



artículo técnico

5 Trilogía de agentes de IA en la era GPT5: ética, normas y evaluación de sesgos para un despliegue responsable (II)

editorial

1 Colegiación en CABA: seguridad jurídica y más reconocimiento

noticias

4 COPITEC advierte sobre riesgos en la regulación de un sector estratégico

empresas

18 Cómo navegar en el medio del océano y en tierra firme a la vez

NOSOTROS



Autoridades

Presidente:

Ing. Enrique Luciano Larrieu-Let

Vicepresidente:

Ing. Roberto Osvaldo Mayer

Secretario:

Ing. Luis Alberto Chavarría

Tesorero:

Téc. Javier Bernardo Gratz

Consejeros titulares:

Ing. Juan Manuel Beltrán

Ing. Luis Alberto Bibini

Ing. Fabián Salvador Piscitelli

Consejeros suplentes:

Ing. Hernán Martín Anté

Ing. Marcelo Alberto Crivelli

Ing. Martín Carlos Letier

Ing. Norberto Jesús Solís

Téc. Juan Antonio Vrana

Comisión revisora de cuentas:

Ing. Eduardo Manuel Caparrós

Ing. Pablo Bernabé Ramón Crivello

Téc. Martín Alejandro Durand



► COORDENADAS 124.

Es la única publicación oficial de



COPITEC

Consejo Profesional de Ingeniería de
Telecomunicaciones, Electrónica y Computación

Contenidos

► editorial	1	Colegiación en CABA: seguridad jurídica y más reconocimiento para nuestros matriculados
► noticia	4	COPITEC advierte sobre riesgos en la regulación de un sector estratégico para el país
► artículo técnico	5	Trilogía de agentes de IA en la era GPT5: ética, normas y evaluación de sesgos para un despliegue responsable (II)
► artículo técnico	13	Sobre la electrónica y sus efectos en la calidad de la energía
► evento	16	FIE Jujuy confirma su agenda de actividades
► empresas	18	Cómo navegar en el medio del océano y en tierra firme a la vez
► artículo técnico	24	La Inteligencia Artificial logra controlar un vehículo autónomo inspirándose en un gusano
► normativas	26	Todo sobre instalaciones eléctricas, todo sobre AEA 90364

COPITEC | Perú 562, CABA, Argentina | www.copitec.org.ar

Contacto: secretaria@copitec.org.ar

matricula@copitec.org.ar | consultas@copitec.org.ar

Realización integral Revista Coordinadas:

Editores SRL | consultas@editores.com.ar

1. COORDENADAS es una publicación de EL CONSEJO, según registro de propiedad intelectual n°1.904.071

2. Los artículos técnicos y opiniones vertidas son responsabilidad de sus respectivos autores y no reflejan necesariamente la opinión de las autoridades de EL CONSEJO.

3. La propiedad intelectual de la publicación coordinadas, será exclusivamente de EL CONSEJO y se permite su producción total o parcial citando a la fuente

Colegiación en CABA: seguridad jurídica y más reconocimiento para nuestros matriculados



Enrique Larrieu Let
Presidente COPITEC

Para los que preguntan qué hacen los consejos profesionales y para qué sirven, les cuento que existe un Decreto 6070/58 y una Ley 14.467, y que mediante dichos instrumentos el Estado Nacional le confiere al COPITEC y al resto de los nueve consejos profesionales de jurisdicción nacional la responsabilidad del otorgamiento de la matrícula profesional, obligatoria para ejercer, y la regulación del ejercicio profesional. Esto es lo que hacen los consejos.

En cuanto a para qué sirven: controlar quienes pueden ejercer y de qué manera garantiza que, quienes cumplen todos los requisitos para ello, no sufran de competencia desleal de usurpadores de título o de alcances e incumbencias. Lo otro, y quizás más importante, para lo que sirven los consejos profesionales: proteger a la población, brindando garantía a los organismos públicos, instituciones, empresas y comitentes que la persona que obtuvo su matrícula profesional está en condiciones de ejercer su profesión y que las incum-

bencias y alcances de su título lo habilitan para realizar la tarea encomendada.

**El tener conocimientos no
habilita para ejercer una
actividad y mucho menos
garantiza que esa persona lo
vaya a realizar con idoneidad y
ética profesional**

Para poner ejemplos y aclarar el tema, acá hay dos cuestiones fundamentales a tener en cuenta. Por un lado, la matrícula profesional. ¿Usted dejaría que lo opere alguien sin la matrícula profesional de médico? ¿Usted contrataría como conductor a alguien sin

el registro que habilita a conducir? Con esto quiero significar que el tener conocimientos no habilita para ejercer una actividad y mucho menos garantiza que esa persona lo vaya a realizar con idoneidad y ética profesional. Volviendo a los ejemplos anteriores y para aclarar el aspecto de las incumbencias y alcances de los títulos: ¿usted dejaría que un médico clínico pediátra lo opere del corazón?, ¿usted contrataría para conducir un camión a alguien que tiene solamente registro para conducir una moto?, ¿contrataría a un ingeniero civil para desarrollar un electrocardiógrafo?, ¿contrataría a un ingeniero agrónomo para desarrollar el software embebido de un vehículo autónomo?, ¿contrataría a un ingeniero electricista para instalar un radar para el control aéreo en un aeropuerto?

¿Contrataría a un ingeniero agrónomo para desarrollar el software embebido de un vehículo autónomo?

En los ejemplos de los médicos y los ingenieros, la Ley 24.521 de Educación Superior, en su artículo 43 hace referencia explícita a los títulos de profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio podría comprometer el interés público poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes. Estas profesiones, entre las cuales se encuentran involucradas todas las ingenierías, requieren de la intervención obligatoria de un consejo profesional que otorgue la matrícula profesional y regule el ejercicio de su profesión.

Aclarados estos temas, aún muchos siguen preguntando: “¿Qué me da el consejo profesional?”. Para estas personas, les quiero decir que los consejos profesionales no son clubes, ni obras sociales, ni empresas de

servicios de internet ni de entretenimientos como el video cable, que tienen un contrato con un cliente para brindar servicios y que el cliente paga según los servicios que recibe y que los dueños de la empresa obtienen ganancias por eso.

Los consejos profesionales no son clubes, ni obras sociales, ni empresas de servicios de internet

Los consejos profesionales, de Jurisdicción Nacional, son instituciones privadas creadas por el Estado Nacional, de derecho público, sin fines de lucro, cuyas autoridades ejercen su función de manera totalmente ad honorem. Estos consejos profesionales le brindan al matriculado la jerarquización y el aval para poder ejercer su actividad libremente y de manera independiente, defendiéndolo de quienes actúan indebidamente compitiendo deslealmente y poniendo en riesgo a la población.

