

Texto para planillas de instructores

Gustavo Adolfo Chávez instructor contratista del Centro de Formación Centro de diseño tecnológico industrial C.D.T.I., en el marco de atención a la emergencia generada por un evento de fuerza mayor — entendido este, de conformidad con el artículo 64 del Código Civil colombiano, como el hecho imprevisible, irresistible y ajeno a la voluntad de las partes que impide o dificulta el cumplimiento de las obligaciones en las condiciones inicialmente previstas—, particularmente el evento sísmico de magnitud 7,4 registrado el 10 de agosto de 2026 a las 07:34 a.m., y en concordancia con las disposiciones emitidas por la Dirección General mediante la Resolución No. 1-02729 de 2026 y la Circular No. 3-2026-000173 de 2026, la Dirección Regional Valle que dio alcance a las instrucciones previas emitidas en la Circular No. 76-2-2026-003986 y la Circular No. 76-2-2026-004001. Se han desarrollado las siguientes actividades a partir del 10 de agosto de 2026:

- Desarrollo de acciones de formación desde medios alternativos al # aprendices de la ficha 3551178, el día jueves, 3208381 el día viernes, del programa MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO INDUSTRIAL del Nivel 6, cuando las condiciones de servicios de energía y de internet lo han permitido.
- Promoción de la Encuesta de Identificación de afectaciones de aprendices por terremoto, para identificar y realizar acompañamiento emocional a aprendices afectados por daños materiales, lesiones físicas, pérdida de seres queridos al # aprendices de la ficha 3208381 del programa MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO INDUSTRIAL del Nivel 6.
- Difusión de las campañas de apoyo para acopio de alimentos, agua, alimentos no perecederos, linternas, cobijas, frazadas, pilas y elementos de protección personal, para entregar en los puntos de recepción en el municipio de Santiago de Cali.
- Difusión de acciones de voluntariado en actividades de logística y operativas en apoyo a la atención de la emergencia en el municipio de Santiago de Cali con aprendices de la ficha 3551178 del programa auditoria y calidad de energía.
- Entrega de los apoyos humanitarios en el municipio de Santiago de Cali con aprendices de la ficha 3145581 del programa Mantenimiento electromecánico industrial del Nivel 7.
- Seguimiento telefónico y por medios virtuales a los aprendices de las fichas 3551178, 3208381 y 3145581 para verificar su estado de salud, condiciones familiares y posibles afectaciones derivadas del evento sísmico.
- Elaboración y actualización de registros de caracterización de aprendices afectados por la emergencia, identificando necesidades prioritarias para su remisión a las áreas de Bienestar al Aprendiz y Trabajo Social.
- Orientación y acompañamiento a los aprendices sobre las medidas de prevención, autocuidado y atención frente a réplicas y otros eventos asociados a la emergencia.

- Socialización de los lineamientos institucionales emitidos por la Dirección General y la Dirección Regional para garantizar la continuidad de los procesos formativos durante la contingencia.
- Reprogramación y adaptación de actividades de aprendizaje, guías, evidencias y evaluaciones para facilitar la continuidad del proceso formativo mediante estrategias flexibles y medios alternativos. cuando las condiciones de servicios de energía y de internet lo han permitido.
- Consolidación y reporte de información sobre el estado de contacto, participación y permanencia de los aprendices durante el periodo de contingencia.
- Acompañamiento permanente a los representantes de grupo para la identificación de novedades relacionadas con seguridad, salud y necesidades de apoyo de los aprendices.
- Participación en reuniones de coordinación convocadas por la coordinación académica y el equipo de Bienestar al Aprendiz para el seguimiento de las acciones de atención a la emergencia.
- Difusión de información oficial de entidades competentes sobre rutas de atención, puntos de ayuda humanitaria, albergues temporales y recomendaciones de gestión del riesgo.
- Apoyo en la organización, clasificación, embalaje y entrega de ayudas humanitarias recolectadas para las comunidades afectadas por el evento sísmico.
- Promoción de actividades de contención emocional, escucha activa y fortalecimiento de redes de apoyo entre aprendices, articuladas con Bienestar al Aprendiz.
- Verificación del acceso de los aprendices a dispositivos tecnológicos, energía eléctrica y conectividad para determinar alternativas de continuidad en la formación.
- Diseño y envío de material pedagógico digital y guías de trabajo autónomo para los aprendices que presentan dificultades de desplazamiento o conectividad.
- Elaboración de informes de seguimiento sobre las acciones desarrolladas en el marco de la contingencia y reporte de resultados a la coordinación académica correspondiente.
- Apoyo en actividades de recuperación académica y nivelación para aprendices que no pudieron participar regularmente en las actividades de formación debido a afectaciones derivadas de la emergencia.



