

W H I T E P A P E R

Inteligencia Artificial Aplicada a la Seguridad en Camaroneras

Modelo Operativo para la Protección de Activos en Entornos Fluviales y Rurales del Litoral Ecuatoriano

Juan Carlos Mejía Alarcón

Director General · Silver Group EC

Especialista en Seguridad Física · Operaciones Agroindustriales y Acuícolas

silvergroupec.com | Guayaquil, Ecuador

Edición 2025 · v1.0

Todos los derechos reservados · Silver Group EC S.A.S.

Resumen Ejecutivo

La industria camaronera del Ecuador representa más del 3% del PIB nacional y es el segundo producto de exportación no petrolero más importante del país. Sin embargo, sus operaciones ocurren en entornos rurales y fluviales de alta complejidad operativa, donde los modelos tradicionales de seguridad física fallan sistemáticamente: acceso difícil, dispersión geográfica, déficit de supervisión en tiempo real y amenazas híbridas que combinan hurto, corrupción interna e intrusión organizada.

Este white paper presenta el Modelo SG de Seguridad Operativa Inteligente, desarrollado y validado por Silver Group EC tras 12 años de operación directa en camaroneras del litoral ecuatoriano. El modelo integra inteligencia artificial, indicadores de desempeño de campo y protocolos adaptados al entorno fluvial, con el objetivo de transformar la seguridad patrimonial de reactiva a predictiva.

Los resultados de implementación piloto en operaciones de más de 6.700 hectáreas con 267 agentes de seguridad demuestran una reducción significativa de incidentes no reportados, mejora en los tiempos de respuesta operativa y aumento de la cobertura supervisada sin incremento proporcional de costos.

Hectáreas bajo modelo SG	+6.700 ha	Litoral ecuatoriano
Agentes coordinados	267	Guayas y El Oro
Propiedades bajo cobertura	16 camaroneras	Operación activa
Reducción de tiempo de respuesta	-47%	Vs. modelo tradicional
Incidentes capturados vs. reportados	+3.2x	Con sistema digital

1. El Problema: por qué la seguridad tradicional falla en camaroneras

1.1 Características del entorno que definen el riesgo

Las camaroneras del litoral ecuatoriano operan bajo condiciones que ningún modelo de seguridad estándar contempla en su diseño original. No son instalaciones industriales convencionales; son ecosistemas productivos complejos con características propias:

- Dispersión geográfica extrema: una sola operación puede extenderse sobre decenas de kilómetros de canales, piscinas y vías de acceso fluvial.
- Acceso únicamente por vía fluvial en sectores críticos, lo que elimina la posibilidad de respuesta terrestre rápida.
- Turnos nocturnos con supervisión mínima, especialmente en zonas remotas donde la comunicación por radio es intermitente.
- Valor de activo concentrado y móvil: el camarón en piscina representa millones de dólares en un espacio sin vigilancia permanente.
- Vulnerabilidad a amenazas híbridas: el robo organizado opera con embarcaciones, cangrejeros como informantes internos, y ventanas de tiempo precisas entre rondas.

Dato clave del sector

Según análisis de campo de Silver Group EC, el 68% de los incidentes de pérdida patrimonial en camaroneras ocurren en el intervalo entre dos rondas nocturnas consecutivas, y el 41% involucra al menos un actor interno que facilitó el acceso.

1.2 Fallas del modelo de seguridad tradicional

El modelo convencional de seguridad para camaroneras se basa en tres pilares que resultan insuficientes en este entorno:

Falla 1: Supervisión basada en presencia física

El guardia que hace la ronda no tiene capacidad de cobertura simultánea sobre cientos de hectáreas. La supervisión depende de su disponibilidad, disciplina y honestidad — tres variables altamente inestables en contextos de aislamiento y presión económica. Sin un sistema de registro digital de rondas, es imposible verificar que la ronda se realizó, mucho menos cuándo y cómo.

Falla 2: Comunicación reactiva y fragmentada

El radio es la herramienta estándar de comunicación. Pero el radio no genera registros, no permite escalar alertas de manera estructurada y depende de que alguien esté escuchando en el momento exacto. La información de un incidente llega fragmentada, tarde y con datos inconsistentes.

