCTRICAS EN UN BANCO DE TRANSFORMADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.7.1 Tensión 3.7.2 Intensidad 3.7.3 Potencia 3.7.4 Rendimiento 3.7.5 Factor de potencia <p>3.8 CONEXIÓN DE BANCO DE TRANSFORMADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.8.1 Proceso 3.8.2 Medidas de seguridad 3.8.3 Protección ambiental 		

PLAN DE CONTENIDOS SUGERIDOS PARA LA CAPACITACIÓN

Objeto de la Formación:

ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Duración sugerida: ND:1= 20 Horas ND:3= 10 Horas

Objetivo de la Formación:

Al finalizar la formación el trabajador será competente para planificar, programar y controlar las actividades de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones industriales, de acuerdo a requerimientos de la organización y especificaciones técnicas de fabricantes.

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
1	PLANIFICAR Y PROGRAMAR EL MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA, EQUIPO E INSTALACIONES DE TIPO INDUSTRIAL, DE ACUERDO A CONDICIONES DE UTILIZACIÓN, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y RECURSOS DISPONIBLES	1.1 APLICACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN EN EL MANTENIMIENTO 1.1.1 Definición 1.1.2 Fases de la administración a. Organización b. Planeación c. Programación d. Control 1.1.3 La administración aplicada al mantenimiento 1.1.4 Relación del mantenimiento con otras áreas de la organización 1.2 ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO 1.2.1 Definición 1.2.2 Elementos de la organización del mantenimiento 1.2.3 Principios de la organización 1.2.4 Organigrama de un departamento de mantenimiento		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relaciona las fases de un proceso administrativo con las actividades del mantenimiento ▪ Identifica la estructura de un departamento de mantenimiento ▪ Identifica los elementos de la organización del mantenimiento ▪ Establece los objetivos de la planificación del mantenimiento ▪ Establece requerimientos, recursos y limitantes para la planificación ▪ Establece procedimientos administrativos para las actividades de mantenimiento

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
		<p>1.3 PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO</p> <p>1.3.1 Definición 1.3.2 Objetivos 1.3.3 Políticas 1.3.4 Procedimientos 1.3.5 Presupuestos 1.3.6 Limitantes</p> <p>1.4 COSTOS DEL MANTENIMIENTO</p> <p>1.4.1 Definición 1.4.2 Tipos de costos</p> <p>1.5 PRESUPUESTOS DEL MANTENIMIENTO</p> <p>1.5.1 Definición 1.5.2 Proceso para elaborar presupuestos 1.5.3 Reportes</p> <p>1.6 PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO</p> <p>1.6.1 Programas de mantenimiento 1.6.2 Determinación de periodos de mantenimiento 1.6.3 Tipos de programación 1.6.4 Métodos de programación 1.6.5 Flujogramas 1.6.6 Aplicaciones</p>	<p>PRÁCTICA ELABORAR PLAN Y PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO</p> <p>PRÁCTICA ELABORAR PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A UNA MÁQUINA O EQUIPO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establece los objetivos de la planificación del mantenimiento ▪ Establece requerimientos, recursos y limitantes para la planificación ▪ Establece procedimientos administrativos para las actividades de mantenimiento ▪ Elabora presupuesto de mantenimiento ▪ Utiliza tipos y métodos de programación aplicados al mantenimiento

No.	Resultados de Aprendizaje	Contenido Temático	Prácticas	Puntos Críticos de Evaluación
2	Controlar las actividades del mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones de tipo industrial, de acuerdo a programas de mantenimiento	<p>2.1 CONTROL DEL MANTENIMIENTO</p> <p>2.1.1 Definición</p> <p>2.1.2 Tipos de control</p> <p>2.1.3 Registros de control</p> <p>a) Tarjetas de mantenimiento</p> <p>b) Bitácoras</p> <p>c) Reportes de fallas</p> <p>2.1.4 Indicadores del mantenimiento</p> <p>2.2 CONTROL DE REPUESTOS Y SUMINISTROS</p> <p>2.2.1 Organización del almacén</p> <p>2.2.2 Control de existencias</p> <p>a) Codificación de inventario</p> <p>b) Inventario de materiales y repuestos</p> <p>c) Niveles de reorden</p> <p>d) Requisiciones</p> <p>e) Tarjetas de control de existencias</p> <p>2.2.3 Análisis de compras</p> <p>2.3 SOFTWARE APLICADO AL MANTENIMIENTO</p> <p>2.3.1 Función</p> <p>2.3.2 Tipos y características</p> <p>2.3.3 Aplicaciones</p>	<u>PRÁCTICA</u> ELABORAR HOJAS DE CONTROL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica los registros del control del mantenimiento ▪ Establece controles de existencia de materiales y repuestos <p>Identifica los tipos de software aplicados al mantenimiento</p>

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA DEL PROCESO DE CAPACITACION

5.1 Proceso de seguimiento a la capacitación

Una vez iniciado el programa de capacitación, es necesario controlar el desarrollo del mismo.

En el presente estudio, luego de analizar los resultados de la evaluación, se establecieron grupos de trabajo, coordinadas por los trabajadores entrenadores los cuales demostraron en la evaluación el más alto nivel de dominio en la actividad, esto fue confirmado por el supervisor.

En realidad fueron 4, ya que el supervisor esta involucrado en el grupo, considerando que es quien por los requerimientos de su puesto debe realizar esta actividad.

En la primera fase de capacitación, se programaron en una semana, 2 horas para realizar el entrenamiento principalmente en aquellas actividades de nivel de importancia 3 y nivel de frecuencia 3, para esto se solicitó a las gerencias de producción y recursos humanos la asignación del tiempo para desarrollar estas acciones.

El entrenador 1, desarrollo los temas relacionados con el mantenimiento de sistemas neumáticos e hidráulicos, para esto preparo material de apoyo para la lectura previa por parte de los trabajadores, desarrollo los temas en el área establecida en la empresa para realizar estas acciones y en los últimos dos días se realizaron prácticas relacionadas a los temas estudiados previamente.

La ventaja de haber proporcionado el material de lectura con anticipación, permitió que ya existieran preguntas puntuales y relacionadas totalmente con los temas a desarrollar.

El entrenador 2, desarrollo los temas relacionados con la lubricación de maquinaria y equipo, como parte del mantenimiento preventivo. En este caso se solicitó a una de las empresas externas que regularmente se contratan para realizar actividades de mantenimiento, el apoyo en la capacitación, esto no significo ningún costo para la empresa, ya que se tiene muy buena disposición a colaborar debido a que hasta el momento se solicitan sus servicios.

Un paso muy importante en el desarrollo de la capacitación es establecer los costos que implicarán para la empresa, una forma sencilla de hacerlo es observar el cumplimiento del tiempo establecido por el supervisor, de acuerdo al nivel de dominio presentado por el trabajador, de aquí que se contabilizarán las horas invertidas en capacitación para el personal para evaluar los costos finales del programa.

Para la primera semana analizada, se determino el costo que significó para la empresa, con un calculo sencillo de la siguiente manera.

FIGURA 8. Cálculo de costo aproximado de acciones de capacitación en el trabajo.