GUSTAVO ADOLFO CHÁVEZ MARTÍNEZ
C.de C. No. 14.899.459 de Buga (V)

ANEXOS

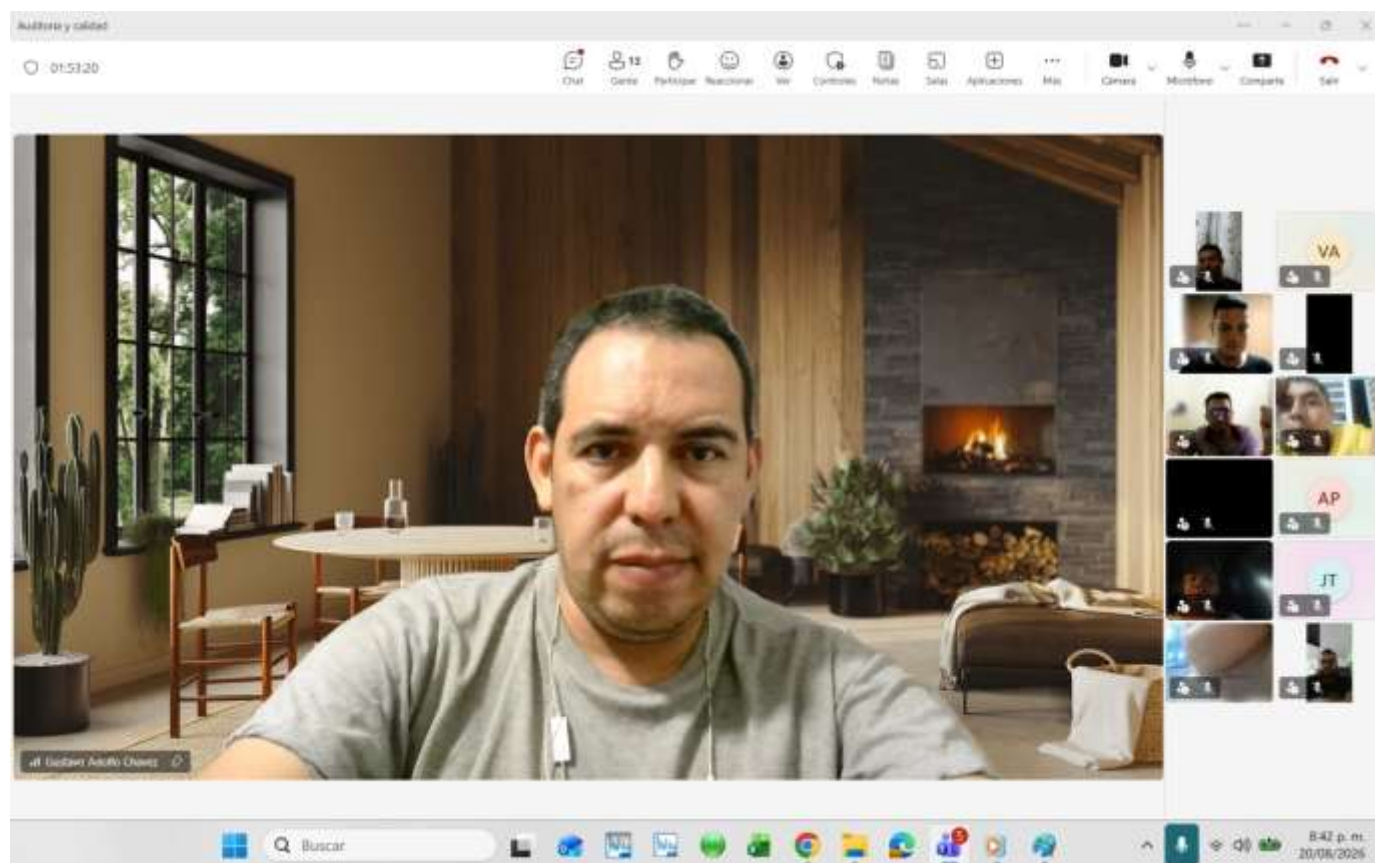
Actividades

Centro de Diseño Tecnológico Industrial - CDTI Reporte de actividades por contingencia de Saneamiento Nacional				
ítem	Nombre Completo:	Gustavo Adolfo Chávez Martínez		CDTI / Área de Mantenimiento Industrial
	Fecha	Horario	Actividad a Realizar	Evidencias de cumplimiento
1	11/02/2026	06:00 pm 10:00 pm	Seguimiento telefónico e identificación de afectaciones en aprendices derivadas del terremoto, con el fin de brindar acompañamiento emocional a aquellos que han sufrido daños materiales, lesiones físicas o la pérdida de seres queridos. El acompañamiento se ha realizado a través de medios virtuales con los aprendices de las fichas 3551178, 3208381 y 3145581, en los momentos en que las condiciones de acceso a los servicios de energía e internet lo han permitido. Durante este proceso, se ha verificado el estado de salud de los aprendices, sus condiciones familiares y las posibles afectaciones ocasionadas por el evento sísmico. Asimismo, se adelantó la preparación y elaboración de guías, material pedagógico digital y actividades de trabajo autónomo, dirigidas especialmente a los aprendices que presentan dificultades para continuar con su proceso formativo en condiciones normales.	Documentos enviado/recibido en, Google-Drive. Correo, Whatsapp, Microsot-Team, Zoom, Google-Drive.
2	12/02/2026	06:00 pm 10:00 pm	Seguimiento telefónico e identificación de afectaciones en aprendices derivadas del terremoto, con el fin de brindar acompañamiento emocional a aquellos que han sufrido daños materiales, lesiones físicas o la pérdida de seres queridos. El acompañamiento se ha realizado a través de medios virtuales con los aprendices de las fichas 3551178, 3208381 y 3145581, en los momentos en que las condiciones de acceso a los servicios de energía e internet lo han permitido. Durante este proceso, se ha verificado el estado de salud de los aprendices, sus condiciones familiares y las posibles afectaciones ocasionadas por el evento sísmico. Asimismo, se adelantó la preparación y elaboración de guías, material pedagógico digital y actividades de trabajo autónomo, dirigidas especialmente a los aprendices que presentan dificultades para continuar con su proceso formativo en condiciones normales.	Documentos enviado/recibido en Google-Drive. Correo, Whatsapp, Microsot-Team, Zoom, Google-Drive.
3	13/02/2026	06:00 pm 09:00 pm	Desarrollo de formación virtual en el curso complementario con los aprendices de la ficha 3551178, a través de medios virtuales y de acuerdo con el horario programado en Setalpro, en aquellos momentos en que las condiciones de acceso a los servicios de energía e	Documentos enviado/recibido en Google-Drive. Correo, Whatsapp, Microsot-Team, Zoom, Google-Drive.

