**ANEXO FORMATO COMPONENTE FORMATIVO**

|  |  |
| --- | --- |
| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Aplicación de sistema de trazabilidad en la operación del transporte. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| COMPETENCIA | 210101064. Coordinar operaciones de transporte según requerimiento técnico y normativa de transporte. | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 210101064-02. Determinar parámetros de control del sistema de trazabilidad de acuerdo con indicadores de gestión, procedimientos operativos, criterios de seguridad y calidad. |

|  |  |
| --- | --- |
| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | CF02 |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Métricas del sistema de trazabilidad. |
| BREVE DESCRIPCIÓN | El componente formativo de Métricas del sistema de trazabilidad es fundamental en la cadena logística para comprender y optimizar el rendimiento en la operación del transporte. Al dominar la recopilación y análisis de datos clave, como la velocidad de registro, la precisión de la información y el tiempo de respuesta ante incidentes, los profesionales pueden identificar problemáticas, mejorar la eficiencia operativa y asegurar la integridad del producto. |
| PALABRAS CLAVE | Indicador de desempeño, monitoreo en tiempo real, gestión de riesgo, evaluación eficiente, reportes estratégicos. |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁREA OCUPACIONAL | Ocupaciones de asistencia administrativa y financiera. |
| IDIOMA | Español |

1. **TABLA DE CONTENIDOS**

**Introducción**

1. **Cadena de suministro**
   1. Concepto
   2. Elementos
   3. Calidad
2. **Parámetros de control**
   1. Concepto
   2. Métricas de desempeño
3. **Criterios de seguridad**
   1. Concepto
   2. Principios
   3. Tipos
4. **Indicadores de gestión de la operación**
   1. Concepto
   2. Importancia
   3. Tipos
   4. Variables
   5. Principios de sostenibilidad
5. **Procedimientos operativos**
   1. Concepto
   2. Importancia
   3. Estructura
   4. Composición

1. **INTRODUCCIÓN**

# El componente formativo “Métricas del sistema de trazabilidad” ofrece al aprendiz herramientas técnicas y prácticas para abordar la gestión de parámetros de control, indicadores de desempeño y criterios de seguridad en las operaciones logísticas. A partir del conocimiento de la cadena de suministro, sus elementos y la relación con la calidad, se fortalecen las competencias para analizar, medir y aplicar métricas que garanticen procesos eficientes y transparentes en la trazabilidad de productos y servicios dentro del transporte.

# Este componente también enfatiza la interpretación de indicadores de gestión y en la aplicación de procedimientos operativos, con un enfoque en la mejora continua, la sostenibilidad y el cumplimiento de la normativa vigente. Además, promueve el desarrollo de habilidades para la toma de decisiones basadas en datos. Así, se contribuye a la formación de profesionales capaces de coordinar operaciones de transporte seguras, confiables y competitivas en el sector logístico.

**DI\_** **Guion\_Introduccion\_del\_Video\_CF02\_82220000**

1. **DESARROLLO DE CONTENIDOS.**

# **Cadena de suministro**

# La cadena de suministro constituye un sistema estratégico que integra de manera coordinada a proveedores, productores, distribuidores y clientes, con el propósito de garantizar que los bienes y servicios lleguen en el momento, lugar y condiciones requeridas. Su adecuada gestión fortalece la trazabilidad, asegura la eficiencia operativa y promueve la confianza entre los diferentes actores de la red logística.

# **Concepto**

# La cadena de suministro (*Supply Chain*) se entiende como una red estructurada de organizaciones, personas, procesos, recursos e información que interactúan para transformar insumos en productos terminados, facilitando su disponibilidad para el consumidor final. Este sistema busca optimizar los flujos de materiales, datos y recursos financieros, logrando operaciones más productivas, sostenibles y alineadas con los estándares de calidad y seguridad que exige el mercado actual.