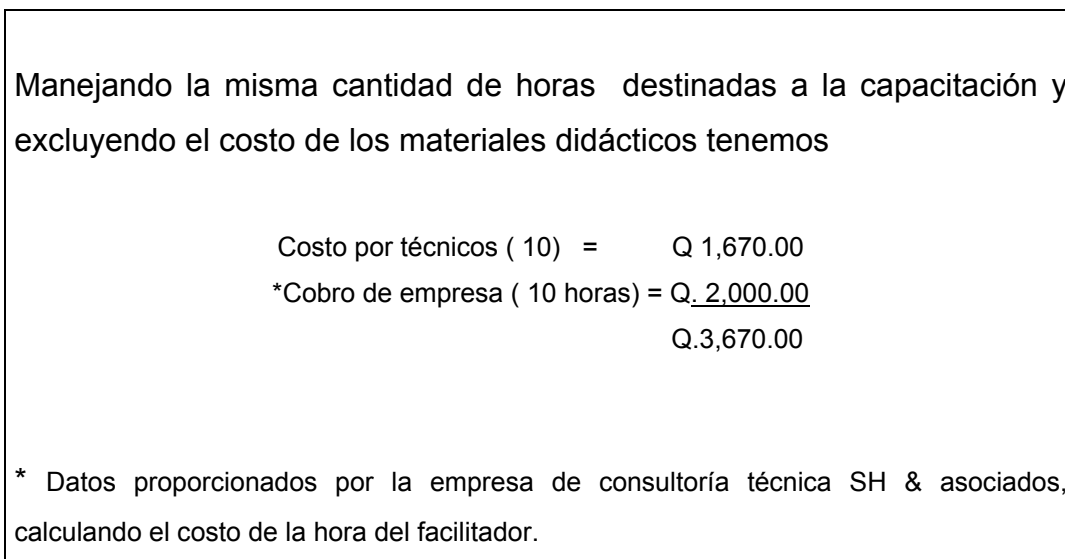
Costo Horas/ Hombre x hora = Q16.70 x (2 horasX 5 días) = Q. 167.00 x técnico
Costo Horas/Hombre x hora = Q.22.91 x (2 horas X5 días)= Q.229.00 x supervisor
Materiales didácticos utilizados Q. 80.00
Haciendo el cálculo preliminar:
Costo por técnicos (10) = Q 1,670.00
Costo por supervisor (1) = Q. 229.00
Materiales didácticos = <u>Q 80.00</u>
Q.1,979.00

Es importante aclarar que no se toma en cuenta las horas- maquina requeridas para realizar las prácticas relacionadas por considerar estas en beneficio del mantenimiento y como se buscó la estrategia de no alterar el normal funcionamiento de los diferentes procesos de trabajo, no se genero paro en la maquinaria que pudiera contabilizarse dentro de los costos.

Como puede determinarse en una semana de capacitación invirtiendo dos horas diarias por parte de los técnicos y del supervisor significa un costo de cerca de Q.2,000.00 al comparar este valor, con la contratación de empresas dedicadas a prestar servicios de capacitación o instituciones especialistas en esta actividad.

Si el servicio es contratado deberá sumarse a este valor, talvez excluyendo el costo de materiales didácticos y el costo de las horas del supervisor, aún así obviamente se obtendrá un costo mas alto.

FIGURA 9. Variación de costo de capacitación al contratar servicios a empresas especialistas.



Haciendo la comparación obviamente la capacitación en el trabajo, significa menores costos para la empresa, pero no siempre pueden realizarse todas las acciones en el puesto de trabajo, sobretodo en aquellos procesos en los que el supervisor o el grupo de entrenadores, aun demuestran ellos mismos brechas en estas competencias.

En este caso fue fácilmente observable en las funciones relacionadas con:

- El mantenimiento de máquinas eléctricas (por no ser parte central de la ocupación aunque si lo realizan en forma básica dentro del puesto de trabajo)

- El diagnóstico de fallas (por las limitantes en equipo de diagnóstico)
- El montaje de máquinas (por ser una actividad de poca frecuencia dentro de la empresa y regularmente realizada por la empresa proveedora de la maquinaria y equipo)

En estos casos ejemplificados debe tomarse la decisión de coordinar las acciones de capacitación con los proveedores, instituciones o empresas especialistas en actividades de capacitación técnica.

Otro aspecto a establecer dentro del programa de capacitación es la ubicación de puntos de control para verificar el desarrollo eficiente del mismo, generalmente se sugieren los siguientes:

Al inicio de la capacitación es necesario observar:

- La programación en horas establecidas
- La preparación de los materiales a utilizar con anticipación
- La coordinación con los involucrados
- La preparación del área en la que se realizaran las acciones

Durante la capacitación:

- El cumplimiento con la programación de tiempos establecida
- El aprovechamiento máximo de los recursos

Para realizar esto se sugiere nombrar a una persona ajena al proceso para controlar y registrar las observaciones realizadas.

Otro elemento de control y quizás el más relevante es evaluar el impacto de la capacitación dentro de la organización considerando los más importantes:

- Mejora en los sistemas y métodos de trabajo
- Mejora en el proceso de comunicación dentro de la empresa
- La reducción en rechazos y desperdicios en la producción y/o servicios
- La reducción de costos por mantenimiento de las máquinas, equipos etc.
- Disminuir el tiempo de ocio de la maquinaria y equipo
- Aumento en la productividad de la organización

En cualquiera de los casos los beneficios finales del programa de capacitación deben ser siempre medibles y comprobables estableciendo indicadores que retroalimenten el proceso y registrando la información en periodos de tiempo establecidos, por ejemplo en el caso del técnico en mantenimiento industrial es fácilmente comprobable el impacto de las acciones realizadas, midiendo en diferentes periodos de tiempo las siguientes variables:

- El tiempo de ocio
- La reducción de productos rechazados y desperdicios
- La reducción de costos por mantenimiento

Estos indicadores serán la mejor medición de la eficiencia y eficacia del programa de entrenamiento y aportarán datos a las líneas de mando para la toma de acciones correctivas.

TABLA XXI. Indicador de tiempo de ocio de maquinaria y equipo.

MAQUINA/ PROCESO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	ANÁLISIS COMPARATIVO Te= 0 Horas To= / Te- Tr/
INYECTORA I (INC-20-1824)	25 Horas Concepto: Mantenimiento preventivo programado	5 Horas Lubricación no programada	Reducción 80%
INYECTORA II (INC-24-0012)	15 Horas Concepto: Aumento de temperatura de máquina, desajuste en proceso	10 Horas sustitución de rodamientos	Reducción 33%
EMPACADORA (DGC-32-1300)	25 Horas Concepto: Banda de alimentación de material, dañada	2 Horas Engrase de rodillos	Reducción 92%

Analizando la información anterior, proporcionada por el supervisor del evaluado se puede considerar este ejemplo para evaluar la disminución en el tiempo de ocio de la maquinaria y equipo.

Otro indicador aplicable para la evaluación de la eficacia del programa de capacitación y su influencia en el aumento de la productividad de la empresa es analizar la cantidad de rechazos de productos debido a mal funcionamiento de maquinaria existentes, para lo cual nos aporta información la sección de control de calidad.

5.1.1 Seguimiento al Adiestramiento

Como parte del adiestramiento se considera necesario fortalecer la figura del entrenador o grupos de entrenamiento.

Las acciones de complementación y formación deben realizarse siguiendo un proceso de enseñanza- aprendizaje bien definido, que incluya los elementos necesarios para realizar el programa exitosamente.

El primer elemento a considerar será que los entrenadores demuestren o desarrollen las capacidades y cualidades siguiente:

- Experiencia y amplios conocimientos en las funciones relacionadas
- Claridad y facilidad de expresión en la transmisión de ideas
- Demostrar disciplina y orden en la ejecución de sus procesos
- Estar identificado con los objetivos de la organización

Luego se procederá a una inducción en lo que se refiere al entrenamiento de operarios para ello se les proveerá una serie de metodologías y técnicas a utilizar dentro del desarrollo del programa de capacitación.

En el cuadro siguiente se pueden observar algunas aplicaciones, de acuerdo a la finalidad del programa:

TABLA XXII. Técnicas de entrenamiento (Idalberto Chiavenato 1995).

TIPOS	CLASIFICACION	FINALIDAD	MEDIOS
En cuanto al uso	1. Entrenamiento orientado al contenido	Transmitir conocimientos o información	Técnicas de lectura, recursos individuales, instrucción programada etc.
	2. Entrenamiento orientado al proceso	Cambiar actitudes, desarrollar conciencia acerca de si mismo y desarrollo de habilidades	Role- playing, entrenamiento de grupos, entrenamiento de la sensibilidad, etc.
	3. Entrenamiento mixto	Transmitir información, cambiar actitudes y comportamientos	Conferencias, estudios de casos, simulaciones, juegos, rotación de cargos, etc.
En cuanto al tiempo	1. Entrenamiento de inducción o integración en la empresa	Adaptación y ambientación inicial del nuevo empleado	Programa de inducción
	2. Entrenamiento después del ingreso del trabajador	Entrenamiento constante para mejorar el desempeño del empleado	Entrenamiento en el sitio de trabajo y entrenamiento fuera del sitio de trabajo
En cuanto al lugar de aplicación	1. Entrenamiento en el sitio de trabajo	Transmitir las enseñanzas necesarias a los empleados	Rotación de cargos, entrenamiento de tareas, etc.
	2. Entrenamiento fuera el lugar de trabajo	Transmitir conocimientos y habilidades	Aulas de exposición, estudio de casos, simulaciones, video conferencia, dramatización, etc.

