# Lista de verificación de inspección · DS 024-2016-EM

Preparado por AMARU LATAM para Mina Modelo (datos sintéticos) · Unidad Demo · 2026-10-27

Inspección robótica · Nivel 4520 · Mina Modelo · v1.0 · 27-10-2026 · plantilla · **Demo · datos sintéticos**

Documento modelo · umbrales ilustrativos hasta recibir el procedimiento interno · referencias normativas pendientes de validación por asesoría legal peruana · no certifica cumplimiento ni sustituye las inspecciones que la norma asigna a la mina

| Cód. | Sección | Requisito de inspección | Referencia (a validar) | Verifica | Método / evidencia | Resultado | Evidencia de la misión | Responsable · hora |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Condiciones previas al ingreso** | | | | | | | | |
| I-01 | Condiciones previas al ingreso | IPERC continuo de la actividad firmado antes del ingreso | IPERC · Anexos 7 y 8 (a validar) | Supervisor de turno | IPERC firmado en el Centro de Control | | | |
| I-02 | Condiciones previas al ingreso | PETS de la inspección robótica vigente y difundido al equipo | Estándares y PETS (a validar) | Supervisor de turno | PETS aprobado · registro de difusión | | | |
| I-03 | Condiciones previas al ingreso | Orden de inspección con ventana, áreas, restricciones y autorización del supervisor | Planificación de la labor (a validar) | Centro de Control | Evento OPS-01 en la consola | | | |
| I-04 | Condiciones previas al ingreso | Equipo del Centro de Control capacitado en la plataforma | Capacitación (a validar) | Mina · AMARU | Registro de capacitación · setup completado | | | |
| I-05 | Condiciones previas al ingreso | Canales de alerta y de acuse probados antes del turno (consola, API, radio) | Comunicaciones (a validar) | Centro de Control | Prueba registrada | | | |
| I-06 | Condiciones previas al ingreso | Accesos y áreas autorizadas para la misión; frente post-voladura en NO LIBERAR | Control de accesos (a validar) | Supervisor de turno | Orden OPS-01 · restricciones | | | |
| **Equipo de medición y robot** | | | | | | | | |
| I-07 | Equipo de medición y robot | Celdas de gas con bump test del turno y calibración vigente | Instrumentos de medición calibrados (a validar) | Plataforma | Autoverificación · certificado | | | |
| I-08 | Equipo de medición y robot | LiDAR y cámaras operativos antes de la misión | Equipos (a validar) | Plataforma | Autoverificación | | | |
| I-09 | Equipo de medición y robot | Batería y enlace suficientes para la misión | Equipos (a validar) | Plataforma | Autoverificación | | | |
| I-10 | Equipo de medición y robot | Regla de pérdida de enlace definida: modo seguro local dentro de la geocerca y retorno a los 15 min | Procedimiento AMARU · ICD-01 (a validar) | Plataforma · Centro de Control | Evento ROB-01 con acuse | | | |
| **Atmósfera en labores (por punto)** | | | | | | | | |
| I-11 | Atmósfera en labores (por punto) | Oxígeno por encima del mínimo en cada punto | Límites de exposición · Anexo 15 (a validar) | Robot AMARU | Medición 30–60 s por punto · hora, coordenada, foto | | | |
| I-12 | Atmósfera en labores (por punto) | Monóxido de carbono (CO) bajo el límite | Anexo 15 (a validar) | Robot AMARU | Medición por punto | | | |
| I-13 | Atmósfera en labores (por punto) | Ácido sulfhídrico ($H_2S$) bajo el límite | Anexo 15 (a validar) | Robot AMARU | Medición por punto | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| I-14 | Atmósfera en labores (por punto) | Dióxido de nitrógeno ($NO_2$) bajo el límite | Anexo 15 (a validar) | Robot AMARU | Medición por punto |
| I-15 | Atmósfera en labores (por punto) | Dióxido de carbono ($CO_2$) bajo el límite | Anexo 15 (a validar) | Robot AMARU | Medición por punto |
| I-16 | Atmósfera en labores (por punto) | Gases inflamables (LEL) bajo el umbral de atención | Atmósferas explosivas (a validar) | Robot AMARU | Medición por punto |
| I-17 | Atmósfera en labores (por punto) | Estrés térmico (WBGT) dentro del límite del procedimiento | Agentes físicos (a validar) | Robot AMARU · Supervisor SSO | T y HR por punto · WBGT calculado |
| **Ventilación y reingreso post-voladura** | | | | | |