# **Elementos**

# Los elementos de la cadena de suministro conforman los pilares que garantizan la eficiencia, la trazabilidad y la sostenibilidad de las operaciones logísticas. Cada uno, desde la planificación hasta la gestión de devoluciones, junto con los habilitadores tecnológicos y organizacionales, aporta valor y asegura la disponibilidad de información confiable para coordinar y optimizar los procesos de transporte.

|  |  |
| --- | --- |
| **Planificación** | Pronóstico de demanda, capacidad productiva y abastecimiento. Asegura la disponibilidad de información inicial, asignación de lotes y números de serie. |
| **Aprovisionamiento (*Sourcing*)** | Selección y evaluación de proveedores, gestión de relaciones (SRM) y contratos con cláusulas de trazabilidad. Garantiza el registro del origen de insumos y materias primas. |
| **Fabricación/Producción (*Make*)** | Control de procesos, inventarios en proceso y calidad. La trazabilidad se fortalece con la asignación de lotes, números de serie y captura de datos en cada etapa. |
| **Distribución y logística (*Delive*r)** | Gestión de almacenes, transporte, pedidos y logística inversa. Permite trazabilidad hacia adelante y hacia atrás mediante información de envíos, ubicaciones y devoluciones. |
| **Gestión de devoluciones (*Return)*** | Procesos de recepción, clasificación y disposición de productos. Cierra el ciclo de vida y facilita el control en retiros del mercado o postventa. |
| **Habilitadores (*Enablers*)** | Tecnología (ERP, WMS, RFID, *Blockchain*), talento humano, infraestructura y KPIs. Constituyen la base digital y organizacional para capturar y acceder a la información de trazabilidad. |

# **Calidad**

La calidad en la cadena de suministro se refiere a un enfoque integral que busca asegurar que cada etapa y cada componente del proceso, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega del producto final al cliente, cumpla con los estándares y expectativas establecidos. No se trata solo del producto final, sino de la excelencia en cada eslabón, incluyendo:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Materias primas y componentes.** | **Procesos de producción.** | **Almacenamiento y manejo.** | **Transporte y distribución.** |
|  |  |  |  |
| Asegura que los materiales recibidos de los proveedores cumplan con las especificaciones de calidad requeridas. Esto implica una evaluación rigurosa de proveedores y auditorías de calidad. | Garantiza que los procesos de fabricación sean eficientes, precisos y generen productos sin defectos. Esto incluye el control de calidad en cada fase de la producción. | Mantiene las condiciones adecuadas de almacenamiento para preservar la calidad de los productos y evitar daños durante su manipulación. | Asegura que los productos lleguen a su destino en el tiempo y condiciones esperadas, sin sufrir deterioros o pérdidas. Esto implica un diseño de red de distribución eficiente y un transporte confiable. |

# **Parámetros de control**

Los parámetros de control permiten garantizar que cada proceso dentro de la cadena de suministro se ejecute bajo condiciones estandarizadas, medibles y verificables. Estos parámetros son esenciales para mantener la coherencia entre lo planificado y lo ejecutado, facilitando la trazabilidad de la información y la toma de decisiones oportunas frente a desviaciones o riesgos.

* 1. **Concepto**

Los parámetros de control son criterios, variables o condiciones previamente definidos que se utilizan para supervisar y evaluar el desempeño de un proceso logístico. Su función es establecer puntos de referencia que permitan medir la eficiencia, seguridad y calidad de las operaciones:

|  |  |
| --- | --- |
| **Supervisión y seguimiento.**  Los parámetros de control permiten **monitorear en tiempo real el desarrollo de las operaciones logísticas**, verificando que se cumplan los estándares de calidad, seguridad y eficiencia. De esta manera, los responsables pueden identificar variaciones frente a lo planificado y tomar decisiones inmediatas para corregirlas. |  |
| **Medición del desempeño.**  A través de los parámetros de control se pueden **establecer indicadores cuantitativos y cualitativos** que muestran el nivel de cumplimiento de las metas. Estos resultados facilitan la comparación entre periodos, procesos o áreas, generando información clave para evaluar la productividad y la trazabilidad. |  |
| **Mejora continua y toma de decisiones.**  Los parámetros de control funcionan como **herramientas estratégicas para analizar tendencias y detectar oportunidades de optimización**. Al contar con información confiable, las organizaciones pueden implementar acciones correctivas y preventivas que fortalecen la sostenibilidad y la competitividad en la cadena de suministro. |  |

