



RASTREO VEHICULAR PROACTIVO

Custodia con visión “Más allá del Horizonte”

La efectividad de cualquier esfuerzo de protección en el ámbito de la Seguridad está determinada por la medida en que se disponga de una Perspectiva Situacional Global, lo que se refiere a una capacidad de detección no sólo dentro del alcance físico de percepción directa, en este caso de visualización, lo que permita reaccionar no sólo ante lo que ocurre dentro de dicho alcance, sino también ante lo que ocurre fuera del mismo, lo que permite anticiparse a lo que puede surgir “más allá del horizonte”

ANTECEDENTES

El propósito de una custodia se puede establecer como **“la protección de los activos en un recorrido”**, a fin de cumplir con el objetivo de que dichos activos **“lleguen a donde deben de llegar, cómo deben de llegar y cuando deben de llegar”**, con la mayor efectividad posible en términos de costo-beneficio. Para este propósito, el formato base de operación es mediante un acompañamiento físico o presencial de los activos durante el recorrido, en ocasiones complementado por alguna forma de **rastreo vehicular** a distancia por medios de tecnología.

Asimismo, las amenazas que pueden interrumpir o interferir con el objetivo antes descrito para los activos se pueden describir como la **“Cuádruple A”** o **“4A”**, y comprenden:

- **A**verías del medio de transporte, que puede exponer a daños o pérdida de los activos por accidentes o agresiones como el vandalismo.
- **A**lteraciones a la ruta programada de recorrido, que puede exponer a daños o pérdidas de los activos por accidentes o agresiones, o a penalizaciones por la demora en la entrega.

❖ **Averías**
❖ **Alteraciones**
❖ **Accidentes**
❖ **Agresiones**



Figura 1. La Cuádruple A, 4A

- **A**ccidentes del medio de transporte, que puede exponer los activos a daños o pérdidas, tanto si son causados por ajenos, o bien si son provocadas por prácticas imprudentes de operación del vehículo.
- **A**gresiones contra los activos y/o el medio de transporte, ya sea de origen natural (fenómenos climáticos o geológicos) o bien antropogénicos (asaltos, robos, vandalismo).



CORPORACIÓN EURO AMERICANA DE SEGURIDAD CEAS MÉXICO

Las cuales se pueden presentar de manera individual o combinadas.

En este contexto, el **rastreo vehicular** se proyecta como un recurso auxiliar complementario del acompañamiento físico de los activos en su recorrido y con un enfoque primordialmente reactivo, enfocado primordialmente a verificar los reportes de la custodia física, y reportar las incidencias ocurridas durante el recorrido. Esto, por una percepción de “*virtualidad*” derivada de su operatividad “*no presencial*” en la ubicación física de los activos, y generalmente con base en alguna forma de representaciones gráficas de datos que pretenden describir una realidad, lo cual proyecta elementos para cuestionar su confiabilidad, en virtud de que desde la Central de Monitoreo no es posible constatar lo que se reporta.

PANORAMA

La expectativa proyectada para una custodia es establecer y aplicar las medidas y acciones pertinentes para **asegurar la entrega de los activos**, y en particular para **enfrentar las posibles amenazas** que pudieran interferir o interrumpir con tal propósito. Para este propósito, el formato básico de operación proyecta una limitación innata, y es que dispone de **capacidad de detección de riesgos sólo dentro del alcance físico de visualización**, esto es dentro de su “*horizonte*”, lo que sólo permite reaccionar a lo que ocurre en el lugar y momento en que se encuentre el medio de transporte..

