I.- Datos Generales

Código	Título
EC1657	Implementación de tecnologías de Inteligencia Artificial Generativa para la cadena de suministro

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan en la integración de tecnologías de inteligencia artificial en procesos logísticos y de distribución, lo que incluye la optimización de procesos, la toma de decisiones basada en datos, innovación, reducción de costos y riegos, así como la promoción de mejoras en la eficiencia, y competitividad dentro del sector.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Descripción general del Estándar de Competencia

El presente EC describe las habilidades que una persona debe demostrar para aplicar las tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) Generativa de manera eficiente y efectiva en las operaciones logísticas y de distribución, entre las cuales se encuentran diseñar la estrategia, arquitectura y las herramientas para la implementación de la IA Generativa, así como la integración, monitoreo y control de las misma. También establece los conocimientos con los que debe de contar, así como las actitudes, hábitos y valores relevantes en su desempeño.

El presente EC se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Tres

Desempeña actividades tanto programadas, rutinarias, como impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior. Requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

Sector Logístico de San Luis Potosí.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:
14 de noviembre de 2024

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:
17 de enero de 2025

Periodo sugerido de revisión /actualización del EC:
3 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)

Grupo unitario

2271 Desarrolladores y analistas de software y multimedia.

Ocupaciones asociadas

Analista de sistemas y programador de software.
Asesor y consultor informático.
Diseñador de programas de computación.

Clasificación según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)
Sector:

54 Servicios profesionales, científicos y técnicos.

Subsector:

541 Servicios profesionales, científicos y técnicos.

Rama:

5415 Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados.

Subrama:

54151 Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados.

Clase:

541510 Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados.

El presente EC, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Aleph Risk Intelligence.
- Centro Empresarial de Inteligencia Artificial de Monterrey.
- Gaman PMO.
- Grupo de Optimización Logística GESR.
- NR Tec Desarrollos Tecnológicos.
- Panax Information Technologies.
- Universidad Tecnológica de San Lui Potosí, (UTSLP)

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:	• Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda que se lleve a cabo en escenarios controlados; sin embargo, pudiera realizarse de forma simulada si el área de evaluación cuenta con los materiales, insumos, e infraestructura, para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.

Apoyos/Requerimientos:	• Personas que deberán fungir como clientes a los cuales se les solicitarán lo requerimientos y se les presentará la estrategia. • Un aula con espacio mínimo para 5 personas. • Instalaciones en el cual se lleve a cabo el levantamiento de información.

Duración estimada de la evaluación

- 1 hora con 30 minutos en gabinete y 1 hora en campo, totalizando 2 horas con 30 minutos.

Referencias de Información

- Kissinger, H., & Schmidt, E., & Huttenlocher, D. (2021). The Age of AI: And Our Human Future, 1a Ed. Little, Brown and Company
- Lee, K., & Qiufan, C. (2021). AI 2041: Ten Visions for Our Future, 1a Ed. Crown Currency
- OpenAI GPT-4 API Documentation. https://platform.openai.com/docs/overview
- Microsoft Azure OpenAI Service Documentation. https://learn.microsoft.com/en-us/azure/ai-services/openai/
- Anthropic Claude Documentation. https://docs.anthropic.com/en/docs/welcome
- OpenAI GPT-4 Chatbot Examples. https://openai.com/index/gpt-4-research/
- Hugging Face GPT-4 Integration. https://huggingface.co/docs/transformers/en/model_doc/openai-gpt
- Anthropic Claude vs GPT-4 Comparison. 4. Fichas Técnicas. https://aitools.fyi/compare/claude-anthropic-vs-gpt-4
- GPT-4 System Card. https://cdn.openai.com/papers/gpt-4-system-card.pdf
- Scaling Transformer Models for Language Tasks. https://arxiv.org/abs/2001.08361
- Generative AI with GPT-4. https://www.coursera.org/specializations/chatgpt-prompt-engineering
- Mastering GPT-4: Chatbots and AI Applications. https://www.udemy.com/course/chatgpt4/
- Sparks of Artificial General Intelligence: Early Experiments with GPT-4. https://arxiv.org/abs/2303.12712
- LangChain for Chatbots. https://www.langchain.com
- GPT-4 Chatbot Template. https://github.com/openai/gpt-4-chatbot

