Diseño Instruccional

Mantenimiento Industrial de Plantas de Chancado, Correas y Equipos de Proceso

Plan formativo · Formato SENCE

Nombre del curso	Mantenimiento Industrial de Plantas de Chancado, Correas y Equipos de Proceso
Modalidad	E-learning asincrónico, con relator/tutor que acompaña al participante por el foro de consultas de cada módulo y retroalimenta sus avances, Nivel 2
Duración total	24 horas cronológicas
N° de módulos	4
Dirigido a	Mantenedores mecánicos, técnicos y ayudantes de mantenimiento, operadores y supervisores de planta del sector minero e industrial que se desempeñan en plantas de chancado, correas transportadoras y equipos de procesamiento de minerales.
Requisitos de ingreso	Saber leer y escribir y manejo básico de computador e internet. Deseable experiencia previa en labores de mantenimiento, operación o supervisión en planta; no requiere estudios formales previos. Acceso a un computador, notebook o tablet con conexión estable a internet, navegador web actualizado, audio (parlantes o audífonos) y lector de PDF.

Competencia a desarrollar

Analizar situaciones de mantenimiento industrial en plantas de chancado y procesamiento de minerales en cuanto a los riesgos, las señales de falla de los equipos y las acciones de inspección, mantenimiento y planificación que corresponden, conforme a los procedimientos de seguridad y a los criterios de continuidad operacional de las operaciones mineras e industriales.

Verbo	Analizar (N4: examinar la falla o la condición del equipo y la acción de mantenimiento que corresponde)
Objeto	situaciones de mantenimiento industrial (riesgos, señales de falla, inspección, mantenimiento y planificación)
Condición	en plantas de chancado y procesamiento de minerales, conforme a los procedimientos de seguridad y a los criterios de continuidad operacional

Aprendizajes esperados, contenidos y horas

N°	Aprendizaje esperado	Contenidos	Horas
1	**Seguridad Industrial y Fundamentos Operacionales** AE1: Reconocer los riesgos críticos, las medidas de seguridad —bloqueo y etiquetado y equipos de protección personal— y el funcionamiento general de chancadores y correas transportadoras en situaciones de planta presentadas en casos simulados. Nivel taxonómico: N1-N2 Recordar/Comprender	• El desafío de Roberto: seguridad como cimiento operacional • Riesgos críticos en plantas de chancado y procesamiento • Procedimiento LOTO: bloqueo y etiquetado de energías peligrosas • Equipos de protección personal en mantenimiento industrial • Funcionamiento general de chancadores y sistemas de trituración • Correas transportadoras y sistemas de transporte de mineral	**5**

N°	Aprendizaje esperado	Contenidos	Horas
2	**Mantenimiento de Equipos de Chancado y Harneros** AE2: Determinar los puntos de inspección, las condiciones de lubricación y las acciones de mantenimiento preventivo que corresponden a chancadores y harneros vibratorios en casos simulados de ronda de inspección, conforme a los procedimientos operacionales de plantas de procesamiento de mineral. Nivel taxonómico: N3 Aplicar	• Aprender a leer los chancadores antes de que fallen • Componentes críticos que debes inspeccionar diariamente • Sistemas hidráulicos y lubricación: el soporte vital del chancador • Diagnóstico de fallas comunes en chancadores • Harneros vibratorios: clasificación y componentes principales • Inspección y mantenimiento preventivo de harneros	**6**
3	**Correas Transportadoras, Bombas Warman e Hidrociclones** AE3: Seleccionar las acciones de mantenimiento básico que corresponden a fallas y señales de alerta de correas transportadoras, bombas Warman e hidrociclones presentadas en casos simulados, conforme a los criterios técnicos de los componentes críticos de cada sistema. Nivel taxonómico: N3 Aplicar	• Sistemas de Transporte de Mineral en Planta • Poleas, Polines y Estaciones de Soporte • Sistemas de Tensión y Alineamiento de Banda • Empalmes Mecánicos y Fallas Operacionales en Correas • Bombas Warman: Principio de Funcionamiento y Componentes • Sellos Mecánicos y Cambio de Componentes de Desgaste	**6**
4	**Planificación y Diagnóstico de Fallas en Equipos Industriales** AE4: Analizar fallas operacionales de equipos de plantas de chancado presentadas en casos simulados en cuanto a sus síntomas, su causa probable y la acción de mantenimiento planificado que corresponde, conforme a criterios de seguridad y de continuidad operacional. Nivel taxonómico: N4 Analizar	• Conectando Inspección con Planificación de Mantenimiento • Elaboración de Checklists e Informes Técnicos Efectivos • Interpretación de Fallas Operacionales y Análisis de Síntomas • Diagnóstico Sistemático en Chancadores y Sistemas de Trituración • Diagnóstico en Correas, Bombas y Equipos de Clasificación • Gestión de Mantenimiento y Continuidad Operacional	**7**
	Total horas cronológicas		**24**