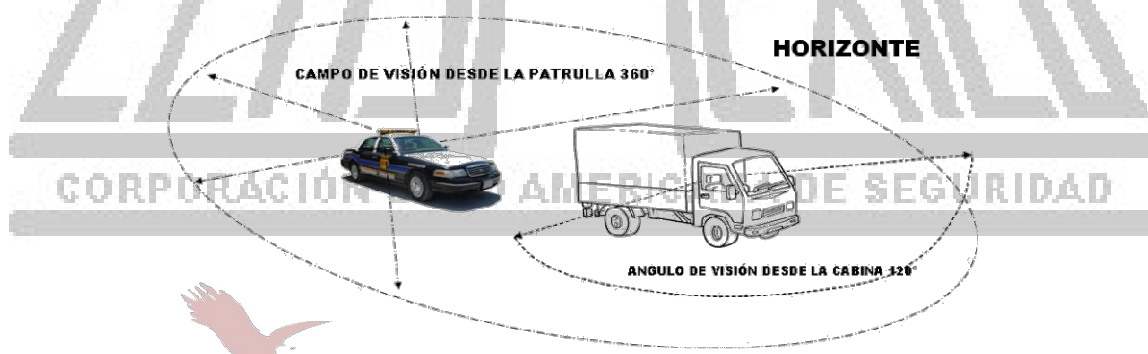


Figura 2. Alcance físico de visualización para la custodia

El problema más relevante asociado a esta limitación innata es el **tiempo de reacción** del operador del vehículo ante el surgimiento de una amenaza, y la ejecución de las acciones para enfrentarla. Tiempo que está determinado por la conjunción de al menos seis factores: la **agudeza visual**, la **concentración** y la **fatiga** del operador, la **iluminación** y **visibilidad** del terreno, y la **velocidad** del vehículo, independientemente de si se disponga o no de capacidad para enfrentarla. Otros factores que pueden afectar de manera adversa este tiempo de reacción es el estado de salud del operador, y si está bajo el efecto de alguna sustancia (alcohol, drogas) que afecte su desempeño.

Adicionalmente a lo anterior, se pueden presentar otras limitaciones, como puede ser, de manera enunciativa más no limitativa:



CORPORACIÓN EURO AMERICANA DE SEGURIDAD CEAS MÉXICO

- **Inferioridad numérica y de fuerza** ante posibles agresores, ya sean espontáneos, de oportunidad o delincuencia organizada, que en particular suelen contar con fuentes de información con alguna forma de infiltración en las organizaciones de las víctimas, de tal suerte que siempre se preparan para actuar con un nivel de superioridad y sorpresa que anula cualquier posibilidad de respuesta.
- **Insuficiencia e incluso carencia de facultades de control y acción** sobre la ruta e incluso el desempeño del operador, para corregir desviaciones, errores y/o modificaciones en las condiciones del recorrido de tal manera que sea posible dificultar, e incluso evitar, intentos de agresión de origen antropogénica, aunque los agresores cuenten con algún grado de cooperación, intencional o no intencional, de elementos dentro de la organización propietaria de los activos o del medio de transporte.
- **Incertidumbre acerca de la naturaleza de los activos transportados**, para una adecuada identificación y dimensionamiento de las posibles amenazas, y sus fuentes, a fin de establecer una planeación de las medidas de seguridad pertinentes para evitar, o al menos enfrentar con mejores posibilidades de éxito, su ocurrencia.

Asimismo, la condición de auxiliar complementario, asignado al rastreo vehicular bajo el formato base, lo limita a un papel reactivo, de tal suerte que, en conjunto, su operación se reduce a un **acompañamiento como observador pasivo** con perspectivas primordialmente reactivas para **detectar y alertar las amenazas que surjan**, pero ante hechos consumados, lo que solo permiten remediar, restablecer, y difícilmente detener y mucho menos evitar, en especial la amenaza de agresiones,

PERSPECTIVA

La heterogeneidad de la Seguridad proyecta **incertidumbre** respecto a lo que puede ocurrir, lo cual compromete las perspectivas de éxito para enfrentar amenazas. Ante este escenario, el recurso más efectivo es la **información**, en particular la que permita anticipar el surgimiento de las amenazas con el tiempo suficiente para evitarlas.

