



## PLAN FORMATIVO "ACTIVIDADES DE INGENIERÍA EN CONFIABILIDAD"

**NIVEL 5**  
**MCTP**



---

Este trabajo ha sido desarrollado bajo los estándares del CCM y contó con el valioso aporte de empresas socias como Antucoya, Caserones y Codelco, así como también de instituciones de formación especializadas como OTEC Caser y la Universidad de Antofagasta.

**Noviembre, 2020.**

---



## ACTIVIDADES DE INGENIERÍA EN CONFIABILIDAD

SECTOR Minería  
NIVEL CUALIFICACIÓN Nivel 5 (MCTP)

### PLAN FORMATIVO

#### ACTIVIDADES DE INGENIERÍA EN CONFIABILIDAD

Duración	120 HRS
Descripción de la ocupación y campo laboral asociado	Realizar actividades laborales vinculadas a gestionar y establecer los estándares de mantenimiento para lograr la mayor vida útil de los equipos y el desempeño de la función del mantenimiento, asegurando el cumplimiento de todas las normas de salud, seguridad y medio ambiente. El campo laboral específico corresponde al sector productivo de Minería Metálica en el área de Mantenimiento Mecánico, Mantenimiento Eléctrico, Instrumentista y Centro Integrado de Operaciones (CIO) del Sector Minería Metálica.
Perfil(es) ocupacional(es) relacionado(s)	Ingeniero en Confiabilidad (código del Perfil: P-0400-2144-003-V01)
Requisitos OTEC	Sin requisitos especiales
Licencia habilitante participante	Sin licencia habilitante
Requisitos de ingreso al plan formativo	Técnico de Nivel Superior en Mantenimiento Industrial, Mecánico, Electricidad o similar
Competencias del plan formativo	Generar estándares de mantenimiento y gestionarlos, así como también los riesgos del área de trabajo.





## MÓDULOS QUE COMPONEN EL PROGRAMA

Nº de módulos	Nombre del módulo	Horas de duración sugeridas <sup>1</sup>
1	GESTIONAR LOS RIESGOS DEL ÁREA DE TRABAJO DE ACUERDO A LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE	40
2	GENERAR ESTÁNDARES DE MANTENIMIENTO DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS	40
3	GESTIONAR EL MANTENIMIENTO DE ACUERDO A LA PLANIFICACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS.	40
<b>Total de horas</b>		120

<sup>1</sup> El número de horas sugeridas para cada módulo de aprendizaje es una propuesta basal que debe ser considerada para la implantación final del curso mediante la realización del Diseño Instruccional requerido según sean las necesidades propias de cada empresa o centros de formación.





## MÓDULO FORMATIVO N° 1

Nombre	GESTIONAR LOS RIESGOS DEL ÁREA DE TRABAJO DE ACUERDO A LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE
N° de horas asociadas al módulo	40
Requisitos de ingreso	Educación media completa
Competencia del módulo	Gestionar los riesgos del área de trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente

### APRENDIZAJES ESPERADOS

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### CONTENIDOS<sup>2</sup>

#### 1. Gestionar la seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.

- 1.1 Monitorea la condición global de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.
- 1.2 Aplica los sistemas de control de riesgos de seguridad operacional y salud ocupacional de acuerdo a la normativa legal vigente.
- 1.3 Realiza las inspecciones y observaciones conductuales de seguridad operacional y salud ocupacional de acuerdo a la normativa legal vigente.
- 1.4 Realiza las actividades de difusión de seguridad operacional y salud ocupacional de acuerdo a la normativa legal vigente.
- 1.5 Informa las oportunidades de mejoras identificadas en aspectos de control de riesgos de seguridad operacional y salud ocupacional del área de acuerdo a la normativa legal vigente.

#### 1. Aspectos para la gestión de la seguridad operacional:

- Cadena de valor del negocio minero.
- Uso nivel usuario de herramientas ofimáticas.
- Elaboración e interpretación de informes.
- Calcular datos y aplicar formulas estadísticas básicas.
- Metodología de análisis de riesgo e identificación de medidas de control (Matrices de riesgos de seguridad operacional, salud ocupacional y medio ambiente).
- Metodologías para elaboración de procedimientos operacionales y de emergencia.
- Metodologías de control de gestión.
- Herramientas de auditoría de control de riesgos.
- DS594, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (objetivo y principales disposiciones).
- DS72, Reglamento de Seguridad Minera (objetivo y principales disposiciones).
- Ley 16.744 Sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales (objetivo, personas protegidas, cobertura).

<sup>2</sup> Los Contenidos de cada uno de los módulos de aprendizaje presentes en este plan formativo, están asociados a los conocimientos de la Unidad de Competencia Laboral (UCL) que se pretende desarrollar, por tanto, tal como se señala en la nota anterior, el Diseño Instruccional deberá abordar si desarrollarán de manera parcial o total en su impartición/implantación, de acuerdo a las necesidades reales de sus usuarios, sean estas empresas mineras o instituciones de formación técnica en minería.



---

## **2. Gestionar el cuidado medioambiental del área de trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.**

2.1 Monitorea la condición global del cuidado medioambiental del área de trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.