Carga horaria y su fundamentación

El curso contempla 24 horas cronológicas en modalidad e-learning asincrónica, distribuidas de forma diferenciada (5/6/6/7 h) según el nivel taxonómico de cada aprendizaje esperado y la carga real de cada módulo: pantallas de la lección narrada, casos simulados de toma de decisiones, juegos de aplicación, apuntes y evaluaciones. Los módulos de mayor nivel taxonómico concentran más horas de práctica y trabajo autónomo; la última unidad incluye además el tiempo de la evaluación final integradora, que no constituye un AE adicional ni suma horas al total. Cada módulo desglosa su tiempo en lecciones, lectura y estudio de los apuntes, casos simulados y juegos, foro de consultas, trabajo autónomo y evaluación. El trabajo autónomo corresponde al estudio de las referencias del módulo, al reintento de los casos simulados y de los juegos y a la preparación de la evaluación.

Mód.	Lecciones	Lectura / estudio	Casos y actividades	Foro	Trabajo autónomo	Evaluación	Total
1	2	0,5	1	0,5	0,5	0,5	**5**
2	2	1	1,5	0,5	0,5	0,5	**6**
3	2	1	1,5	0,5	0,5	0,5	**6**

Mód.	Lecciones	Lectura / estudio	Casos y actividades	Foro	Trabajo autónomo	Evaluación	Total
4	2	0,5	1,5	0,5	0,5	2	**7**

Técnicas metodológicas

Curso e-learning asincrónico con lecciones navegables narradas, historias con personajes, bloques interactivos, juegos, casos simulados de toma de decisiones, apuntes y glosario descargables, y evaluaciones con retroalimentación. La metodología avanza de lo conceptual a lo aplicado y al análisis de situaciones laborales, y el participante progresa de forma secuencial: cada módulo se habilita al completar el anterior —lección, evaluación parcial con 60 % de logro y participación en el foro— y la evaluación final integradora se habilita al completar los cuatro módulos. En cada módulo, el facilitador abre el foro con una pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado; el participante interviene de forma obligatoria y asincrónica —al menos una intervención fundamentada, aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo y apoyándose en el glosario del módulo— y el facilitador orienta, responde las dudas y retroalimenta cada participación. La plataforma registra ingreso, avance, interacción con los recursos, participación en el foro y resultados de evaluación.
Módulo 1 (AE1): El participante revisa la lección navegable narrada y los apuntes del módulo, consulta el glosario del módulo, practica con el juego interactivo y resuelve el caso simulado de toma de decisiones asociado a «Seguridad Industrial y Fundamentos Operacionales». Rinde la evaluación parcial con retroalimentación por ítem (60 % de logro). Participa de forma obligatoria y asincrónica en el foro del módulo: el facilitador plantea la pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado, el participante publica al menos una respuesta fundamentada —aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo— y el facilitador orienta, responde y retroalimenta. Esta participación es condición para avanzar al módulo siguiente.
Módulo 2 (AE2): El participante revisa la lección navegable narrada y los apuntes del módulo, consulta el glosario del módulo, practica con el juego interactivo y resuelve el caso simulado de toma de decisiones asociado a «Mantenimiento de Equipos de Chancado y Harneros». Rinde la evaluación parcial con retroalimentación por ítem (60 % de logro). Participa de forma obligatoria y asincrónica en el foro del módulo: el facilitador plantea la pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado, el participante publica al menos una respuesta fundamentada —aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo— y el facilitador orienta, responde y retroalimenta. Esta participación es condición para avanzar al módulo siguiente.
Módulo 3 (AE3): El participante revisa la lección navegable narrada y los apuntes del módulo, consulta el glosario del módulo, practica con el juego interactivo y resuelve el caso simulado de toma de decisiones asociado a «Correas Transportadoras, Bombas Warman e Hidrociclones». Rinde la evaluación parcial con retroalimentación por ítem (60 % de logro). Participa de forma obligatoria y asincrónica en el foro del módulo: el facilitador plantea la pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado, el participante publica al menos una respuesta fundamentada —aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo— y el facilitador orienta, responde y retroalimenta. Esta participación es condición para avanzar al módulo siguiente.
Módulo 4 (AE4): El participante revisa la lección navegable narrada y los apuntes del módulo, consulta el glosario del módulo, practica con el juego interactivo y resuelve el caso simulado de toma de decisiones asociado a «Planificación y Diagnóstico de Fallas en Equipos Industriales». Rinde la evaluación parcial con retroalimentación por ítem (60 % de logro). Participa de forma obligatoria y asincrónica en el foro del módulo: el facilitador plantea la pregunta inicial vinculada al aprendizaje esperado, el participante publica al menos una respuesta fundamentada —aplicando lo aprendido a una situación de su trabajo— y el facilitador orienta, responde y retroalimenta. Al completar todos los módulos se habilita la evaluación final integradora.