Y esta es la aportación de valor del rastreo vehicular, el suministro de información, con **visión prospectiva y panorámica**, trascendiendo el alcance físico de visualización directa desde el medio de transporte, otorgando “**más allá del horizonte**”, que permite anticipar condiciones de riesgo, principalmente:

- **Condiciones adversas de iluminación y climáticas** a lo largo de todo el recorrido, que dificultan las posibilidades de visualización del terreno para permitir la detección de las amenazas que pueden surgir, por ejemplo, el efecto de deslumbramiento en la noche, la atenuación de la iluminación en la penumbra, o la difuminación de la luz artificial en presencia de niebla.
- **Eventos de perturbación social**, como bloqueo de carreteras, tomas de casetas o vandalismo, con la suficiente oportunidad para optar, ya sea de resguardarse y esperar, o bien desviar por rutas alternas a fin de evitar los sitios de riesgo.



CORPORACIÓN EURO AMERICANA DE SEGURIDAD CEAS MÉXICO

- **Prácticas imprudentes de operación**, en especial, el manejo a velocidades no convenientes de acuerdo con la combinación de condiciones particulares del terreno (trazo, topografía, iluminación, clima), tipo de activos, tipo y peso de transporte, y densidad de tráfico en cada caso.

Pero **tener la información no es suficiente**, se debe contar con medios para poder aprovecharla, en los que se conjuntan recursos de tecnología, tales como los sistemas de rastreo vehicular y de comunicaciones móviles, de preferencia con facilidades de Geolocalización por **GPS** (*Global Positioning System*), así como procedimientos y tácticas de operación en ruta.

Para estos efectos, un modelo de operación que ofrece perspectivas de mayor efectividad en el propósito de custodia, comprende un enfoque que se puede describir como **Rastreo Vehicular Proactivo (RVP)** con una estructura orgánica y funcional similar al Control de Tráfico Aéreo, en el que las **Centrales de Monitoreo** asumen la responsabilidad primaria de controlar las operaciones de movilidad, con base en instrumentos de tipo Planes de Vuelo, que para los medios de transporte se convierten en **Planes de Ruta**, orientados a establecer y mantener un nivel adecuado de **Velocidad Aceptable de Seguridad (VAS)**, de acuerdo con las condiciones de terreno.

	FIJAS	VARIABLES
FÍSICAS	➤ Trazo del camino (recto, curvo). ➤ Topografía (ascendente, descendente, plano, ondulado)	➤ Iluminación (día, noche, penumbra). ➤ Clima
FUNCIONALES	➤ Casetas ➤ Retenes ➤ Puentes	➤ Tipo de bienes (sólidos, líquidos, densidad). ➤ Tipo de transporte ➤ Peso de transporte ➤ Tráfico

Figura 3. Condiciones de Terreno

De acuerdo con el Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales, publicado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con base en los reportes de la Policía Federal, en 2018 ocurrieron 12, 237 accidentes e que se involucraron 20,045 vehículos, con un saldo de 2,994 personas fallecidas en el sitio del accidente y 8,761 lesionados, causando daños materiales por aproximadamente \$61 mil millones de dólares y costo estimado de siniestralidad de \$2,181 mil millones de dólares. De las causales de estos accidentes, en términos generales se tiene que 10,951 (89.5%) son atribuibles a alguna forma de prácticas imprudentes del operador de la unidad, 2,335 (19.1%) fueron causados por “*condiciones del terreno en ruta*”, 1405 (11.5%) por agentes naturales, el clima entre ellos, y 1,157 (9.5%) por problemas de la unidad, como las **averías**. Asimismo, se tiene que de los vehículos involucrados, al menos 5,933 (29.6%) fueron unidades de servicio público de transporte de pasajeros y carga, responsables de 692 (23.11%) de los fallecimientos y 2,307 (26.33%) de los lesionados.