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Implementación de tecnologías de Inteligencia Artificial Generativa para la cadena de suministro

Elemento 1 de 5

Solicitar los requerimientos del cliente

Elemento 2 de 5

Diseñar la estrategia para la implementación de Inteligencia Artificial Generativa para la cadena de suministro

Elemento 3 de 5

Desarrollar la arquitectura y las herramientas para la implementación de Inteligencia Artificial Generativa para la cadena de suministro

Elemento 4 de 5

Integrar la arquitectura y las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para la cadena de suministro

Elemento 5 de 5

Monitorear y controlar el desempeño de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para la cadena de suministro

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 5	E5164	Solicitar los requerimientos del cliente

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Realiza sesión/reunión con el cliente para el levantamiento de información sobre los requerimientos:
   - Saludando y presentándose con el cliente,
   - Mencionando el propósito de su visita,
   - Explicando la metodología a seguir para el levantamiento de los requerimientos,
   - Resolviendo las dudas/comentarios que surgen durante la explicación, y
   - Agendando con el cliente una reunión para la presentación y confirmación de los requerimientos.

2. Presenta el análisis del levantamiento de información:
   - Explicando el propósito/objetivo de la reunión,
   - Entregando a cada uno de los asistentes a la reunión, un ejemplar en físico/electrónico del reporte de levantamiento de los requerimientos,
   - Explicando el contenido del reporte de levantamiento de los requerimientos del cliente,
   - Resolviendo las dudas/comentarios que surgen durante la presentación, y
   - Solicitando la aprobación del cliente para el diseño de la estrategia de implementación de IA Generativa para la cadena de suministro.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte de levantamiento de los requerimientos del cliente, elaborado:
   - Describe los objetivos específicos que se pretenden alcanzar con la implementación del proyecto,
   - Contiene una breve descripción del propósito del documento y su importancia,
   - Describe el alcance del proyecto y los resultados esperados,
   - Contiene el resumen del proceso de levantamiento de información y análisis,
   - Describe los antecedentes, contexto y justificación del proyecto,
   - Incluye información detallada sobre el proyecto, incluyendo los objetivos específicos y los beneficios esperados,
   - Describe los métodos, técnicas y herramientas utilizadas para recopilar los datos y fuentes de información primarias y secundarias consultadas,
   - Indica los procedimientos de análisis utilizados para interpretar los datos recopilados,
   - Contiene el resumen de los principales hallazgos y descubrimientos del levantamiento de información, e
   - Incluye documentos/formatos/herramientas relevantes utilizado (a) s en el levantamiento de información.

2. La propuesta del plan de proyecto, elaborada:
   - Contiene la comparación entre las competencias actuales y las competencias requeridas, identificando las brechas existentes,
   - Contiene el desglose detallado de las fases del proyecto, incluyendo las actividades y subactividades necesarias en cada fase,
   - Incluye un cronograma detallado con los tiempos estimados para cada fase y actividad,
   - Describe los recursos necesarios para la implementación del proyecto,
   - Incluye un listado de acciones que deben tomarse inmediatamente después de la aprobación de la propuesta,
   - Detalla los procedimientos para monitorear el progreso del proyecto y realizar ajustes necesarios, y
   - Contiene la propuesta para futuras investigaciones.

La persona es competente cuando demuestra la siguiente:

ACTITUD/HÁBITO/VALOR

1.	Cooperación:	La manera en que al realizar el levantamiento de los requerimientos del cliente se coordina con sus compañeros para obtener la información que permita conocer cuáles son los requerimientos para poder implementar tecnologías de IA Generativa para la cadena de suministro.

GLOSARIO

1.	Levantamiento de requerimientos:	Es el proceso en el cual se recopila y analiza información sobre las necesidades y expectativas del cliente para el desarrollo de un proyecto.

Referencia	Código	Título
2 de 5	E5165	Diseñar la estrategia para la implementación de Inteligencia Artificial Generativa para la cadena de suministro

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra el siguiente:

DESEMPEÑO

1. Presenta al cliente el plan de implementación de tecnologías de IA Generativa en la cadena de suministro:
   - Explicando al cliente todos los componentes del plan de implementación de tecnologías de IA Generativa en la cadena de suministro,
   - Aclarando dudas/comentarios sobre el tema expuesto,
   - Entregando al cliente un ejemplar del reporte del plan de implementación de tecnologías de IA Generativa en la cadena de suministro, y
   - Firmando conjuntamente con el cliente la autorización/aprobación del plan de implementación de tecnologías de IA Generativa en la cadena de suministro.