Sistema de evaluación

Instrumento	Descripción
Evaluación diagnóstica	Cuestionario de selección múltiple sin calificación que cubre los 4 aprendizajes esperados, para detectar conocimientos previos.
Evaluaciones parciales	Por cada AE: caso simulado de toma de decisiones (lista de cotejo de decisiones críticas) y evaluación parcial del módulo (cuestionario o caso aplicado con retroalimentación), cada uno con exigencia de 60 % de logro.

Instrumento	Descripción
Cuestionario final integrador	Cuestionario integrador de 15 preguntas que cubre los 4 aprendizajes esperados, con exigencia de 60 % de logro.
Evaluación final aplicada	Evaluación final aplicada sobre el caso «Planta de Chancado Primario Los Andes: Intervención Completa de Mantenimiento» (14 preguntas), evaluada con una rúbrica analítica de 4 criterios y 4 niveles de logro (destacado, adecuado, básico e insuficiente). Integra los aprendizajes esperados sin constituir un AE adicional. Las preguntas se corrigen automáticamente y el relator usa la rúbrica para retroalimentar por el foro.
Escala de calificación	Escala de 1,0 a 7,0. Nota mínima de aprobación 4,0, equivalente al 60 % de logro.
Ponderación	Evaluaciones parciales por aprendizaje esperado 60 % · Evaluación final integradora 40 % (cuestionario integrador y evaluación final aplicada, en partes iguales). La diagnóstica, la introducción y la inducción no inciden en la nota.

Evaluación por aprendizaje esperado

AE	Evidencia	Instrumento	Estándar
AE1	Resolución del caso simulado «Primer día en la Planta de Chancado N°2» (decisiones críticas con retroalimentación inmediata) y evaluación parcial del Módulo 1 (8 ítems).	Lista de cotejo de las decisiones críticas del caso, integrada en la lección del módulo, y cuestionario con clave de corrección y retroalimentación por ítem.	60 % de logro en cada instrumento.
AE2	Resolución del caso simulado «La ronda del amanecer» (decisiones críticas con retroalimentación inmediata) y evaluación parcial del Módulo 2 (8 ítems).	Lista de cotejo de las decisiones críticas del caso, integrada en la lección del módulo, y cuestionario con clave de corrección y retroalimentación por ítem.	60 % de logro en cada instrumento.
AE3	Resolución del caso simulado «Turno de mañana: señales de alerta en el sector de correas» (decisiones críticas con retroalimentación inmediata) y evaluación parcial del Módulo 3 (8 ítems).	Lista de cotejo de las decisiones críticas del caso, integrada en la lección del módulo, y cuestionario con clave de corrección y retroalimentación por ítem.	60 % de logro en cada instrumento.
AE4	Resolución del caso simulado «La alarma del turno nocturno» (decisiones críticas con retroalimentación inmediata) y evaluación parcial del Módulo 4 (8 ítems).	Lista de cotejo de las decisiones críticas del caso, integrada en la lección del módulo, y cuestionario con clave de corrección y retroalimentación por ítem.	60 % de logro en cada instrumento.

Rúbrica analítica — Evaluación final integradora

Niveles de logro: **Destacado** (4 pts): Resuelve el criterio de forma completa y correcta y fundamenta cada decisión en la norma, el protocolo o el procedimiento que corresponde. · **Adecuado** (3 pts): Resuelve correctamente los aspectos críticos del criterio, con omisiones menores que no afectan el resultado. · **Básico** (2 pts): Resuelve el criterio de forma parcial: reconoce la situación, pero omite o confunde al menos un aspecto crítico. · **Insuficiente** (1 pts): No reconoce la situación o propone acciones incorrectas o contrarias a la norma, al protocolo o al procedimiento.

Criterio	Desempeño esperado (nivel destacado)	Pond.	Destacado	Adecuado	Básico	Insuficiente
Aplicación de procedimientos de seguridad y reconocimiento de riesgos	Identifica correctamente los procedimientos LOTO, riesgos críticos del área (atrapamiento, energías peligrosas), y EPP requerido antes de cualquier intervención.	25%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts

Criterio	Desempeño esperado (nivel destacado)	Pond.	Destacado	Adecuado	Básico	Insuficiente
Diagnóstico técnico de fallas en chancador y harneros	Analiza síntomas (vibraciones, ruido, temperatura hidráulica) y propone inspección de componentes críticos (sistema hidráulico, lubricación, revestimientos) mediante técnicas preventivas adecuadas.	25%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts
Identificación de fallas en sistemas de transporte y bombas	Reconoce problemas de alineamiento, tensión, polines y empalmes en correas; identifica falla en sello mecánico de bomba Warman y componentes de desgaste.	25%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts
Planificación de mantenimiento y continuidad operacional	Prioriza intervenciones según criticidad, elabora secuencia lógica de trabajo, documenta hallazgos en formato técnico y propone acciones preventivas para evitar recurrencia.	25%	4 pts	3 pts	2 pts	1 pts