			internet lo han permitido. Durante las actividades formativas, se brindó orientación y solución de inquietudes a los aprendices, así como la revisión y retroalimentación de las guías de aprendizaje, el material pedagógico digital y las actividades de trabajo autónomo asignadas, con el fin de garantizar la continuidad y el adecuado desarrollo del proceso de formación.	
	14/02/2026	06:00 pm 09:00 pm	Desarrollo de formación virtual en el curso complementario con los aprendices de la ficha 3208381, a través de medios virtuales y de acuerdo con el horario programado en Setalpro, en aquellos momentos en que las condiciones de acceso a los servicios de energía e internet lo han permitido. Durante las actividades formativas, se brindó orientación y solución de inquietudes a los aprendices, así como la revisión y retroalimentación de las guías de aprendizaje, el material pedagógico digital y las actividades de trabajo autónomo asignadas, con el fin de garantizar la continuidad y el adecuado desarrollo del proceso de formación.	Documentos enviado/recibido en Google-Drive. Correo, Whatsapp, Microsot-Team, Zoom, Google-Drive.
	15/02/2026	10:00 am 12:00 pm	Verificación del acceso de los aprendices a dispositivos tecnológicos, energía eléctrica y conectividad para determinar alternativas de continuidad en la formación. Diseño y envío de material pedagógico digital y guías de trabajo autónomo para los aprendices que presentan dificultades de desplazamiento o conectividad. Elaboración de informes de seguimiento sobre las acciones desarrolladas en el marco de la contingencia y reporte de resultados a la coordinación académica correspondiente. Apoyo en actividades de recuperación académica y nivelación para aprendices que no pudieron participar regularmente en las actividades de formación debido a afectaciones derivadas de la emergencia.	Documentos enviado/recibido en Google-Drive. Correo, Whatsapp, Microsot-Team, Zoom, Google-Drive.
	18/02/2026	06:00 pm 08:00 pm	Formacion virtual en curso complementario de acuerdo a horario programado en Setalpro, Solución de dudas a los aprendices solución de inquietudes a los aprendices, así como la revisión y retroalimentación de las guías de aprendizaje, el material pedagógico digital y las actividades de trabajo autónomo asignadas, con el fin de garantizar la continuidad y el adecuado desarrollo del proceso de formación.	Documentos enviado/recibido en Google-Drive. Correo, Whatsapp, Microsot-Team, Zoom, Google-Drive.
	19/02/2026	06:00 pm 09:00 pm	Desarrollo de formación virtual en el curso complementario con los aprendices de la ficha 3551178, a través de medios virtuales y de acuerdo con el horario programado en Setalpro, en aquellos momentos en que las condiciones de acceso a los servicios de energía e internet lo han permitido. Durante las actividades formativas, se brindó orientación y solución de inquietudes a los aprendices, así como la revisión y retroalimentación de las guías de aprendizaje, el material pedagógico digital y las actividades de trabajo autónomo asignadas, con el fin de garantizar la continuidad y el adecuado desarrollo del proceso de formación.	Documentos enviado/recibido en Google-Drive. Correo, Whatsapp, Microsot-Team, Zoom, Google-Drive.

	20/02/2026	06:00 pm 10:00 pm	Desarrollo de formación virtual en el curso complementario con los aprendices de la ficha 3551178, a través de medios virtuales y de acuerdo con el horario programado en Setalpro, en aquellos momentos en que las condiciones de acceso a los servicios de energía e internet lo han permitido. Durante las actividades formativas, se brindó orientación y solución de inquietudes a los aprendices, así como la revisión y retroalimentación de las guías de aprendizaje, el material pedagógico digital y las actividades de trabajo autónomo asignadas, con el fin de garantizar la continuidad y el adecuado desarrollo del proceso de formación.	Documentos enviado/recibido en Google-Drive. Correo, Whatsapp, Microsot-Team, Zoom, Google-Drive.
	21/02/2026	06:00 pm 10:00 pm	Formacion Presencial en curso complementario de acuerdo a horario programado en Setalpro, Sección de formación en ambiente taller de predictivo. Envío de actividades programadas durante seccion presencial de acuerdo a lo realizado en seccion presencial. Solución de dudas a los aprendices y revisión de las evidencias enviadas a ficha asignada.	Documentos enviado/recibido en Google-Drive. Correo, Whatsapp, Microsot-Team, Zoom, Google-Drive.

