

**MARCO  
DE CUALIFICACIONES  
PARA LA MINERÍA  
2017**



# PROCESOS DE MANTENIMIENTO

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

**Innovum** | **FCH**  
FUNDACIÓN CHILE







# **PROCESOS DE MANTENIMIENTO**



# PROCESOS DE MANTENIMIENTO

Las labores de mantenimiento de equipos, sistemas e instalaciones que conforman una faena minera son un eje fundamental. En términos generales, el mantenimiento se divide en mecánico; de ensayos o predictivo; eléctrico y mantenimiento instrumentista.

Para efectos del Marco de Cualificaciones, se agruparon mantenimiento de ensayos con mecánico, y eléctrico con instrumentista.

## TENDENCIAS OCUPACIONALES

Al consultar a especialistas del proceso (mantenedores, líderes de cuadrilla e ingenieros de mantenimiento, entre otros) respecto a las tendencias identificadas a 5 años, sus principales respuestas y acuerdos son:

- ▶ **Continua automatización de equipos y maquinarias, lo que exige cada vez mayores conocimientos en electrónica, instrumentación, monitoreo de condiciones e informática, por parte de los mantenedores.**
- ▶ **Incremento del monitoreo en línea de los equipos, optimizando la continuidad operacional.**
- ▶ **Integración de equipos de operaciones y mantenimiento, desde Centros Integrados de Operación, favoreciendo sinergias.**
- ▶ **Operadores con conocimientos en mantención, electrónica y mecánica, pudiendo realizar las mantenciones menores de los equipos.**



# PROCESOS DE MANTENIMIENTO

## ► ÍNDICE



### 1. MANTENIMIENTO MECÁNICO

Página 7



### 2. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA

Página 19

## ÁREAS TRANSVERSALES

### 3. ENTRADA A LA MINERÍA

Página 31

### 4. INSTRUCTORES PARA LA INDUSTRIA

Página 35

### 5. RIGGERS

Página 39



## 1. MANTENIMIENTO MECÁNICO



## 2. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA



## ÁREAS TRANSVERSALES

## 3. ENTRADA A LA MINERÍA

## 4. INSTRUCTORES PARA LA INDUSTRIA

## 5. RIGGERS





# 1.

## MANTENIMIENTO MECÁNICO

En términos generales, el mantenimiento mecánico en minería tiene dos grandes ámbitos de especialización: mantenimiento mina y mantenimiento planta.

El primero aborda la mantención de los equipos de extracción, principalmente en lo referido a equipos móviles (ya sea con oruga o ruedas) que llevan a cabo labores de perforación, carguío, transporte y habilitación de zonas de trabajo. El segundo aborda todos los equipos relacionados con el procesamiento de minerales (que habitualmente están fijos en una instalación), implicando una gran variedad de dispositivos, equipos, revestimientos, instalaciones y otros.

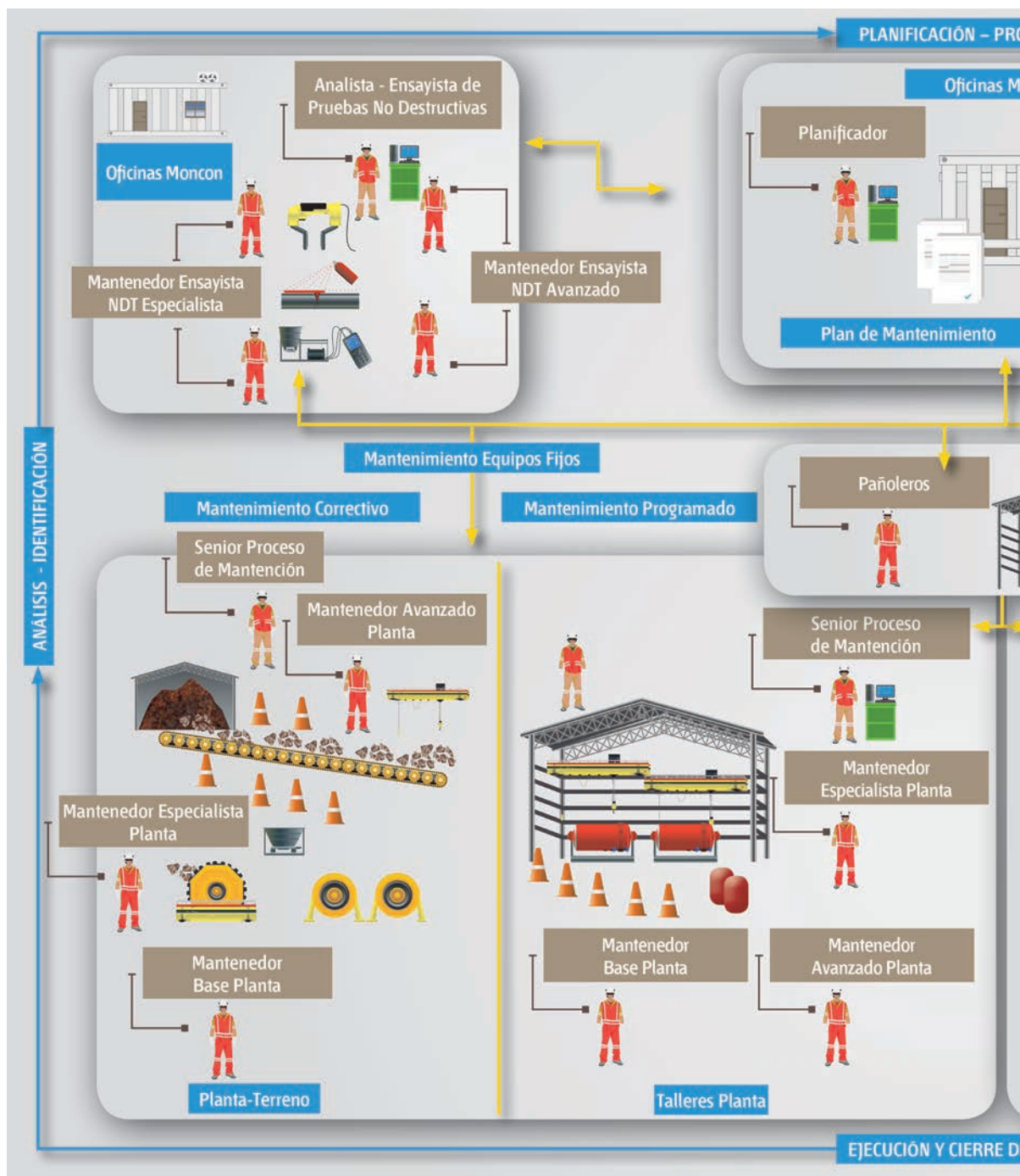
### ► Algunos indicadores principales del desempeño del Proceso (KPIs)\*

- Tiempo medio entre fallas - MTBF
- Tiempo medio para reparar - MTTR
- Disponibilidad de equipos
- Costos operativos
- Frecuencia y gravedad de accidentabilidad
- Cumplimiento de normativas medioambientales

\* KPI = Key Performance Indicator

## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 1. MANTENIMIENTO MECÁNICO | MAPA DE PROCESO