2.2 Aplica los sistemas de control de riesgos medioambientales de acuerdo a la normativa legal vigente.

2.3 Realiza las inspecciones y observaciones conductuales de cuidado medioambiental son realizadas de acuerdo a la normativa legal vigente.

2.4 Realiza las actividades de difusión del cuidado medioambiental de acuerdo a la normativa legal vigente.

2.5 Informa las oportunidades de mejoras identificadas en aspectos de control de riesgos medioambientales del área de acuerdo a la normativa legal vigente.

- Ley 19300 bases generales del medio ambiente.
- Ley 20920 marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje.
- D.S. N° 95, de 2001, de MINSEGPRES, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
- D.S. N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

## **2. Aspectos generales para el control de actividades de mantenimiento:**

- Cadena de valor del negocio minero.
- Uso nivel usuario de herramientas ofimáticas.
- Elaboración e interpretación de informes.
- Calcular datos y aplicar formulas estadísticas básicas.
- Metodología de análisis de riesgo e identificación de medidas de control (Matrices de riesgos de seguridad operacional, salud ocupacional y medio ambiente).
- Metodologías para elaboración de procedimientos operacionales y de emergencia.
- Metodologías de control de gestión.
- Herramientas de auditoría de control de riesgos.
- DS594, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (objetivo y principales disposiciones).
- DS72, Reglamento de Seguridad Minera (objetivo y principales disposiciones).
- Ley 16.744 Sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales (objetivo, personas protegidas, cobertura).
- Ley 19300 bases generales del medio ambiente.
- Ley 20920 marco para la gestión de residuos, la



---

responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje.

- D.S. N° 95, de 2001, de MINSEGPRES, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
- D.S. N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO

A continuación se presenta una propuesta metodológica, que sugiere estrategias para la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes del módulo

Se sugieren actividades basadas en la experiencia y la observación de los hechos, aplicando la ejercitación práctica y demostrativa que generen desempeños observables en cada uno de los participantes involucrados.

Metodologías que involucren situaciones reales tales como, análisis de estudio de casos, resolución de problemas, simulación de contextos laborales, elaboración de proyectos, juego de roles, demostración guiada, son algunas de las orientaciones recomendadas para poder desarrollar aprendizajes que permitan relacionar conocimientos y destrezas en función de lo práctico y lo conceptual.

Incorporar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación por ser un apoyo fundamental para la búsqueda, selección y análisis de la información.

El facilitador debe reforzar durante todo el proceso las habilidades tales como la capacidad del trabajo en equipo, la capacidad de innovar, de emprender, de análisis, además destacar actitudes como, la colaboración, el respeto por las normas, la comunicación, la responsabilidad, el orden y limpieza del puesto de trabajo, la puntualidad, entre otros.

En relación a las conductas y actitudes que se deben desarrollar en cada actividad de aprendizaje, se recomienda considerar e integrar en cada una de ellas aquellos descriptores del Marco de Cualificaciones Técnico Profesional (MCTP). En esa matriz se describen Dimensiones y Sub dimensiones, que a continuación se resumen: **Habilidades** (Información, Resolución de Problemas, Uso de recursos, Comunicación), **Aplicación en Contexto** (Trabajo con otros, Autonomía, Ética y responsabilidad) y **Conocimientos** (conocimientos). Es importante considerar que los aprendizajes técnicos necesitan de un complemento relacional/conductual que impactará directamente en sus actividades diarias. Análisis de riesgos en el trabajo, charlas de seguridad y housekeeping son sólo algunos de los ejemplos de actividades que se pueden incorporar, ya sea en el inicio, desarrollo o cierre de cada una de ellas.

### PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS

Como parte de la estrategia metodológica a desarrollar, se sugiere la elaboración de un portafolio, donde se registren a modo de evidencias, las actividades o acciones concretas desarrolladas por el o los participantes en cada módulo. Las evidencias pueden ser registros fotográficos y videos de los productos, informes, pruebas, entre otros.

El portafolio de evidencias, es una herramienta de facilitación del proceso de evaluación y se organiza en torno a la compilación de evidencias y los registros generados por quien aprende y, permite documentar tanto el proceso de enseñanza, así como el proceso de evaluación de aprendizajes.

Es importante que la entidad ejecutora y sus facilitadores estimulen en los participantes la construcción de este portafolio durante el desarrollo de la acción formativa. Junto a lo anterior, hacer hincapié que este recurso les será útil para diversos momentos de su trayectoria formativa y laboral.



## ESTRATEGIA EVALUATIVA DEL MÓDULO

**La estrategia de evaluación del módulo considera la realización de diversas actividades que permitan identificar el nivel de avance de los participantes respecto de los aprendizajes esperados del módulo**

El sistema de evaluación debe estar formulado en términos de desempeño para evaluar el nivel de dominio alcanzado, lo cual no quiere decir que los aspectos y conceptos teóricos estén ausentes.