Las técnicas más reconocidas y utilizadas con las cuales incluso estuvo en contacto durante la formación escolar son:

- a. **Exposición:** utiliza materiales didácticos de apoyo para desarrollar una serie de temas, esta técnica es útil cuando se desean transmitir conceptos, teorías y habilidades para resolver problemas.

- b. Demostración:** es la descripción ejemplificada de procedimientos, uso de maquinaria y equipo, manejo de tablas, materiales, etc. Con la finalidad de que por medio de la observación y el ejemplo, se transfiera la información requerida.

- c. Simulación:** es la replica exacta de las condiciones reales que existen en una situación particular o en un puesto de trabajo, se utiliza cuando la práctica real involucra un alto costo o riesgo para el trabajador o la organización.

Existen otras técnicas y metodologías utilizables pero se han mencionado las más importantes, la selección de la aplicación de una o varias técnicas dependerá del grupo a entrenar, es necesario considerar el nivel académico y el nivel de dominio presentado en la autoevaluación.

El entrenador debe estar continuamente formándose en estas técnicas para especializarse y lograr el desarrollo eficiente de las acciones realizadas.

Se considera importante fomentar la capacitación de los entrenadores.

5.1.2 Seguimiento al Desarrollo

Después de realizadas las acciones de capacitación para cada uno de los evaluados, es necesario proceder a una nueva evaluación con la finalidad de cuestionar a los participantes de la capacitación si consideran que han superado las brechas necesarias para realizar las funciones laborales, de acuerdo al requerimiento establecido en las normas.

Es necesario verificar que la información proporcionada es real y fácilmente comprobable en el desempeño del evaluado en el puesto de trabajo, por lo que se sugiere nuevamente considerar la observación del supervisor como la validación de la evaluación indicada por el evaluado.

La introducción de nueva tecnología o procedimientos pueden hacer variar las actividades definidas para la ocupación en las áreas de mantenimiento eléctrico y mecánico, es necesario una constante alimentación al proceso, con la información que pueda modificar los instrumentos y la capacitación consecuentemente.

Adicionalmente al aporte que el enfoque de las competencias laborales realiza a los procesos de selección, evaluación y formación del trabajador, la acción final que cierra el ciclo es la certificación de las competencias.

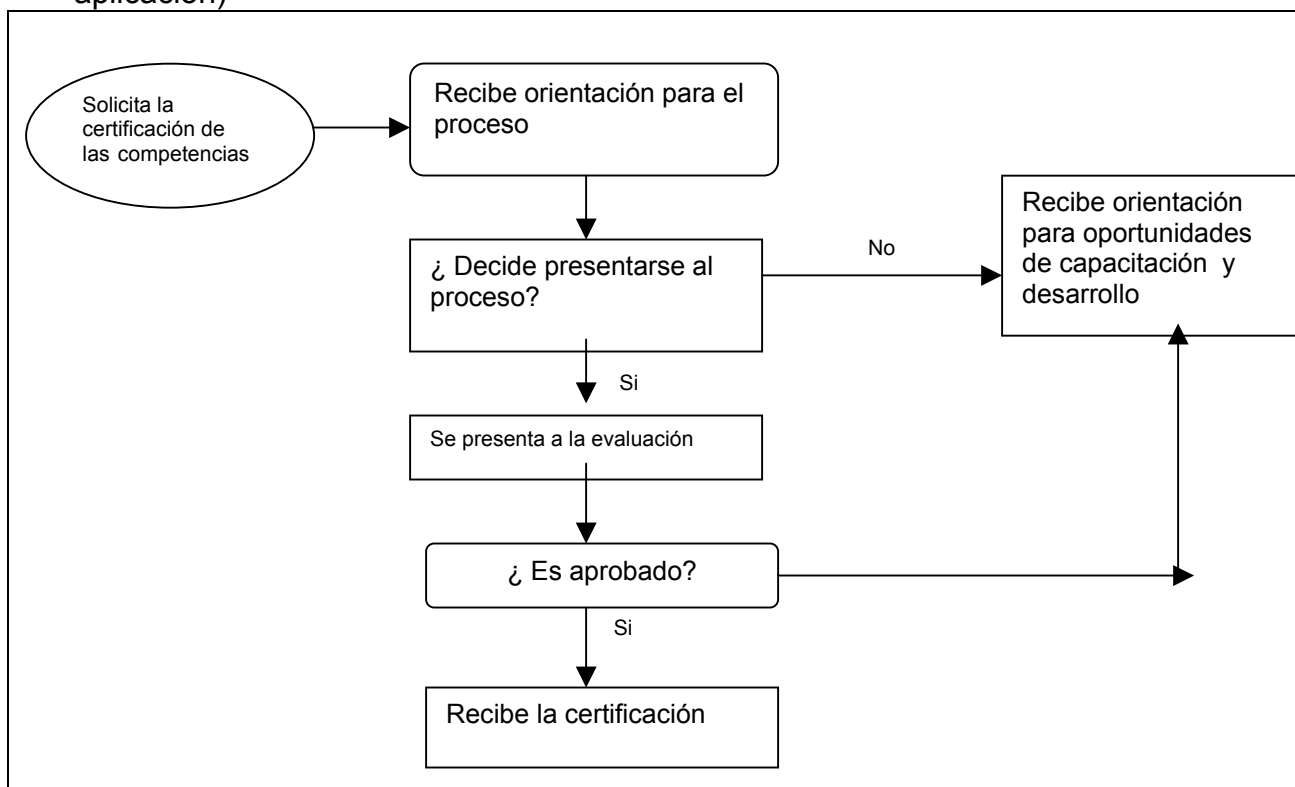
La certificación es “ el reconocimiento público, formal y temporal de la capacidad laboral demostrada por un trabajador, efectuado con base en la evaluación de sus competencias en relación con una norma o estándar establecido”.

En la realidad nacional actual, las exigencias de establecer programas que garanticen en las organizaciones la aplicación de normas de calidad como elemento indispensable para competir en mercados amplios y globalizados, ha demandado implementar procesos de certificación de las competencias del recurso humano. Instituciones de formación conjuntamente con organizaciones laborales, gestionan procesos para lograr la certificación de sus trabajadores.

Aunque esta fuera del alcance de este estudio, es necesario plantear la alternativa como estrategia de seguimiento a las acciones implementadas, de iniciar el proceso de certificación.

En la figura 10 se observa el proceso para llevar a cabo la certificación.

FIGURA 10. Proceso de certificación Irigoín- Vargas (Competencias, fases y aplicación)



Después de realizada la capacitación y evaluado nuevamente el candidato podría fácilmente establecer un proceso de certificación en el caso del técnico en mantenimiento industrial de esta empresa, se considera que el estudio no se enfocó en la ocupación completa, puede seguirse con la misma metodología para cubrir las otras funciones que realiza, por lo cual una certificación podría enfocarse únicamente en aquellas funciones que fueron analizadas y desarrolladas.