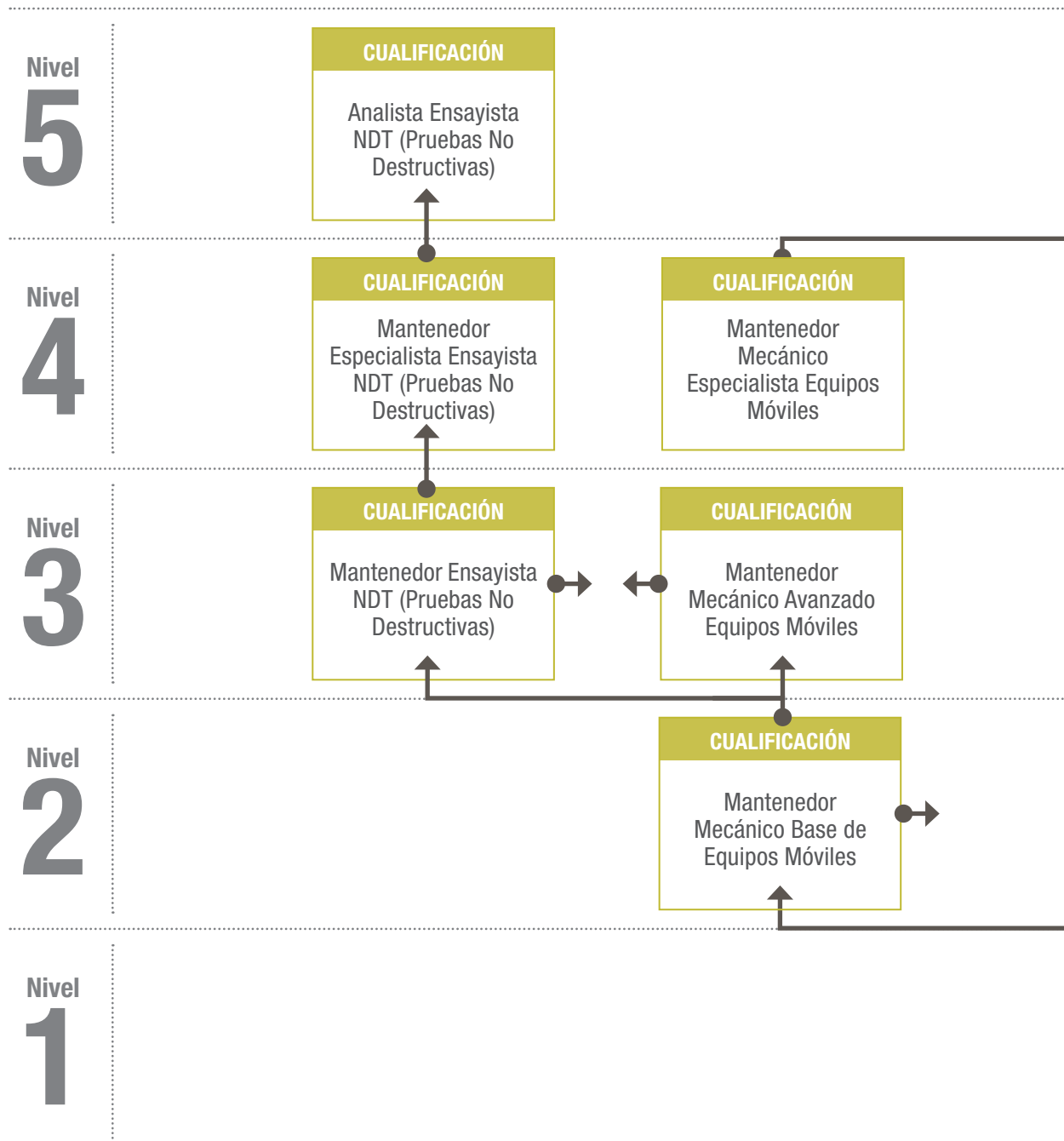


Este diagrama busca ilustrar las principales etapas, equipos y perfiles ocupacionales presentes en el proceso, a fin de facilitar su comprensión por parte de personas que ingresan a la industria minera.



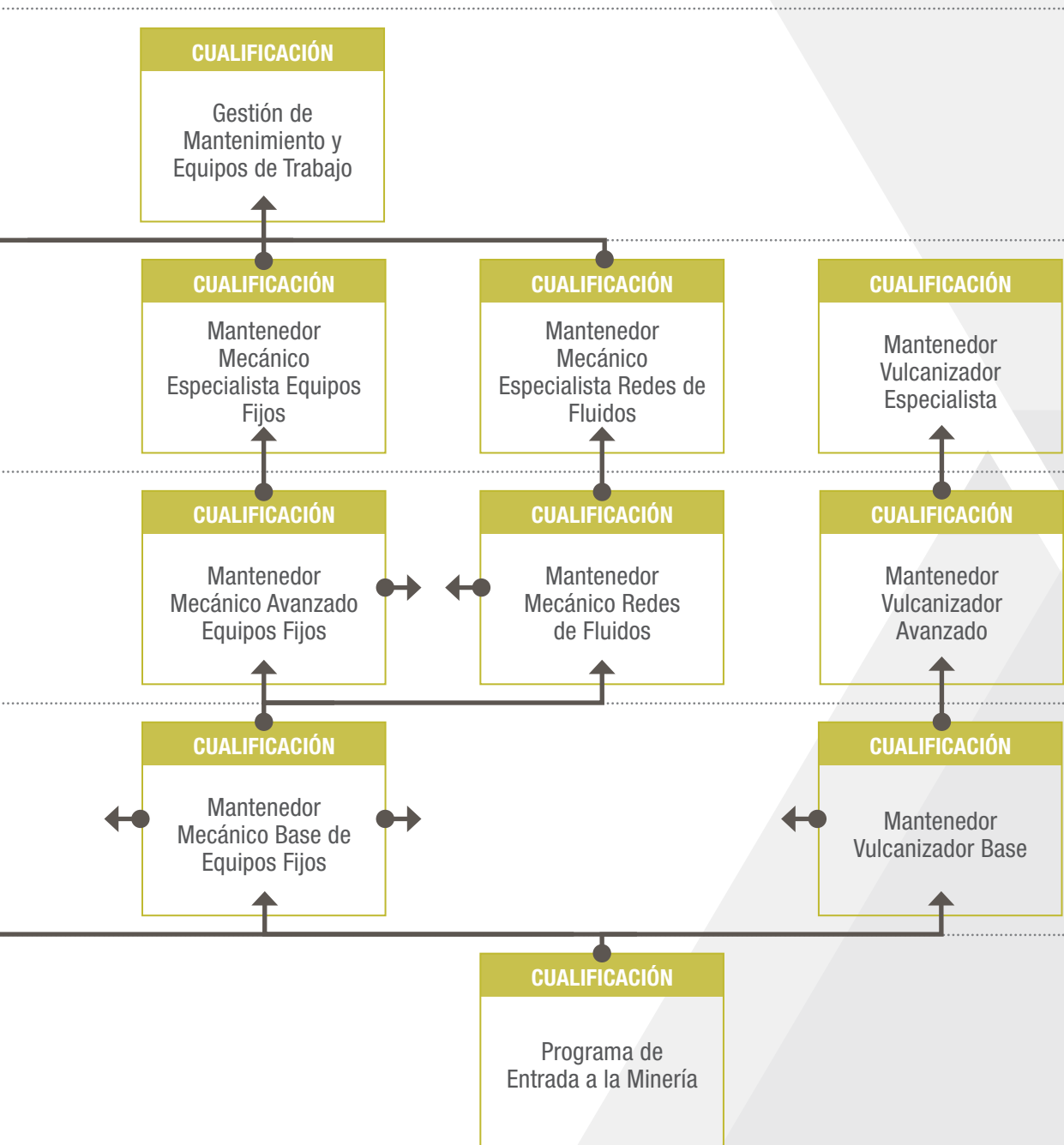
## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 1. MANTENIMIENTO MECÁNICO | RUTA DE APRENDIZAJE



► Para mayor detalle sobre el concepto de cualificación consultar el glosario general del cuadernillo introductorio.