La evaluación debe ser permanente, permitiendo al facilitador detectar las dificultades técnicas en la ejecución de las tareas y/o actividades a realizar por los participantes y así, oportunamente detener el proceso para demostrar la ejecución de la tarea correctamente de acuerdo a las competencias planteadas.

Cada módulo debe ser evaluado, expresando la calificación final en términos de competencias logradas y no logradas.

Aspectos formales a considerar:

### 1) Instrucciones para el organismo capacitador/facilitador:

Corresponde a la ficha descriptiva de la situación evaluativa.

Incluye: aspectos a evaluar, metodología, equipamiento, disposición del espacio de evaluación, entre otros elementos importantes al momento de evaluar.

### 2) Instrumentos de evaluación:

De conocimiento: Corresponde a una prueba de aplicación individual, escrita, que incluye ítems de preguntas abiertas (breves y extensas), preguntas cerradas (de reconocimiento y selección múltiple), entre otras.

De habilidad: Corresponde a una actividad con las instrucciones necesarias para la ejecución de un proceso técnico de acuerdo a los criterios de evaluación de salida del módulo en específico o como evaluación final del plan formativo, aplicando listas de cotejo, rúbricas, escala de valoración, según corresponda.

De actitud: Corresponde a una lista de chequeo de las principales actitudes conductuales del participante, demostradas durante todo el proceso de formación o capacitación. Este instrumento debiera ser completado por el facilitador durante el proceso y al final de éste al aplicar la evaluación de salida.

### 3) Pautas de corrección:

De conocimiento: Incluye las respuestas correctas a las preguntas abiertas, breves y extensas, así como también de las preguntas cerradas de reconocimiento y selección múltiple, entre otras.

De procedimiento: Incluye una guía de instrucción, realizada por el facilitador, de este modo el participante puede ir corroborando cada etapa del proceso de construcción de una determinada tarea.



## PERFIL DEL FACILITADOR

Opción 1	Opción 2	Opción 3
<p>* Formación académica como profesional del área gestión de riesgos de actividades de mantenimiento, con título.</p> <p>* Experiencia laboral en gestión de riesgos de actividades de mantenimiento en distintos sectores con un mínimo de tres años, demostrable.</p> <p>* Experiencia como facilitador/a de capacitación laboral para personas adultas, de mínimo 250 horas cronológicas, demostrable.</p>	<p>* Formación académica como técnico de nivel superior del área de gestión de riesgos de actividades de mantenimiento, con título.</p> <p>* Experiencia laboral en gestión de riesgos de actividades de mantenimiento en distintos sectores con un mínimo de tres años, demostrable.</p> <p>* Experiencia como facilitador/a de capacitación laboral para personas adultas, de mínimo 250 horas cronológicas, demostrable.</p>	<p>* Experiencia laboral en gestión de riesgos de actividades de mantenimiento en distintos sectores con un mínimo de seis años, demostrable.</p> <p>* Experiencia como facilitador/a de capacitación laboral para personas adultas, de mínimo 250 horas cronológicas, demostrable.</p>

## RECURSOS MATERIALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO FORMATIVO

Infraestructura	Equipos y herramientas	Materiales e insumos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de clases, que cuente al menos con 1,5 m<sup>2</sup> por participante, implementada con: puestos de trabajo individuales que considere mobiliario similar o equivalente al de la educación superior.</li> <li>Escritorio y silla para facilitador.</li> <li>Sistema de calefacción y ventilación.</li> <li>Servicios higiénicos separados para hombres y mujeres en recintos de aulas y de actividades prácticas.</li> <li>Señalética de seguridad en recintos para las clases en aula y para las prácticas.</li> <li>Laboratorio de computación con conexión a internet que cuente con mesones de trabajo con sillas para los participantes, escritorio y silla para el facilitador. Además de conexiones para utilizar medios didácticos: proyector y salidas de audio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyector multimedia.</li> <li>Notebook o PC, para el facilitador y para cada participante, con herramientas ofimáticas para textos, planillas de cálculo y presentaciones (requerimientos mínimos: procesador Intel Core i5, 8 GB Ram)</li> <li>Telón.</li> <li>Pizarra y/o papelógrafo.</li> <li>Equipo de seguridad por participante, compuesto por: zapatos de seguridad, overol, guantes de cuero, casco y gafas protectoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Set de oficina, uno por participante, compuesto por: carpeta o archivador, cuaderno o croquera, lápiz pasta, lápiz grafito, goma de borrar, liquido corrector, regla, escuadra y calculadora.</li> <li>Pautas de evaluación de procedimientos, 1 por participante.</li> <li>Plumones para pizarrón.</li> <li>Libro de clases.</li> <li>Recursos audiovisuales.</li> <li>Manual del participante que contemple todos los contenidos especificados para este módulo, por participante, 1 por participante.</li> <li>Softwares de especialidad (para la gestión de riesgos).</li> </ul>



## MÓDULO FORMATIVO N° 2

Nombre	GENERAR ESTÁNDARES DE MANTENIMIENTO DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS
N° de horas asociadas al módulo	40 HRS
Requisitos de ingreso	Técnico de Nivel Superior en Mantenimiento Industrial, Mecánico, Electricidad o similar
Competencia del módulo	Gestionar repuestos y componentes para mantener equipos de acuerdo a la planificación y procedimientos establecidos