5.2 Proceso de Mejora Continua

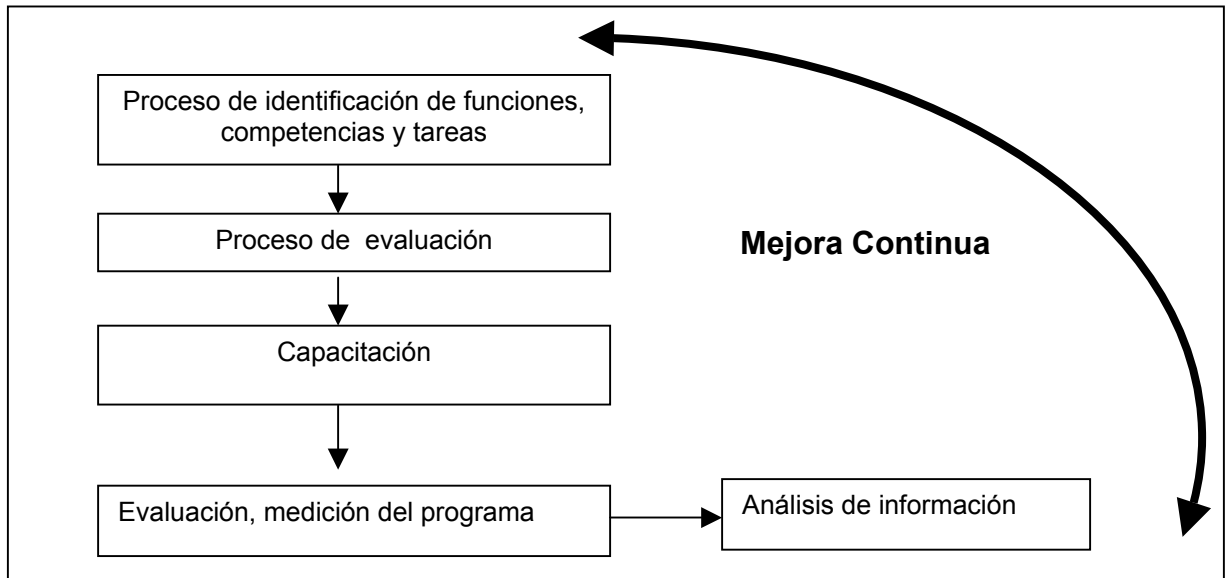
Siendo la capacitación del personal un requerimiento constante dentro de las organizaciones, es necesario procurar un proceso que permita una constante supervisión, control y mejora, para ello en el caso particular analizado se propone la revisión constante de factores como:

- Tecnología
- Procedimientos de trabajo
- Funciones establecidas para el puesto

En algunas ocasiones debido a variantes en procesos de fabricación, se incluyen otro tipo de tecnología con procesos determinados, y en otras por requerimientos del puesto se modifican algunas funciones a realizar dentro de la empresa, en estos casos será necesario realizar cambios en los elementos de entrada para la evaluación, tareas evaluadas por función y consecuentemente en el plan de capacitación o formación.

Para lo cual se propone mantener el siguiente ciclo:

FIGURA 11. Proceso de mejora continua.



5.2.1 Análisis de los instrumentos de Evaluación

En el instrumento de evaluación diseñado se enfocaron principalmente las funciones relacionadas con la instalación y el mantenimiento de máquinas y equipos industriales, sobre todo en las áreas mecánica y eléctrica. Pero se consideró necesario ampliar el análisis incluyendo el mantenimiento general de edificios función que aunque no es reconocida por la mayoría de los técnicos como objeto de su especialidad, ya que tiende a desarrollar funciones más relacionadas con la construcción de edificios, para las empresas es una función de este puesto.

5.2.2 Implementación de cambios de acuerdo a requerimientos

Posteriormente a la aplicación de los instrumentos de evaluación se observaron algunas áreas que necesitaban reforzarse en la función laboral 1, es necesario incluir controles ambientales, sobre todo en procesos de fabricación de alimentos y medicamentos, es una actividad que realiza el técnico en mantenimiento industrial, y solo fue posible detectar esta deficiencia, al aplicarlo a un técnico perteneciente a este tipo de organización.

En la función 2, incluir en el instrumento de evaluación tareas y actividades relacionadas con el mantenimiento básico de instalaciones eléctricas de iluminación y fuerza en edificios industriales, ya que en ocasiones en ausencia del técnico especialista en esa área el técnico en mantenimiento industrial puede inspeccionar posibles fallas en los circuitos.

Es importante establecer una retroalimentación constante luego de la aplicación de los instrumentos ya que si bien es cierto fue elaborado por un grupo de expertos, pueden sufrir modificaciones si se plantea la necesidad de incorporar nuevas tareas, actividades o funciones, siempre y cuando se logre el consenso en la decisión final por parte del grupo involucrado.

Los cambios se introdujeron en la función laboral 1 incisos 6 y 7 y en la función 2 incisos 6 y 7 de la misma forma.

Consecuentemente a este cambio realizado para una segunda aplicación del instrumento se desarrollo una ampliación en el programa de capacitación, en los que se incluyen los temas y subtemas que se adicionaron en el instrumento.

FUNCIÓN LABORAL 1: Controlar condiciones de operación de maquinas y equipos eléctricos de tipo industrial, utilizando instrumentos de medición, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes, parámetros de calidad establecidos y medidas de seguridad..						
No.	Tarea / Competencia	Criterio de realización	E	S	ND	
1	Realizar mediciones de temperatura en maquinaria y equipo	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento del concepto de temperatura, los tipos de escalas, las conversiones de una escala a otra y el manejo de los instrumentos de medición de temperaturas (termómetros análogos y digitales, pirómetros, termostatos, etc.), y las condiciones de temperatura según la operación de la maquina	E		1 2 3 4 5	
			S		1 2 3 4 5	
2	Realizar mediciones de presión en maquinaria y equipo	El dominio esta tarea requiere, el conocimiento de los conceptos de presión, el rango de operación de la maquina, y el manejo de medición de presión (manómetros, flujómetros), y puntos de tomas de presión .	E		1 2 3 4 5	
			S		1 2 3 4 5	
3	Realizar mediciones de magnitudes eléctricas de funcionamiento en maquinas y equipos.	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento de los conceptos básicos de electricidad, los tipos de corriente eléctrica, los circuitos eléctricos básicos, tipos de resistencias, voltajes, las magnitudes eléctricas con sus múltiplos y sub.-múltiplos y el manejo de los instrumentos de medición análogos y digitales (multímetros, voltímetros, amperímetros ohmiómetros) aplicando medidas de seguridad y los parámetros normales de funcionamiento de la maquinaria	E		1 2 3 4 5	
			S		1 2 3 4 5	
4	Realizar mediciones de vibración en maquinas	El dominio de esta tarea requiere el conocimiento de la bases físicas de la vibración, como se presenta en elementos mecánicos de máquinas y el manejo de los instrumentos para medición de vibración en las maquinas en funcionamiento aplicando medidas de seguridad.	E		1 2 3 4 5	
			S		1 2 3 4 5	
5	Realizar mediciones de revoluciones	El dominio requiere el conocimiento del concepto de revolución y el manejo de instrumentos para medir revoluciones (tacómetro) en las distintas maquinas en funcionamiento	E		1 2 3 4 5	
			S		1 2 3 4 5	
6	Revisar filtros de aire	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento de los tipos de filtros y sus características, interpretar especificaciones de fabricante, conocimientos de direcciones de flujos de aire y aplicar técnicas para limpieza básica de los bancos de filtros.	E		1 2 3 4 5	
			S		1 2 3 4 5	
7	Realizar comprobaciones de condiciones ambientales de temperatura y humedad	El dominio esta tarea requiere, el conocimiento de los conceptos de temperatura, humedad, rangos aceptables de condiciones de operación y la habilidad para realizar conversiones de escalas de temperaturas, y manejar instrumentos de medición temperatura (termómetro) e Higrometro y realizar ajustes a controles de sistemas de refrigeración y aire acondicionado	E		1 2 3 4 5	
			S		1 2 3 4 5	

OBSERVACIONES:

FUNCIÓN LABORAL 2:

Instalar y proveer mantenimiento básico a sistemas eléctricos y electrónicos de maquinas, equipos e instalaciones de tipo industrial, de acuerdo a diagramas de instalación, especificaciones técnicas de fabricantes, parámetros de calidad establecidos, medidas de seguridad y de protección ambiental.