La persona es competente cuando obtiene el siguiente:

PRODUCTO

1. El plan de implementación de tecnologías de IA Generativa en la cadena de suministro, elaborado:
   - Describe el propósito del plan y su importancia en la mejora de procesos logísticos mediante IA,
   - Contiene un listado de las actividades clave, como la integración de sistemas de IA, capacitación del personal y optimización de procesos,
   - Incluye una breve explicación del proyecto, describiendo los beneficios esperados de la implementación de IA en la logística de la cadena de suministro,
   - Detalla el por qué y cómo se va a llevar a cabo la implementación de tecnologías de IA Generativa en la cadena de suministro y su relevancia para mejorar la eficiencia operativa y la competitividad en la organización contratante,
   - Describe el objetivo general de la implementación de tecnologías de IA para optimizar procesos logísticos y mejorar la eficiencia operativa, así como los objetivos específicos en la integración de sistemas de IA en la gestión de inventarios, transporte, y demanda; capacitación del personal en el uso de estas tecnologías y mejora continua basada en datos,
   - Indica el alcance del proyecto, así como las limitaciones y suposiciones,
   - Incluye el desglose detallado de todas las actividades y tareas específicas a realizar,
   - Especifica cada una de las fases que se deben de cumplir en el proyecto,
   - Incluye un cronograma con las fechas de inicio y fin para cada actividad, hitos clave/puntos clave y fechas críticas para el seguimiento del progreso,
   - Describe cuáles son los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para la implementación del proyecto,
   - Indica cuáles son los flujos de información, fuentes de datos, servicios de terceros y la arquitectura a utilizar,
   - Contiene una matriz de responsabilidades con la asignación para cada tarea y actividad,
   - Describe los roles específicos y responsabilidades de cada miembro del equipo,

- Incluye un plan de comunicación con la estrategia de comunicación, con los canales de comunicación interna y externa a utilizar, así como la frecuencia con la que se emitirán los informes de progreso y a quién se dirigirán,
- Contiene un listado de los posibles riesgos asociados con la implementación de tecnologías de IA y las estrategias para minimizar y gestionar estos riesgos,
- Incluye los indicadores de desempeño y procedimientos a utilizar para evaluar el progreso, la efectividad de la implementación de IA y las evaluaciones periódicas y ajustes al plan según sea necesario,
- Contiene el plan de capacitación en IA para las áreas que lo requieran, así como los planes detallados de capacitación para el personal involucrado, incluyendo talleres y cursos,
- Incluye un listado de todos los documentos requeridos para la implementación de IA y las plantillas y ejemplos de los informes que se deben generar,
- Describe los puntos clave del plan de implementación y las indicaciones para la ejecución inmediata del plan,
- Incluye documentación anexa, y
- Contiene la firma de autorización del cliente.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Almacenamiento: • Tipos de almacenamiento SSD vs. HDD). • Relevancia para la IA.	Comprensión
2. Fundamentos de servidores y sus usos.	Comprensión
3. Redes: • Funcionamiento. • Importancia de la latencia. • Ancho de banda.	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Amabilidad:	La manera en que de forma amable y cordial mantiene escucha activa y responde, aclara las dudas de los asistentes durante las reuniones de trabajo donde se presentan los avances de la implementación de la IA.
2. Responsabilidad:	La manera en que el plan de implementación que presenta está realmente acorde a las necesidades del cliente y apegado al levantamiento de los requerimientos.

GLOSARIO

1. Arquitectura:	En el contexto de la implementación de IA generativa para la cadena de suministro se refiere al diseño y la estructura de los componentes tecnológicos necesarios para soportar dicha implementación.

2.	Flujos de información:	Proceso en el que se define y gestiona la transferencia de datos entre diferentes sistemas, fuentes de datos y servicios de terceros, así como la arquitectura utilizada.
3.	Tecnologías de IA Generativa:	Aplicaciones de IA que generan nuevo contenido basándose en el análisis y aprendizaje de grandes volúmenes de datos, utilizado en diversas aplicaciones dentro de la cadena de suministro.