### APRENDIZAJES ESPERADOS

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### CONTENIDOS

#### 1. Elaborar pautas y procedimientos de trabajo, de acuerdo a procedimientos establecidos.

- 1.1 Define los estándares asociados a la ejecución de la actividad de mantenimiento en función de los aspectos técnicos (manual de fabricante, benchmarking) y la estrategia de mantenimiento, de acuerdo a procedimientos establecidos.
- 1.2 Define las secuencias de actividades, metodologías, recursos y responsables involucrados en la actividad de mantenimiento de acuerdo a estrategia de mantenimiento y procedimientos establecidos.
- 1.3 Analiza los riesgos asociados a la ejecución de la actividad de mantenimiento y define los controles, de acuerdo a procedimientos establecidos.
- 1.4 Elabora las pautas y procedimientos técnicos de trabajo de manera participativa y en formatos establecidos, de acuerdo a estrategia de mantenimiento, recomendaciones de fábrica y procedimientos establecidos.
- 1.5 Actualiza las pautas y procedimientos de acuerdo a cambios tecnológicos, acciones de mejoramiento continuo y análisis de confiabilidad, de acuerdo a procedimientos establecidos.

#### 1. Aspectos generales para elaborar pautas y procedimientos de trabajo:

- Plan de monitoreo de condiciones
- Análisis de confiabilidad y mantenibilidad
- Gestión operacional
- SAP
- ACR + Met (Gestión activa)
- Gestión de personas
- Gestión de riesgos
- Estrategias de mantenimiento
- Introducción a la gestión de calidad



## 2. Diseñar y controlar indicadores de gestión, de acuerdo a procedimientos establecidos.

2.1 Define los objetivos y resultados que aseguren la excelencia en el desarrollo de una función o proceso de acuerdo a estrategia de mantenimiento y procedimientos establecidos

2.2 Incorpora los reglamentos y normativas de riesgo, ambiente y calidad en el diseño de los indicadores de gestión de acuerdo a procedimientos establecidos.

2.3 Actualiza los indicadores de gestión de acuerdo a datos de áreas involucradas y procedimientos establecidos.

## 2. Aspectos generales para diseñar y controlar indicadores de gestión:

- Plan de monitoreo de condiciones
- Análisis de confiabilidad y mantenibilidad
- Gestión operacional
- SAP
- ACR + Met (Gestión activa)
- Gestión de personas
- Gestión de riesgos
- Estrategias de mantenimiento
- Introducción a la gestión de calidad

## 3. Difundir instrumentos operativos y de gestión, de acuerdo a procedimientos establecidos

3.1 Explica la finalidad y uso de los instrumentos operativos y de gestión de acuerdo al ámbito de aplicación, requerimientos y procedimientos establecidos.

3.2 Verifica la comprensión de los instrumentos operativos y de gestión, realizando acciones de formación y entrenamiento en caso de requerirse, de acuerdo a evaluación de las acciones de entrenamiento y procedimientos establecidos.

3.3 Valida la forma y uso de los instrumentos operativos y de gestión de acuerdo a procedimientos establecidos.

3.4 Verifica la disponibilidad de instrumentos operativos y de gestión al interior de las áreas de trabajo, de acuerdo a procedimientos establecidos.

3.5 Verifica la aplicación de instrumentos operativos y de gestión en el lugar de trabajo o ámbito de aplicación, de acuerdo a procedimientos establecidos.

3.6 Desarrolla la generación de tableros de control de acuerdo a procedimientos establecidos.

3.7 Gestiona los procedimientos, instructivos, pautas, reglamentos, cambios, entre otros, de acuerdo a procedimientos establecidos.

## 3. Aspectos generales para la difusión de instrumentos operativos y de gestión:

- Plan de monitoreo de condiciones
- Análisis de confiabilidad y mantenibilidad
- Gestión operacional
- SAP
- ACR + Met (Gestión activa)
- Gestión de personas
- Gestión de riesgos
- Estrategias de mantenimiento
- Introducción a la gestión de calidad



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO

A continuación se presenta una propuesta metodológica, que sugiere estrategias para la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes del módulo

Se sugieren actividades basadas en la experiencia y la observación de los hechos, aplicando la ejercitación práctica y demostrativa que generen desempeños observables en cada uno de los participantes involucrados.

Metodologías que involucren situaciones reales tales como, análisis de estudio de casos, resolución de problemas, simulación de contextos laborales, elaboración de proyectos, juego de roles, demostración guiada, son algunas de las orientaciones recomendadas para poder desarrollar aprendizajes que permitan relacionar conocimientos y destrezas en función de lo práctico y lo conceptual.

Incorporar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación por ser un apoyo fundamental para la búsqueda, selección y análisis de la información.

El facilitador debe reforzar durante todo el proceso las habilidades tales como la capacidad del trabajo en equipo, la capacidad de innovar, de emprender, de análisis, además destacar actitudes como, la colaboración, el respeto por las normas, la comunicación, la responsabilidad, el orden y limpieza del puesto de trabajo, la puntualidad, entre otros.