► Para más información sobre las cualificaciones de esta ruta de aprendizaje: [www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)



## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 1. MANTENIMIENTO MECÁNICO | DETALLE DE CUALIFICACIONES

#### NIVEL 2 | MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Mantenedor Mecánico Base de Equipos Fijos PFMME-2-01/V.1	Mantenedor Mecánico Base Planta P-0400-7233-013-V01	U-0400-7233-021-V02	Realizar soldadura con arco (convencional).
		U-0400-7233-032-V01	Realizar mantenimiento mecánico básico de equipos fijos.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Mecánico Base de Equipos Móviles PFMME-2-02/V.1	Mantenedor Mecánico Base Equipos Móviles P-0400-7233-012-V01	U-0400-7233-031-V01	Realizar mantenimiento mecánico básico de equipos móviles.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Vulcanizador Base PFMME-2-03/V.1	Mantenedor Base Correas Transportadoras y Alimentadores Planta P-0400-7233-017-V01	U-0400-7233-033-V01	Mantener en forma básica correas transportadoras y alimentadores.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
	Vulcanizador Correas Transportadoras Base P-0400-7233-018-V01	U-0400-7233-034-V01	Apoyar la vulcanización de correas.
		U-0400-7233-035-V01	Apoyar la instalación y desinstalar correas transportadoras.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.

### NIVEL 3 | MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Mantenedor Ensayista NDT (Pruebas No Destructivas) PFMEN-3-01/V.1	Mantenedor Mecánico Ensayista NDT (Pruebas No Destructivas) Avanzado P-0400-3117-002-V02	U-0400-3117-002-V02	Realizar ensayos eléctricos de partículas magnéticas.
		U-0400-3117-003-V02	Realizar ensayos mecánicos de dureza.
		U-0400-3117-004-V02	Realizar ensayos mecánicos de espesor y control dimensional.
		U-0400-3117-005-V02	Realizar ensayos mecánicos de lubricantes.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Mecánico Avanzado Equipos Fijos PFMME-3-01/V.1	Mantenedor Mecánico Avanzado Planta P-0400-7233-002-V02	U-0400-7233-010-V02	Mantener sistemas de lubricación.
		U-0400-7233-016-V02	Mantener bombas centrífugas.
		U-0400-7233-017-V02	Mantener elementos de desgaste.
		U-0400-7233-020-V02	Mantener ventiladores.
		U-0400-7233-023-V01	Diagnosticar y reemplazar bombas de desplazamiento positivo.
		U-0400-7233-024-V01	Mantener frenos mecánicos.
		U-0400-7233-025-V01	Mantener válvulas.
		U-0400-7233-026-V01	Operar puente grúa (mto mecánico).
Mantenedor Mecánico Avanzado Equipos Móviles PFMME-3-02/V.1	Mantenedor Mecánico Avanzado Equipos Móviles P-0400-7233-004-V02	U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
		U-0400-7233-010-V02	Mantener sistemas de lubricación.
		U-0400-7233-014-V02	Mantener sistemas de regulación de temperatura.
		U-0400-7233-024-V01	Mantener frenos mecánicos.
		U-0400-7233-027-V01	Mantener motores diesel.
		U-0400-7233-028-V01	Mantener sistemas de transmisión.
		U-0400-7233-029-V01	Mantener sistemas hidráulicos.
		U-0400-7233-030-V01	Mantener sistemas neumáticos.
Mantenedor Mecánico Redes de Fluidos PFMME-3-03/V.1	Mantenedor Mecánico de Redes de Fluidos Avanzado Planta P-0400-7233-005-V02	U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
		U-0400-7233-006-V02	Mantener sistemas de piping de acero.
		U-0400-7233-007-V02	Mantener sistemas de piping de polímeros.
		U-0400-7233-022-V02	Realizar soldadura al arco (convencional), MIG, TIG.
		U-0400-7233-025-V01	Mantener válvulas.
Mantenedor Vulcanizador Avanzado PFMME-3-04/V.1	Mantenedor Correas Transportadoras y Alimentadores Avanzado Planta P-0400-7233-003-V02	U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
		U-0400-7233-015-V02	Mantener correas transportadoras y alimentadores.
		U-0400-7233-021-V02	Realizar soldadura con arco (convencional).
	Vulcanizador Correas Transportadoras Avanzado P-0400-7233-019-V01	U-0400-7233-036-V01	Realizar vulcanización de correas.
		U-0400-7233-037-V01	Instalar y desinstalar correas transportadoras.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.



## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 1. MANTENIMIENTO MECÁNICO | DETALLE DE CUALIFICACIONES

#### NIVEL 4 | MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Mantenedor Especialista Ensayista NDT (Pruebas No Destructivas) PFMEN-4-01/V.1	Mantenedor Mecánico Ensayista NDT (Pruebas No Destructivas) Especialista P-0400-3117-006-V01	U-0400-3117-006-V02	Realizar ensayos mecánicos de radiografía.
		U-0400-3117-007-V02	Realizar ensayos mecánicos de ultrasonido.
		U-0400-3117-008-V02	Realizar ensayos mecánicos de vibraciones.
		U-0400-3117-009-V02	Realizar ensayos mecánicos eléctricos armónicos.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Mecánico Especialista Equipos Fijos PFMME-4-01/V.1	Mantenedor Mecánico Especialista Planta P-0400-7233-016-V01	U-0400-7233-011-V02	Mantener sistemas de transmisión (especialista).
		U-0400-7233-012-V02	Mantener frenos mecánicos (especialista).
		U-0400-7233-018-V02	Mantener válvulas (especialista).
		U-0400-7233-019-V02	Diagnosticar y reemplazar bombas de desplazamiento positivo (especialista).
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Mecánico Especialista Equipos Móviles PFMME-4-02/V.1	Mantenedor Mecánico Especialista Equipos Móviles P-0400-7233-015-V01	U-0400-7233-008-V02	Mantener sistemas hidráulicos (especialista).
		U-0400-7233-009-V02	Mantener sistemas neumáticos (especialista).
		U-0400-7233-011-V02	Mantener sistemas de transmisión (especialista).
		U-0400-7233-012-V02	Mantener frenos mecánicos (especialista).
		U-0400-7233-013-V02	Mantener motores diesel (especialista).
		U-0400-7412-011-V01	Monitorear funcionamiento de equipos mina con herramientas electrónicas.
		U-0400-7412-016-V01	Realizar cambio de parámetros de motores de equipos mina con herramientas electrónicas.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Mecánico Especialista Redes de Fluidos PFMME-4-03/V.1	Mantenedor Mecánico de Redes de Fluidos Especialista Planta P-0400-7233-014-V01	U-0400-7233-008-V02	Mantener sistemas hidráulicos (especialista).
		U-0400-7233-009-V02	Mantener sistemas neumáticos (especialista).
		U-0400-7233-018-V02	Mantener válvulas (especialista).
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Vulcanizador Especialista PFMME-4-04/V.1	Vulcanizador Correas Transportadoras Especialista P-0400-7233-020-V01	U-0400-7233-038-V01	Coordinar y supervisar actividades de vulcanización/ cambios de correas transportadoras.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.