Hasta el momento, mencioné solamente la jurisdicción nacional ya que existe la Junta Central integrada por los consejos profesionales de Agrimensura, Arquitectura, y los de Ingeniería Aeronáutica, Agronómica, Civil, Industrial, Eléctrica y Mecánica, Naval, Química, Telecomunicaciones, Electrónica y Computación (COPITEC). Los presidentes de cada uno de los diez consejos profesionales que la integran conforman las autoridades de dicha Junta Central. Su presidencia se renueva anualmente de manera rotativa. Actualmente, desde octubre de 2025 y hasta octubre de 2026, la presidencia de la Junta Central recae en el presidente del COPITEC.

Le brindan al matriculado la jerarquización y el aval para poder ejercer su actividad libremente y de manera independiente, defendiéndolo de quienes actúan indebidamente compitiendo deslealmente y poniendo en riesgo a la población

Un poco de historia

El 21 de septiembre de 1880, el Congreso Nacional sancionó la Ley N.º 1029 que declaró capital de la República al municipio de la Ciudad de Buenos Aires. Desde entonces, dicho espacio fue considerado jurisdicción nacional, y todo lo que en él se constituyese, como el COPITEC y los restantes nueve consejos creados por el Decreto 6070/58.

La Buenos Aires que hoy conocemos fue fundada en el año 1536 por Pedro de Mendoza con el nombre de Nuestra Señora del Buen Ayre, y luego, en 1580 Juan de Garay la refundó llamándola Santa María de los Buenos Aires. En 1994, mediante la reforma constitucional, pasó a convertirse en el vigésimo cuarto distrito independiente del Ejecutivo Nacional. El 1º de octubre de 1996 se estableció la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. A partir de ese momento, se adoptó provisoriamente el Decreto 6070/58 en todo lo concerniente al ejercicio de la ingeniería, y desde ese momento la jurisdicción del COPITEC pasó a ser jurisdicción nacional y provisoriamente jurisdicción en CABA.

EL hito

Se logró que el 27 de diciembre de 2025 se sancionara la Ley 6908

Luego de numerosas gestiones, desde la Junta Central y varias presentaciones ante la Legislatura Porteña, finalmente durante mi gestión como presidente de la Junta Central se logró que el 27 de diciembre de 2025 se sancionara la Ley 6908, que en su artículo 1º expresa lo siguiente: "Artículo 1º.- Se adopta como régimen de control del ejercicio profesional de los agrimensores e ingenieros y técnicos afines para la jurisdicción correspondiente a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el establecido por el Decreto Ley 6070 de fecha 24 de abril de 1958, ratificado por Ley 14.467 y por Decreto PEN 2148 de fecha 13 de julio de 1984, manteniendo la vigencia de los Consejos Profesionales regulados por la primera norma".

Este hito histórico deja firme la jurisdicción de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires para todos los matriculados del COPITEC y de los restantes consejos integrantes de la Junta Central. ▶

COPITEC advierte sobre riesgos en la regulación de un sector estratégico para el país

COPITEC

Consejo Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación

4

El Consejo Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación (COPITEC) expresa su profunda preocupación ante la Resolución 57/2026 del ENACOM, por considerar que introduce cambios que podrían afectar la transparencia, incrementar costos y debilitar el control técnico en un área estratégica.

La norma elimina la participación de los profesionales de la ingeniería matriculados

La norma elimina la participación de los profesionales de la ingeniería matriculados, quienes durante más de cuatro décadas han garantizado la responsabilidad técnica en los procesos de homologación de equipos.

Este cambio implica el desplazamiento de un sistema basado en la responsabilidad profesional hacia un esquema que podría favorecer la concentración en agencias certificadoras, con impacto directo en los costos y en la calidad del control técnico.

El planteo fue presentado ante la intervención del ENACOM, organismo que se encuentra en esa condición desde hace más de tres años, lo que exige un especial cuidado en la adopción de medidas que afectan a sectores críticos.

Cabe destacar que las telecomunicaciones constituyen una infraestructura estratégica para la seguridad nacional y la soberanía tecnológica, por lo que cualquier modificación en sus mecanismos de control debe fortalecer —y no debilitar— las garantías técnicas existentes.

COPITEC advierte que el sistema anterior no presentaba fallas atribuibles a los profesionales, y que las demoras respondían a instancias administrativas internas, sobre todo el despacho final.

El Consejo no descarta avanzar en otras instancias administrativas y judiciales para resguardar el interés público, la seguridad técnica y el ejercicio profesional. ►

Trilogía de agentes de IA en la era GPT5: ética, normas y evaluación de sesgos para un despliegue responsable (II)

Leonardo López

Mat.: I6913

Ingeniero en Telecomunicaciones

Máster en Ciencias de Datos (ORCID: 0009-0000-4024-3427)

Coautores

Vanesa Cillo, Ingeniera en Software, especialista en ciberseguridad e IA

Francisco Soriano, abogado, especialista en protección de datos y regulaciones de IA

Nota del editor

El presente artículo corresponde a la segunda entrega de una serie de tres escritos titulados "Trilogía de agentes de IA en la era de GPT5". La primera entrega se publicó en *Coordenadas* 123 y versó sobre "Guía práctica: del prototipo al impacto".

Del prototipo funcional al despliegue responsable

En la primera entrega de esta trilogía (ver en *Revista Coordenadas* n.º 123) se abordó el diseño y construcción de agentes de inteligencia artificial capaces de percibir información, razonar sobre ella y ejecutar acciones de manera autónoma. A partir de ese enfoque, se analizó cómo estos sistemas pueden evolucionar hacia arquitecturas más complejas orientadas a resolver problemas en distintos contextos.

Sin embargo, a medida que los agentes de IA comienzan a integrarse en procesos reales —interactuando con personas, gestionando información o participando en decisiones— surge un desafío que trasciende lo técnico: su despliegue responsable, entendido como la puesta en producción de estos sistemas para su uso real por parte de usuarios.

Este artículo propone abordar ese desafío desde una perspectiva aplicada, integrando consideraciones éticas, marcos normativos y evalua-

ción de sesgos en el diseño y uso de agentes inteligentes. Para ello, se presentan casos implementados en el ámbito institucional del COPITEC, que permiten ilustrar cómo estos principios pueden traducirse en herramientas concretas para profesionales.

En este sentido, la gobernanza de la inteligencia artificial no se limita a lineamientos teóricos, sino que se construye a partir de su incorporación efectiva en soluciones y procesos reales.



Figura 1. La calidad de una IA está en su capacidad de respuesta, también en su confiabilidad, seguridad, transparencia y alineación a marcos regulatorios.

Riesgos y desafíos de los agentes de IA en entornos reales

A diferencia de los sistemas tradicionales de inteligencia artificial, los agentes de IA avanzados introducen un cambio cualitativo en la forma en la que interactúan con los entornos en los que operan. Tal como se abordó en la primera entrega de esta trilogía, estos sistemas no solamente procesan información, sino que tam-

bién pueden planificar, generar recomendaciones y ejecutar acciones de manera autónoma en función de objetivos definidos, en algunos casos dentro de límites previamente establecidos.