En relación a las conductas y actitudes que se deben desarrollar en cada actividad de aprendizaje, se recomienda considerar e integrar en cada una de ellas aquellos descriptores del Marco de Cualificaciones Técnico Profesional (MCTP). En esa matriz se describen Dimensiones y Sub dimensiones, que a continuación se resumen: **Habilidades** (Información, Resolución de Problemas, Uso de recursos, Comunicación), **Aplicación en Contexto** (Trabajo con otros, Autonomía, Ética y responsabilidad) y **Conocimientos** (conocimientos). Es importante considerar que los aprendizajes técnicos necesitan de un complemento relacional/conductual que impactará directamente en sus actividades diarias. Análisis de riesgos en el trabajo, charlas de seguridad y housekeeping son sólo algunos de los ejemplos de actividades que se pueden incorporar, ya sea en el inicio, desarrollo o cierre de cada una de ellas.

### PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS

Como parte de la estrategia metodológica a desarrollar, se sugiere la elaboración de un portafolio, donde se registren a modo de evidencias, las actividades o acciones concretas desarrolladas por el o los participantes en cada módulo. Las evidencias pueden ser registros fotográficos y videos de los productos, informes, pruebas, entre otros.

El portafolio de evidencias, es una herramienta de facilitación del proceso de evaluación y se organiza en torno a la compilación de evidencias y los registros generados por quien aprende y, permite documentar tanto el proceso de enseñanza, así como el proceso de evaluación de aprendizajes.

Es importante que la entidad ejecutora y sus facilitadores estimulen en los participantes la construcción de este portafolio durante el desarrollo de la acción formativa. Junto a lo anterior, hacer hincapié que este recurso les será útil para diversos momentos de su trayectoria formativa y laboral.



## ESTRATEGIA EVALUATIVA DEL MÓDULO

**La estrategia de evaluación del módulo considera la realización de diversas actividades que permitan identificar el nivel de avance de los participantes respecto de los aprendizajes esperados del módulo**

El sistema de evaluación debe estar formulado en términos de desempeño para evaluar el nivel de dominio alcanzado, lo cual no quiere decir que los aspectos y conceptos teóricos estén ausentes.

La evaluación debe ser permanente, permitiendo al facilitador detectar las dificultades técnicas en la ejecución de las tareas y/o actividades a realizar por los participantes y así, oportunamente detener el proceso para demostrar la ejecución de la tarea correctamente de acuerdo a las competencias planteadas.

Cada módulo debe ser evaluado, expresando la calificación final en términos de competencias logradas y no logradas.

Aspectos formales a considerar:

### 1-Instrucciones para el organismo capacitador/facilitador:

Corresponde a la ficha descriptiva de la situación evaluativa.

Incluye: aspectos a evaluar, metodología, equipamiento, disposición del espacio de evaluación, entre otros elementos importantes al momento de evaluar.

### 2-Instrumentos de evaluación:

De conocimiento: Corresponde a una prueba de aplicación individual, escrita, que incluye ítems de preguntas abiertas (breves y extensas), preguntas cerradas (de reconocimiento y selección múltiple), entre otras.

De habilidad: Corresponde a una actividad con las instrucciones necesarias para la ejecución de un proceso técnico de acuerdo a los criterios de evaluación de salida del módulo en específico o como evaluación final del plan formativo, aplicando listas de cotejo, rúbricas, escala de valoración, según corresponda.

De actitud: Corresponde a una lista de chequeo de las principales actitudes conductuales del participante, demostradas durante todo el proceso de formación o capacitación. Este instrumento debiera ser completado por el facilitador durante el proceso y al final de éste al aplicar la evaluación de salida.

### 3-Pautas de corrección:

De conocimiento: Incluye las respuestas correctas a las preguntas abiertas, breves y extensas, así como también de las preguntas cerradas de reconocimiento y selección múltiple, entre otras.

De procedimiento: Incluye una guía de instrucción, realizada por el facilitador, de este modo el participante puede ir corroborando cada etapa del proceso de construcción de una determinada tarea.



## PERFIL DEL FACILITADOR

Opción 1	Opción 2	Opción 3
<p>* Formación académica como profesional del área de generación de estándares de mantenimiento, con título.</p> <p>* Experiencia laboral en generación de estándares de mantenimiento en distintos sectores con un mínimo de tres años, demostrable.</p> <p>* Experiencia como facilitador/a de capacitación laboral para personas adultas, de mínimo 250 horas cronológicas, demostrable.</p>	<p>* Formación académica como técnico de nivel superior del área generación de estándares de mantenimiento, con título.</p> <p>* Experiencia laboral en generación de estándares de mantenimiento en distintos sectores con un mínimo de tres años, demostrable.</p> <p>* Experiencia como facilitador/a de capacitación laboral para personas adultas, de mínimo 250 horas cronológicas, demostrable.</p>	<p>* Experiencia laboral en generación de estándares de mantenimiento en distintos sectores con un mínimo de seis años, demostrable.</p> <p>* Experiencia como facilitador/a de capacitación laboral para personas adultas, de mínimo 250 horas cronológicas, demostrable.</p>