Falla 3: Ausencia de inteligencia operativa

Sin datos históricos estructurados, sin análisis de patrones y sin un sistema de indicadores, cada incidente se trata como un evento aislado. No se identifican zonas de riesgo recurrente, no se correlacionan horarios con probabilidad de amenaza, y no se puede argumentar técnicamente ante la gerencia la necesidad de ajustar recursos.

2. El Modelo SG de Seguridad Operativa Inteligente

El Modelo SG es una metodología propietaria desarrollada por Silver Group EC que integra cuatro componentes interoperables para transformar la operación de seguridad en camaroneras de reactiva a predictiva. No es un software: es un sistema de gestión que puede implementarse con tecnología existente y escalarse progresivamente.

2.1 Los cuatro componentes del modelo

Componente 1: Registro Digital de Campo (RDF)

Toda actividad de seguridad — rondas, novedades, incidentes, entradas y salidas — se registra en tiempo real mediante dispositivos móviles con formularios estructurados. El registro elimina la bitácora en papel, genera trazabilidad y permite auditoría posterior. Este componente es el fundamento: sin datos de calidad, la IA no tiene con qué trabajar.

Componente 2: Sistema de Indicadores Operativos (SIO)

Un conjunto de 24 KPIs, KCIs y KRIs específicos para operaciones en camaroneras, organizados en cuatro dimensiones: cobertura de supervisión, tiempo de respuesta, integridad de agentes y gestión de incidentes. Estos indicadores se actualizan en tiempo real y se reportan automáticamente a la gerencia en formato ejecutivo.

Componente 3: Motor de Inteligencia de Amenazas (MIA)

Un agente de inteligencia artificial entrenado con datos históricos de incidentes, patrones horarios, mapas de riesgo geoespacial y perfiles de amenaza específicos del entorno fluvial. El MIA genera alertas predictivas, prioriza zonas de alto riesgo para distribución de recursos y detecta anomalías en el comportamiento de los agentes.

Componente 4: Dashboard Ejecutivo de Decisión (DED)

Una interfaz visual que responde las ocho preguntas críticas del tomador de decisiones: ¿qué está pasando?, ¿dónde?, ¿qué riesgo representa?, ¿qué controles hay?, ¿qué falta?, ¿qué debo hacer?, ¿quién lo hace?, ¿cuándo?. El dashboard transforma datos operativos en decisiones accionables.

Principio fundacional del Modelo SG

"La seguridad en entornos fluviales no se puede gestionar desde un escritorio. Pero sí se puede inteligenciar desde uno." — Juan Carlos Mejía Alarcón

2.2 Arquitectura de implementación progresiva

El modelo se implementa en cuatro fases diseñadas para que cada etapa genere valor independiente, sin depender de la siguiente para funcionar:

- Fase 1 — Diagnóstico de madurez (semanas 1-2): evaluación de los 6 ejes del índice IMMSG para establecer línea base.
- Fase 2 — Digitalización básica (semanas 3-6): implementación del RDF y protocolo de comunicaciones estructurado.
- Fase 3 — Dashboard e indicadores (semanas 7-10): activación del SIO y primeros reportes ejecutivos automáticos.
- Fase 4 — Inteligencia predictiva (semanas 11-16): activación del MIA con datos históricos propios de la operación.

3. Aplicaciones de IA en Seguridad de Camaroneras

La inteligencia artificial no reemplaza al agente de seguridad en el campo — amplifica su capacidad de cobertura y equipa al supervisor con información que antes era imposible de procesar manualmente. Estas son las cinco aplicaciones concretas validadas en operación real:

3.1 Detección de anomalías en patrones de ronda

El sistema aprende el comportamiento esperado de cada agente en cada turno: velocidad de desplazamiento, frecuencia de registro, zonas de cobertura habitual. Cuando un agente se desvía de su patrón esperado — una ronda que tardó el doble, un sector que no se cubrió, un registro con intervalo anómalo — el sistema genera una alerta antes de que el supervisor lo detecte manualmente.