Esta capacidad amplía significativamente su potencial de aplicación, pero también incrementa los riesgos asociados a su implementación en contextos reales. Cuando un agente

de IA interactúa con usuarios, accede a información institucional o automatiza procesos críticos, su comportamiento deja de ser puramente técnico para adquirir implicancias más allá de lo técnico.

Entre los principales desafíos se destacan los siguientes:

- » Autonomía operativa: los agentes pueden ejecutar ac-

ciones sin intervención humana directa, lo que requiere definir límites claros de actuación y mecanismos de supervisión.

- » Toma de decisiones automatizada: las decisiones generadas por modelos pueden impactar en personas, procesos o resultados de negocio, incluso cuando no son completamente explicables.
- » Uso de información sensible: el acceso a datos institucionales o personales introduce riesgos vinculados a privacidad, seguridad y cumplimiento normativo.
- » Sesgos en los modelos: los sistemas pueden reproducir o amplificar sesgos presentes en los datos de entrenamiento o en su diseño.
- » Escalabilidad del impacto: a diferencia de sistemas manuales, los errores en agentes automatizados pueden replicarse rápidamente y afectar a múltiples usuarios en simultáneo.

En este contexto, resulta insuficiente evaluar estos sistemas únicamente desde su desempeño técnico. La calidad de un agente de IA no debe medirse solamente por su capacidad de respuesta o eficiencia operativa, sino también por su capacidad de operar de manera confiable, segura, transparente y alineada con principios éticos y regulatorios.

Por este motivo, el diseño de agentes de IA requiere incorporar desde etapas tempranas consideraciones vinculadas a la gobernanza del sistema. Esto implica definir no solamente qué puede hacer el agente, sino también qué no debe hacer, bajo qué condiciones puede actuar y cómo deben monitorearse sus decisiones.

La calidad de un agente de IA no debe medirse solamente por su capacidad de respuesta o eficiencia operativa, sino también por su capacidad de operar de manera confiable, segura, transparente y alineada con principios éticos y regulatorios

Marco ético y normativo para el despliegue responsable de IA

Existe un consenso creciente en torno a ciertos principios: transparencia, no discriminación, supervisión humana, trazabilidad, seguridad y rendición de cuentas

El desarrollo de agentes de inteligencia artificial en entornos reales no puede abordarse únicamente desde una perspectiva técnica. A medida que estos sistemas adquieren mayor autonomía y capacidad de acción, resulta necesario considerar principios éticos y marcos normativos que orienten su diseño, implementación y uso responsable.

En los últimos años, distintos organismos internacionales y gobiernos han avanzado en la definición de lineamientos para una inteligencia artificial confiable. Más allá de las diferencias entre enfoques, existe un consenso creciente en torno a ciertos principios: transparencia, no discriminación, supervisión humana, trazabilidad, seguridad y rendición

de cuentas. Estos lineamientos no sustituyen el trabajo técnico, pero sí ofrecen una referencia útil para pensar cómo desplegar agentes de IA en contextos reales sin perder de vista sus riesgos e implicancias.

En el plano técnico, uno de los aportes más relevantes proviene del *AI Risk Management Framework* del National Institute of Standards and Technology (NIST), de Estados Unidos, que propone una estructura basada en cuatro etapas: gobernar, mapear, medir y gestionar riesgos. Este enfoque resulta especialmente valioso porque permite traducir principios generales en prácticas concretas de

diseño, evaluación, monitoreo y mejora continua.

En paralelo, también se observa una evolución regulatoria en desarrollo. En la Unión Europea, el AI Act adopta un enfoque basado en niveles de riesgo, imponiendo mayores exigencias a los sistemas considerados de alto impacto. En Estados Unidos, distintos lineamientos y normas sectoriales avanzan en materia de gobernanza, transparencia y evaluación de riesgos. En Argentina, asimismo, se han publicado recomendaciones vinculadas al uso responsable de la inteligencia artificial, especialmente en relación con transparencia, protección de datos y buenas prácticas

en el ámbito público. Estos marcos se encuentran en evolución y continúan actualizándose a medida que avanza el campo IA.

Más allá de la jurisdicción, estos desarrollos permiten identificar algunos criterios comunes especialmente relevantes para quienes diseñan o implementan agentes de IA:

- » Transparencia y explicabilidad: favorecer la comprensión del funcionamiento del sistema y la trazabilidad de sus decisiones.
- » Evaluación de sesgos y no discriminación: identificar riesgos potenciales y considerar



Figura 2. Principales riesgos de los agentes de IA

mecanismos de revisión y mitigación.

- » Supervisión humana: definir instancias de control, validación o intervención cuando el contexto lo requiera.
- » Responsabilidad y rendición de cuentas: clarificar roles y responsabilidades a lo largo del ciclo de vida del sistema.
- » Gestión continua de riesgos: evaluar, monitorear y revisar el comportamiento del sistema en producción.
- » Monitoreo y mejora continua: incorporar mecanismos de retroalimentación y actualización del sistema a partir de su desempeño en entornos reales.

En Argentina, asimismo, se han publicado recomendaciones vinculadas al uso responsable de la inteligencia artificial

Referencias

1. UNESCO (2021) – Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial
2. OCDE (2019) – Principios sobre Inteligencia Artificial

3. NIST (2023) – AI Risk Management Framework (AI RMF 1.0)
4. Unión Europea (2024) – Reglamento de Inteligencia Artificial (AI Act)
5. OMB (2024) – Lineamientos para gobernanza y gestión de riesgos de IA en agencias federales de EE. UU
6. Argentina (2023) – Recomendaciones para una Inteligencia Artificial Fiable.
7. Argentina (2023) – Programa de Transparencia y Protección de Datos Personales en el Uso de la IA

(Nota de alcance: Las referencias éticas y normativas mencionadas en esta sección se presentan con fines orientativos y de reflexión profesional. Su aplicabilidad concreta dependerá del contexto, la jurisdicción y las características de cada proyecto, por lo que no sustituyen el análisis técnico, regulatorio o jurídico específico que corresponda en cada caso).

Caso práctico 1: Asistente en Ética y Normativa IA – COPITEC

A partir de los marcos éticos y normativos presentados, surge un desafío clave: cómo traducir estos lineamientos —muchas veces extensos y complejos— en herramientas que puedan ser utilizadas de forma práctica por profesionales en su trabajo cotidiano.

En este contexto, se desarrolló el Asistente en Ética y Normativa en Inteligencia Artificial – COPITEC, una herramienta conversacional diseñada para orientar a profesionales en la aplicación de principios de gobernanza, ética y regulación en proyec-

tos de IA, tanto en el ámbito local como internacional.