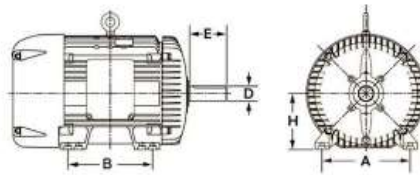
Evidencia fotográfica en acompañamiento y clase virtual con quienes se ha logrado conectar



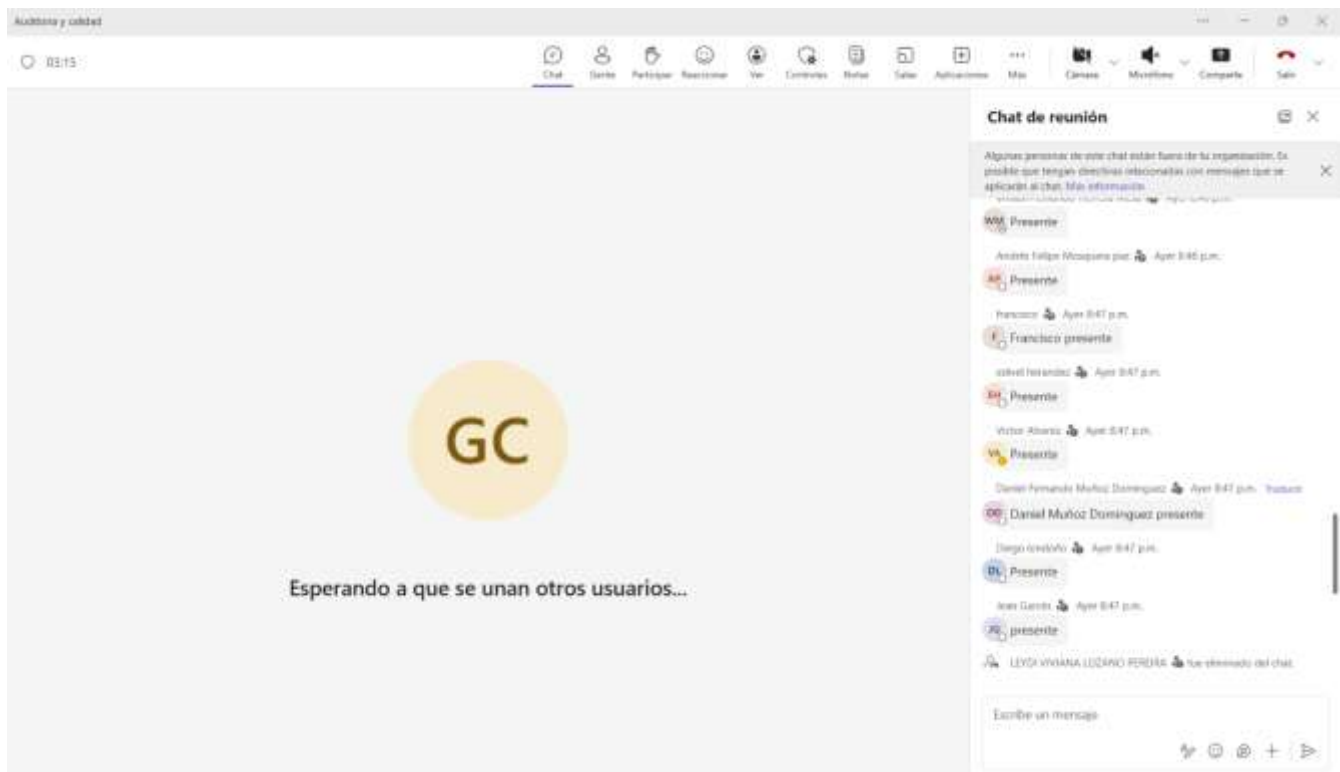


El impacto del desequilibrio de tensión.

Además, el desequilibrio de la tensión desviará la proporción de la corriente del devanado del rotor bloqueado, que ya es relativamente alta, la velocidad a plena carga se reducirá ligeramente y el par se reducirá. Si el desequilibrio de tensión es lo suficientemente grande, la capacidad de par reducido podría no ser adecuada para la aplicación y el motor no alcanzaría su velocidad nominal.



La norma NEMA MG-1, establece que los motores polifásicos funcionarán satisfactoriamente en condiciones de funcionamiento a carga nominal cuando el desequilibrio de tensión en los terminales del motor no supere el 1%. Además, el funcionamiento de un motor con un desequilibrio superior al 5% no es recomendable y probablemente dañará el motor.





GUÍA DE APRENDIZAJE N° 01

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

Programa de Formación:	Código: 223201 Versión: 100	Mantenimiento Electromecánico Industrial		
Nombre del Proyecto:	Código: 377277	Gestión integral de los activos del cdti-2012.		
Fase del proyecto: Análisis				
Actividad (es)) del Proyecto: Reconocer los equipos y máquinas con base en el manual del fabricante y/o registros históricos.	Actividad (es) de Aprendizaje: Determinar las máquinas que pueden ser sometidas a los procesos de monitoreo según criticidad en El proceso.	Aula taller de Mantenimiento 03	MATERIALES DE FORMACIÓN	
			Computadoras, Videobean, herramientas manuales diversas	CONSUMIBLE Papel bond. Marcadores Bayetillas.
Resultados de Aprendizaje: Define los parámetros nominales de funcionamiento de los equipos de acuerdo con las Especificaciones técnicas establecidas por el fabricante en los manuales de operación y Mantenimiento de la maquinaria y equipos.	Competencia: Predecir las fallas de los equipos verificando periódicamente su estado según los parámetros del fabricante o normas internacionales.			
Resultados de Aprendizaje:	Competencia:			
Resultados de Aprendizaje:	Competencia:			
Duración de la guía (en horas): 20				



2. INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta actividad de enseñanza aprendizaje evaluación: “Valorar el funcionamiento de los equipos de acuerdo con parámetros nominales operación en procesos productivos”, es que usted, estimado aprendiz, adquiera el dominio sobre el manejo de la información necesaria para determinar el ciclo real de uso de la maquinaria, programar su mantenimiento con el fin de mejorar el funcionamiento de la máquina, mejorar a la vez los problemas de calidad asociados con el funcionamiento de la maquinaria, teniendo en cuenta conceptos de productividad y rentabilidad.

