

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

SISTEMA ÁNGEL GUARDIÁN PROTECH

Mecanismo automático de aseguramiento y frenado para malacate (patecabra) en equipos de perforación, workover y producción.

Empresa:	Ángel Guardián ProTech S.A.S
NIT:	902009526-5
Representante legal:	Ángel Saúl González Torrado
Documento:	Descripción técnica (versión completa)
Versión:	1.0
Fecha:	13/01/2026

Contacto: contacto@angelguardianprotech.com • www.angelguardianprotech.com

Documento de carácter técnico. La instalación y calibración deben ser realizadas por personal técnico autorizado.

1. Resumen ejecutivo

Ángel Guardián ProTech es un sistema automatizado de seguridad orientado a prevenir descensos no controlados del bloque viajero en equipos de perforación, workover y producción. El sistema supervisa continuamente condiciones críticas asociadas al freno mecánico del malacate (patecabra) y apoya el cumplimiento del procedimiento operativo, reduciendo el riesgo derivado de fallas humanas u omisiones.

Mediante sensores industriales (presencia del operador y condición de aseguramiento de la cadena) y una unidad lógica central (CPU), el sistema genera alertas visuales y sonoras, y puede activar un bloqueo neumático de seguridad para asegurar el frenado cuando se detecta una condición insegura.

2. Objetivo y alcance

Objetivo: incrementar la seguridad operacional mediante supervisión continua y actuación automática ante condiciones de riesgo que puedan derivar en caída del bloque viajero por falta de aseguramiento del freno mecánico.

Alcance: el sistema está diseñado para integrarse a equipos con malacate y sistema de freno (patecabra), incorporando monitoreo por sensores, lógica de control, alarmas y actuación neumática. Aplica para operaciones de izaje/maniobra donde el cumplimiento del procedimiento de aseguramiento del freno es un control crítico.

3. Descripción general del sistema

El sistema Ángel Guardián ProTech integra sensores, una CPU y elementos de señalización y actuación. La CPU recibe señales en tiempo real, evalúa el estado operativo y ejecuta acciones según una lógica definida. Cuando el estado es seguro, se indica con señalización (por ejemplo, luz verde). Cuando se detecta una desviación, se activa una alerta (luz roja y sirena) y, si corresponde, una acción de bloqueo para asegurar el frenado.

4. Componentes principales

Componente	Función técnica
Sensor de presencia (tapete de presión industrial)	Detecta presencia del operador en el punto de control del malacate. Entrega señal a la CPU.
Sensor de tensión/estado de cadena	Verifica si la cadena del freno está asegurada (condición de tensión o posición). Entrega señal a la CPU.
Unidad de control (CPU)	Procesa entradas, aplica lógica de decisión y comanda alarmas y el sistema neumático de seguridad.
Electroválvula(s) / válvula de control	Gobierna el aire hacia el actuador de seguridad y/o realiza enclavamiento neumático según la integración.
Actuador neumático de seguridad	Ejecuta acción de aseguramiento del freno cuando la lógica lo ordena (según configuración e integración).

Componente	Función técnica
Alarma audiovisual	Luz verde/roja y sirena para indicar estados seguro/alerta/bloqueo y advertir al personal.
Cableado y accesorios industriales	Conectividad eléctrica, mangueras neumáticas, racores y protecciones para operación en campo.

5. Principio de funcionamiento

El principio de funcionamiento se basa en la supervisión de dos condiciones críticas: (1) la presencia del operador en el área de control y (2) la condición de aseguramiento de la cadena del freno. La CPU determina el estado del sistema y ejecuta acciones de señalización y control.

- Estado seguro: operador presente y cadena asegurada. Se indica condición segura (p. ej., luz verde).
- Estado de alerta: se detecta desviación (operador ausente y/o cadena no asegurada). Se activa luz roja y sirena.
- Estado de bloqueo: si la condición insegura cumple criterios configurados, la CPU ordena el enclavamiento neumático/actuación de seguridad para asegurar el frenado.