3.2 Análisis de riesgo geoespacial en tiempo real

Los datos históricos de incidentes se cruzan con variables geográficas (proximidad a canales de acceso fluvial, vegetación densa, distancia desde la posta de guardia) y temporales (hora, día de semana, fase lunar, mareas) para generar un mapa de riesgo dinámico que prioriza los puntos calientes de cada turno.

3.3 Generación automática de informes ejecutivos

El proceso de generación de informes — que en el modelo tradicional consume entre 3 y 6 horas semanales de un jefe de seguridad — se automatiza en menos de 5 minutos. El sistema consolida incidentes, KPIs, alertas y recomendaciones en un documento estructurado listo para presentar a la gerencia.

3.4 Clasificación y priorización de incidentes

Cuando se registra un incidente, el agente de IA lo clasifica automáticamente por tipo, severidad, probabilidad de reincidencia y urgencia de respuesta. Esto elimina el sesgo humano en la priorización y garantiza que los recursos de respuesta se dirijan primero a los eventos de mayor impacto patrimonial.

3.5 Perfilación de amenazas internas

Este es el componente más sensible y de mayor impacto. El sistema cruza patrones de comportamiento, anomalías en registros y correlaciones entre incidentes y agentes presentes para generar alertas tempranas de posible compromiso interno. En camaroneras, donde la corrupción interna facilita hasta el 41% de los robos organizados, esta capacidad es crítica.

Caso operativo (datos anonimizados)

En una propiedad de 420 ha en la zona fluvial de la provincia del Guayas, la implementación del motor de detección de anomalías identificó un patrón de incidencias concentradas en un radio de 800m alrededor de un punto de acceso específico, siempre entre las 02:00 y 04:00 horas. La correlación con los registros de presencia reveló que el mismo coordinador de turno estaba siempre asignado esa zona en esos horarios. El

caso derivó en una investigación interna que confirmó complicidad. En los 6 meses siguientes, los incidentes en esa propiedad cayeron un 73%.

4. Índice de Madurez en Seguridad Inteligente (IMSG)

El IMSG es el primer índice específico para evaluar el nivel de digitalización e integración de IA en operaciones de seguridad física de camaroneras en Latinoamérica. Evalúa seis dimensiones críticas en una escala de 1 a 4 niveles de madurez.

Dimensión	Nivel 1 Inicial	Nivel 2 Definido	Nivel 3 Gestionado	Nivel 4 Optimizado
Vigilancia	Rondas manuales sin registro	Bitácoras físicas	CCTV + registro digital	IA + alerta predictiva
Control de acceso	Sin control	Registro manual en posta	Credenciales + log	Biometría + integración PSIM
Gestión de incidentes	Verbal o por llamada	Parte escrito post-evento	Sistema de tickets	IA clasifica y prioriza en tiempo real
Comunicación operativa	Radios sin protocolo	Protocolo básico definido	Radio + WhatsApp corporativo	Plataforma integrada con dashboard
Inteligencia de amenazas	Sin análisis	Registro de antecedentes	Análisis de patrones mensual	Motor IA de predicción geoespacial
Uso de IA	Ninguno	Documentación asistida	Informes automáticos	Agentes autónomos de decisión

La mayoría de operaciones camaroneras en el litoral ecuatoriano se encuentran en los niveles 1 y 2. El Modelo SG tiene como objetivo llevar a las operaciones al nivel 3 en un horizonte de 6 meses, y al nivel 4 en 12 a 18 meses, dependiendo de la infraestructura tecnológica disponible.

5. Ruta de Implementación y ROI Esperado

5.1 Inversión requerida por fase

El modelo está diseñado para ser implementable por operaciones medianas (3 a 10 propiedades) sin requerir inversión en hardware especializado. Los componentes se ejecutan sobre dispositivos móviles estándar y plataformas de bajo costo ya disponibles en el mercado ecuatoriano.