No.	Tarea / Competencia	Criterio de realización	E	S	ND
1	Diseñar e interpretar diagramas de instalación eléctrica	El dominio de esta tarea requiere, tener conocimientos de simbología eléctrica europea y americana, para diseñar e interpretar planos de instalación eléctrica, elaboración de diagramas de conexión, calculo de materiales y dispositivos de protección de maquinas eléctricas.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
2	Montaje de accesorios Eléctricos.	El dominio de esta tarea requiere, conocimientos y habilidades para el montaje, fijación, y canalización de accesorios tales como: cajas de distribución, cajas de registro, ductos, necesarios para instalación de las máquinas	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
3	Cablear y conectar las máquinas eléctricas	El dominio de esta tarea requiere, los conocimientos sobre técnicas y tipos de cableado (intemperie, interiores, empotradas, sobrepuestas). La aplicación de técnicas para realizar conexiones de elementos de protección, dispositivos de mando y fuerza de las máquinas eléctricas, así como el uso y fijación de terminales, borneras, pernos partidos.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
4	Realizar mediciones eléctricas	El dominio de esta tarea requiere, el conocimiento de los diferentes instrumentos de medición para magnitudes eléctricas, la interpretación de especificaciones de fabricantes sobre parámetros normales de funcionamiento y la aplicación de técnicas para realizar mediciones de tensiones de entrada, aislamientos en motores, transformadores, tierras físicas entre otros.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
5	Realizar limpieza y ajustes básicos de elementos eléctricos	El dominio esta tarea requiere, el conocimiento de los diferentes tipos de accesorios y dispositivos eléctricos y sus formas de limpieza, y ajustes (borneras, empalmes, aislamientos, terminales, bases fuera de contacto) así como la aplicación de técnicas para limpiar y fijar los elementos eléctricos	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
6	Realizar el cableado básico de instalaciones eléctricas en edificios	El dominio de esta tarea, requiere los conocimientos sobre las técnicas de tendido de redes eléctricas, los diferentes tipos de canalización, la selección de conductores y la aplicación de técnicas de cableado.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5
7	Instalación y conexión de dispositivos para instalaciones en edificios	El dominio de esta tarea requiere tener conocimiento de los diferentes tipos de dispositivos eléctricos, su capacidad de corriente, tipos de lámparas, sus características y aplicaciones (empotrada, intemperie, interiores, sobrepuestas). También se requiere conocimientos y habilidades para realizar conexiones adecuadas (empalmes, borneras, terminales) para cada dispositivo.	E		1 2 3 4 5
			S		1 2 3 4 5

8	Proveer mantenimiento a motores eléctricos	El dominio de esta tarea requiere poseer los conocimientos de los diferentes tipos de motores, sus características, sus partes, y funcionamiento, y la aplicación de técnicas interpretar parámetros normales de funcionamiento y para corregir el grado de aislamiento, cambiar bujes cojinetes en mal estado, cambiar condensadores de línea y de arranque, cambiar escobillas y carboneras para motores universales y de corriente continua	E			1 2 3 4 5
			S			1 2 3 4 5
9	Proveer mantenimiento básico a transformadores eléctricos	El dominio de esta tarea requiere poseer los conocimientos de los tipos de transformadores y sus características, parámetros normales de funcionamiento y la aplicación de técnicas para medir el grado de humedad del aceite dieléctrico, reacondicionar bornes de entrada y de salida de los transformadores, etc	E			1 2 3 4 5
			S			1 2 3 4 5
10	Proveer mantenimiento básico a generadores eléctricos	El dominio de esta tarea requiere, conocimientos básicos para identificar los diferentes tipos de generadores utilizados en edificios industriales, así como la aplicación de técnicas básicas de mantenimiento de elementos más sujetos a desgaste y el procedimiento para realizar acoplamiento de generadores	E			1 2 3 4 5
			S			1 2 3 4 5
11	Diagnosticar fallas de equipo eléctrico de control	El dominio de esta tarea requiere, conocimientos básicos para identificar los parámetros normales de funcionamiento del equipo eléctrico de control, interpretar las fallas que reporte, y realizar lecturas de fallas en programación, incluye el conocimiento de los comandos básicos del PLC	E			1 2 3 4 5
			S			1 2 3 4 5
12	Realizar parametrizaciones básicas en equipo eléctrico de control	El dominio de esta tarea requiere conocimientos sobre los comandos básicos de la programación de equipo eléctrico de control y procedimientos simples para realizar y comandar acciones a través de programación del PLC	E			1 2 3 4 5
			S			1 2 3 4 5

OBSERVACIONES:

5.3 El instrumento de evaluación en el proceso de Selección de personal

Un aporte importante de la evaluación diagnóstica se observa en el proceso de selección y contratación del personal, en la cual se establecen las bases claras de los desempeños requeridos y con base a estos se compara el desempeño real con el que cuenta el candidato a un puesto de trabajo.

Las competencias establecen un marco de referencia para realizar el proceso de selección, en las empresas en las que ya se tienen establecidos perfiles para puestos de trabajo, es claramente observable las competencias básicas y genéricas necesarias, pero en lo relacionado con competencias específicas no existe mayor información.

Regularmente cuando se evalúa a una persona para optar a un puesto de trabajo dentro de una organización, se cuestionan con mucha rigidez los aspectos legales requisitos para el puesto, formación académica, experiencia anterior, comportamiento demostrado en anteriores trabajos, etc. Pero como se ha demostrado constantemente no siempre la experiencia o los conocimientos que posee el candidato coinciden con los requerimientos reales de las funciones que realizará en el puesto de trabajo.

Para estos casos la evaluación diagnóstica, en la cual están definidas las funciones, tareas y actividades a realizar, le darán la visión clara de que áreas necesitan mayor capacitación de inducción y cuales son las fortalezas con las que se puede disponer para acciones inmediatas, según el puesto a ocupar.

En el estudio realizado la evaluación diagnóstica está dirigida al análisis específico de las áreas mecánica y eléctrica para el técnico en mantenimiento industrial, ya que estas son las funciones centrales de la ocupación, por lo que es un instrumento válido para utilizar en el proceso de selección para puestos de trabajo relacionados.

CONCLUSIONES

1. La evaluación basada en competencias laborales, establece claramente la diferencia entre el desempeño demostrado y el requerido para realizar una función laboral, permitiendo la implementación de acciones de capacitación efectivas y eficaces, que permiten en un corto tiempo satisfacer los requerimientos para un puesto de trabajo.
2. La evaluación diagnóstica aporta elementos de juicio en el proceso de selección y contratación de personal, al establecer los requerimientos clave de las competencias del candidato a un puesto de trabajo, y demostrar el nivel de dominio de las diferentes tareas a realizar dentro de la organización, consecuentemente, la aceptación dependerá de los resultados de este diagnóstico preliminar.
3. Las acciones de capacitación definidas a través de un proceso de evaluación diagnóstica serán realizadas considerando la prioridad de las actividades, de acuerdo a su nivel de importancia y frecuencia dentro de la organización, proporcionando resultados a corto plazo, fácilmente medibles con indicadores específicos según el puesto de trabajo desempeñado.
4. El método DACUM permite un proceso de identificación de competencias rápido y flexible, definiendo con el apoyo de un grupo de especialistas, las funciones, competencias y tareas necesarias a desarrollar dentro de una ocupación; proporciona información explícita para el diseño curricular y la elaboración de instrumentos de evaluación específicos.

5. Los criterios de realización incluidos en la evaluación diagnóstica, proporcionan información determinante para seleccionar el contenido temático y el refuerzo práctico a implementar con la finalidad de cerrar las diferencias determinadas.
6. El proceso de evaluación y formación basado en competencias laborales realizado, es la base para implementar acciones en busca de la certificación de los trabajadores, principalmente en las funciones laborales relacionadas con el mantenimiento mecánico y eléctrico de maquinaria y equipo industrial
7. En un proceso dinámico de formación y capacitación, es necesario seleccionar a un grupo de trabajadores con la mayor experiencia y conocimientos relacionados con las funciones del puesto de trabajo, para que realicen de forma continua la capacitación de aquellos que aún demuestran deficiencias en su desempeño, otorgando así beneficios constantes en la productividad de la organización.

RECOMENDACIONES

1. Iniciar la gestión para lograr la certificación de los trabajadores en las funciones complementadas, luego del proceso de evaluación y formación basado en competencias laborales.
2. Promover el desarrollo de los trabajadores dentro de la organización, con la finalidad de motivar el crecimiento constante en el desempeño de sus funciones laborales.
3. Capacitar al grupo seleccionado para realizar las acciones de capacitación dentro de la organización, en metodologías y técnicas pedagógicas para lograr la efectividad de la aplicación de los programas de capacitación.
4. Priorizar las acciones de capacitación de acuerdo a la información proporcionada en la evaluación diagnóstica, relacionada con lo determinante y el grado de utilización de la tarea dentro del puesto de trabajo.
5. Promover acciones de formación para el trabajador en valores y actitudes requeridos para el puesto de trabajo.
6. Establecer indicadores de medición para evaluar la efectividad de la capacitación y cómo influye en los objetivos de la organización; estos indicadores deberán plantearse en forma numérica que permita realizar comparaciones rápidas sobre los cambios generados después de un proceso de complementación de desempeño por parte del trabajador.