El asistente integra criterios provenientes de distintos marcos de referencia —incluyendo recomendaciones internacionales y lineamientos regulatorios emergentes— y los presenta de forma estructurada y accesible. A través de una interfaz conversacional, permite abordar consultas relacionadas con identificación de riesgos, evaluación de sesgos, cumplimiento normativo y buenas prácticas en el diseño e implementación de sistemas de IA.

La herramienta fue concebida como un recurso de apoyo para la toma de decisiones, evitando sustituir el análisis profesional específico de cada caso

Desde una perspectiva de gobernanza, la herramienta fue concebida como un recurso de apoyo para la toma de decisiones, evitando sustituir el análisis profesional específico de cada caso. Su objetivo es facilitar el acceso a información relevante y promover una mayor conciencia



Figura 3. Asistente conversacional de ética y normativa en IA implementado en GPT para la comunidad profesional.

herramienta de apoyo para mejorar la accesibilidad a la información y optimizar la gestión de consultas frecuentes.

El asistente fue diseñado como una herramienta de apoyo para mejorar la accesibilidad a la información y optimizar la gestión de consultas frecuentes

sobre los aspectos éticos y regulatorios involucrados en el desarrollo de soluciones basadas en inteligencia artificial.

Un aspecto central del diseño es su enfoque en la aplicabilidad: no se limita a describir principios generales, sino que orienta su uso en situaciones concretas, contribuyendo a reducir la brecha entre el conocimiento normativo y su implementación efectiva en proyectos reales.

Caso práctico 2: implementación de IA en un entorno institucional – Copi

Además de herramientas orientadas a la consulta normativa, el despliegue responsable de la inteligencia

artificial también puede observarse en aplicaciones operativas concretas dentro de organizaciones. Un ejemplo de ello es el desarrollo de Copi, un asistente conversacional implementado para facilitar la interacción entre profesionales y el Consejo Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación (COPITEC).

La iniciativa surge a partir de una necesidad operativa: la creciente demanda de consultas por parte de profesionales de todo el país, que en muchos casos se concentran en solicitudes recurrentes relacionadas con trámites, servicios o información institucional. En este contexto, el asistente fue diseñado como una

Desde el punto de vista funcional, Copi permite orientar a los usuarios en función del tipo de consulta, brindando respuestas informativas y, cuando corresponde, facilitando la derivación hacia los canales institucionales adecuados. Su diseño prioriza la claridad en la comunicación y la coherencia con los procesos administrativos existentes.

En términos de gobernanza, la solución fue concebida bajo un enfoque de asistencia controlada. Esto implica que el sistema se limita a brindar orientación sobre información disponible, evitando la automatización de decisiones que requieran validación humana. Asimismo, se contemplan criterios de uso responsable de la in-

formación, alineados con principios de minimización de datos y buenas prácticas en materia de gestión de información.

Este tipo de implementación permite observar cómo los sistemas basados en inteligencia artificial pueden integrarse en entornos institucionales de manera gradual y controlada, aportando eficiencia operativa sin desplazar la intervención humana en procesos críticos.

Más allá de su alcance específico, el caso Copi pone en evidencia un aspecto relevante en el desarrollo actual de la inteligencia artificial: la importancia de diseñar soluciones que no solo sean técnicamente viables, sino también compatibles con marcos organizacionales, procesos existentes y criterios de responsabilidad en su uso.

(En el marco de estas iniciativas, las actividades se desarrollan a través de la comisión de Inteligencia Artificial del COPITEC, orientada a promover el uso responsable de estas tecnologías en el ámbito profesional. Los profesionales interesados en participar o colaborar pueden contactarnos a través del correo institucional: comision-ia@copitec.org.ar).

El caso Copi pone en evidencia un aspecto relevante en el desarrollo actual de la inteligencia artificial



Figura 4. Copi, asistente conversacional con texto y audio en WhatsApp para atención pública.

Evaluación de sesgos y controles en el despliegue de agentes de IA

A lo largo de las secciones anteriores se ha planteado la necesidad de articular marcos normativos, principios éticos y soluciones prácticas en el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial. Sin embargo, uno de los puntos más críticos en este proceso es la evaluación de sesgos y la definición de controles adecuados en el despliegue de agentes de IA.

Los sesgos en estos sistemas pueden originarse en distintas etapas: en los datos utilizados, en las decisiones de diseño, en la selección de variables o incluso en la forma en que el sistema interactúa con los usuarios. Por este motivo, su abordaje requiere una mirada integral que contemple tanto aspectos técnicos como consideraciones éticas y regulatorias.

Los sesgos en estos sistemas pueden originarse en distintas etapas

En la práctica, esto implica incorporar mecanismos de evaluación y revisión en distintas fases del ciclo de vida del sistema. Entre ellos, pueden destacarse:

- » Revisión de datos de entrada: analizar la representatividad de los datos y posibles desbalances que puedan influir en el comportamiento del sistema.
- » Evaluación de resultados: comparar respuestas o decisiones del sistema en distintos escenarios para identificar posibles diferencias sistemáticas.
- » Definición de límites de actuación: establecer claramente qué tipo de decisiones puede automatizar el sistema y cuáles requieren intervención humana.
- » Supervisión y monitoreo continuo: revisar el desempeño del sistema una vez en producción, identificando desviaciones o comportamientos no esperados.
- » Trazabilidad y registro: documentar decisiones, configuraciones y cambios relevantes a lo largo del tiempo.

Estos enfoques se alinean con marcos internacionales que promueven la gestión de riesgos como componente central del desarrollo de sistemas de IA, así como con regulaciones emergentes que requieren evaluar y documentar impactos potenciales en sistemas de mayor criticidad.

Más que eliminar completamente los sesgos —lo cual en muchos casos no resulta viable— el objetivo es identificarlos, comprender sus implicancias y definir mecanismos proporcionales para su mitigación.

Los casos presentados en este artículo ilustran distintas formas de abordar este desafío. Por un lado, herramientas orientadas a facilitar el acceso a marcos normativos permiten incorporar estos criterios desde etapas tempranas del diseño. Por otro, implementaciones en entornos institucionales muestran cómo es posible integrar estos principios en soluciones operativas, manteniendo controles adecuados y supervisión humana.

Conclusión y próxima entrega

El desarrollo de agentes de inteligencia artificial plantea un desafío que va más allá de lo técnico: su implementación responsable en entornos reales. A lo largo de este artículo se abordaron riesgos, marcos de referencia y casos prácticos que muestran cómo la ética y la normativa pueden integrarse en soluciones concretas.

Los ejemplos presentados evidencian que la gobernanza de la IA no se limita a principios abstractos, sino que se construye a partir de decisiones de diseño, herramientas y prácticas aplicadas por los profesionales en su trabajo cotidiano.