* 1. **Métricas de desempeño**

# Son indicadores cuantificables que permiten evaluar la eficacia y eficiencia de nuestro sistema de trazabilidad. Se necesita saber si está funcionando bien y si está entregando valor. La selección de métricas debe ser estratégica y alinearse con los objetivos generales de la empresa.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tasa de éxito de la captura de datos** | Porcentaje de lecturas exitosas en códigos o etiquetas. Un valor bajo indica fallas en tecnología, etiquetas o capacitación. |
| **Tiempo de respuesta de la consulta** | Tiempo que tarda el sistema en recuperar información de un artículo o lote. Impacta eficiencia y capacidad de reacción. |
| **Precisión de los datos** | Porcentaje de registros correctos y completos, validado mediante auditorías o contrastes con la realidad física. |
| **Porcentaje de productos rastreados** | Proporción de productos con registro completo de recorrido. El valor ideal es del 100 %. |
| **Tiempo de inactividad del sistema** | Horas o porcentaje en que el sistema no opera. La inactividad implica pérdida de visibilidad y aumento de riesgos. |
| **Costo por unidad de trazabilidad** | Relación entre el costo total del sistema y las unidades trazadas. Permite evaluar rentabilidad. |
| **Cumplimiento normativo** | Porcentaje de cumplimiento de requisitos legales y regulatorios en el sistema de trazabilidad. |
| **Reducción de mermas/devoluciones** | Medición de disminución de pérdidas o devoluciones gracias a la trazabilidad y la identificación de problemas de calidad. |
| **Tiempo de investigación de incidentes** | Duración del proceso para identificar el origen de un problema o retiro de producto, clave en gestión de riesgos. |

# **Criterios de seguridad**

# La seguridad en la cadena de suministro constituye un eje estratégico para garantizar la continuidad de las operaciones y la confianza en los procesos logísticos. Se basa en un enfoque integral que combina prevención, control y respuesta, orientado a proteger tanto la carga como los datos y las personas involucradas en cada fase del transporte.

* 1. **Concepto**

# Los criterios de seguridad en la cadena de suministro se entienden como el conjunto de lineamientos que garantizan la protección integral de los activos, la información y los procesos logísticos. Su finalidad es reducir riesgos de accidentes, pérdidas o afectaciones durante la operación de transporte y distribución, integrando la seguridad física, de la información y operacional.



* 1. **Principios**

Los criterios de seguridad en la operación del transporte se rigen por principios fundamentales que buscan minimizar riesgos y proteger todos los elementos involucrados en la cadena logística. Estos principios son la base para el diseño e implementación de sistemas de gestión de seguridad efectivos:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Prevención** |  | Se enfoca en anticipar y mitigar riesgos antes de que se materialicen, mediante identificación de peligros, evaluación de vulnerabilidades y medidas proactivas como mantenimientos, capacitación y diseño seguro de rutas. |
| **Integralidad** |  | Aborda la seguridad de forma holística, considerando vehículo, conductor, carga, infraestructura, entorno y procesos de gestión, evitando analizar elementos de forma aislada. |
| **Mejora continua** |  | Concibe la seguridad como un proceso dinámico basado en el ciclo PHVA, incorporando monitoreo, análisis de incidentes y ajustes constantes para optimizar el desempeño. |
| **Responsabilidad compartida** |  | Requiere el compromiso de todos los actores de la cadena de suministro (dirección, gerentes, conductores y operarios), con roles y responsabilidades claras. |
| **Cumplimiento normativo** |  | Garantiza que las operaciones se adhieran a leyes, reglamentos, estándares y políticas, asegurando alineación con las mejores prácticas del sector. |
| **Gestión basada en riesgos** |  | Permite priorizar recursos según la magnitud y probabilidad de los riesgos, aplicando controles más efectivos en los escenarios críticos. |