## NIVEL 5 | MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Analista Ensayista NDT (Pruebas No Destructivas) PFMEN-5-01/V.1	Analista - Mecánico Ensayista de Pruebas No Destructivas P-0400-3117-007-V02	U-0400-3117-010-V01	Realizar análisis e interpretación de ensayos NDT.
		U-0400-3117-011-V01	Coordinar actividades de ensayos NDT.
		U-0400-3121-033-V01	Gestionar a las personas del equipo de trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.
		U-0400-3121-034-V01	Gestionar los riesgos del área de trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.
		U-0400-3121-035-V01	Gestionar los resultados operacionales del área de trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.
Gestión de Mantenimiento y Equipos de Trabajo PFPMA-5-01/V.1	Senior Proceso de Mantención P-0400-3121-012-V03	U-0400-3121-021-V02	Coordinar actividades de mantenimiento.
		U-0400-3121-022-V02	Programar actividades de mantenimiento.
		U-0400-3121-033-V01	Gestionar a las personas del equipo de trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.
		U-0400-3121-034-V01	Gestionar los riesgos del área de trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.
		U-0400-3121-035-V01	Gestionar los resultados operacionales del área de trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.

## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 1. MANTENIMIENTO MECÁNICO | MATRIZ SISTEMAS/EQUIPOS

A fin de facilitar la usabilidad de los perfiles ocupacionales y unidades de competencia laborales asociadas a los procesos de mantenimiento mecánico, a continuación se presenta una matriz con el cruce entre sistemas y/o componentes mecánicos y ensayos no destructivos cubiertos por el MCM y su asociación con el mantenimiento de equipos móviles y fijos de operaciones mineras.

Principales Sistemas/Componentes y Ensayos No Destructivos cubiertos por el MCM	
Sistemas/componentes mecánicos	Bombas Centrífugas
	Bombas de Desplazamiento Positivo
	Elementos de Desgaste
	Frenos Mecánicos
	Herramientas Electrónicas Equipos Mina
	Motores Diésel
	Sistemas de Lubricación
	Sistemas de Piping de Acero
	Sistemas de Piping de Polímeros
	Sistemas de Regulación de Temperatura
	Sistemas de Transmisión
	Sistemas Hidráulicos
	Sistemas Neumáticos
	Válvulas
	Ventiladores
Ensayos No Destructivos (NDT)	Ensayos Eléctricos de Partículas Magnéticas
	Ensayos Mecánicos de Dureza
	Ensayos Mecánicos de Espesor y Control Dimensional
	Ensayos Mecánicos de Lubricantes
	Ensayos Mecánicos de Radiografía
	Ensayos Mecánicos de Ultrasonido
	Ensayos Mecánicos de Vibraciones
	Ensayos Mecánicos Eléctricos Armónicos

[illegible]



## 1. MANTENIMIENTO MECÁNICO



## 2. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA



## ÁREAS TRANSVERSALES

## 3. ENTRADA A LA MINERÍA

## 4. INSTRUCTORES PARA LA INDUSTRIA

## 5. RIGGERS



## 2.

### MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA

El mantenimiento eléctrico se diferencia del instrumentista en que la función del primero apunta a las conexiones y alimentación eléctrica para dar energía a los equipos y asegurar su funcionamiento, mientras el segundo se refiere a los sistemas electrónicos que controlan el funcionamiento y permiten las distintas acciones que los sistemas y componentes de los procesos deben cumplir.

En el caso de este Marco de Cualificaciones para la Minería, se ha optado por dejarlos juntos, dados los puntos de interconexión en las rutas formativas de ambas.

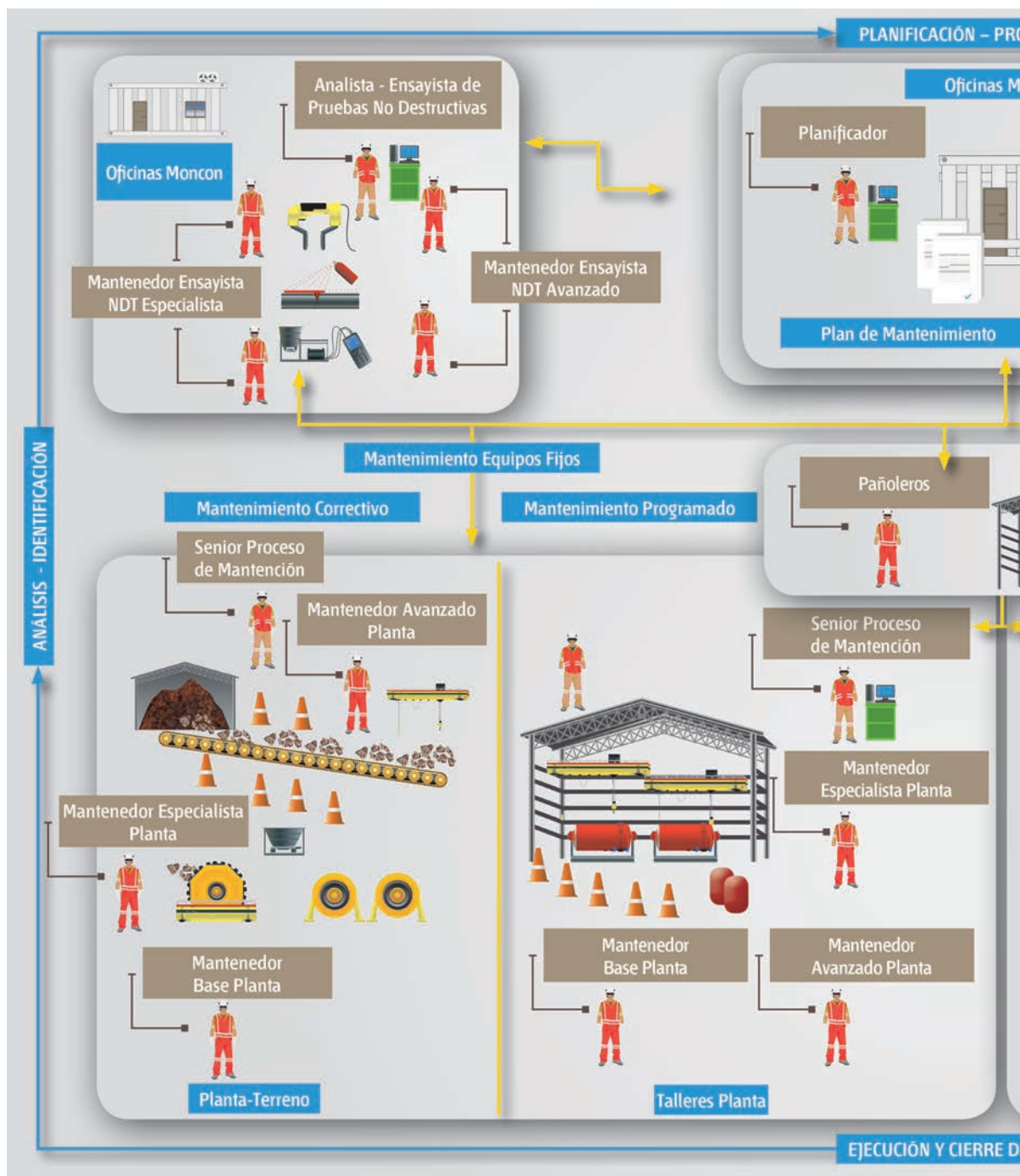
#### ► Algunos indicadores principales del desempeño del Proceso (KPIs)\*