El mantenimiento predictivo y el monitoreo de condición son dos herramientas ampliamente utilizadas por los departamentos de mantenimiento en todo el mundo y la selección de la maquinaria para ser incluida en estos programas depende de un análisis de su criticidad, su costo, la confiabilidad esperada y el impacto de su falla. Desarrollar esta guía será muy importante para UD, ya que estará en capacidad de establecer un procedimiento de análisis de fallas, determinar cuáles son las fallas que se presentan en los diferentes sistemas en la maquinaria, clasificarlas y solucionarlas realizando un listado de acciones de acuerdo con las fallas encontradas, lo cual hará que posea criterio para la toma de decisiones, dando una respuesta clara a las necesidades que requiere la industria de UD, como trabajador en el área de mantenimiento

3. ESTRUCTURACION DIDACTICA DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de Reflexión inicial. En una planta de producción de cerveza donde se utilizan procesos de almacenamiento de materias primas, preparación de cerveza, lavado de envase, llenado y pasteurización, se presentan diversas fallas que pueden llegar a ser críticas dependiendo de la injerencia de cada una de ellas en la respectiva máquina y esta a su vez en el proceso de producción

Realice un diagrama de flujo con el proceso de producción de cerveza, haga un listado de las variables de proceso (temperatura, presión, pH, velocidad etc.,) en cada una de las maquinas que intervienen en el proceso productivo. Si en su caso particular se le facilita trabajar con otro proceso productivo puede trabajar con éste.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.)

Agruparse en equipos de máximo tres (3) (Estilos de aprendizaje) personas e identifique las actividades a desarrollar a partir de la tutoría / asesoría del instructor y de una lectura más orientada hacia la



comprensión del material de apoyo con que cuenta a su disposición. Proceda a una revisión consciente de sus conocimientos previos para un empoderamiento eficiente y eficaz de la información y transformarla en conocimiento a partir de las prácticas reales propuestas en cada tecnología. Se requerirá posiblemente el fortalecimiento en áreas como las matemática, las ciencias naturales, para facilitar el empoderamiento de conceptos referidos al funcionamiento de los equipos y a las variables de proceso

3.3 Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización). Para realizar estas actividades usted debe desarrollar:

1. Conceptualización de Mantenimiento

Con el desarrollo de esta actividad conceptualización de mantenimiento pretendemos que se unifique los criterios a tener en cuenta al momento de implementar una estrategia de mantenimiento la cual debe fundamentarse en la rentabilidad del negocio. Para el desarrollo de esta actividad usted deberá responder los siguientes interrogantes

- ¿Qué es mantenimiento?
- ¿Qué es mantenimiento Correctivo?
- ¿Qué es mantenimiento preventivo?
- ¿Qué es mantenimiento Predictivo?
- ¿Qué es mantenimiento proactivo?
- ¿Qué es tiempo medio entre fallas y como se calcula?
- ¿Qué es tiempo medio para reparar y como se calcula?
- ¿Qué es disponibilidad y como se calcula?
- ¿Qué es confiabilidad?
- ¿Qué es mantenibilidad de equipos?
- ¿Qué es productividad?
- ¿Qué es rentabilidad?
- ¿Qué es monitoreo de equipo y para que se realiza?

2. Criticidad de equipos: Con el desarrollo de esta actividad pretendemos que usted desarrolle los conocimientos requeridos para implementar la estrategia de mantenimiento apropiada en conjunto de equipos de acuerdo al análisis de criticidad, para ello usted responderá los siguientes interrogantes:

- ¿Qué determina la criticidad de un equipo?
- ¿Para qué se realiza un análisis de criticidad y en qué consiste?
- ¿Cuál es la ecuación para calcular la criticidad de un equipo?
- ¿Qué factores o aspectos afectan la consecuencia de la falla de un equipo?

3. Funcionamiento de equipos. Con el desarrollo de esta actividad se pretende que usted apropie los conocimientos necesarios para identificar el funcionamiento de los equipos industriales lo cual le permitirá determinar la técnica o técnicas predictivas que le permitirá de manera temprana identificar una posible falla en los equipos, Para ello debe identificar el



funcionamiento de los siguientes equipos:

- Bombas
- Motores
- Generadores
- Compresores
- Calderas

3.4 **Actividades de transferencia del conocimiento.** La realización de esta actividad pretende que usted apreciado aprendiz aplique y transfiera los conceptos previamente elaborados sobre Mantenimiento y análisis de criticidad, sus aplicaciones y su técnica y se realimente a la vez y verifique el nivel alcanzado de su comprensión en la temática tratada a través de:

- Realizar un cuadro comparativo de los diferentes tipos de mantenimiento que existen, identificando en cada uno, características, requisitos de implementación, ventajas y desventaja
- A partir del diagrama de flujo de producción de la cerveza liste los equipos que intervienen en el proceso productivo y realice un análisis de criticidad siguiendo las orientaciones dadas por el instructor



3.5 Actividades de evaluación. Se evalúa la comprensión de los conceptos básicos de las lecturas, la capacidad y habilidad para analizar, interpretar y diagnosticar en el contexto del funcionamiento de los equipos, el uso de herramientas básicas para determinar qué estrategia de mantenimiento utilizar para mejorar la rentabilidad del negocio

¿Cómo se evalúa? Mediante la resolución de problemas, resolución de casos y, a través de pruebas individuales.