En la próxima entrega de esta trilogía se explorará el futuro de los agentes de inteligencia artificial, analizando su evolución e integración con tecnologías emergentes, y las implicancias que estos avances podrían tener en el desarrollo de sistemas cada vez más autónomos. ►

La gobernanza de la IA no se limita a principios abstractos, sino que se construye a partir de decisiones

Sobre la electrónica y sus efectos en la calidad de la energía

La conexión de equipos electrónicos a la red eléctrica afecta la calidad de la energía y, si no se atiende, deriva en fallas en todos los sistemas. Qué sucede y cómo se soluciona, en este artículo.



Ing. Hernán Anté
Mat.: I04341

¿Sabías que entre el 70 y el 80% de las causas que afectan la calidad de energía en la producción de servicios, bienes o insumos se generan en las propias instalaciones y no por el efecto de tormentas eléctricas o maniobras de la empresa de distribución eléctrica de tu zona o provincia?

Hace poco pensaba, viendo a mi alrededor: «Qué agradecido estoy aún hoy de haber podido estudiar ingeniería y qué acertada la decisión de que haya sido Ingeniería Electrónica». Todo lo que nos rodea es cada vez más tecnología, y toda, o casi toda, es electrónica o se apoya en electrónica.

Veo que exactamente lo mismo está sucediendo en la industria, sin importar si es petróleo, gas, minería, automotriz, alimentos y bebidas, salud, incluso en comunicaciones (en todas sus formas) y en automatización industrial: impresión 3D, inteligencia artificial, centros de datos, etc. etc. etc., todo está basado en electrónica y en los progresos que se han dado a su alrededor.

La calidad de la energía en jaque

Ahora bien, para que todo este desarrollo sea “perfecto”, debe gozar de algo que precede a cualquier tecnología: energía, y aún más, una buena calidad de energía.

Innumerables beneficios aparejados con la masificación del uso y penetración de la electrónica en la industria, pero ha puesto en jaque la misma calidad de energía

Sin dudas, innumerables beneficios aparejó la masificación del uso y penetración de la electrónica en la industria, pero ha puesto en jaque la misma calidad de energía de la que vengo hablando: súbitamente encontramos paradas no programadas, se queman plaquetas y etapas de potencia, los UPS o las luminarias led no duran lo que indican los fabricantes, se desprograman los PLC o se queman etapas de un variador de frecuencia, etc.

tizan que un equipo no suponga un riesgo de incendio, electrocución, u otros peligros en caso de avería, a la vez que establece un nivel de tensión de supresión en base en pruebas estandarizadas.

Afortunadamente, todo esto tiene solución, pero antes hay que entender qué es lo que está afectando las instalaciones industriales.

En primer lugar, las redes eléctricas no han cambiado, ¡cambiaron las cargas (las máquinas)! ¿Y por qué? Justamente porque cada vez hay más electrónica, es decir, más cargas no lineales que generan cambios abruptos de un instante a otro, lo que da lugar a sobretensiones transitorias y corrientes armónicas. Yendo más a fondo, esto se explica muy bien con la ley de Faraday-Lenz: en pocas palabras, todo sistema eléctrico responderá instantáneamente tratando de mantener su estado anterior, mediante la entrega de energía almacenada.

Si trasladamos esto a los equipos que de automatización industrial, por ejemplo, se comprende la aparición de niveles de tensión que superan la tolerancia de la electrónica sensible, señales espurias que generan falsos cruces por cero (ruido, en el caso de un PLC), conductores, transformadores o motores que incrementan su temperatura y generan fallas o reducen su vida útil, y bancos de capacitores fuera de servicio o inclusive que explotan, etc.

Tecnología que resuelve

La solución a todo esto existe y llegó justamente de la mano de tecnología acorde a los nuevos desafíos:

- » Supresores de sobretensiones transitorias, capaces de reaccionar en nanosegundos y limitar la tensión residual a menos de 50 V, con una confiabilidad acorde: más de diez años de garantía.
- » Filtros de armónicos de alta eficiencia (99%) que corrigen desde el segundo al quincuagésimo orden (2º al 50º) y utilizan tecnología de carburo de silicio (SiC) en lugar de IGBT, lo que permite frecuencias de conmutación mucho más altas (40-95 kHz) y tiempo de reacción ultrarrápido (menor a 300 µs), todo con equipos más compactos y eficientes y, muy importante, monitoreo y control inteligente.

Los documentos ANSI/IEEE C62.41 (antes conocido como IEEE 587) y UL 1449 se hayan convertido en referentes prácticamente obligatorios

Esta situación ha motivado que los documentos ANSI/IEEE C62.41 (antes conocido como IEEE 587) y UL 1449 se hayan convertido en referentes prácticamente obligatorios. ANSI/IEEE C62.41 especifica las circunstancias y las formas de onda características relacionadas con los picos de tensión que un equipo podría experimentar, mientras que UL 1449 fija criterios de seguridad que garan-

Lo recomendable hoy en día son los generadores estáticos de potencia reactiva

- » Corrección del factor de potencia con cargas no lineales como los VFD generan corrientes armónicas que termi-

nan afectando los bancos de capacitores clásicos para la corrección del factor de potencia. Por eso, lo recomendable hoy en día son los generadores estáticos de potencia reactiva, que son escalables, libra de mantenimiento, totalmente inteligentes, totalmente digitales y basados en semiconductores, lo que le permite compensar cargas desequilibradas y estabilizar la tensión.

» Y, por último, monitoreo continuo de temperatura: el primer síntoma de todo el problema es el incremento de la temperatura en barras, cables, uniones, transformadores, etc. La medición de temperatura cada 30 o 180 minutos no se ajusta a lo realmente neces-

rio: soluciones que censan la temperatura 24x7 (24 h por día, siete días por semana, en todo instante) permiten anticiparse a fallas mayores, en línea con las tareas de mantenimiento predictivo.

El primer síntoma de todo el problema es el incremento de la temperatura

Conclusión

Como conclusión quiero resaltar que, si queremos apelar a más y mejor tecnología, debemos asumir que el sistema eléctrico que la alimenta debe estar a la altura.

No se trata de una opción: ignorar la calidad de energía es como negar la gravedad; aunque no pensemos en ella, sus efectos son inevitables. ▶

Si queremos apelar a más y mejor tecnología, debemos asumir que el sistema eléctrico que la alimenta debe estar a la altura



FIE Jujuy confirma su agenda de actividades

FIE Jujuy 2026, el epicentro de la infraestructura eléctrica y el litio, confirma su agenda para el 20 y 21 de mayo. El lema: "Diseñando el futuro energético de Argentina".

FIE Jujuy

Foro de Ingeniería Eléctrica

jujuy.fie.editores.com.ar

16

La organización del Foro de Ingeniería Eléctrica (FIE) ratifica la realización del FIE NOA 2026 para los días miércoles 20 y jueves 21 de mayo de 2026. El encuentro tendrá lugar en el Centro de Innovación "Infinito por Descubrir", en la ciudad de San Salvador de Jujuy.