Referencia	Código	Título
3 de 5	E5166	Desarrollar la arquitectura y las herramientas para la implementación de Inteligencia Artificial Generativa para la cadena de suministro

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La arquitectura y las herramientas para la implementación de IA Generativa para la cadena de suministro, desarrolladas:
   - Incluyen la infraestructura tecnológica con servidores, almacenamiento, redes y conectividad,
   - Contienen las plataformas de IA con los sistemas de aprendizaje automático, algoritmos y modelos,
   - Contienen la integración con plataformas/servicios de terceros,
   - Contienen la integración de datos, señalando las fuentes, la preparación y depuración de los datos antes de su uso en el análisis,
   - Incluyen los sistemas de gestión y control, con los paneles de control, de monitoreo, de alertas y notificaciones,
   - Contienen el documento que describe la implementación de medidas y mecanismos para proteger la información, y los sistemas de posibles amenazas y garantizar que los datos se manejen de manera segura y privada,
   - Presentan la interfaz de usuario, interfaces intuitivas, capacitación y soporte, y
   - Especifican la forma de realizar la evaluación y mejora continua, por medio de pruebas piloto, métricas de desempeño, la retroalimentación y ajustes.

2. La arquitectura y las herramientas para la integración, validadas:
   - Incluyen un análisis de compatibilidad técnica, comparando las especificaciones actuales con las necesidades de las nuevas herramientas de IA,
   - Contienen el resultado de pruebas de estrés en un entorno controlado para evaluar el rendimiento laboral bajo diferentes escenarios de carga de trabajo,
   - Incluyen la valoración de protocolos de seguridad, incluyendo cifrado y controles de acceso, para proteger la integridad de los datos, y
   - Establecen un proceso de comunicación y gestión de cambios para coordinar actividades e implementar integraciones sin afectar las operaciones diarias.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Fundamentos de IA generativa.	Evaluación.
2. Computación en la Nube • Proveedores comunes (AWS, *Azure*, *Google Cloud*).	Comprensión
3. Gestión de la cadena de suministro.	Análisis.
4. Integración y automatización de procesos.	Síntesis.

CONOCIMIENTOS	NIVEL
5. APIs y su uso para integrar sistemas.	Comprensión

GLOSARIO

1.	Integración:	Es el proceso de combinar diferentes sistemas y herramientas tecnológicas para trabajar conjuntamente dentro de la cadena de suministro.
2.	Pruebas de estrés	Son las evaluaciones realizadas en un entorno controlado para medir el rendimiento de un sistema bajo diferentes escenarios de carga de trabajo.

Referencia	Código	Título
4 de 5	E5167	Integrar la arquitectura y las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para la cadena de suministro

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Realiza la integración de la IA Generativa en la cadena de suministro:
   - Verificando que la infraestructura de red, servidores y almacenamiento esté preparada y optimizada para la integración de las herramientas de IA Generativa, de acuerdo con el manual de instalación de la Inteligencia Artificial,
   - Configurando la infraestructura técnica para soportar IA Generativa, de acuerdo con el manual de instalación de la Inteligencia Artificial,
   - Conectando las nuevas herramientas de IA con las bases de datos, sistemas de gestión y otras aplicaciones utilizadas en la cadena de suministro, de acuerdo con el manual de instalación de la Inteligencia Artificial,
   - Realizando pruebas unitarias y de integración, para asegurar que todas las herramientas y sistemas están funcionando de manera integrada y sin problemas,
   - Ajustando las configuraciones, solucionando problemas que surjan durante el proceso de integración, de acuerdo con el manual de instalación de la Inteligencia Artificial,
   - Desplegando las herramientas de IA Generativa en el entorno de producción,
   - Monitoreando el desempeño del sistema integrado, y
   - Documentando en un expediente todos los pasos realizados durante el proceso de integración.