Porcentajes y distribución del proceso de evaluación:

DESCRIPCIÓN COMPROMISO	PORCENTAJE
Sustentación de las actividades ante el instructor y clase.	20%
Sustentación actividad de conceptos e indicadores de mantenimiento	30%
Elaboración de análisis de criticidad	30%
Pruebas teóricas de las diferentes actividades	20%

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento : 1. Respuesta a preguntas de los conocimientos este elemento. Evidencias de Desempeño: 1. Manejo de manuales, procedimientos de acuerdo a los criterios. Evidencias de Producto: 1. Listado de equipos y puntos críticos de monitoreo. 2. Informe que contiene: clasificación e identificación de fallas.	Las condiciones de operación del equipo son identificadas para evaluar su rendimiento dentro de los límites de diseño. Listado de equipos críticos y puntos críticos de monitoreo son identificados y clasificados según las políticas de la empresa. Las recomendaciones del fabricante en el mantenimiento de los equipos son tenidas en cuenta en el análisis de fallas	Preguntas de selección múltiple. Preguntas de respuesta abierta. Lista de chequeo. Observación Visual.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
Procedimiento Ejecución de la Formación Profesional Integral
GUÍA DE APRENDIZAJE

Versión: 02

Código: GFPI-F-019

4. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	DURACIÓN (Horas)	Materiales de formación devolutivos: (Equipos/Herramientas)		Materiales de formación (consumibles)		Talento Humano (Instructores)		AMBIENTES DE APRENDIZAJE TIPIFICADOS
		Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad	Especialidad	Cantidad	ESCENARIO (Aula, Laboratorio, taller, unidad productiva) y elementos y condiciones de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente
Comparar procedimientos de mantenimiento predictivo de equipos y máquinas según el plan de mantenimiento	15	Computadoras	15	Marcadores	3	Ingeniero Mecánico	1	Aula con computadoras y conexión a internet
		Videobean	1					
		Tablero	1					



5. GLOSARIO DE TERMINOS

Ratios: Es la razón o cociente de dos magnitudes relacionadas. Los ratios financieros o contables son los coeficientes que aportan unidades financieras de medida y comparación. A través de ellos, se establece la relación entre sí de dos datos financieros y es posible analizar el estado de una organización en base de sus niveles óptimos.

Código trabajo. Es aquel que identifica cada tipo de trabajo al que se sujetarán dichos recursos, de acuerdo con sus costos.

Prorratio: Repartición proporcional de una cantidad entre varios

Costo Fijo: Los costes fijos o costos fijos son aquellos costos que no son sensibles a pequeños cambios en los niveles de actividad de una empresa, sino que permanecen invariables ante esos cambios. La antítesis de los costos fijos son los costos variables

Costo Variable: Un costo variable o coste variable es aquel que se modifica de acuerdo a variaciones del volumen de producción (o nivel de actividad), se trate tanto de bienes como de servicios.

Gastos Indirectos: Está constituido por los gastos que no son identificables con una producción o servicio dado, relacionándose con éstos en forma indirecta.

No Conformidad: Incumplimiento de un requisito

Trazabilidad: conjunto de aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de 220 suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas.

TIR: Sigla de tasa interna de rentabilidad, también denominado rendimiento interno de un activo. Se utiliza generalmente para definir la rentabilidad de un activo de renta fija en función de comparar su cupón con su precio de mercado. Si el precio del activo sube, baja su TIR. Por el contrario, si baja su precio, se eleva su TIR.

VAN: Valor actual neto procede de la expresión inglesa Net present value. El acrónimo es NPV en inglés y VAN en español. Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto



Rentabilidad Técnica: Capacidad que posee un activo para generar renta, es decir, para producir rendimientos económicos en contra de su eficiencia técnica o de funcionamiento.

FIFO: First In, First Out / Primero en entrar, Primero en salir; es un concepto utilizado en estructuras de datos, contabilidad de costes y teoría de colas.

LIFO: Last In First Out / último en entrar, primero en salir; es un método para registrar el valor de un inventario. Su uso es apropiado cuando se cuenta con varios lotes de un mismo producto.

Informe de Trabajo: Comunicación escrita informando del trabajo realizado y del estado en que queda el Item objeto de una intervención de mantenimiento o reparación.

Ingeniería de Mantenimiento: Organismo consultivo que constituye el sistema de control de la dirección de Mantenimiento para corregir y mejorar su gestión. Su tarea es perfeccionar la organización y los métodos y procedimientos de trabajo, favoreciendo la implantación de una más adecuada Política de Mantenimiento

Informe de Trabajo: Comunicación escrita informando del trabajo realizado y del estado en que queda el Item objeto de una intervención de mantenimiento o reparación.

Inspección: Tareas/Servicios de Mantenimiento Preventivo, caracterizados por la alta frecuencia y corta duración, normalmente efectuada utilizando instrumentos de medición electrónica, térmica y/o los sentidos humanos, normalmente sin provocar indisponibilidad del equipo.

JIT - Just In Time: Sistema de distribución de partes, accesorios, etc JUSTO A TIEMPO, por el que la distribución se realiza en pequeñas cantidades o lotes, en función de la programación previa de la producción.