7. Establecer un proceso de seguimiento y verificación en la calidad de la formación, que permita continuamente retroalimentar el proceso con la finalidad de aplicar la mejora continua y lograr los mejores resultados posibles.

8. Involucrar a miembros de diferentes líneas de mando en la planificación y programación de las acciones de formación dentro de la organización, estableciendo el grado de responsabilidad y las funciones que deberá realizar en el proceso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mertens L. .La gestión por competencia laboral en **la empresa** y la formación profesional. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la ciencia y la Cultura (OIT), 2001.130 pp.
2. Vargas, Fernando. **Sistemas** educativos basados en competencias como **estrategia** para la formación continua de los trabajadores. CINTERFOR-OIT . La Habana, febrero 2001.
3. Irigoín M, Vargas, F. Competencia laboral. Manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el sector Salud.. Montevideo. CINTERFOR, 2002.
4. Vargas Fernando y Casanova F, Montanaro. L. El enfoque de competencia laboral: manual de formación. CINTERFOR, 2001.
(Recursos didácticos)
5. Diseño de planes de formación por competencias laborales”.
Revista Norte INTECAP. (Guatemala) (Vol. 2): 2, enero 2001.

ANEXOS

TABLA DE RESULTADOS AUTOEVALUACIÓN FUNCION LABORAL 1

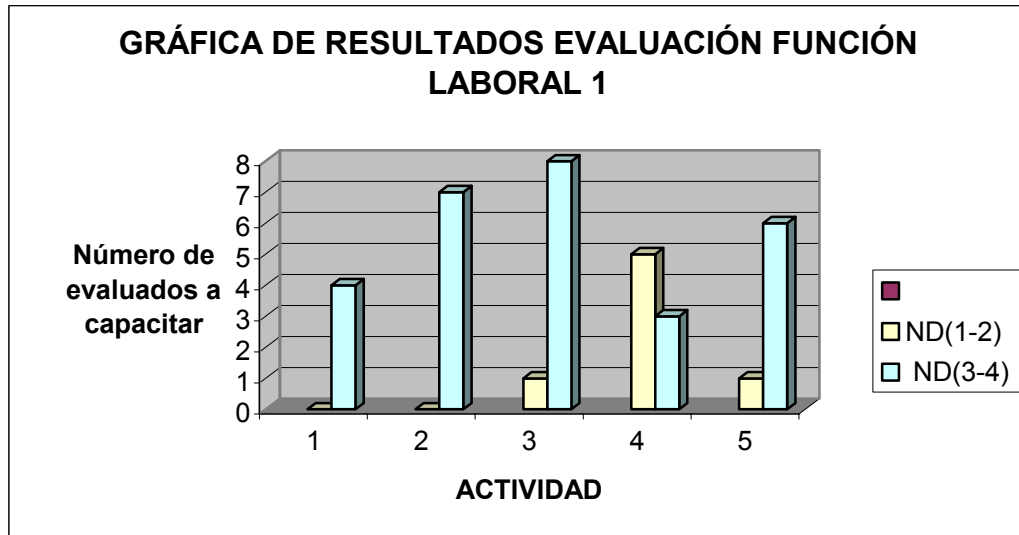
FUNCION LABORAL 1
Controlar condiciones de operación de máquinas y equipos de tipo industrial, utilizando instrumentos de medición, de acuerdo a especificaciones técnicas

No.	Tarea / Competencia		NI	NF	ND	RESULTADOS									
						E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E6	E 7	E 8	E 9	E 10
1	Realizar mediciones de temperatura en maquinaria y equipo	E	3	3	1 2 3 4 5	5	4	4	5	5	3	3	5	5	5
		S	3	3	1 2 3 4 5	5	4	5	5	5	3	3	5	5	5
2	Realizar mediciones de presión en maquinaria y equipo	E	3	3	1 2 3 4 5	5	3	3	5	5	3	4	3	3	5
		S	3	3	1 2 3 4 5	5	4	3	5	4	3	3	3	3	5
3	Realizar mediciones de magnitudes eléctricas	E	3	2	1 2 3 4 5	4	4	3	4	5	2	3	3	3	4
		S	3	2	1 2 3 4 5	4	5	3	4	5	3	3	3	3	5
4	Realizar mediciones de vibración en máquinas	E	2	2	1 2 3 4 5	5	4	2	4	4	2	2	2	2	5
		S	3	3	1 2 3 4 5	5	5	3	5	5	3	3	3	3	5
5	Realizar mediciones de revoluciones	E	2	3	1 2 3 4 5	5	3	3	4	5	3	3	4	3	4
		S	3	3	1 2 3 4 5	5	2	3	5	5	3	4	5	3	5

TABLA RESULTADOS FINALES AUTOEVALUACIÓN FUNCION LABORAL 1

FUNCIÓN LABORAL 1
Controlar condiciones de operación de máquinas y equipos de tipo industrial, utilizando instrumentos de medición, de acuerdo a especificaciones técnicas

No.	Tarea / Competencia		NI	NF	ND	RESULTADOS										TOTAL						
						E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	ND=1-2	ND=3-4					
						1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2					
1	Realizar mediciones de temperatura en maquinaria y equipo		E	3	3	1	2	3	4	5	5	4	4	5	5	3	3	5	5	5	0	4
			S			1	2	3	4	5												
2	Realizar mediciones de presión en maquinaria y equipo		E	3	3	1	2	3	4	5	5	3	3	5	4	3	3	3	3	5	0	7
			S			1	2	3	4	5												
3	Realizar mediciones de magnitudes eléctricas		E	3	3	1	2	3	4	5	4	4	3	4	5	2	3	3	3	4	1	8
			S			1	2	3	4	5												
4	Realizar mediciones de vibración en máquinas		E	3	2	1	2	3	4	5	5	4	2	4	4	2	2	2	2	5	5	3
			S			1	2	3	4	5												
5	Realizar mediciones de revoluciones		E	3	3	1	2	3	4	5	5	2	3	4	5	3	3	4	3	5	1	6
			S			1	2	3	4	5												



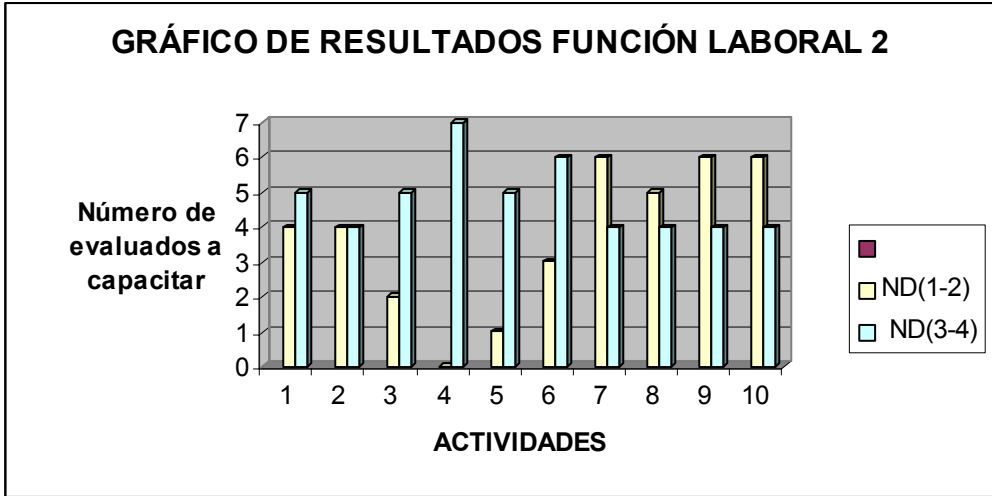
La función laboral uno es: controlar condiciones de operación de máquinas y equipos de tipo industrial, utilizando instrumentos de medición, de acuerdo a especificaciones técnicas.

Observando que la mayor parte de los evaluados se encuentran en los niveles de dominio 3 ó 4 . En la actividad cuatro se observa la mayoría de necesidades de capacitación en los niveles de dominio 1-2, pero la actividad cuatro está considerada de frecuencia dos, lo que significa que puede realizarse la capacitación posteriormente a las actividades uno y tres.