## RECURSOS MATERIALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO FORMATIVO

Infraestructura	Equipos y herramientas	Materiales e insumos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de clases, que cuente al menos con 1,5 m<sup>2</sup> por participante, implementada con: puestos de trabajo individuales que considere mobiliario similar o equivalente al de la educación superior.</li> <li>Escritorio y silla para facilitador.</li> <li>Sistema de calefacción y ventilación.</li> <li>Servicios higiénicos separados para hombres y mujeres en recintos de aulas y de actividades prácticas.</li> <li>Señalética de seguridad en recintos para las clases en aula y para las prácticas.</li> <li>Laboratorio de computación con conexión a internet que cuente con mesones de trabajo con sillas para los participantes, escritorio y silla para el facilitador. Además de conexiones para utilizar medios didácticos: proyector y salidas de audio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyector multimedia.</li> <li>Notebook o PC, para el facilitador y para cada participante, con herramientas ofimáticas para textos, planillas de cálculo y presentaciones (requerimientos mínimos: procesador Intel Core i5, 8 GB Ram)</li> <li>Telón.</li> <li>Pizarra y/o papelógrafo.</li> <li>Equipo de seguridad por participante, compuesto por: zapatos de seguridad, overol, guantes de cuero, casco y gafas protectoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Set de oficina, uno por participante, compuesto por: carpeta o archivador, cuaderno o croquera, lápiz pasta, lápiz grafito, goma de borrar, líquido corrector, regla, escuadra y calculadora.</li> <li>Pautas de evaluación de procedimientos, 1 por participante.</li> <li>Plumones para pizarrón.</li> <li>Libro de clases.</li> <li>Recursos audiovisuales.</li> <li>Manual del participante que contemple todos los contenidos especificados para este módulo, por participante, 1 por participante.</li> <li>Softwares de especialidad (para actividades de mantenimiento).</li> </ul>



## MÓDULO FORMATIVO N° 3

Nombre	GESTIONAR EL MANTENIMIENTO DE ACUERDO A LA PLANIFICACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS
N° de horas asociadas al módulo	40 HRS
Requisitos de ingreso	Técnico de Nivel Superior en Mantenimiento Industrial, Mecánico, Electricidad o similar
Competencia del módulo	Gestionar el mantenimiento de acuerdo a la planificación y procedimientos establecidos

### APRENDIZAJES ESPERADOS

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### CONTENIDOS

**1. Analizar el desempeño de la función de mantenimiento y gestión de activos (costos, productividad y mantenibilidad), de acuerdo a plan de mantenimiento.**

- 1.1 Define los indicadores en función de las metas, objetivos y variables críticas que los afecten, de acuerdo a plan de mantenimiento y procedimientos establecidos.
- 1.2 Estandariza la contribución de cada unidad de la organización al logro de metas y objetivos del negocio, estableciendo sus indicadores de gestión, de acuerdo a plan de mantenimiento y procedimientos establecidos.
- 1.3 Realiza los análisis de desempeño mediante herramientas de análisis de falla (como RCM, FMEA, FMECA, árbol de falla, Weibull, análisis causa raíz), de acuerdo a procedimientos establecidos.

**1. Aspectos para el análisis de desempeño de mantenimiento y gestión de activos:**

- Plan de monitoreo de condiciones
- Análisis de confiabilidad y mantenibilidad
- Gestión operacional
- Gestión de personas
- Gestión de contratos
- SAP PM, ELLIPSE o similar
- ACR + MET (Gestión activa)
- Gestión de riesgos
- Estrategias de mantenimiento
- Formulación y control presupuestario
- Normativas de seguridad y medioambientales asociadas a la gestión del mantenimiento

**2. Analizar la información de los equipos del sistema, de acuerdo a plan de mantenimiento.**

- 2.1 Recopila la información histórica del comportamiento de equipos y sus componentes de acuerdo a plan de mantenimiento y procedimientos.
- 2.2 Analiza la criticidad de los equipos de acuerdo con la estrategia de mantenimiento, manual de riesgo y procedimientos.
- 2.3 Consolida los resultados del control técnico de la gestión del mantenimiento en informes, de acuerdo a plan de mantenimiento y procedimientos.
- 2.4 Identifica las acciones de mejora de acuerdo a la consolidación y análisis de los informes de resultados, de control técnico del mantenimiento, plan de mantenimiento y procedimientos

**2. Aspectos para el análisis de información de los equipos:**

- Plan de monitoreo de condiciones
- Análisis de confiabilidad y mantenibilidad
- Gestión operacional
- Gestión de personas
- Gestión de contratos
- SAP PM, ELLIPSE o similar
- ACR + MET (Gestión activa)
- Gestión de riesgos
- Estrategias de mantenimiento
- Formulación y control presupuestario
- Normativas de seguridad y medioambientales asociadas a la gestión del mantenimiento



### **3. Realizar gestión interna involucrando a las áreas implicadas en el mantenimiento de acuerdo a procedimientos establecidos.**

3.1 Analiza las tendencias negativas o brechas de desempeño que afectan el logro de objetivos y metas establecidas para el negocio en conjunto con otras áreas, de acuerdo a procedimientos establecidos.