CORPORACIÓN EURO AMERICANA DE SEGURIDAD CEAS MÉXICO

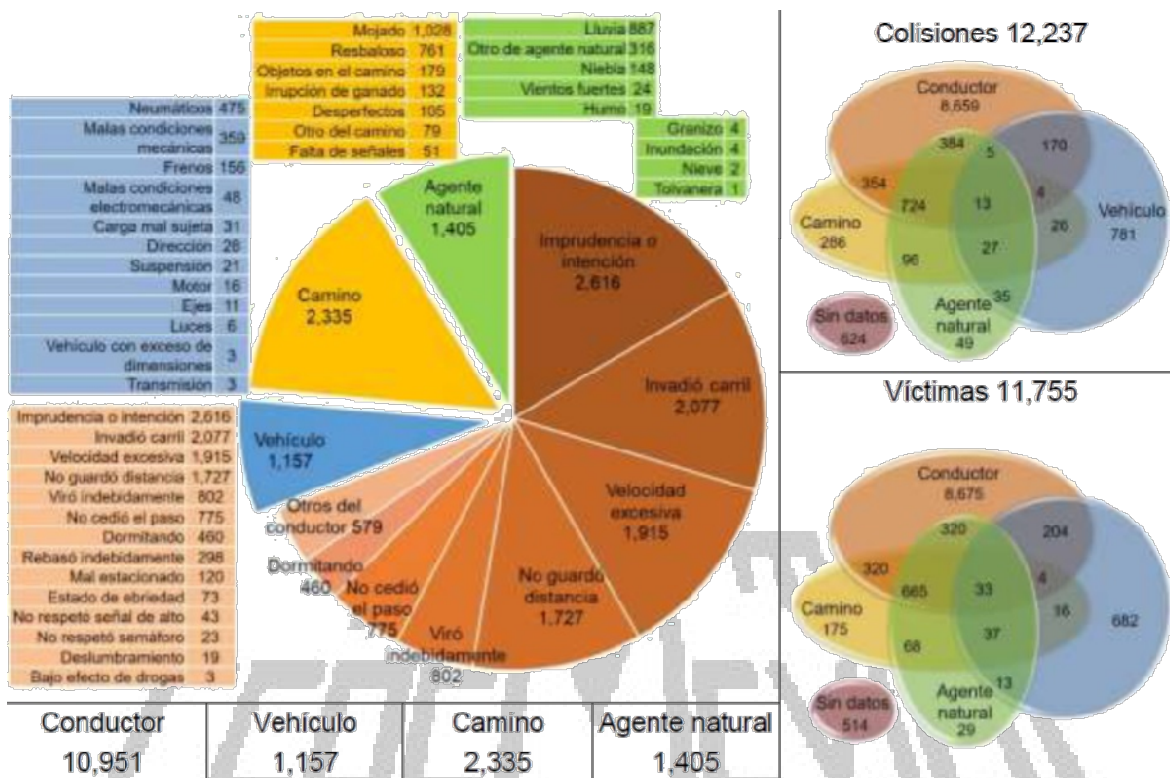


Figura 4. Distribución de causas y combinación de factores en accidentes ⁱ

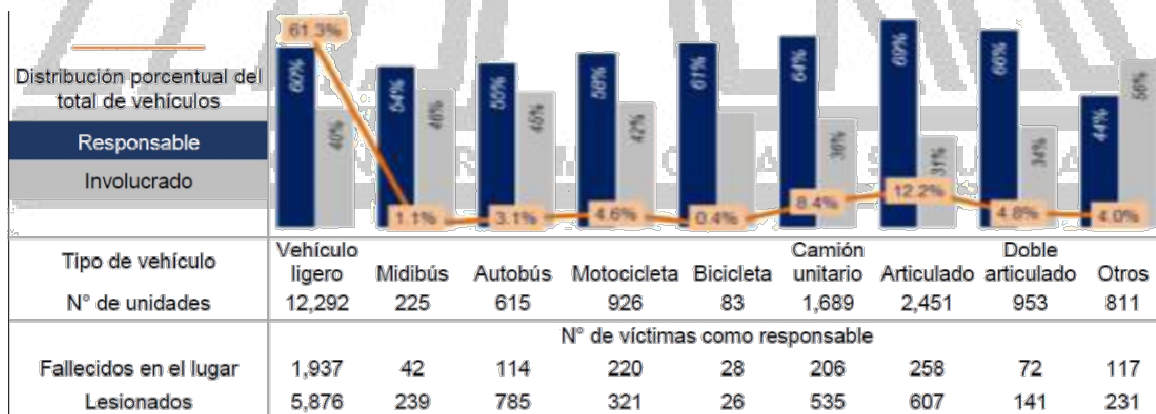


Figura 5. Distribución de tipo de participación, vehículo y víctimas de accidentes ⁱⁱ