| I-18 | Ventilación y reingreso post-voladura | Reingreso al frente post-voladura solo con tiempo de ventilación cumplido y gases medidos; libera una persona | Ventilación después del disparo (a validar) | Supervisor de turno | Reloj de reingreso · NO LIBERAR hasta revisión humana |
| I-19 | Ventilación y reingreso post-voladura | Refuerzo de ventilación solicitado al centro de control con confirmación humana ante gas sobre umbral | Ventilación (a validar) | Supervisor de turno · SSO | Decisión registrada con nombre y hora |
| I-20 | Ventilación y reingreso post-voladura | Caudal de ventilación del frente registrado (dato de la mina) | Ventilación (a validar) | Ventilación de la mina | Dato cruzado con la hora del disparo |
| **Geomecánica y sostenimiento** | | | | | |
| I-21 | Geomecánica y sostenimiento | Scan LiDAR de techo, hastiales y sostenimiento comparado con la misión anterior | Sostenimiento (a validar) | Robot AMARU | Scan 360° · comparación con referencia |
| I-22 | Geomecánica y sostenimiento | Deformación por encima de la incertidumbre del scan reportada al geomecánico | Sostenimiento (a validar) | Geomecánico de turno | Evento GEO con acuse |
| I-23 | Geomecánica y sostenimiento | Extensómetro fijo dentro de umbral (instrumentación de la mina) | Monitoreo geomecánico (a validar) | Geomecánico de turno | Lectura mm/24 h en la misma pantalla |
| I-24 | Geomecánica y sostenimiento | Fisuras nuevas, material fino en el piso y bloques sueltos sobre la ruta identificados | Desatado y sostenimiento (a validar) | Robot AMARU · Geomecánico | Cámaras · antes/después |
| I-25 | Geomecánica y sostenimiento | Interdicción del tramo y ruta alternativa decididas por el geomecánico ante riesgo crítico | Sostenimiento (a validar) | Geomecánico de turno | Decisión registrada con nombre y hora |
| **Equipos, energía y trabajos en caliente** | | | | | |
| I-26 | Equipos, energía y trabajos en caliente | LEL junto a equipo diésel bajo límite; trabajos en caliente suspendidos por el supervisor si lo supera | Trabajos en caliente · PETAR (a validar) | Supervisor de turno | Medición + decisión registrada |
| I-27 | Equipos, energía y trabajos en caliente | PETAR vigente para los trabajos de alto riesgo del tramo | PETAR (a validar) | Supervisor de turno | Registro de la mina |
| **Comunicación, alerta y emergencia** | | | | | |
| I-28 | Comunicación, alerta y emergencia | Alertas P1/P2 con acuse humano dentro del plazo; la entrega técnica no es acuse | Procedimiento AMARU V6 (a validar) | Centro de Control | Ciclo del evento en la consola |
| I-29 | Comunicación, alerta y emergencia | Canal redundante (radio) usado en toda alerta P1 | Comunicaciones (a validar) | Plataforma | Canales del evento |
| I-30 | Comunicación, alerta y emergencia | Evacuación del frente abierta por el supervisor ante lectura crítica | Emergencias (a validar) | Supervisor de turno | Decisión registrada con nombre y hora |
| I-31 | Comunicación, alerta y emergencia | Contacto de emergencia de la mina dentro de la cadena de escalamiento | Emergencias (a validar) | Centro de Control | Cadena de escalamiento configurada |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Registro y evidencia** | | | | | |
| I-32 | Registro y evidencia | Cada medición archivada con hora, coordenada y foto | Registros (a validar) | Plataforma | Telemetría por punto |
| I-33 | Registro y evidencia | Reporte del turno entregado al supervisor y al geomecánico, con firmas | Registros (a validar) | Centro de Control | PDF firmado · API |
| I-34 | Registro y evidencia | Eventos abiertos transferidos al siguiente turno con su acuse | Registros (a validar) | Supervisor de turno | Totales del turno |
| I-35 | Registro y evidencia | Integridad de datos: lecturas válidas y sincronización tras pérdida de enlace | Registros (a validar) | Plataforma | Reporte · integridad |

## Firmas

Supervisor de turno

Geomecánico de turno

Supervisor SSO

Conforme: dentro de umbral en todos los puntos · Observación: atención en algún punto, con acuse y decisión · No conforme: alarma en algún punto, con acuse y decisión · Registrado: acción o registro ejecutado y archivado · Registro humano: lo verifica la mina fuera de la plataforma