Lubricación: Servicios de Mantenimiento Preventivo, donde se realizan adiciones, cambios, y análisis de lubricantes.

Mantenibilidad: Probabilidad y/o facilidad de devolver un equipo a condiciones operativas, en un cierto tiempo y utilizando los procedimientos prescritos

Mantenimiento: Tareas necesarias para que un equipo sea conservado o restaurado de manera que pueda permanecer de acuerdo con una condición especificada.

Mantenimiento correctivo: Tareas de reparación de equipos o componentes averiados

Mantenimiento predictivo: Tareas de seguimiento del estado y desgaste de una o más piezas o componente de equipos prioritarios a través de análisis de síntomas, o análisis por evaluación estadística, que determinen el punto exacto de su sustitución



Mantenimiento preventivo: Tareas de inspección, control y conservación de un equipo/componente con la finalidad de prevenir, detectar o corregir defectos, tratando de evitar averías en el mismo.

Orden de Trabajo: Instrucción detallada y escrita que define el trabajo que debe realizarse por la organización de Mantenimiento en la Planta.

Plan de Mantenimiento: Relación detalla de las actuaciones de Mantenimiento que necesita un Item o elemento y de los intervalos temporales con que deben efectuarse.

Parada General: Situación de un conjunto de Items a los que se efectúa periódicamente revisiones y/o reparaciones concentradas y programadas en un determinado período de tiempo

Soportabilidad: . Calidad de poder atender una determinada solicitud de mantenimiento en el tiempo de espera prefijado y bajo las condiciones previstas.

Tiempo Medio entre Fallos Ingles: MTBF: Intervalo de tiempo más probable entre un arranque y la aparición de un fallo. Mientras mayor sea su valor, mayor es la confiabilidad del componente o equipo

-TPPR- Tiempo Promedio para Reparar. Ingles: MTTR: Es la medida de la distribución del tiempo de reparación de un equipo o sistema. Este indicador mide la efectividad en restituir la unidad a condiciones óptimas de operación una vez que se encuentra fuera de servicio por un fallo, dentro de un período de tiempo determinado. El Tiempo Promedio para Reparar es un parámetro de medición asociado a la mantenibilidad.

Utilización: La utilización, o factor de servicio, mide el tiempo efectivo de operación de un equipo durante un período determinado.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA

GUÍA DE APRENDIZAJE

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

Proceso Gestión de la Formación Profesional Integral
Procedimiento Ejecución de la Formación Profesional Integral

Versión: 02

Código: GFPI-F-019

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Mantenimiento Centrado en confiabilidad, John Moubray
Presentación Mantenimiento Predictivo, preparado por Edgar Mosquera Gómez
Indicadores de confiabilidad Propulsores en la gestión del Mantenimiento, *Luis Amendola, Ph.D*
Universidad Politécnica Valencia España, www.klaron.net

7. CONTROL DEL DOCUMENTO (ELABORADA POR)

Gustavo Adolfo Chávez, Instructor SENA; Especialista en Maquinaria y Equipos rotativo; Especialista mantenimiento Predictivo. Analista de vibraciones mecánicas Vibration Analyst ISO Category II / ASNT LEVEL 2A Technical Associates of Charlotte Cat II, termografo Nivel 1 – ITC, Inspector de ultrasonido Nivel 1 ASNT. Técnico Profesional en Mantenimiento Industrial, SENA, Ingeniería Eléctrica, Universidad del Valle, Ingeniería Electromecánica, Universidad Antonio Nariño.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA

GUÍA DE APRENDIZAJE

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

Proceso Gestión de la Formación Profesional Integral

Procedimiento Ejecución de la Formación Profesional Integral

Versión: 02

Código: GFPI-F-019

GUÍA DE APRENDIZAJE N°2

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

Programa de Formación: Mantenimiento Electromecánico Industrial Código:		Versión: 3		
Nombre del Proyecto: Mantenimiento y montaje de equipos eléctricos industriales		Código:		
Fase del proyecto: Análisis de información y del problema industrial				
Actividad(es) del Proyecto: Búsqueda de información: Análisis del proceso productivo	Actividad(es) de aprendizaje:	Ambiente de formación: VIRTUAL, talleres 1 y 2 VIRTUAL, Taller 2.	Materiales de Formación	
			DEVOLUTIVO (Herramienta - equipo) No aplica	CONSUMIBLE (unidades empleadas durante el programa) No aplica
Resultados de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none">- Identificar las características de la red para cumplir con las normas de calidad de energía- Diagnosticar las perturbaciones presentes en la red de distribución de acuerdo a la norma establecida		Competencia: Inspeccionar la calidad del servicio de la energía eléctrica con base en las normas y procedimientos establecidos por la CREG		
Duración de la guía (en horas): 16				

2. INTRODUCCIÓN

La presente guía de aprendizaje ha sido preparada para el desarrollo de los siguientes conocimientos del saber:

- ✓ Perturbaciones presentes en la red eléctrica

Propone las actividades MINIMAS a desarrollar para lograr una aproximación a los temas tratados, es responsabilidad del aprendiz reforzar los conceptos e interiorizar los temas abordados con el apoyo de su instructor técnico.



3. ESTRUCTURACION DIDACTICA DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

○ Actividades de Reflexión inicial.