- Tiempo medio entre fallas - MTBF
- Tiempo medio para reparar - MTTR
- Disponibilidad de equipos
- Costos operativos
- Frecuencia y gravedad de accidentabilidad
- Cumplimiento de normativas medioambientales

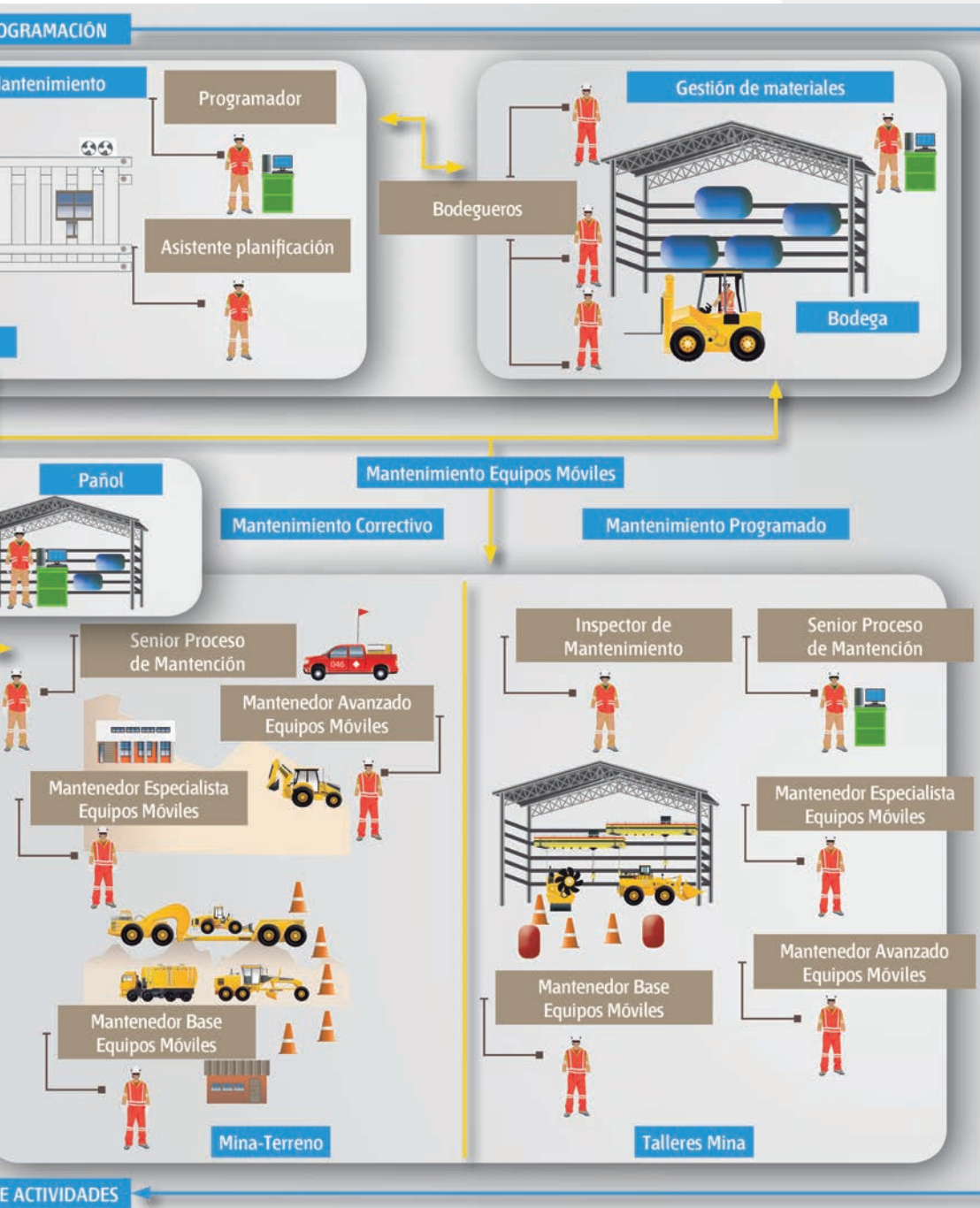
\* KPI = Key Performance Indicator

## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 2. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA | MAPA DE PROCESO



Este diagrama busca ilustrar las principales etapas, equipos y perfiles ocupacionales presentes en el proceso, a fin de facilitar su comprensión por parte de personas que ingresan a la industria minera.

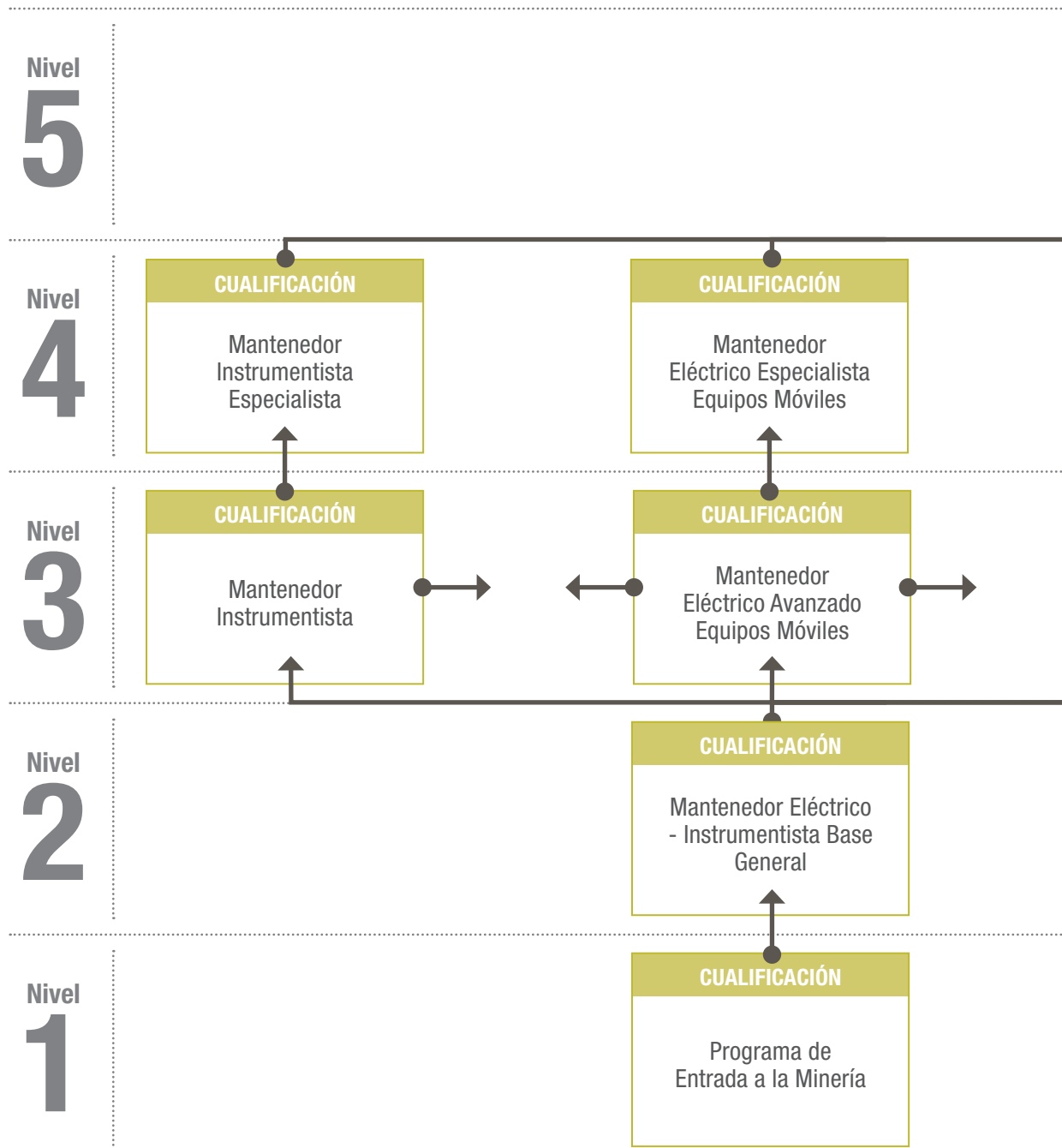


Este mapa ilustra tanto los procesos de mantenimiento mecánico como eléctrico-instrumentista.

## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 2. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA

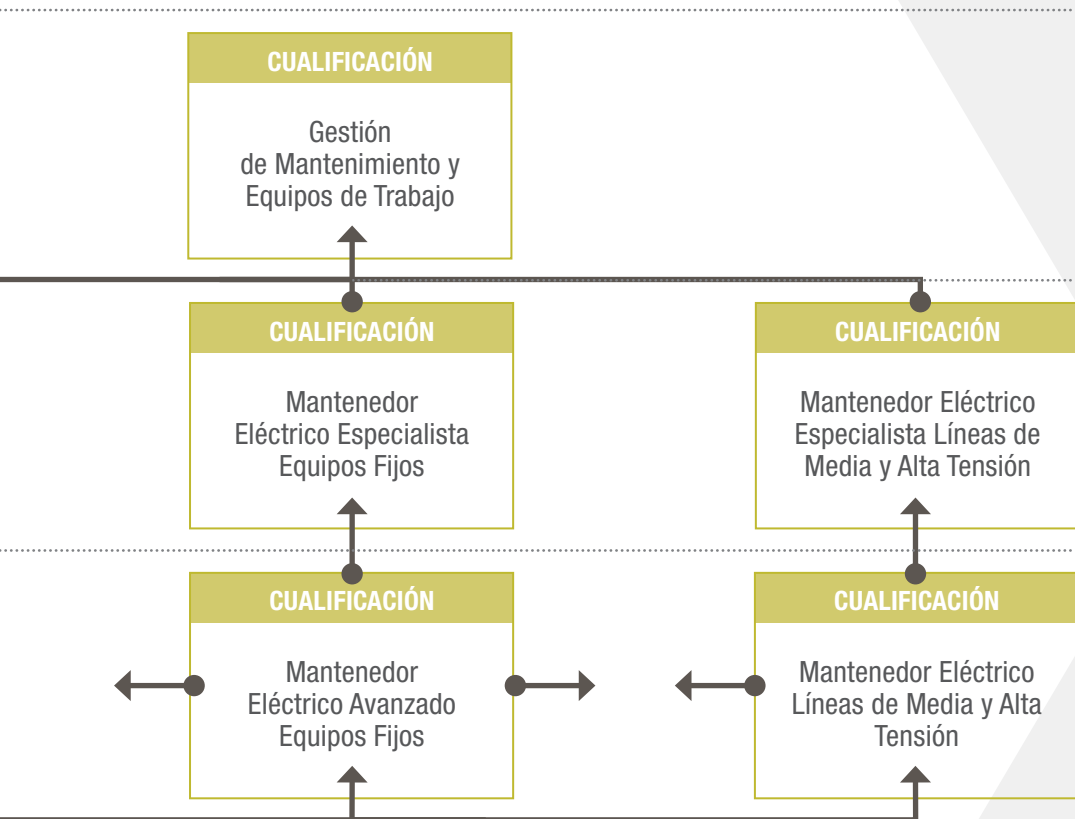
I RUTA DE APRENDIZAJE



► Para mayor detalle sobre el concepto de cualificación consultar el glosario general del cuadernillo introductorio.

► Para más información sobre las cualificaciones de esta ruta de aprendizaje: [www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)





## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 2. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA

#### I DETALLE DE CUALIFICACIONES

#### NIVEL 2 I MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Mantenedor Eléctrico - Instrumentista Base General PFMEI-2-01/V.1	Electricista Exterior Mina	U-0400-7411-001-V02	Manipular cables eléctricos.
	P-0400-7411-001-V02	U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
	Mantenedor Eléctrico Base General	U-0400-7412-015-V01	Realizar mantenimiento eléctrico - instrumentista básico general.
	P-0400-7412-007-V01	U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.

### NIVEL 3 | MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Mantenedor Eléctrico Avanzado Equipos Fijos PFMEI-3-01/V.1	Mantenedor Eléctrico Avanzado Planta P-0400-7412-006-V01	U-0400-7412-008-V01	Mantener interruptores y desconectores.
		U-0400-7412-012-V01	Mantener motores y generadores eléctricos.
		U-0400-7412-013-V01	Mantener sistemas celdas de baja, media y alta tensión.
		U-0400-7412-014-V01	Mantener tableros de distribución, fuerza y control.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Eléctrico Avanzado Equipos Móviles PFMEI-3-02/V.1	Mantenedor Eléctrico Avanzado Equipos Móviles P-0400-7412-005-V01	U-0400-7412-008-V01	Mantener interruptores y desconectores.
		U-0400-7412-009-V01	Mantener motores y generadores eléctricos de equipos mina.
		U-0400-7412-010-V01	Mantener sistemas de arranque de equipos mina.
		U-0400-7412-011-V01	Monitorear funcionamiento de equipos mina con herramientas electrónicas.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Eléctrico Líneas de Media y Alta Tensión PFMEI-3-03/V.1	Mantenedor Líneas de Media y Alta Tensión Avanzado P-0400-7412-010-V01	U-0400-7412-018-V01	Canalizar y cablear líneas de media tensión.
		U-0400-7412-019-V01	Mantener líneas de distribución eléctrica.
		U-0400-7412-020-V01	Mantener transformadores de media tensión.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Instrumentista PFMEI-3-04/V.1	Mantenedor Instrumentista Avanzado P-0400-7421-001-V02	U-0400-7421-003-V02	Mantener dispositivos de instrumentación de campo.
		U-0400-7421-004-V02	Mantener equipos ionizantes.
		U-0400-7421-006-V02	Mantener sistemas de instrumentación analógico y digital.
		U-0400-7421-008-V02	Mantener sistemas de redes de transmisión de datos.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.

## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 2. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA

#### I DETALLE DE CUALIFICACIONES

#### NIVEL 4 I MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Mantenedor Eléctrico Especialista Equipos Fijos PFMEI-4-01/V.1	Mantenedor Eléctrico Especialista Planta P-0400-7412-009-V01	U-0400-7412-002-V02	Mantener medidores de energía (especialista).
		U-0400-7412-003-V02	Mantener sistemas celdas de baja, media y alta tensión (especialista).
		U-0400-7412-004-V02	Mantener protecciones en sistemas eléctricos de potencia (especialista).
		U-0400-7412-005-V02	Mantener interruptores y desconectores (especialista).
		U-0400-7412-006-V02	Mantener tableros de distribución, fuerza y control (especialista).
		U-0400-7412-007-V02	Mantener unidades de rectificadores de media tensión (especialista).
		U-0400-7412-017-V01	Mantener motores y generadores eléctricos (especialista).
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Eléctrico Especialista Equipos Móviles PFMEI-4-02/V.1	Mantenedor Eléctrico Especialista Equipos Móviles P-0400-7412-008-V01	U-0400-7233-001-V02	Mantener motores y generadores eléctricos de equipos mina (especialista).
		U-0400-7412-002-V02	Mantener medidores de energía (especialista).
		U-0400-7412-004-V02	Mantener protecciones en sistemas eléctricos de potencia (especialista).
		U-0400-7412-005-V02	Mantener interruptores y desconectores (especialista).
		U-0400-7412-016-V01	Realizar cambio de parámetros de motores de equipos mina con herramientas electrónicas.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Eléctrico Especialista Líneas de Media y Alta Tensión PFMEI-4-03/V.1	Mantenedor Líneas de Media y Alta Tensión Especialista P-0400-7413-001-V02	U-0400-7413-001-V02	Canalizar y cablear líneas de media tensión (especialista).
		U-0400-7413-002-V02	Mantener líneas de distribución eléctrica (especialista).
		U-0400-7413-003-V02	Mantener transformadores de media tensión (especialista).
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.
Mantenedor Instrumentista Especialista PFMEI-4-04/V.1	Mantenedor Instrumentista Especialista P-0400-7421-002-V02	U-0400-7421-001-V02	Diagnosticar sistemas de control neumático.
		U-0400-7421-002-V02	Mantener controladores de procesos.
		U-0400-7421-005-V02	Mantener sistemas de control.
		U-0400-7421-007-V02	Mantener variadores de frecuencia.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.

## NIVEL 5 | MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Gestión de Mantenimiento y Equipos de Trabajo PPMA-5-01/V.1	Senior Proceso de Mantención P-0400-3121-012-V03	U-0400-3121-021-V02	Coordinar actividades de mantenimiento.
		U-0400-3121-022-V02	Programar actividades de mantenimiento.
		U-0400-3121-033-V01	Gestionar a las personas del equipo de trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.
		U-0400-3121-034-V01	Gestionar los riesgos del área de trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.
		U-0400-3121-035-V01	Gestionar los resultados operacionales del área de trabajo de acuerdo a la normativa legal vigente.

## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 2. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA | MATRIZ SISTEMAS/EQUIPOS

A fin de facilitar la usabilidad de los perfiles ocupacionales y unidades de competencia laborales asociadas a los procesos de Mantenimiento Eléctrico - Instrumentista, a continuación se presenta una matriz con el cruce entre sistemas y/o componentes cubiertos por el MCM y su asociación con el mantenimiento de equipos móviles y fijos de operaciones mineras.

Principales Sistemas/Componentes cubiertos por el MCM	
Sistemas/Componentes de Especialidad Eléctrica	Interruptores y Desconectadores
	Medidores de Energía
	Motores y Generadores Eléctricos
	Protecciones en Sistemas Eléctricos de Potencia
	Sistemas Celdas de Baja, Media y Alta Tensión
	Sistemas de Arranque de Equipos Mina
	Tableros de Distribución, Fuerza y Control
	Unidades de Rectificadores de Media Tensión
Sistemas/Componentes de Especialidad Instrumentista	Sistemas Electrónicos de Equipos Mina
	Dispositivos de Instrumentación de Campo
	Equipos Ionizantes
	Sistemas de Instrumentación Análogo y Digital
	Sistemas de Redes de Transmisión de Datos
	Sistemas de Control Neumático
	Controladores de Procesos
	Sistemas de Control
	Variadores de Frecuencia

	Algunos de los Principales Equipos Móviles (Mina)						Algunos de los Principales Equipos Fijos (Planta)					
	Camión de Alto Tonelaje	Tractor (Neumático-Oruga)	Perforadora	Pala	Jumbo para Perforación	Pala de Perfil Bajo LHD	Chancadores	Molinos	Correas Transportadoras	Celdas y Columnas De Flotación	Tambor de Aglomeración	Celdas de Electro-Obtención
			●	●			●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	●		●	●			●	●	●		●	
	●	●	●	●	●	●						
							●	●	●	●	●	●
								●				●
	●	●	●	●	●	●						
			●	●			●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	●		●	●			●	●	●	●	●	●
							●	●	●			
	●						●	●	●			



## **1.** **MANTENIMIENTO MECÁNICO**



## **2.** **MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA**



## **ÁREAS TRANSVERSALES**

## **3.** **ENTRADA A LA MINERÍA**

## **4.** **INSTRUCTORES PARA LA INDUSTRIA**

## **5.** **RIGGERS**





# 3.

## ENTRADA A LA MINERÍA

El MCM considera un nivel 1 de entrada a la minería, que es común a todos los procesos y rutas definidas. Este nivel no busca desarrollar oficios requeridos en la industria, sino preparar las bases necesarias para la incorporación de nuevos trabajadores al sector. Las competencias definidas aquí tienen su origen en el catálogo de la industria minera australiana para el nivel 1 y pueden ser consultadas en la cualificación de este nivel, denominada “Certificate I in Resources and Infrastructure Operations” (Código RII01109, disponible en [www.training.gov.au](http://www.training.gov.au)).

Complementariamente fueron consideradas las competencias de empleabilidad del Programa Preparado, de Innovum Fundación Chile, que agrupa a aquellas necesarias para insertarse, mantenerse y desarrollarse en el ámbito laboral.

El CCM ha desarrollado un Paquete para Entrenamiento que considera módulos de formación para cada una de las 9 competencias definidas para este nivel del MCM, el que puede ser consultado y descargado desde nuestra web: [www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)

## Competencias definidas:



### 1. Trabajar con seguridad

Identificar condiciones  
de seguridad



Resguardar condiciones  
de seguridad



### 2. Medir y calcular con exactitud

Planificar y preparar el trabajo  
de medición



Realizar diferentes tipos de  
mediciones para determinar  
la magnitud de un objeto



### 3. Identificar el uso adecuado de herramientas y equipos

Identificar las herramientas y  
equipos que se requieren para  
llevar a cabo el trabajo



Utilizar las herramientas y  
equipos de manera segura, según  
se indica en los procedimientos  
de seguridad establecidos



### 4. Aplicar buenas prácticas medioambientales

Distinguir las operaciones  
mineras y sus efectos  
ambientales



Reconocer el marco  
medioambiental legal vigente  
de la actividad minera



### **5. Identificar procedimientos de emergencias y primeros auxilios**

Identificar procedimientos básicos de toda emergencia

- Identificar procedimientos de primeros auxilios básicos



### **6. Organizar el trabajo diario**

Preparar el trabajo para la realización de una tarea

- Realizar las tareas encomendadas, considerando la contingencia



### **7. Actuar con compromiso y responsabilidad**

Identificar características personales para el trabajo

- Enfrentar desafíos en el mundo del trabajo



### **8. Comunicarse efectivamente en el lugar de trabajo**

Comunicar adecuadamente en forma oral y escrita

- Ejecutar tareas utilizando medios de comunicación establecidos por la industria de la minería