Por su parte, para este mismo período de 2018, de acuerdo con las estadísticas de Incidencia Delictiva del Fuero Común 2018, del Centro Nacional de Información del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública, se cometieron 13,068 robos a transportista, 11,069 (84.7%) con violencia y 1,999 (15.3%) sin violencia.

En consecuencia, se tiene que en 2018 ocurrieron un total de 25,305 incidentes que interrumpen o interfieren con la entrega de activos en el destino, que se pueden encuadrar en el perfil de la **Cuádruple A (4A)**, de los cuales 12,237 (48.36%) podrían haber sido evitables, y 13,068 (51.64%) podrían haber sido **“difíciles”**, dentro de ciertas condiciones.



CORPORACIÓN EURO AMERICANA DE SEGURIDAD CEAS MÉXICO

Modelo de Operación RVP

El Modelo de Operación bajo el enfoque de **RVP**, comprende la integración de los siguientes componentes:

- A. El primer componente es el **Plan de Ruta**, en el que se plasman las **VAS** para cada tramo de recorrido, segmentados de acuerdo con la combinación de trazo del camino y topografía del terreno, y para los diversos escenarios de iluminación y clima esperados en el recorrido, así como de acuerdo a las condiciones de tipo de activos, tipo y peso del transporte. Este componente debe ser elaborado de manera conjunta por el área de control del medio de transporte (Tráfico o equivalente) y la Central de Monitoreo, y debe incluir los puntos autorizados e escala, así como las posibles rutas alternas,
- B. El segundo componente es el **Control del Recorrido o de Ruta (CDR)**, derivado del Plan del Plan de Ruta, en el que se plasman los horarios de inicio, recorrido y término de cada tramo, así como los puntos y momentos de intercomunicación y verificaciones de control (*checkpoints*). Una copia de este componente lo lleva la custodia física para asegurar el cumplimiento de la ruta programada, y otra se usa en la Central de Monitoreo para controlar dicho cumplimiento. Si es necesario ajustar los horarios, se registran en este mismo componente.
- C. El tercer componente es el conjunto de procedimientos operativos (que se aplican en condiciones de normalidad), protocolos de reacción (que se aplican cuando surgen situaciones de excepción que impliquen riesgos) y las tácticas de operación que se deben aplicar durante el recorrido, los cuales deben estar orientados a **evitar** que surjan las amenazas, **eludirlas**, si no es posible evitarlas, o **evadirlas** si ya han surgido.

La Dinámica de ese Modelo contempla tres vertientes de actividad básicas:

1. Elaboración y distribución del **Plan de Ruta** y el **CDR** para cada servicio, al operador y la Central de Monitoreo, una vez que se ha asignado la unidad del medio de transporte. Equivale a la elaboración y aprobación del *Plan de Vuelo* en las operaciones aeronáuticas, que se hace del conocimiento a las Centrales de Control de Tráfico Aéreo en la ruta programada.
2. Operación del recorrido, con la Central de Monitoreo asumiendo la “**responsabilidad primaria**” de la verificar, controlar, y si es necesario ajustar de acuerdo con las variaciones que se presenten en las “*condiciones del terreno en ruta*” (iluminación, clima, tráfico, perturbaciones sociales), el cumplimiento del **CDR**, así como detectar y alertar acerca del surgimiento de amenazas. Equivale a la fusión que desarrollan las Centrales de Control de Tráfico Aéreo en las operaciones aeronáuticas.
3. Conclusión del recorrido, con la entrega de los activos en el punto de destino, así como la elaboración y entrega de los reportes e informes de la operación.