TABLA RESULTADOS FINALES AUTOEVALUACIÓN FUNCION LABORAL 2

FUNCIÓN LABORAL 2:
Instalar y proveer mantenimiento básico a sistemas eléctricos y electrónicos de máquinas, equipos e instalaciones de tipo industrial, de acuerdo a diagramas de instalación, especificaciones técnicas de fabricantes

No	Tarea / Competencia		NI	NE	ND	RESULTADOS										TOTAL	
						E 1	E 2	E 3	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	ND=1-2	ND= 3-4	
1	Diseñar e interpretar diagramas		E	2	2	1 2 3 4 5	4	3	2	5	3	2	2	2	5	4	5
			S			1 2 3 4 5											
2	Montaje de accesorios Eléctricos.		E	2	2	1 2 3 4 5	4	3	4	5	2	2	2	2	4	4	4
			S			1 2 3 4 5											
3	Cablear y conectar las máquinas eléctricas		E	3	2	1 2 3 4 5	4	3	4	5	3	2	3	3	5	2	5
			S			1 2 3 4 5											
4	Realizar mediciones eléctricas		E	2	3	1 2 3 4 5	4	3	3	5	3	3	4	4	5	0	7
			S			1 2 3 4 5											
5	Realizar limpieza y ajustes básicos de elementos eléctricos		E	2	3	1 2 3 4 5	5	2	3	5	3	3	3	3	5	1	5
			S			1 2 3 4 5											
6	Proveer mantenimiento a motores eléctricos		E	3	1	1 2 3 4 5	4	3	3	5	2	2	2	3	4	3	6
			S			1 2 3 4 5											
7	Proveer mantenimiento básico a transformadores eléctricos		E	3	1	1 2 3 4 5	3	1	2	4	2	1	1	2	4	6	4
			S			1 2 3 4 5											
8	Proveer mantenimiento básico a generadores		E	2	1	1 2 3 4 5	3	1	1	5	2	3	1	1	3	5	4
			S			1 2 3 4 5											
9	Diagnosticar fallas de equipo eléctrico de control		E	3	1	1 2 3 4 5	2	1	2	3	1	3	1	1	4	6	4
			S			1 2 3 4 5											
10	Realizar parametrizaciones básicas en equipo eléctrico de control		E	3	1	1 2 3 4 5	2	1	1	4	2	3	1	1	4	6	4
			S			1 2 3 4 5											



En la función laboral dos: Instalar y proveer mantenimiento básico a sistemas eléctricos y electrónicos de máquinas, equipos e instalaciones de tipo industrial, de acuerdo a diagramas de instalación, especificaciones técnicas de fabricantes.

En la gráfica se observa que las actividades 7,8,9 y 10 presentan la mayoría de niveles de dominio entre 1 y 2. Esto se debe principalmente a que el mantenimiento de máquinas eléctricas y la programación básica de equipo eléctrico de control, no son las actividades centrales de la ocupación, pero por los requerimientos del puesto, ellos son los que las realizan.

TABLA DE RESULTADOS AUTOEVALUACIÓN FUNCION LABORAL 3

FUNCIÓN LABORAL 3:
Proveer mantenimiento a elementos mecánicos de máquinas y equipos de tipo industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes

No.	Tarea / Competencia		NI	NF	ND	RESULTADOS										
						E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	
1	Instalar mecanismos		E	3	3	1 2 3 4 5	5	4	4	4	4	3	3	5	4	5
			S	3	3	1 2 3 4 5	5	5	4	4	5	3	4	4	4	5
2	Sustituir rodamientos		E	3	3	1 2 3 4 5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5
			S	3	2	1 2 3 4 5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5
3	Lubricar rodamientos		E	3	3	1 2 3 4 5	4	4	4	4	5	3	4	3	5	4
			S	3	3	1 2 3 4 5	5	4	4	5	5	3	3	3	5	3
4	Proporcionar mantenimiento a cajas reductoras		E	2	3	1 2 3 4 5	4	4	3	4	4	5	3	4	5	5
			S	3	3	1 2 3 4 5	4	3	3	4	3	5	3	4	5	4
5	Reparar rodillos		E	3	3	1 2 3 4 5	4	3	3	5	4	3	3	3	3	5
			S	3	3	1 2 3 4 5	3	2	3	5	3	3	3	3	3	5
6	Instalar mecanismos		E	3	3	1 2 3 4 5	4	5	5	5	4	3	3	3	3	5
			S	3	3	1 2 3 4 5	4	5	5	4	4	3	3	3	2	4
7	Lubricar maquinaria		E	3	3	1 2 3 4 5	4	5	5	4	4	4	4	4	3	5
			S	3	3	1 2 3 4 5	4	5	5	4	4	3	3	3	2	4
8	Instalar accesorios en máquinas		E	3	3	1 2 3 4 5	5	5	5	4	3	4	4	3	5	4
			S	3	3	1 2 3 4 5	4	5	5	4	3	3	3	2	5	5
9	Diagnosticar fallas de funcionamiento		E	3	3	1 2 3 4 5	3	4	4	4	3	3	3	3	5	5
			S	3	3	1 2 3 4 5	3	4	3	4	4	2	3	2	4	5
10	Regular presiones		E	3	2	1 2 3 4 5	4	4	4	5	4	4	3	4	5	5
			S	3	3	1 2 3 4 5	5	4	4	4	3	3	3	3	5	5

FUNCIÓN LABORAL 3:
Proveer mantenimiento a elementos mecánicos de máquinas y equipos de tipo industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes

No.	Tarea / Competencia		NI	NF	ND	RESULTADOS										
						E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	
11	Alinear acoplamientos		E	3	3	1 2 3 4 5	5	3	4	4	5	3	3	4	3	5
			S	3	3	1 2 3 4 5	4	3	3	4	5	3	3	3	3	5
12	Sustituir sellos y empaquetaduras		E	3	3	1 2 3 4 5	4	3	4	4	5	4	2	3	3	5
			S	3	2	1 2 3 4 5	4	3	4	4	4	3	2	2	2	5
13	Seleccionar métodos de anclaje		E	3	2	1 2 3 4 5	5	5	4	3	5	3	4	3	4	5
			S	3	2	1 2 3 4 5	4	5	4	3	4	3	3	3	4	5
14	Realizar nivelación de máquinas		E	3	3	1 2 3 4 5	5	3	3	4	4	3	4	3	3	5
			S	3	2	1 2 3 4 5	4	4	3	4	3	3	4	3	3	5
15	Realizar alineamiento de equipos		E	2	2	1 2 3 4 5	4	5	3	3	4	3	3	3	4	5
			S	3	3	1 2 3 4 5	3	5	4	3	4	3	3	4	4	5