2. Proporciona la capacitación de manera presencial/a distancia a los nuevos usuarios, en el uso de las herramientas de IA Generativa para la cadena de suministro:
   - Explicando la importancia de la implementación de las herramientas de IA Generativa para la cadena de suministro y sus beneficios,
   - Proporcionando a los usuarios, manuales/tutoriales/plataformas de aprendizaje y documentación detallada que les sirva de apoyo en la operación de las herramientas de IA Generativa para la cadena de suministro,
   - Realizando ejercicios prácticos y evaluaciones con las herramientas de IA Generativa para la cadena de suministro que simulen situaciones reales,
   - Atendiendo las dudas y comentarios que surjan sobre el uso de las herramientas de IA Generativa para la cadena de suministro, y
   - Estableciendo un medio de seguimiento/monitoreo, para la mejora continua de las herramientas de IA Generativa para la cadena de suministro.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La arquitectura y las herramientas para la implementación de IA Generativa para la cadena de suministro, integradas:
   - Despliegan las herramientas de IA Generativa en el entorno de producción y éstas se encuentran funcionando con los sistemas existentes,

- Contienen conectadas las nuevas herramientas de IA Generativa con las bases de datos, sistemas de gestión y otras aplicaciones utilizadas en la cadena de suministro,
- Presentan todas las herramientas y sistemas funcionando de manera integrada y sin problemas, y
- Cuentan con un sistema de monitoreo continuo, establecido para verificar que las herramientas de IA Generativa operen correctamente y detecten cualquier problema de integración.

2. El expediente del proceso de integración de la IA Generativa, elaborado:
   - Describe el proyecto, objetivo, alcance y sistemas involucrados en la integración,
   - Contiene la planificación de la integración, el cronograma de actividades realizadas con las fechas, tiempos y recursos utilizados,
   - Describe la infraestructura y configuración técnica, con los detalles de la infraestructura de red y herramientas configuradas,
   - Contiene la descripción de los pasos realizados, pruebas unitarias e integradas y soluciones a problemas encontrados,
   - Especifica los detalles del sistema de monitoreo y ajustes post-integración,
   - Contiene anexo, la documentación de capacitación, ejercicios prácticos y retroalimentación de usuarios,
   - Incluye la documentación de seguridad, medidas de seguridad e información sobre ciberseguridad y controles de acceso implementados, y
   - Contiene un resumen del proceso, observaciones finales y documentos anexos relevantes.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Uso de Contenedores para desplegar aplicaciones.	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra la siguiente:

ACTITUD/HÁBITO/VALOR

1. Amabilidad:	La manera en que, de forma cordial y amable, resuelve las dudas y atiende los comentarios de los usuarios de la IA Generativa.

GLOSARIO

1. Entorno de producción:	Es el ambiente donde las aplicaciones y sistemas se utilizan en condiciones reales de operación, después de haber sido desarrollados y probados.
2. Pruebas de integración:	Son los ensayos iniciales para validar la aplicabilidad y eficacia de las herramientas y métodos desarrollados, permitiendo ajustes y mejoras antes de la implementación completa.

Referencia	Código	Título
5 de 5	E5168	Monitorear y controlar el desempeño de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para la cadena de suministro

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene el siguiente:

PRODUCTO

1. El monitoreo y control de la operación de las herramientas de IA Generativa en la cadena de suministro, ejecutado:
   - Evalúa el desempeño del sistema, utilizando herramientas de monitoreo,
   - Incluye informes de análisis de rendimiento y detección de patrones,
   - Contiene la configuración optimizada y documentación de ajustes,
   - Incluye un plan de recuperación y procedimientos documentados de solución de problemas, y
   - Contiene la documentación actualizada y guías/manuales de usuario.

La persona es competente cuando posee el siguiente:

CONOCIMIENTO	NIVEL
1. Herramientas de Monitoreo para seguir el desempeño del sistema.	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra la siguiente:

ACTITUD/HÁBITO/VALOR

1. Responsabilidad:	La manera en que establece un compromiso y da seguimiento y mejora continua de la operación de las herramientas de IA Generativa en la cadena de suministro.

GLOSARIO

1. Detección de patrones:	Es el proceso de análisis de datos que permite identificar tendencias, correlaciones y patrones recurrentes en conjuntos de datos grandes y complejos.
2. Plan de recuperación:	Es un documento que incluye procedimientos detallados para la restauración y solución de problemas en un sistema tecnológico.
3. Sistema de monitoreo:	Conjunto de herramientas y técnicas utilizadas para seguir y analizar el desempeño de los sistemas de IA en tiempo real.