* 1. **Tipos**

# Los criterios de seguridad se aplican en tres niveles principales: físico, de información y operacional, integrando tecnologías y procedimientos que protegen los activos y refuerzan la confiabilidad de la trazabilidad. Sus funcionalidades principales son:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Seguridad física** | **Seguridad de la información** | **Seguridad operacional** |
|  |  |  |
| Protege activos y personal mediante controles de acceso biométricos/RFID, sistemas de videovigilancia con analítica de video y refuerzo perimetral de instalaciones. | Salvaguarda datos sensibles de la operación (inventarios, rutas, clientes, entre otros) frente a accesos no autorizados o manipulaciones, aplicando cifrado, autenticación y controles de acceso digital. | Estandariza procesos a través de SOPs con enfoque en seguridad, auditorías periódicas y capacitación continua del personal. |

# **Indicadores de gestión de la operación**

# Los indicadores de gestión de la operación son herramientas esenciales para medir la efectividad y eficiencia de los procesos. Funcionan como señales de alerta o confirmación que permiten identificar si las actividades desarrolladas cumplen con los objetivos previstos y generan valor dentro de la cadena de operación y trazabilidad.

* 1. **Concepto**

Los indicadores clave de rendimiento (*Key Performance Indicators* o KPIs) son métricas cuantificables utilizadas para evaluar el éxito de una organización, un proyecto o una actividad en particular. En el contexto de la operación de transporte y trazabilidad, un KPI es una medida específica que nos ayuda a determinar si estamos alcanzando nuestros objetivos estratégicos y operativos.

El modelo SMART es una metodología para diseñar indicadores y objetivos de manera clara, precisa y accionable. Su nombre proviene de las siglas en inglés *Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*, y busca garantizar que cada indicador cumpla con criterios que faciliten su seguimiento y efectividad en la gestión operativa.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **S** | **M** | **A** | **R** | **T** |
| **Específico** | **Medible** | **Alcanzable** | **Relevante** | **Temporal** |
| El indicador debe estar claramente definido y enfocado en un aspecto concreto del proceso. | Se debe poder cuantificar o expresar con datos verificables. | El objetivo debe ser realista de acuerdo con los recursos y capacidades disponibles. | Debe estar alineado con los objetivos estratégicos y aportar valor. | Debe tener un plazo definido para su cumplimiento y medición. |

* 1. **Importancia**

Los indicadores de gestión en la operación del transporte son esenciales porque funcionan como el pulso de la organización. Permiten convertir datos en información estratégica que revela el nivel de eficiencia, productividad, calidad y rentabilidad de los procesos. Gracias a ellos, los gestores pueden anticiparse a problemas, corregir desviaciones (retrasos, sobrecostos, desperdicios de combustible, entre otros) y optimizar recursos, logrando operaciones más confiables, sostenibles y competitivas.

* 1. **Tipos**

Los indicadores de gestión en la operación de transporte y trazabilidad se agrupan en categorías:

|  |  |
| --- | --- |
| **Eficiencia operacional.**  Miden el cumplimiento en tiempos y costos de la operación. Incluyen el porcentaje de entregas a tiempo (OTD), el ciclo desde la orden hasta la entrega, el costo por tonelada / km transportado y el nivel de utilización de la capacidad del vehículo. |  |
| **Trazabilidad y calidad de datos.**  Evalúan la confiabilidad de la información registrada. Se consideran la precisión de los datos, el tiempo de respuesta a consultas y la cobertura de trazabilidad alcanzada en los productos o lotes. |  |
| **Seguridad y riesgo.**  Reflejan el nivel de protección de la carga y el cumplimiento normativo. Aquí se incluyen los incidentes en tránsito (robos o pérdidas), el porcentaje de carga dañada o perdida y el grado de cumplimiento de rutas y horarios autorizados. |  |
| **Servicio al cliente.**  Enfocados en la experiencia del usuario, consideran la cantidad de reclamos relacionados con fallas en la entrega o en la información y el nivel de satisfacción del cliente con el seguimiento y la trazabilidad ofrecida. |  |