**Realización del FIE NOA 2026
para los días miércoles 20 y
jueves 21 de mayo de 2026**

Este evento se consolida como el espacio estratégico para debatir la "paradoja de la abundancia": el contraste entre la vanguardia en generación renovable de la provincia y los desafíos críticos de transporte y demanda minera. El Foro es coorganizado por Editores SRL, la Secretaría Provincial de Energía de Jujuy, ICAPE - APUAYE y el Colegio de Ingenieros de Jujuy (CIJ).

Ejes temáticos y agenda

La agenda se estructurará en ocho bloques técnicos distribuidos en dos jornadas intensivas:

- » Día 1, miércoles 20 de mayo: Infraestructura y Desarrollo Regional
 - El desafío del transporte y el SADl: análisis del potencial solar vs. la capacidad de las líneas en el NOA
 - Distribución eléctrica y modernización: impacto de nuevos marcos regulatorios (Res. 400/24)
 - Ingeniería de campo en la puna: soluciones GIS, logística y montaje electromecánico
 - Seguridad eléctrica y normativa: normativas AEA, Resolución 900 (SRT) y Ley de Seguridad Eléctrica

**Ocho bloques técnicos
distribuidos en dos jornadas
intensivas**



- » Día 2, jueves 21 de mayo: Transición Energética y Minería
 - Innovación y almacenamiento: redes inteligentes y sistemas de baterías (BESS)
 - Sinergia minero-energética: descarbonización ("litio verde") y licencia social
 - Talento humano y formación: la urgencia de la carrera de Ingeniería Eléctrica en Jujuy
 - Mesa de liderazgo regional: coordinación de políticas públicas entre provincias

Programa completo y acreditación online sin cargo en <https://jujuy.fie.editores.com.ar>

Instituciones y patrocinadores

La excelencia técnica cuenta con el respaldo de AA-DECA, AEA, FADIE, Colegio de Ingenieros de Tierra del Fuego, Consejo Profesional de la Ingeniería de La Rioja, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy y la Facultad de Ingeniería de la UCASa, entre otras.

Asimismo, el evento es posible gracias al apoyo de sus patrocinadores comerciales, empresas líderes que exhibirán tecnologías de vanguardia y brindarán conferencias técnicas dentro de cada bloque temático, presentando soluciones específicas en equipamiento y servicios para el sector. ▶

Cómo navegar en el medio del océano y en tierra firme a la vez

Un simulador de navegación para capacitarse, prevenir accidentes o atracar grandes buques en el puerto. La propuesta tecnológica del CIEMF.

Guillermo Delamer

Centro de Investigación y Entrenamiento Marítimo y Fluvial

www.ciemf.com.ar

18

Un simulador de navegación es lo que le permite al Centro de Investigación y Entrenamiento Marítimo y Fluvial (CIEMF) ofrecer servicios de capacitación, simulación, diseño, investigación. El software fue diseñado por la empresa VSTEP de Rotterdam (Países Bajos) y está certificado por DNV.

Una importante cartera de clientes se ha beneficiado de este moderno sistema, que le permitió a cada uno verificar la aptitud, factibilidad y aceptabilidad de sus respectivos proyectos, permitiéndoles el ahorro de recursos económicos de magnitud y hasta analizar ciertas maniobras náuticas riesgosas.

Algunas de las tareas que lleva adelante CIEMF son las siguientes:

- » Investigación y desarrollo: planificación y gestión de nuevos proyectos o modificación de infraestructura preexistente.
- » Diseño de obras portuarias: muelles; facilidades de atraque o zarpada y de amarre.
- » Diseño y/o ampliación de canales de acceso: perfil óptimo de dragado, mejoramiento de un canal, trazado, anchura y profundidad.
- » Diseño de nuevas maniobras: verificar la factibilidad de practicar nuevas maniobras en espacios reducidos.
- » Estudios de seguridad marítima: análisis de riesgos, medidas preventivas, análisis de incidentes náuticos, definición de procedimientos de emergencia.
- » Empleo de remolcadores: diferentes sistemas de propulsión convencional o azimutal; remolcadores de empuje y trenes de barcasas.
- » Optimización de operaciones en terminales portuarias: limitantes hidrometeorológicas,

Permitiéndoles el ahorro de recursos económicos de magnitud y hasta analizar ciertas maniobras náuticas riesgosas



nuevos buques, optimización luminosa, adecuada ubicación de las ayudas a la navegación, mejoramiento de la productividad de los buques.

- » Entrenamiento del personal para todas las jerarquías y responsabilidades:
 - Cursos STCW OMI o a medida de cada cliente
 - Estudio y práctica en el manejo de los sistemas modernos de navegación electrónica
 - Entrenamiento para capitanes de remolcadores.
 - Cursos de gestión de recursos y equipos de puente (BRM y BTM)
 - Maniobra de buques en situaciones especiales
 - Radar/ARPA
 - Cursos ECDIS específicos

Simulador de navegación y maniobra

El simulador consiste en un puente de navegación principal completo en escala real

19

El simulador consiste en un puente de navegación principal completo en escala real, de elevada tecnología, que incluye las consolas y controles que se encuentran en el puente de un buque moderno, incluida la columna de gobierno (manual y automática); los telégrafos de máquinas; propulsores transversales de proa y popa (si los tuviera el modelo) y del tipo azimutal; los sistemas de comunicaciones; el control de anclas; repetidor de girocompás; etc. Además, cuenta



con otros puentes más, de menores dimensiones físicas, pero con prestaciones similares, que trabajan en relación y coordinadamente con el puente principal, lo que permite la interacción entre buques en un mismo escenario.

El sistema puede simular maniobras de navegación (atraque a muelles, boyas de amarre, empleo de cabos y remolcadores), todo tipo de fallas y eventos, navegación en aguas restringidas, tanto en el espacio horizontal del espejo líquido del agua, como vertical en profundidad. Simula también diferentes condiciones hidrometeorológicas, con buena y mala visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Puede simular maniobras de navegación (atraque a muelles, boyas de amarre, empleo de cabos y remolcadores), todo tipo de fallas y eventos

Las maniobras que se lleven a cabo se pueden grabar, lo cual permite luego un análisis pormenorizado.

Equipamiento del simulador:

- Tres puentes de navegación coordinados e interactuando entre sí.
- Dos radares, bandas X y S, con elevado realismo. Sistema ARPA asociado a los radares.
- AIS
- ECDIS
- GMDSS
- SART
- Panel de alarmas de sistemas de propulsión y máquinas auxiliares



- Sistemas de comunicaciones internas y externas, radioeléctricas y visuales
- Sistema de binoculares y taxímetros para marcaciones visuales
- Timón automático
- Controles de timón, telégrafos y *thrusters* de barcos reales
- Control de los guinchos de las amarras del buque
- Ídem de las anclas
- Sala de *debriefing* para análisis de cada maniobra

Desarrollo de un proyecto de investigación

En términos generales, una simulación comprende tres etapas, relacionadas e interdependientes entre sí:

- » Preparación
- » Pruebas en el simulador
- » Análisis e informe técnicos de los resultados obtenidos

Siguen las pruebas efectivas en el simulador, que permitirán extraer conclusiones y, finalmente, dictaminar las recomendaciones pertinentes.