TABLA DE RESULTADOS FINALES AUTOEVALUACIÓN FUNCIÓN LABORAL 3

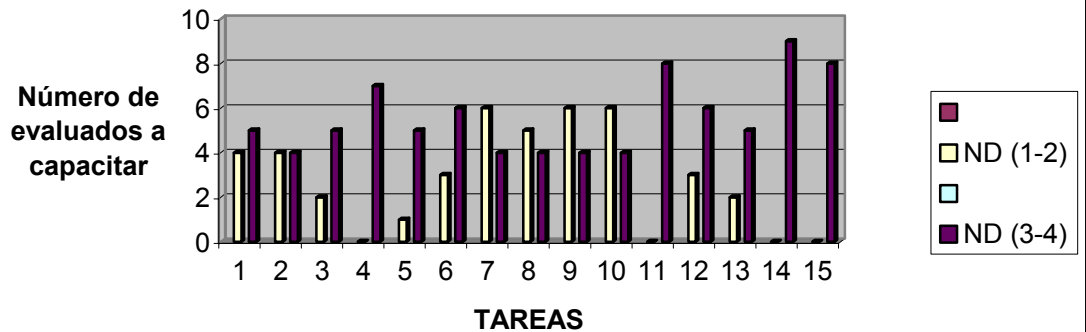
FUNCIÓN LABORAL 3 Proveer mantenimiento a elementos mecánicos de máquinas y equipos de tipo industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes																			
No.	Tarea / Competencia		E	NI	NF	ND	RESULTADOS										TOTAL		
							E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	ND=1-2	ND=3-4	
1	Instalar mecanismos		E	3	3	1 2 3 4 5	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	5	0	8
			S			1 2 3 4 5													
2	Sustituir rodamientos		E	3	3	1 2 3 4 5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	0	7
			S			1 2 3 4 5													
3	Lubricar rodamientos		E	3	3	1 2 3 4 5	4	4	4	4	4	4	5	3	3	5	3	0	8
			S			1 2 3 4 5													
4	Proporcionar mantenimiento a cajas reductoras		E	3	3	1 2 3 4 5	4	3	3	4	3	5	3	4	5	4	0	8	
			S			1 2 3 4 5													
5	Reparar rodillos		E	3	3	1 2 3 4 5	3	2	3	5	3	3	3	3	3	3	5	1	7
			S			1 2 3 4 5													
6	Instalar mecanismos		E	3	3	1 2 3 4 5	4	5	5	4	3	3	3	3	3	3	4	0	8
			S			1 2 3 4 5													
7	Lubricar maquinaria		E	3	3	1 2 3 4 5	4	5	5	4	4	3	3	3	3	2	4	0	8
			S			1 2 3 4 5													
8	Instalar accesorios		E	3	3	1 2 3 4 5	4	5	5	4	3	3	3	3	2	5	4	1	6
			S			1 2 3 4 5													
9	Diagnosticar fallas de funcionamiento		E	3	3	1 2 3 4 5	3	4	3	4	3	2	3	2	4	5	2	7	
			S			1 2 3 4 5													
10	Regular presiones		E	3	3	1 2 3 4 5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	5	5	0	8
			S			1 2 3 4 5													

TABLA DE RESULTADOS FINALES AUTOEVALUACIÓN FUNCIÓN LABORAL 3

FUNCIÓN LABORAL 3:
Proveer mantenimiento a elementos mecánicos de máquinas y equipos de tipo industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes

No.	Tarea / Competencia		NI	NF	ND	RESULTADOS										TOTAL	
						E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	ND=1-2	ND= 3-4
						1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2
11	Alinear acoplamientos		3	2	1 2 3 4 5	4	3	3	4	5	3	3	3	3	5	0	8
					1 2 3 4 5												
12	Sustituir sellos y empaquetaduras		3	3	1 2 3 4 5	4	3	4	4	4	3	2	2	2	5	3	6
					1 2 3 4 5												
13	Seleccionar métodos de anclaje		3	2	1 2 3 4 5	4	5	4	3	4	3	3	3	4	5	2	5
					1 2 3 4 5												
14	Realizar nivelación de máquinas		3	2	1 2 3 4 5	4	3	3	3	4	3	3	4	3	5	0	9
					1 2 3 4 5												
15	Realizar alineamiento de equipos		3	3	1 2 3 4 5	3	5	3	3	4	3	3	3	4	5	0	8
					1 2 3 4 5												

GRÁFICA DE RESULTADOS EVALUACIÓN FUNCIÓN LABORAL 3



La función laboral tres es: proveer mantenimiento a elementos mecánicos de máquinas y equipos de tipo industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes.

En la gráfica se observa que la mayor parte de los evaluados se encuentran en los niveles de dominio 3 ó 4 y que las actividades 4,11, 14 y 15 son las que requieren prioridad en la capacitación por ser la mayoría de nivel de frecuencia e importancia tres.

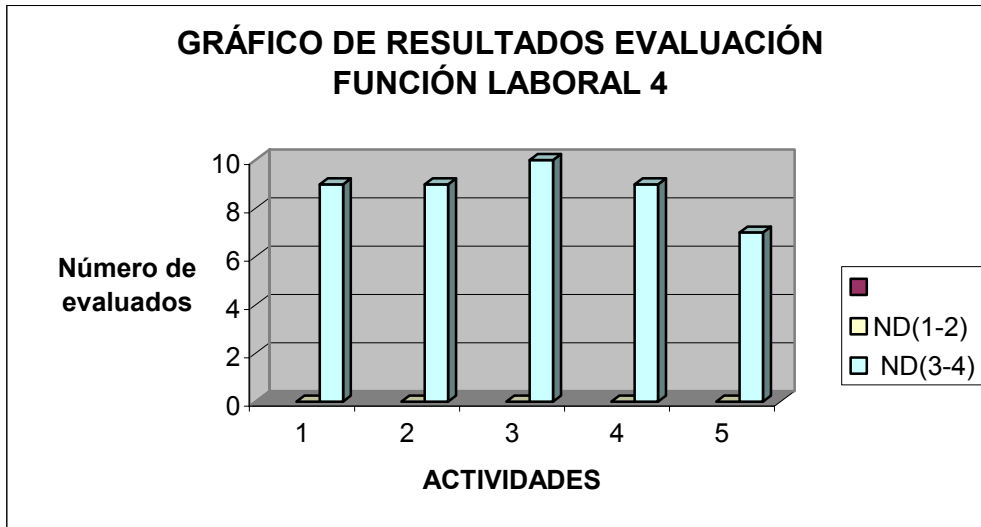
TABLA DE RESULTADOS AUTOEVALUACIÓN FUNCION LABORAL 4

FUNCION LABORAL 4
Administrar actividades de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones en plantas industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas y recursos disponibles

No.	Tarea / Competencia		NI	NF	ND	RESULTADOS									
						E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10
1	Organizar el mantenimiento	E	3	3	1 2 3 4 5	4	4	4	4	5	3	3	5	5	5
		S	3	3	1 2 3 4 5	3	4	3	3	4	3	3	4	4	5
2	Elaborar presupuestos	E	3	3	1 2 3 4 5	4	4	3	5	4	3	4	4	4	5
		S	3	3	1 2 3 4 5	4	3	3	4	4	3	4	4	4	5
3	Controlar suministros necesarios para el mantenimiento	E	3	2	1 2 3 4 5	4	5	3	4	4	3	3	3	3	4
		S	3	2	1 2 3 4 5	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4
4	Programa las acciones de mantenimiento	E	2	2	1 2 3 4 5	4	5	3	5	4	3	3	3	4	5
		S	3	3	1 2 3 4 5	4	4	3	4	4	3	3	3	3	5
5	Verifica el cumplimiento de las acciones del mantenimiento	E	2	3	1 2 3 4 5	5	4	3	4	5	3	4	4	5	5
		S	3	3	1 2 3 4 5	4	3	3	4	5	3	3	3	5	5

TABLA RESULTADOS FINALES AUTOEVALUACIÓN FUNCION LABORAL 4

FUNCIÓN LABORAL 4 Administrar actividades de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones en plantas industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas y recursos disponibles																		
No.	Tarea / Competencia		NI	NF	ND	RESULTADOS										TOTAL		
						E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	ND=1-2	ND= 3-4	
						1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
1	Organizar el mantenimiento		E	3	3	1 2 3 4 5	3	4	3	3	4	3	3	4	4	5	0	9
			S			1 2 3 4 5												
2	Elaborar presupuestos		E	3	3	1 2 3 4 5	4	3	3	4	4	3	4	4	4	5	0	9
			S			1 2 3 4 5												
3	Controlar suministros necesarios para el mantenimiento		E	3	3	1 2 3 4 5	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	0	10
			S			1 2 3 4 5												
4	Programa las acciones de mantenimiento		E	3	2	1 2 3 4 5	4	4	3	4	4	3	3	3	3	5	0	9
			S			1 2 3 4 5												
5	Verifica el cumplimiento de las acciones del mantenimiento		E	3	3	1 2 3 4 5	4	3	3	4	5	3	3	3	5	5	0	7
			S			1 2 3 4 5												



La función laboral cuatro es: Administrar actividades de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones en plantas industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas y recursos disponibles.

Se observa que no se registran datos en los niveles de dominio 1 ó 2, la mayoría están concentrados entre 3 y 4, y únicamente uno de los evaluados presenta el 80% de las actividades con un nivel de dominio 5.

Analizando las actividades se consideran de mayor importancia y frecuencia, las relacionadas a la organización y control del mantenimiento, por lo que es aquí en donde se deben enfocar las primeras acciones de capacitación.