* 1. **Variables**

El rendimiento de los indicadores clave de desempeño se fortalece cuando se consideran las variables que aportan calidad, confiabilidad y capacidad de análisis a la gestión operativa. Estas variables aseguran que la información generada sea útil, pertinente y orientada a la mejora continua de la operación de transporte y trazabilidad.

|  |  |
| --- | --- |
| **Calidad de los datos** | La completitud, consistencia y exactitud de los datos determinan la validez del indicador. |
| **Tecnología** | *Hardware* y *software* de identificación y monitoreo impactan la capacidad de medir con precisión. |
| **Factores humanos** | Capacitación, cumplimiento de POEs, comunicación y cultura organizacional influyen en la generación de datos confiables. |
| **Condiciones externas** | Elementos como clima, economía, infraestructura, normativas o eventos imprevistos afectan el desempeño operativo. |
| **Complejidad de la cadena** | Cadenas largas y con múltiples eslabones dificultan el control y aumentan los desafíos de medición. |

* 1. **Principios de sostenibilidad**

La sostenibilidad es un eje central de la logística moderna y los KPIs deben evidenciar su impacto en tres dimensiones: ambiental, social y económica. De esta manera, la trazabilidad no solo asegura eficiencia operativa, sino también responsabilidad corporativa y valor agregado para clientes y comunidades.

**Tabla 1.** Indicadores de sostenibilidad en trazabilidad

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dimensión** | **Indicadores clave** | **Descripción** |
| **Ambiental** | - Emisiones de CO₂ por tonelada/km. - Consumo de combustible por ruta/vehículo. - Porcentaje de residuos reciclados en almacenamiento y empaque.  - Uso de energías renovables en flotas y centros. | Evalúan eficiencia energética, reducción de huella de carbono y gestión adecuada de residuos. |
| **Social** | - Horas de conducción seguras. - Cumplimiento de normativas laborales.  - Apoyo a proveedores locales o proyectos comunitarios. | Reflejan el compromiso con la seguridad, el bienestar laboral y el desarrollo social. |
| **Económica** | - Retorno de la inversión en tecnologías verdes.  - Reducción de costos por rutas sostenibles. - Disminución de mermas y pérdidas. | Miden la rentabilidad asociada a la gestión sostenible y la optimización de recursos. |

**Fuente.** SENA, 2025.

Integrar la sostenibilidad en los KPIs de trazabilidad fortalece la competitividad, genera eficiencia, mejora la reputación de marca y atrae aliados estratégicos conscientes del impacto social y ambiental.

# **Procedimientos operativos**

Para asegurar la exactitud y fiabilidad de la información de trazabilidad, es fundamental contar con Procedimientos Operativos Estándar (POEs) robustos y bien definidos. A continuación, ampliaremos el contenido del programa de métrica centrándonos en el rol crucial de los POEs.

# **Concepto**

Los POEs son documentos detallados que describen, paso a paso, cómo llevar a cabo una tarea o proceso específico de manera consistente y eficaz. Son una especie de manual de instrucciones o sistema de gestión que elimina la ambigüedad y asegura que todas las actividades se realicen de la misma forma, independientemente de quién las ejecute. En el contexto de la trazabilidad, los POEs garantizan que la captura, el registro y la gestión de la información se realicen siguiendo un método unificado.

# 

# **Importancia**

Los Procedimientos Operativos Estandarizados (POEs) son esenciales para garantizar la trazabilidad en las operaciones de transporte y logística, ya que proporcionan uniformidad, fiabilidad y control en la captura y gestión de la información. Su aplicación permite reducir errores, fortalecer la confianza en los datos y cumplir con normativas vigentes, además de servir como herramienta de capacitación y mejora continua:

|  |  |
| --- | --- |
| **Consistencia de datos** | Estandarizan la captura de información (códigos, temperaturas, sellos, entre otros), reduciendo errores y manteniendo registros coherentes. |
| **Fiabilidad de la información** | Garantizan precisión y confianza al registrar origen, transporte y destino de los productos. |
| **Reducción de errores y omisiones** | Proveen instrucciones claras que minimizan fallas humanas en procesos críticos. |
| **Facilitación de la capacitación** | Funcionan como guías de formación estandarizada, acelerando el aprendizaje y cumplimiento de procedimientos. |
| **Base para auditoría y mejora continua** | Sirven como referencia para auditorías y permiten revisar y optimizar procesos. |
| **Cumplimiento normativo** | Aseguran que las operaciones cumplan con regulaciones de trazabilidad mediante documentación y ejecución consistente. |