Primera etapa: preparación

El primer paso es la determinación de los objetivos de la investigación, y se hace junto con el cliente.

Luego, toca la recopilación de todo tipo de información técnica referida a las obras de infraestructura portuaria, más la compilación de datos batimétricos, incluyendo el perfil de la costa. También se requiere conocer la dirección e intensidad de nudos de las corrientes en cada punto significativo de la cartografía. Los datos deberán estar adecuadamente georreferenciados. Asimismo, es necesario contar con la estadística de los vientos para diferentes épocas del año y las direcciones y fuerza más comunes y más extremas que se hubieren registrado.

Toca la recopilación de todo tipo de información técnica referida a las obras de infraestructura portuaria, más la compilación de datos batimétricos

En resumen, para digitalizar el escenario se requieren los siguientes datos:

- » Planos geográficos de la zona que se quiere representar, debidamente georreferenciados, en escala adecuada para lograr la mayor precisión posible.
- » Cartografía electrónica existente.
- » Batimetría actualizada.
- » Corrientes de la zona, indicando, en ciertos puntos geográficos de coordenadas conocidas, el valor de la corriente en dirección (grados respecto al norte) y velocidades en nudos.
- » Planos en Autocad y en papel de los muelles, con detalle de balizas, señales y escolleras. Igualmente, el detalle de la ubicación de las bitas y defensas de los muelles.





22

- » Alturas máximas y mínimas del río en la zona.
- » Estudio histórico de vientos.
- » Fotografías verticales y horizontales de la zona representada, que exhiban detalles.

Obtenidos los datos necesarios, se procede a reproducir el escenario partiendo de imágenes satelitales, archivos de elevaciones de la NASA y la carta náutica electrónica de la zona (formato S-57 o Raster). Asimismo, se procesan sus entornos con otros programas de diseño en 3D. Se incluyen, posteriormente, todos los detalles que hagan a la batimetría, las corrientes y las ayudas a la navegación. El objetivo de esta etapa es llevar a cabo la digitalización de toda el área de interés en los tres planos: X, Y y Z (tanto el perfil del fondo del canal o río, como las alturas terrestres).

El objetivo de esta etapa es llevar a cabo la digitalización de toda el área de interés

A continuación, se sigue con la recopilación de todos los datos referidos a la embarcación, incluyendo perfil transversal y visto desde arriba (si fuera necesario) y características del timón, hélice, propulsión, *thrusters*, anclas, cabrestantes y guinchos de amarras, bulbo, ubicación de portaespías y cornamusas, etc. Muchos de estos datos se encuentran normalmente en la *wheelhouse poster* y en la *pilot card* que posee cada buque en su puente de mando.

Una vez obtenidos los datos del barco se diseña primero su casco en una visión 3D y, posteriormente, se le incorporan al modelo todos los datos dinámicos, que determinarán el comportamiento ante diferentes condiciones hidrometeorológicas (viento; corrientes; respuesta de las máquinas, hélices y timón; fuerzas de remolque; etc.).

Segunda etapa: ejercitaciones en el simulador

La segunda etapa consta de dos tareas: el estudio intensivo de maniobras en el simulador y la reproducción de casos de emergencia.

Durante el estudio de maniobras, se toman en consideración todos los aspectos que se desean verificar según los objetivos fijados para la simulación. Se prue-



ban todas las maniobras de navegación posibles, variando las condiciones de vientos, corrientes, con y sin nieblas o lluvias, con el objetivo de determinar cuáles serían los mínimos admisibles en la realidad.

Se prueban todas las maniobras de navegación posibles, variando las condiciones de vientos, corrientes

Durante la simulación de casos de emergencia, se pueden probar maniobras de características riesgosas y/o emergencias que podrían llegar a ocurrir en algún momento en la realidad, de modo de establecer cuáles podrían ser los procedimientos operacionales estándar para esos casos.



Tercera etapa: análisis, conclusiones e informe técnico-operativo de los resultados con recomendaciones

Finalmente, se realiza un análisis pormenorizado, llevado a cabo por profesionales del mar, altamente calificados (capitanes, peritos navales y prácticos), que extraen las correspondientes conclusiones y las recomendaciones que se deducen de ellas.

El documento final es un informe técnico con conclusiones y recomendaciones

El documento final es un informe técnico con conclusiones y recomendaciones, acompañadas de todos los registros que se realizaron durante las pruebas, fotografías, películas de cada una de ellas e impresión en papel de las maniobras efectuadas. ►

La Inteligencia Artificial logra controlar un vehículo autónomo inspirándose en un gusano

Un nuevo modelo de aprendizaje profundo, una de las áreas más prometedoras de la Inteligencia Artificial, incrementa su eficacia reduciendo la complejidad de las redes neuronales utilizadas. Se inspira en el sencillo cerebro de un gusano, logrando controlar un vehículo autónomo con ese esquema.

AADECA

Asociación Argentina de Control Automático

aadeca.org

Un equipo internacional de investigadores conformado por especialistas de la Universidad Técnica de Viena, el Instituto de Ciencia y Tecnología de Austria y el Instituto Tecnológico de Massachusetts, en Estados Unidos, ha desarrollado un nuevo modelo de aprendizaje profundo que simplifica las redes neuronales utilizadas y hace más eficientes las aplicaciones de Inteligencia Artificial. Según un comunicado, los científicos lograron controlar un vehículo autónomo inspirándose en los patrones neuronales de un gusano.