3.2 Define las acciones correctivas con plazos comprometidos en conjunto con actores clave, asignando recursos y responsables para su implementación, de acuerdo a procedimientos establecidos.

3.3 Efectúa la implementación de modificaciones en la frecuencia y forma de medición en coordinación con área involucrada de acuerdo a procedimientos establecidos.

### **3. Aspectos para la gestión interna del mantenimiento:**

- Plan de monitoreo de condiciones
- Análisis de confiabilidad y mantenibilidad
- Gestión operacional
- Gestión de personas
- Gestión de contratos
- SAP PM, ELLIPSE o similar
- ACR + MET (Gestión activa)
- Gestión de riesgos
- Estrategias de mantenimiento
- Formulación y control presupuestario
  - Normativas de seguridad y medioambientales asociadas a la gestión del mantenimiento

### **4. Asegurar y gestionar la trazabilidad y confiabilidad de la información para análisis de desempeño de los activos de acuerdo a procedimientos establecidos.**

4.1 Establece los requerimientos de información para la gestión global del mantenimiento de acuerdo a plan de mantenimiento y procedimientos.

4.2 Genera los campos de registro al interior de las plataformas de información en función de los requerimientos de la organización, de acuerdo a gestión interna con áreas involucradas y procedimientos de la empresa.

4.3 Establece los procedimientos para el uso adecuado de los sistemas de información disponibles de acuerdo a requerimientos de información, gestión interna con áreas involucradas y procedimientos.

### **4. Aspectos para la gestión de la trazabilidad y confiabilidad:**

- Plan de monitoreo de condiciones
- Análisis de confiabilidad y mantenibilidad
- Gestión operacional
- Gestión de personas
- Gestión de contratos
- SAP PM, ELLIPSE o similar
- ACR + MET (Gestión activa)
- Gestión de riesgos
- Estrategias de mantenimiento
- Formulación y control presupuestario
  - Normativas de seguridad y medioambientales asociadas a la gestión del mantenimiento



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO

A continuación se presenta una propuesta metodológica, que sugiere estrategias para la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes del módulo

Se sugieren actividades basadas en la experiencia y la observación de los hechos, aplicando la ejercitación práctica y demostrativa que generen desempeños observables en cada uno de los participantes involucrados.

Metodologías que involucren situaciones reales tales como, análisis de estudio de casos, resolución de problemas, simulación de contextos laborales, elaboración de proyectos, juego de roles, demostración guiada, son algunas de las orientaciones recomendadas para poder desarrollar aprendizajes que permitan relacionar conocimientos y destrezas en función de lo práctico y lo conceptual.

Incorporar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación por ser un apoyo fundamental para la búsqueda, selección y análisis de la información.

El facilitador debe reforzar durante todo el proceso las habilidades tales como la capacidad del trabajo en equipo, la capacidad de innovar, de emprender, de análisis, además destacar actitudes como, la colaboración, el respeto por las normas, la comunicación, la responsabilidad, el orden y limpieza del puesto de trabajo, la puntualidad, entre otros.

En relación a las conductas y actitudes que se deben desarrollar en cada actividad de aprendizaje, se recomienda considerar e integrar en cada una de ellas aquellos descriptores del Marco de Cualificaciones Técnico Profesional (MCTP). En esa matriz se describen Dimensiones y Sub dimensiones, que a continuación se resumen: **Habilidades** (Información, Resolución de Problemas, Uso de recursos, Comunicación), **Aplicación en Contexto** (Trabajo con otros, Autonomía, Ética y responsabilidad) y **Conocimientos** (conocimientos). Es importante considerar que los aprendizajes técnicos necesitan de un complemento relacional/conductual que impactará directamente en sus actividades diarias. Análisis de riesgos en el trabajo, charlas de seguridad y housekeeping son sólo algunos de los ejemplos de actividades que se pueden incorporar, ya sea en el inicio, desarrollo o cierre de cada una de ellas.

### PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS

Como parte de la estrategia metodológica a desarrollar, se sugiere la elaboración de un portafolio, donde se registren a modo de evidencias, las actividades o acciones concretas desarrolladas por el o los participantes en cada módulo. Las evidencias pueden ser registros fotográficos y videos de los productos, informes, pruebas, entre otros.

El portafolio de evidencias, es una herramienta de facilitación del proceso de evaluación y se organiza en torno a la compilación de evidencias y los registros generados por quien aprende y, permite documentar tanto el proceso de enseñanza, así como el proceso de evaluación de aprendizajes.

Es importante que la entidad ejecutora y sus facilitadores estimulen en los participantes la construcción de este portafolio durante el desarrollo de la acción formativa. Junto a lo anterior, hacer hincapié que este recurso les será útil para diversos momentos de su trayectoria formativa y laboral.