# **Estructura**

Un POE para operaciones de transporte debe responder a la dinámica del movimiento de mercancías y garantizar procesos uniformes, seguros y trazables. Su estructura puede organizarse en los siguientes apartados:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | **Identificación** | Título, código, versión y fechas. |
| 2 | **Propósito y Alcance** | Qué busca el POE y a qué procesos aplica. |
| 3 | **Definiciones** | Glosario de términos o acrónimos. |
| 4 | **Roles** | Responsables de cada tarea. |
| 5 | **Recursos** | Materiales, equipos y formularios necesarios. |
| 6 | **Ejecución y control** | Instrucciones, verificación y acciones correctivas. |
| 7 | **Referencias y revisiones** | Documentos relacionados e historial de cambios. |

# **Composición**

Un POE de captura y gestión de datos de trazabilidad debe ser riguroso en cada punto donde se genera o registra información. Su correcta estructuración garantiza la consistencia, integridad y disponibilidad de los datos en toda la cadena logística.

**Tabla 2.** Composición del POE de Trazabilidad

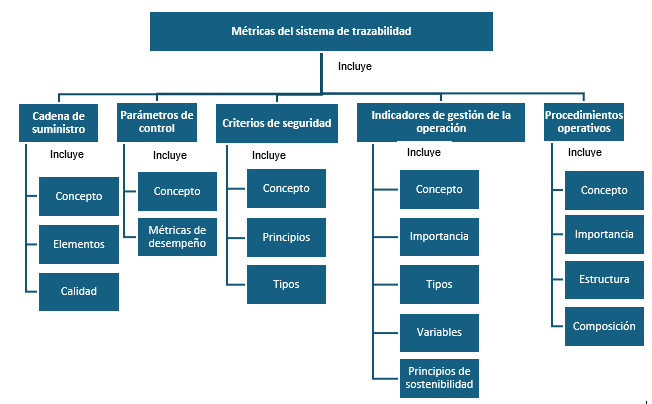
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Función / Componente** | **Descripción** | **Ejemplo de Acción** |
| **Puntos Críticos de Control (PCC)** | Identifica cada etapa donde se genera información clave de trazabilidad, asegurando consistencia y confiabilidad. | Recepción de mercancía, almacenamiento, *picking*, carga, tránsito, entrega y devoluciones. |
| **Métodos de captura de datos** | Define cómo se registran los datos de forma precisa y confiable, combinando tecnología y procedimientos. | Escaneo de códigos de barras/RFID, entrada manual con doble verificación, sensores de temperatura y humedad. |
| **Formatos y estándares de datos** | Estandariza la información registrada para facilitar su interpretación, control y análisis. | Fechas y horas estandarizadas, identificadores únicos (lote, serie, SSCC, entre otros), códigos de producto (GTIN), unidades de medida consistentes. |
| **Validación y verificación** | Asegura que los datos sean correctos y completos, minimizando errores y omisiones. | Validación en punto de captura, verificación cruzada entre sistemas, resolución de inconsistencias detectadas. |
| **Almacenamiento y seguridad** | Protege la información registrada y asegura disponibilidad, confidencialidad e integridad de los datos. | Uso de WMS/TMS/ERP, copias de seguridad, control de accesos, permisos de usuario y protección contra manipulación. |
| ***Reporting* y análisis** | Permite evaluar el desempeño del sistema de trazabilidad y tomar decisiones basadas en datos. | Generación de reportes de historial de productos, análisis de KPIs de trazabilidad y desempeño operativo. |

**Fuente.** SENA, 2025.

1. **SÍNTESIS**

# El componente formativo “Métricas del sistema de trazabilidad” permite comprender los procesos y herramientas esenciales para garantizar la visibilidad, control y eficiencia en la operación del transporte, desde su planificación hasta la evaluación de su desempeño. Se inicia con el estudio de la cadena de suministro, abordando su concepto, elementos y estándares de calidad, así como la normativa y políticas aplicables que aseguran la integridad de los productos y la eficiencia de la logística. Posteriormente, se profundiza en los parámetros de control, incluyendo su concepto y las métricas de desempeño, lo que permite establecer su importancia en la medición y optimización de la trazabilidad.