### **9. Trabajar colaborativamente con los miembros del equipo**

Contribuir al logro de las actividades del equipo de trabajo

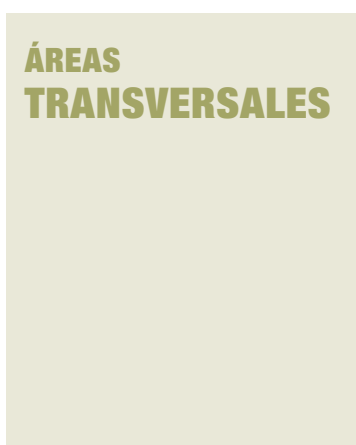
- Tratar en forma efectiva los problemas y conflictos del equipo de trabajo



## 1. MANTENIMIENTO MECÁNICO



## 2. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA

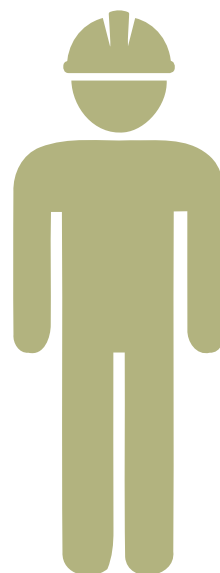


## ÁREAS TRANSVERSALES

## 3. ENTRADA A LA MINERÍA

## 4. INSTRUCTORES PARA LA INDUSTRIA

## 5. RIGGERS



# 4.

## INSTRUCTORES PARA LA INDUSTRIA

Los instructores tienen un rol relevante en cualquier proceso de entrenamiento, y por tanto, en toda estrategia que busque asegurar altos estándares de calidad en el capital humano de la industria. Su rol guarda relación con el diseño, la implementación y la evaluación de programas formativos.

Los instructores deben facilitar el aprendizaje activo de los participantes, aprovechando sus experiencias y generando las condiciones necesarias para el desarrollo de nuevas competencias alineadas a los resultados de aprendizaje de cada programa de formación.

En este contexto, presentamos a continuación los Perfiles Ocupacionales, Rutas de Aprendizaje y Programas de Formación, correspondientes a Tutor, Instructor e Instructor Senior.

## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 4. INSTRUCTORES PARA LA INDUSTRIA | RUTA DE APRENDIZAJE



A partir de cualificaciones de nivel 2 logradas en otras rutas de aprendizaje y/o el desarrollo demostrable de competencias asociadas a estas cualificaciones del MCM, el operador y/o mantenedor puede optar a la especialización en programas de la ruta de aprendizaje de instructores.

► Para más información sobre las cualificaciones de esta ruta de aprendizaje: [www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)

## ► PROCESOS DE DE MANTENIMIENTO

### 4. INSTRUCTORES PARA LA INDUSTRIA | DETALLE DE CUALIFICACIONES

#### NIVEL 3 | MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Tutores PFINST-3-01/V.1	Tutor P-8549-2359-003-V01	U-8549-2359-011-V01	Evaluar proceso de formación del participante.
		U-8549-2359-012-V01	Realizar actividades de formación en el lugar de trabajo.
		U-8549-2359-013-V01	Registrar información sobre la formación del participante.

#### NIVEL 4 | MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Instructores PFINST-4-01/V.1	Instructor P-8549-2359-004-V01	U-8549-2359-014-V01	Planificar, organizar y facilitar el aprendizaje grupal.
		U-8549-2359-015-V01	Evaluar competencias adquiridas en el proceso de formación.
		U-8549-2359-016-V01	Registrar y mantener información sobre el proceso de formación.

#### NIVEL 5 | MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Instructores Senior PFINST-5-01/V.1	Instructor Senior P-8549-2359-005-V01	U-8549-2359-017-V01	Analizar requerimientos de formación.
		U-8549-2359-018-V01	Elaborar y desarrollar estrategias y recursos de aprendizaje.
		U-8549-2359-019-V01	Elaborar y desarrollar herramientas de evaluación.



## **1.** **MANTENIMIENTO MECÁNICO**



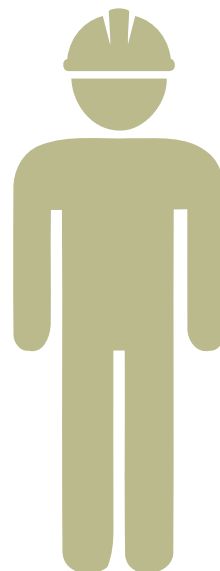
## **2.** **MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA**

### **ÁREAS TRANSVERSALES**

## **3.** **ENTRADA A LA MINERÍA**

## **4.** **INSTRUCTORES PARA LA INDUSTRIA**

## **5.** **RIGGERS**





## 5. RIGGERS

En el sector minero, así como en otras industrias del país, se identifican roles de alta relevancia y transversalidad. Uno de estos roles corresponde al Rigger, cuyas funciones están relacionadas con la preparación, guía y/o supervisión en actividades de traslado, posicionamiento, montaje y desmontaje de cargas y/o componentes de equipos, maquinarias o instalaciones.

Entre las labores del Rigger están planificar la maniobra, preparar la carga, guiar al operador del equipo de levante, coordinar al equipo de trabajo involucrado en la actividad y supervisar el área de la maniobra.

Estas actividades involucran en general alto riesgo y requieren de gran precisión; pueden implicar el trabajo con uno o más operadores de equipos de levante, trabajo con cargas simétricas y/o asimétricas de distintas dimensiones, la ejecución de maniobras con dominio visual total o parcial, o bajo distintas condiciones climáticas, entre otros.

## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 5. RIGGERS | RUTA DE APRENDIZAJE



► Para más información sobre las cualificaciones de esta ruta de aprendizaje: [www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)

## ► PROCESOS DE MANTENIMIENTO

### 5. RIGGERS | DETALLE DE CUALIFICACIONES

#### NIVEL 3 | MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Rigger Baja PFRIG-3-01/V.1	Rigger en Baja	—	Preparar maniobras de traslado y posicionamiento de cargas, de acuerdo a permiso de levante, especificaciones técnicas del proyecto y normativa vigente.
		—	Guiar maniobras de traslado y posicionamiento de cargas, de acuerdo a permiso de levante, especificaciones técnicas del proyecto y normativa vigente.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.

#### NIVEL 4 | MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Rigger Media PFRIG-4-01/V.1	Rigger en Media	—	Controlar la preparación de maniobras de desplazamiento, posicionamiento, montaje y/o desmontaje de cargas, de acuerdo a permiso de levante, planes rigging, especificaciones técnicas del proyecto y normativa vigente.
		—	Conducir maniobras de traslado, posicionamiento, montaje y/o desmontaje de cargas, de acuerdo a permiso de levante, planes rigging, normas específicas del proyecto y normativa legal vigente.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.

#### NIVEL 5 | MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA

Cualificación	Perfil Ocupacional	Código UCL	Unidad de Competencia Laboral
Rigger Alta PFRIG-5-01/V.1	Rigger en Alta	—	Dirigir la preparación de maniobras de traslado, posicionamiento, volteo, montaje y/o desmontaje en altura, de piezas simétricas o asimétricas, de acuerdo a planes rigging o planes especiales de levante, especificaciones técnicas del proyecto y normativa vigente.
		—	Dirigir maniobras de traslado, posicionamiento, volteo, montaje y/o desmontaje en altura, de piezas simétricas o asimétricas, de acuerdo a planes rigging o planes especiales de levante, especificaciones técnicas del proyecto y normativa vigente.
		U-0400-8111-032-V02	Trabajar con seguridad.

Los códigos de los perfiles ocupacionales y unidades de competencias laborales de Riggers, se encuentran en etapa de definición por parte de la Comisión Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales – ChileValora.