Fase 1 · Diagnóstico	Sin costo adicional	Evaluación con recursos propios
Fase 2 · Digitalización	Bajo (dispositivos existentes)	Apps de registro móvil
Fase 3 · Dashboard e indicadores	Medio	Plataforma + configuración
Fase 4 · IA predictiva	Medio-alto	Agentes IA + integración

5.2 Retorno sobre inversión en seguridad (ROSI)

El cálculo de ROSI en operaciones de camaroneras considera tres vectores de impacto: reducción de pérdidas por robo y siniestros, optimización del costo operativo del equipo de seguridad, y eliminación de costos de reposición asociados a incidentes no prevenidos.

En implementaciones piloto, el ROSI promedio en los primeros 12 meses fue de 3.8x — es decir, por cada dólar invertido en la implementación del modelo, se obtuvieron \$3.80 en valor protegido o costo evitado.

6. Agenda de Transformación: Seguridad Inteligente en Agroindustria LATAM

Ecuador es el caso de prueba perfecto para un modelo que puede replicarse en toda la región. Las mismas condiciones que hacen difícil la seguridad en camaroneras ecuatorianas — dispersión geográfica, acceso fluvial, amenazas híbridas, déficit tecnológico — están presentes en:

- Palmicultura y bananicultura en Ecuador, Colombia y Honduras.
- Acuicultura de tilapia en México, Honduras y Colombia.
- Operaciones ganaderas extensivas en Paraguay, Bolivia y Brasil.
- Agroindustria en zonas de conflicto o alta inseguridad en Colombia, México y Perú.

La metodología desarrollada en el litoral ecuatoriano no es un caso local — es el prototipo de un modelo latinoamericano de seguridad física inteligente para entornos agroindustriales complejos.

Visión 2026–2028

Silver Group EC trabaja en el desarrollo del primer índice de madurez latinoamericano en seguridad agroindustrial inteligente (IMSG-LATAM), con el objetivo de publicar el Informe Anual de Estado de la Seguridad Física Inteligente en Latinoamérica en el año 2027.

7. Conclusiones

La seguridad física en camaroneras es uno de los problemas operativos más complejos y menos atendidos de la agroindustria latinoamericana. La combinación de entornos difíciles, amenazas híbridas y modelos de gestión obsoletos genera pérdidas patrimoniales evitables que impactan directamente la competitividad del sector exportador.

La integración de inteligencia artificial en la operación de seguridad no es un lujo tecnológico — es una necesidad operativa que ya está al alcance de cualquier empresa que opere más de tres propiedades en entornos de alta complejidad. El Modelo SG demuestra que es posible pasar de la reactividad a la predictibilidad en menos de seis meses, con inversiones proporcionales al tamaño de la operación.

El primer paso no es comprar tecnología. Es entender el nivel de madurez actual, identificar las brechas críticas y construir un roadmap de transformación basado en datos propios de la operación. Eso es exactamente lo que el IMSG hace.

Sobre el Autor

Juan Carlos Mejía Alarcón es Director General y fundador de Silver Group EC, firma especializada en seguridad física integral, inteligencia corporativa y transformación digital de operaciones de seguridad para el sector agroindustrial y acuícola de América Latina.

Con 16 años de experiencia operacional en campo incluyendo operaciones en la U.S. Embassy en Ecuador, gestión de seguridad retail y más de una década de trabajo continuo en camaroneras del litoral ecuatoriano es el responsable del diseño e implementación del Modelo SG en operaciones de más de 6.700 hectáreas con 267 agentes de seguridad coordinados.

Ha desarrollado un portafolio de agentes de inteligencia artificial especializados en seguridad física, gestión de riesgo operacional, análisis criminal geoespacial y transformación digital para el sector de seguridad patrimonial en LATAM.

Actualmente lidera la investigación y desarrollo del Índice de Madurez en Seguridad Inteligente (IMSG-LATAM) y el programa de formación en seguridad física inteligente para profesionales del sector agroindustrial en Ecuador, Colombia y Perú.

Contacto: silvergroupec.com | [LinkedIn: Juan Carlos Mejía Alarcón](#) | Guayaquil, Ecuador

© 2025 Silver Group EC S.A.S. · Este documento puede citarse libremente con atribución al autor.