# Asimismo, se analizan los criterios de seguridad, proporcionando herramientas para proteger los activos, la información y los procesos, y se presentan los principios y tipos de seguridad que influyen en la confiabilidad del sistema. Se examinan los indicadores de gestión de la operación, detallando su concepto, importancia, tipos, variables y principios de sostenibilidad para facilitar la toma de decisiones estratégicas y la mejora continua. Finalmente, se abordan los procedimientos operativos, incluyendo estructura y composición, métodos de captura y validación de datos, almacenamiento, *reporting* y análisis, consolidando competencias que permiten coordinar operaciones de transporte de manera transparente, segura y eficiente.



1. **ACTIVIDADES DIDÁCTICAS**

|  |  |
| --- | --- |
| **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA** | |
| **Nombre de la Actividad** | Métricas clave para la optimización de la trazabilidad logística. |
| **Objetivo de la actividad** | Aplicar métricas del sistema de trazabilidad para evaluar y optimizar la gestión de la cadena de suministro, garantizando calidad, seguridad y sostenibilidad en los procesos logísticos. |
| **Tipo de actividad sugerida** |  |
| **Archivo de la actividad**  **(Anexo donde se describe la actividad propuesta)** | Actividad\_didactica\_CF02 |

1. **MATERIAL COMPLEMENTARIO:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tema | Referencia APA del Material | Tipo de material  (Video, capítulo de libro, artículo, otro) | Enlace del Recurso o  Archivo del documento o material |
| Cadena de suministro. | LASAD Soluciones Integrales. (2022, 1 de marzo). *¿Qué es una cadena de suministro?* [Video]. YouTube | Video | https://www.youtube.com/watch?v=YOqQjF-VHD0 |
| Criterios de seguridad. | Global Security Consultants. (2022, abril 21). *5 medidas de seguridad para el transporte de carga* [Video]. | Video | https://www.youtube.com/watch?v=ty57u2DbhMw |
| Indicadores de gestión de la operación. | Patiño-González, M. A., & Agudelo-Rico, H. A. (2018). *Medición para cadenas de suministro bajo indicadores claves de desempeño (KPI) y tecnologías de información.* | Manual PDF | https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/dictamenlibre/article/view/5147/4365 |

1. **GLOSARIO:**

|  |  |
| --- | --- |
| TÉRMINO | SIGNIFICADO |
| Auditoría de trazabilidad | Proceso sistemático de revisión y verificación de la exactitud e integridad de los datos y procesos de trazabilidad dentro del sistema. |
| Cobertura de trazabilidad | Porcentaje de productos, lotes o componentes que están incluidos en el sistema de trazabilidad, respecto al total que debería estarlo. |
| Conformidad de datos | Grado en que los datos registrados en el sistema de trazabilidad cumplen con los estándares predefinidos de formato, contenido y calidad. |
| Disponibilidad de datos | Medida de la accesibilidad y el tiempo de actividad de la información de trazabilidad dentro del sistema. |
| Eficiencia operacional | Medida de desempeño que refleja la capacidad de una operación para cumplir objetivos de forma óptima en tiempo, recursos y costos. |
| Exactitud de los datos | Grado en que los datos de trazabilidad reflejan fielmente la información real sobre el producto, su origen, ruta y destino. |
| ERP (*Enterprise Resource Planning*) | Sistema integrado de gestión empresarial que puede incluir módulos de transporte, inventario, finanzas y trazabilidad. |
| Indicador de desempeño / KPI (*Key Performance Indicator*) | Métrica cuantificable utilizada para medir el éxito de un proceso, operación o actividad frente a objetivos estratégicos. |
| PCC (Punto Crítico de Control) | Etapa o lugar en la cadena de transporte donde se registra o verifica información clave de trazabilidad. |
| POE (Procedimiento Operativo Estandarizado) | Documento que describe paso a paso cómo ejecutar tareas de manera uniforme para garantizar consistencia, calidad y seguridad en la operación. |
| Precisión de la información | Porcentaje de registros correctos y completos en los sistemas de trazabilidad. |
| *Reporting* | Generación de reportes o informes sobre desempeño, trazabilidad, seguridad y cumplimiento de procedimientos. |
| TMS (*Transport Management System*) | Sistema de gestión del transporte que permite planificar, ejecutar y monitorear operaciones de transporte. |
| WMS (*Warehouse Management System*) | Sistema de gestión de almacenes utilizado para registrar, monitorear y controlar inventarios y operaciones de almacenamiento. |

1. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AENOR. (n.d.). *Certificación ISO 22005 Trazabilidad Cadena de Alimentos*. Recuperado de https://www.aenor.com/certificacion/alimentacion/trazabilidad

Calatayud, A., & Katz, R. (2019). *Cadena de suministro 4.0: Mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Cadena\_de\_suministro\_4.0\_Mejores\_pr%C3%A1cticas\_internacionales\_y\_hoja\_de\_ruta\_para\_Am%C3%A9rica\_Latina\_es.pdf

Congreso de Colombia. (2004). *Ley 914 de 2004: Por la cual se crea el Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino*. Diario Oficial No. 45.759.

Congreso de Colombia. (2013). *Ley 1659 de 2013: Por la cual se crea el sistema nacional de identificación, información y trazabilidad animal.* Diario Oficial No. 48.850.

GS1. (s.f.). *Implementación de trazabilidad EAN.UCC*. GS1 Argentina. <https://www.gs1.org.ar/documentos/trazabilidad.pdf>

ICONTEC. (2015). *NTC-ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos (Cuarta actualización)*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

ISO. (2007). *ISO 22005:2007 - Trazabilidad en la cadena alimentaria — Principios generales y requisitos básicos para el diseño y la implementación del sistema*. Organización Internacional de Normalización.

Lazos-Martínez, R. J. (n.d.). *ISO 9001:2000, Trazabilidad e Incertidumbre*. Centro Nacional de Metrología. Recuperado de https://www.cenam.mx/memorias/descarga/Memorias%20Simposio/documentos/ta-or079.pdf

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). (2018). *Decreto 931 de 2018: Por el cual se crea el Sistema de Trazabilidad Vegetal*. Diario Oficial No. 50.591.

Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS). (2013). *Resolución 2674 de 2013: Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial No. 48.868.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) & Organización Mundial de la Salud (OMS). (s.f.). *Codex alimentarius*. FAO. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>

Prochile. (n.d.). *Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria*. Recuperado de https://www.aragon.es/documents/20127/674325/Guia\_Trazabilidad1.pdf/60989746-00a4-7d6a-56a8-301092cf2401

Rivoir, A. L., & Morales, M. J. (Coords.). (2019). *Tecnologías digitales: Miradas críticas de la apropiación en América Latina*. CLACSO; RIAT. https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20191128031455/Tecnologias-digitales.pdf

Unión Europea. (2002). *Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria*. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, L 31, 1-24.

Villafuerte, D., & Ruiz, I. (2018). *Sistemas de trazabilidad en la cadena de suministro agroalimentaria: Un enfoque para Latinoamérica*. Editorial Académica Española.

1. **CONTROL DEL DOCUMENTO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha |
| Autor (es) | Yasmín Maldonado Escobar. | Experto temático. | Regional Atlántico - Centro de Comercio y Servicios. | Julio de 2025. |

1. **CONTROL DE CAMBIOS**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha | Razón del Cambio |
| Autor (es) | Heydy Cristina González García. | Evaluador instruccional. | Regional Atlántico, Centro de Comercio y Servicios. | Septiembre de 2025. | Ajuste instruccional de contenido y normas APA. |