En el contexto se debe considerar la premisa de que **el recorrido NO es ni debe ser una carrera de velocidad**, sino un itinerario en que se debe cumplir los tiempos programados para cada tramo.



CORPORACIÓN EURO AMERICANA DE SEGURIDAD CEAS MÉXICO

Esto en virtud de que, si la unidad llega antes del horario programado significa que **excedió la VAS planeada**, y por tanto se quebrantaron normas, exponiéndose a **sanciones legales**, además de haber corrido **riesgos innecesarios**. Para ello, el perfil de la “*responsabilidad primaria*” que asume la Central de Monitoreo en este esquema de Dinámica, comprende, de manera enunciativa pero no limitativa:

- Determinar y verificar en todo momento la ubicación física de la unidad de transporte.
- Verificar y registrar el cumplimiento de los horarios y tiempos establecidos en el **CDR** para cada gramo del recorrido,
- Detectar y alertas cualquier alteración a lo establecido en el **CDR**, y en su caso ajustar los horarios y tiempos de recorrido.
- Verificar las “*condiciones del terreno en ruta*” que prevalecen en los tramos por recorrer, ajustando si es necesario lo establecido en el **CDR**, y advertir acerca de los posibles riesgos y amenazas que puedan surgir.
- Detectar y alertar acerca del surgimiento de **cualquier amenaza** contra la unidad de transporte, ya sea por causas propias o ajenas a la misma.

Es importante destacar que el atributo de “*responsabilidad primaria*” que asumen las Centrales de Monitoreo NO excluye el acompañamiento físico de los activos, sino que, por el contrario, se integran un binomio funcional interactuante y coordinado. Asimismo, que con este modelo se proyectan mejores perspectivas para **reducir los accidentes**, y **dificultar las agresiones**, aún de la delincuencia organizada, que suele disponer de fuentes dentro de las organizaciones de las víctimas.

Las **condiciones de viabilidad para un desempeño efectivo** en términos de las expectativas proyectadas para este modelo comprenden una base de **estructura y orden**, así como el **suministro de recursos**, en las organizaciones involucradas, incluyendo el propietario de los activos, el operador del medio de transporte y el prestador del servicio de custodia, en particular un marco regulatorio con normas y sanciones con capacidad de coacción (“*dientes*”) pertinente para propiciar su cumplimiento. Asimismo, las **condiciones adversas** que pueden comprometer y degradar el potencial de efectividad de este modelo, comprenden las siguientes, de manera enunciativa más no limitativa, las cuales se pueden presentar de manera individual o combinada:

- El medio de transporte es accesible físicamente en cualquier punto del recorrido, lo cual abre espacios de oportunidad para accidentes, infligidos o provocados, así como para cualquier tipo de agresión, ya sea de origen natural o antropogénico.
- El operador de la unidad de transporte tiene total libertad para quebrantar las regulaciones en el recorrido, aún con la presencia de acompañamiento físico de custodia, lo cual abre espacios de oportunidad para alteraciones de la ruta (con consecuencias de penalizaciones), accidentes provocados por la unidad de transporte (con consecuencias de sanciones y/o pérdidas), y agresiones, en particular de origen antropogénico.



CORPORACIÓN EURO AMERICANA DE SEGURIDAD CEAS MÉXICO

- Carencias, deficiencias y/o insuficiencias de los instrumentos de coacción para el cumplimiento de las regulaciones por parte del operador de la unidad de transporte, lo cual abre espacios de oportunidad para el quebrantamiento de las regulaciones en el recorrido.
- Prevalencia de los intereses de negocio sobre los requerimientos de seguridad, derivado de situaciones que rebasan la capacidad operativa, tales como picos atípicos de demanda o descoordinación organizacional en la disponibilidad de recursos, lo cual propicia el quebrantamiento de las regulaciones.
- Colusión de los intereses de negocio con organizaciones o prácticas delictivas por fraudes a las aseguradoras o lavado de dinero.