6. Lógica de control y consideraciones de seguridad

La lógica de control puede configurarse según el procedimiento operativo de la compañía y el tipo de equipo. De forma general, el sistema busca actuar como una barrera adicional de seguridad, proporcionando advertencia temprana y una respuesta automática cuando se identifica una condición de riesgo.

La configuración final (umbrales, temporizaciones y criterios de bloqueo) se define durante la puesta en servicio y las pruebas funcionales en sitio.

7. Especificaciones técnicas (referenciales)

- Alimentación eléctrica: 24 VDC (según integración).
- Señales de entrada: sensores industriales (digitales/analógicas, según configuración).
- Señales de salida: alarmas (luz verde/roja), sirena, control de electroválvula(s).
- Presión neumática de trabajo: 120 PSI (según sistema neumático del equipo).
- Grado de protección: sensores y cajas industriales (p. ej., IP67 en sensores expuestos).
- Temperatura de operación: -10 °C a 60 °C (referencial).
- Tiempo de respuesta del sistema: < 1 s (dependiente de integración neumática y configuración).

8. Requisitos de instalación e integración

La instalación, calibración y puesta en marcha deben ser realizadas exclusivamente por personal técnico autorizado de Ángel Guardián ProTech, con el fin de garantizar correcta integración eléctrica/neumática, cumplimiento de seguridad y trazabilidad de pruebas.

- Inspección previa del equipo y definición de puntos de montaje (sensores, caja de control, alarmas).
- Conexión eléctrica y protección (ruteo, canalización, fusibles/protecciones según diseño).
- Integración neumática con líneas, válvulas y actuador; verificación de fugas y calidad de aire (filtro/secador recomendado).
- Calibración del sensor de presencia y del sensor de tensión/estado de cadena.
- Pruebas funcionales: estados seguro/alerta/bloqueo, verificación de señalización y actuación.
- Registro de parámetros y entrega de acta de puesta en servicio.

9. Operación recomendada

- Realizar prueba de verificación al inicio de turno (luz, sirena y condición de sensores).
- Mantener libre y limpia el área del tapete de presencia.
- Asegurar la cadena del freno según procedimiento y validar señalización de estado.
- Ante una alarma, detener maniobra y restablecer condición segura antes de continuar.
- Reportar inmediatamente cualquier comportamiento anómalo del sistema o del circuito neumático.

10. Mantenimiento preventivo

Se recomienda mantenimiento preventivo periódico (por ejemplo, quincenal en operación continua) y siempre que se presenten condiciones ambientales severas (polvo, lodo, lluvia intensa) o variaciones de calidad del aire neumático.

- Verificación de sensibilidad y respuesta del tapete de presencia.
- Prueba del sensor de tensión/estado de cadena y revisión de su fijación mecánica.
- Inspección de cableado, conectores y sellos; corrección de puntos de abrasión.
- Purgado de humedad del sistema neumático y revisión de filtro/regulador/lubricador (si aplica).
- Pruebas de alarmas (luz y sirena) y del enclavamiento/actuación neumática.
- Registro en bitácora de mantenimiento y acciones correctivas.

11. Limitaciones y notas de responsabilidad

Ángel Guardián ProTech es una barrera adicional de seguridad y no reemplaza los procedimientos operativos, la capacitación del personal ni los controles mecánicos del equipo. El desempeño final depende de la correcta instalación, calibración, mantenimiento del sistema neumático y del estado del actuador/elementos del malacate.

Cualquier intervención, modificación o bypass del sistema por personal no autorizado puede comprometer su funcionamiento y anula la trazabilidad técnica del equipo.

12. Información del fabricante y control de revisiones

Ángel Guardián ProTech S.A.S

NIT: 902009526-5

Representante legal: Ángel Saúl González Torrado

Correo: contacto@angelguardianprotech.com

Sitio web: www.angelguardianprotech.com

Propiedad intelectual: solicitud de patente en Colombia No. NC2025/0015201 (referencial).

Versión	Fecha	Descripción
1.0	13/01/2026	Emisión inicial del documento técnico.

Firma autorizada