## ESTRATEGIA EVALUATIVA DEL MÓDULO

**La estrategia de evaluación del módulo considera la realización de diversas actividades que permitan identificar el nivel de avance de los participantes respecto de los aprendizajes esperados del módulo**

El sistema de evaluación debe estar formulado en términos de desempeño para evaluar el nivel de dominio alcanzado, lo cual no quiere decir que los aspectos y conceptos teóricos estén ausentes.

La evaluación debe ser permanente, permitiendo al facilitador detectar las dificultades técnicas en la ejecución de las tareas y/o actividades a realizar por los participantes y así, oportunamente detener el proceso para demostrar la ejecución de la tarea correctamente de acuerdo a las competencias planteadas.

Cada módulo debe ser evaluado, expresando la calificación final en términos de competencias logradas y no logradas.

Aspectos formales a considerar:

#### 4) Instrucciones para el organismo capacitador/facilitador:

Corresponde a la ficha descriptiva de la situación evaluativa.

Incluye: aspectos a evaluar, metodología, equipamiento, disposición del espacio de evaluación, entre otros elementos importantes al momento de evaluar.

#### 5) Instrumentos de evaluación:

De conocimiento: Corresponde a una prueba de aplicación individual, escrita, que incluye ítems de preguntas abiertas (breves y extensas), preguntas cerradas (de reconocimiento y selección múltiple), entre otras.

De habilidad: Corresponde a una actividad con las instrucciones necesarias para la ejecución de un proceso técnico de acuerdo a los criterios de evaluación de salida del módulo en específico o como evaluación final del plan formativo, aplicando listas de cotejo, rúbricas, escala de valoración, según corresponda.

De actitud: Corresponde a una lista de chequeo de las principales actitudes conductuales del participante, demostradas durante todo el proceso de formación o capacitación. Este instrumento debiera ser completado por el facilitador durante el proceso y al final de éste al aplicar la evaluación de salida.

#### 6) Pautas de corrección:

De conocimiento: Incluye las respuestas correctas a las preguntas abiertas, breves y extensas, así como también de las preguntas cerradas de reconocimiento y selección múltiple, entre otras.

De procedimiento: Incluye una guía de instrucción, realizada por el facilitador, de este modo el participante puede ir corroborando cada etapa del proceso de construcción de una determinada tarea.



## PERFIL DEL FACILITADOR

Opción 1	Opción 2	Opción 3
<p>* Formación académica como profesional del área de gestión del mantenimiento, con título.</p> <p>* Experiencia laboral en el área de gestión del mantenimiento en distintos sectores con un mínimo de tres años, demostrable.</p> <p>* Experiencia como facilitador/a de capacitación laboral para personas adultas, de mínimo 250 horas cronológicas, demostrable.</p>	<p>* Formación académica como técnico de nivel superior del área de gestión del mantenimiento, con título.</p> <p>* Experiencia laboral en el área de gestión del mantenimiento en distintos sectores con un mínimo de tres años, demostrable.</p> <p>* Experiencia como facilitador/a de capacitación laboral para personas adultas, de mínimo 250 horas cronológicas, demostrable.</p>	<p>* Experiencia laboral en el área de gestión del mantenimiento en distintos sectores con un mínimo de seis años, demostrable.</p> <p>* Experiencia como facilitador/a de capacitación laboral para personas adultas, de mínimo 250 horas cronológicas, demostrable.</p>

## RECURSOS MATERIALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO FORMATIVO

Infraestructura	Equipos y herramientas	Materiales e insumos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de clases, que cuente al menos con 1,5 m<sup>2</sup> por participante, implementada con: puestos de trabajo individuales que considere mobiliario similar o equivalente al de la educación superior.</li> <li>Escritorio y silla para facilitador.</li> <li>Sistema de calefacción y ventilación.</li> <li>Servicios higiénicos separados para hombres y mujeres en recintos de aulas y de actividades prácticas.</li> <li>Señalética de seguridad en recintos para las clases en aula y para las prácticas.</li> <li>Laboratorio de computación con conexión a internet que cuente con mesones de trabajo con sillas para los participantes, escritorio y silla para el facilitador. Además de conexiones para utilizar medios didácticos: proyector y salidas de audio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyector multimedia.</li> <li>Notebook o PC, para el facilitador y para cada participante, con herramientas ofimáticas para textos, planillas de cálculo y presentaciones (requerimientos mínimos: procesador Intel Core i5,8 GB Ram).</li> <li>Telón.</li> <li>Pizarra y/o papelógrafo.</li> <li>Equipo de seguridad por participante, compuesto por: zapatos de seguridad, overol, guantes de cuero, casco y gafas protectoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Set de oficina, uno por participante, compuesto por: carpeta o archivador, cuaderno o croquera, lápiz pasta, lápiz grafito, goma de borrar, líquido corrector, regla, escuadra y calculadora.</li> <li>Pautas de evaluación de procedimientos, 1 por participante.</li> <li>Plumones para pizarrón.</li> <li>Libro de clases.</li> <li>Recursos audiovisuales.</li> <li>Manual del participante que contemple todos los contenidos especificados para este módulo, por participante, 1 por participante.</li> <li>Softwares de especialidad (para la gestión del mantenimiento).</li> </ul>