Los **beneficios operativos** proyectados por la aplicación de este modelo, en la medida en que se suministren las *condiciones de viabilidad*, y se reduzcan las *condiciones adversas*, contemplan, de manera enunciativa más no limitativa.

- Detectar con oportunidad **alteraciones no autorizadas** a la ruta programada para el recorrido, para evitar condiciones de riesgo.
- Detectar con oportunidad prácticas imprudentes de operación de la unidad, para evitar provocar **accidentes**.
- Detectar con oportunidad posibles **agresiones** contra la unidad de transporte, tanto por causas naturales como antropogénicas.
- Dificultar la comisión de **agresiones** contra la unidad de transporte, aún aquellas que cuenten con una planificación con colaboración interna dentro de las organizaciones.

De tal suerte, que se pueden proyectar, como **beneficios financieros**:

- **Reducción de quebrantos financieros** por pérdida de los activos, así como de las unidades de transporte.
- **Reducción de costos** por desgaste de unidades de transporte, sanciones legales y penalizaciones por incumplimiento de compromisos de entrega.
- **Reducción, o al menos no incremento, a los costos** por primas de seguros.
- **Protección de la inversión** de las empresas, en activos y unidades de transporte.
- **Aseguramiento de las utilidades**, por cumplimiento de los compromisos de entrega.
- **Protección de la posición de mercado**, al mantener la continuidad de las cadenas de suministro.

Para lo cual se debe destacar que, en un contexto de negocio, las empresas permanecen y prosperan en su mercado optimizando sus costos y **obteniendo ganancias**, no cubriendo pérdidas. Y el **Modelo de operación RVP**, como recurso de seguridad, está orientado a **proteger las utilidades**.



CORPORACIÓN EURO AMERICANA DE SEGURIDAD CEAS MÉXICO

CONCLUSIONES

El **potencial de efectividad** de cualquier modelo de operación está determinado por la medida en que:

- Se articulen las capacidades y fortalezas individuales de sus componentes para aprovecharlas y cubrir las debilidades y limitaciones igualmente individuales de los mismos.
- Se suministren las *condiciones de viabilidad*.
- Se reduzcan las *condiciones adversas*.

El modelo de operación **RVP** está sustentado en la **articulación concurrente de múltiples y diversos recursos de tecnología** con una capacidad panorámica para verificar las condiciones presentes, así como de prospección para detectar, lo cual configura una visión de *Perspectiva Situacional Global* que abre la posibilidad no sólo de reaccionar con oportunidad ante el surgimiento de riesgos, sino incluso anticiparse en cierta medida para evitarlos, o al menos eludirlos.

La tecnología es una herramienta que ayuda a hacer el trabajo, pero no hace el trabajo *per se*, de acuerdo con el primer principio de la tecnologíaⁱⁱⁱ. Pero para que la tecnología pueda ser efectiva, se debe **aprovechar las capacidades y funcionalidades** que ofrece, y al mismo tiempo **soslayar y complementar sus limitaciones**. En este sentido, las diversas tecnologías disponibles para el rastreo vehicular, si se integran de manera adecuada, pueden proporcionar una **visión prospectiva y panorámica global** del recorrido que permitan enfrentar amenazas, incluso con anticipación, tanto cercanas como alejadas de la ubicación de los activos, con una visión “*al di la l’orizzonte*”.

David Chong Chong

Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica, egresado de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional. Diplomado en Reingeniería de Procesos por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Master en Ciencias de la Seguridad por la Universidad Internacional de Seguridad (UNIVERIS) y CEAS Internacional. Coordinador técnico del Servicio de Emergencias 08 de la Ciudad de México (1992). Secretario General para México de la Corporación Euro Americana de Seguridad, CEAS México. www.ceasmexico.org.mx Correo electrónico: dchong@ceasmexico.org.mx

ⁱ Fuente. Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales 2018. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

ⁱⁱ Fuente. Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales 2018. Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

ⁱⁱⁱ “La tecnología, por más sofisticada que sea, nunca podrá ir más allá de su diseño y su programación”.