Situación Problema

La red eléctrica debería comportarse como una fuente de tensión ideal sin impedancia interna, con salida sinusoidal y tensión constante en todos los puntos de suministro. Sin embargo, estas condiciones no siempre se cumplen debido a que la red eléctrica se ve afectada por varios fenómenos que impiden tener una buena calidad de energía. Siendo este un problema de suma importancia usted ha sido enviado a varias empresas que últimamente han presentado uno de los siguientes problemas: incremento en las pérdidas de energía, daños en los equipos, en la producción, en la economía, incremento en el costo, deterioro de la confiabilidad y de la disponibilidad. Lo primero que debe conocer es la causa del problema, por tanto, usted se plantea las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las fuentes de perturbaciones eléctricas?
- ¿Cuáles son las principales perturbaciones eléctricas que afectan la calidad de energía?
- ¿Cuáles serían las soluciones para mitigar cada una de las perturbaciones eléctricas?

Para resolver este problema usted deberá tener la capacidad de:

- Identificar las fuentes de perturbaciones eléctricas y los armónicos
- Reconocer sobretensiones

3.1 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje

Observe los siguientes videos y realice la actividad propuesta en el documento [DR 1](#)

Video 1: <https://www.youtube.com/watch?v=sUs9r5guc2Y>

Video 2: https://www.youtube.com/watch?v=RTChxxpf1_E

Ahora, conforme grupos de mínimo tres (3) personas y socialice los videos contestando:

- ¿Qué fue lo que más le llamó la atención de los videos? ¿Por qué?
- ¿Le gustaría trabajar en el área de calidad de energía? ¿Por qué?
- ¿Cuál es la mayor perturbación que se presenta en Colombia? ¿A qué se debe?

3.2 Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización)

Su instructor le dará las herramientas teóricas en el ambiente para desarrollar los contenidos propuestos

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA****GUÍA DE APRENDIZAJE****SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**

Proceso Gestión de la Formación Profesional Integral

Procedimiento Ejecución de la Formación Profesional Integral

Versión: 02

Código: GFPI-F-019

en esta guía, con estas herramientas usted desarrollará las actividades indicadas teniendo como guía los siguientes textos propuestos:

RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas. (Energía, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, 2013)

3.2.1 Identificar las fuentes de perturbaciones eléctricas y los armónicos

Observe el siguiente video (<https://www.youtube.com/watch?v=RfE1ztZfAvA>) y realice en su cuaderno un resumen o mapa conceptual, luego resuelva las actividades que se encuentran en el documento [DR_2](#) apoyándose en el documento [DL_1](#)

3.2.2 Reconocer sobretensiones

Para las actividades que se encuentran en el documento [DR_3](#) debe tener en cuenta el RETIE

3.3 Actividades de transferencia del conocimiento.

De la situación problema conteste las preguntas planteadas, luego realice 6 conclusiones de lo aprendido y finalmente haga una retroalimentación con su grupo de trabajo.

3.4 Actividades de evaluación.

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento:	Evaluación escrita	Evaluación de conocimientos - EV_G2
Evidencias de Desempeño:	Observación directa	
Evidencias de Producto:	Documentos diligenciados	



4. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	DURACION (HORAS)	MATERIALES DE FORMACION DEVOLUTIVOS (Equipos/herramientas)		MATERIALES DE FORMACION CONSUMIBLES		TALENTO HUMANO (Instructores)		AMBIENTES DE APRENDIZAJE TIPIFICADOS
		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ESPECIALIDAD	CANTIDAD	ESCENARIO (Aula, Laboratorio, taller, unidad productiva) y elementos y condiciones de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente
Perturbaciones presentes en la red eléctrica	16	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Conocimientos en electricidad básica	1	virtual Talleres 1 y 2



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA

GUÍA DE APRENDIZAJE

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

Proceso Gestión de la Formación Profesional Integral

Procedimiento Ejecución de la Formación Profesional Integral

Versión: 02

Código: GFPI-F-019

5. GLOSARIO DE TERMINOS

Armónico	Tensiones o corriente sinusoidales que poseen frecuencias que son múltiplos enteros de la frecuencia a la cual el sistema d alimentación está diseñado para operar. Las formas de onda distorsionadas pueden ser descompuestas en una suma de la señal de frecuencia fundamental y las armónicas
Calidad de Energía	Es aquella suministrada al usuario en donde no existen interrupciones, sobretensiones, deformaciones producidas por armónicas en la red y variaciones de voltaje RMS.
Sobretensión	Es el aumento, por encima de los valores establecidos como máximos, de la tensión eléctrica entre dos puntos de un circuito o instalación eléctrica

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Energía, M. d. (2013). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE*. Bogotá.

EnergyTel. (12 de Julio de 2013). Obtenido de <http://energytel.typepad.com/energytel/2013/07/cargas-no-lineales-en-los-transformadores-de-distribuci%C3%B3n.html>

FLUKE. (2004). *Manual de Uso Fluke 433/434*.

FLUKE Corporation. (Octubre de 2011). *Cedesa*. Obtenido de http://www.cedesa.com.mx/pdf/fluke/fluke_434II-435II_notas1.pdf

Soracco, E., & Beltramo, D. (Septiembre de 2010). *SlideShare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/esoracco/calidad-del-servicio-en-sistemas-electricos-de-potencia>

7. CONTROL DEL DOCUMENTO (ELABORADA POR)

Gustavo Adolfo Chávez, Instructor SENA; Especialista en Maquinaria y Equipos rotativo; Especialista mantenimiento Predictivo. Agosto 2026.