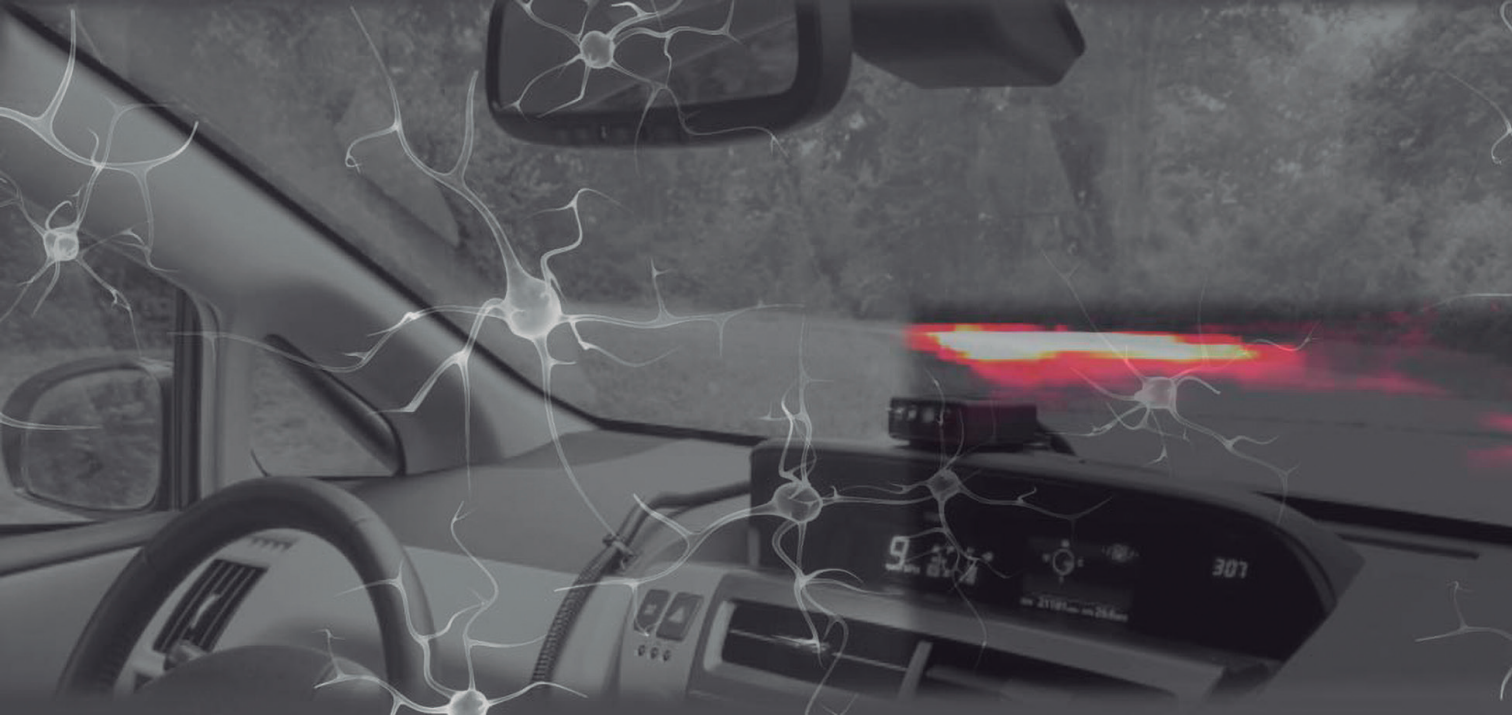
El nematodo *C. elegans* es un gusano que mide aproximadamente 1 milímetro de longitud. Cuenta con un cerebro de máxima simpleza y un escaso número de neuronas, pero aún así ha sorprendido a los exper-

tos por las funciones que es capaz de desarrollar. Ahora, especialistas en Inteligencia Artificial lo han tomado de modelo para desarrollar nuevas estrategias de aprendizaje profundo, que alcanzan mejores resultados mediante redes neuronales más simples.

Lograron controlar un vehículo autónomo inspirándose en los patrones neuronales de un gusano

La investigación desarrollada por los científicos, que fue publicada en la revista *Nature Machine Intelligence*, comprueba que las redes neuronales más simples y pequeñas se pueden usar para resolver ciertas tareas de manera más eficiente y más confiable. La nueva técnica de Inteligencia Artificial permite un análisis más sencillo de las redes neuronales, que pueden entenderse al detalle en cada proceso y no se convierten en estructuras demasiado complejas y difíciles de gestionar.

Por ejemplo, el nuevo modelo de aprendizaje profundo inspirado en el diminuto gusano *C. elegans* se probó en el control de vehículos autónomos, logrando excelentes resultados a partir de una red compuesta solamente por 19 neuronas. Otra



El equipo probó su nueva red neuronal en una tarea importante: mantener los vehículos autónomos en sus carriles. Crédito: Ramin Hasani.

gran ventaja del sistema es que se adapta mucho mejor que otros modelos de aprendizaje profundo a las llamadas “entradas ruidosas”, o sea a la información inesperada o errónea que ingresa a la red y que exige una respuesta inmediata para superar el problema.

Menos neuronas y más eficiencia

Como sucede en los cerebros vivos, las redes neuronales artificiales constan de distintas células que se comunican entre sí e interactúan, hasta lograr la integración necesaria para desarrollar con éxito una tarea. El enfoque predominante en Inteligencia Artificial hasta hoy ha sido el uso de redes complejas, o sea con un gran número de células, pensando que esta condición incrementa el potencial de aplicaciones y genera sistemas más “inteligentes”.

Sin embargo, el nuevo modelo de aprendizaje profundo inspirado en un gusano parece invertir la ecuación: menos neuronas generan re-

des más eficientes. Los especialistas se concentraron en la característica que hace efectivo y funcional a *C. elegans* a pesar de la extrema simpleza de su cerebro: la forma eficiente y armoniosa en que el sistema nervioso del nematodo procesa la información.

Menos neuronas generan redes más eficientes.

Según Mathias Lechner, uno de los autores del estudio, “en la actualidad, los modelos de aprendizaje profundo con muchos millones de parámetros se utilizan a menudo para resolver tareas complejas como la conducción autónoma. Sin embargo, nuestro nuevo enfoque nos permite reducir el tamaño de las redes y emplear solamente 75.000 parámetros a entrenar”.

El científico explicó que se trata de una cantidad de parámetros mucho menor a la utilizada habitualmente en esta clase de tecnologías, algo que lógicamente desemboca en una reducción del tiempo de entrenamiento, en una mayor eficiencia económica y en una disponibilidad inmediata de las herramientas de Inteligencia Artificial.

Al mismo tiempo, la simpleza de las redes neuronales permite identificar sin mayores problemas el papel de cada célula en cualquier decisión de conducción, comprendiendo rápidamente la función de las células individuales y su comportamiento. Esto hace posible optimizar los modelos de aprendizaje profundo y pensar en nuevas aplicaciones y usos.

De acuerdo a los investigadores, el nuevo esquema facilita el aprendizaje por imitación en una extensa gama de posibles aplicaciones, que van desde el trabajo automatizado en almacenes hasta la locomoción de robots. ▶

Todo sobre instalaciones eléctricas, todo sobre **AEA 90364**

Un repaso por la Reglamentación AEA 90364: cuántas partes tiene, de qué se trata cada una.

AEA

Asociación Electrotécnica Argentina

www.aea.org.ar

La "Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles - AEA 90364" fue publicada en el año 2006 y define las normas y los criterios básicos para el diseño, instalación y verificación de las instalaciones eléctricas seguras. En la Asociación están disponibles a la venta las fichas técnicas sobre cada parte de la norma.

Está basada en la norma internacional IEC 60364, adaptada al uso y costumbres de Argentina. Cubre los circuitos alimentados con una tensión nominal entre conductores de línea (tensión compuesta) de hasta 1.000 V de corriente alterna (CA) y hasta 1.500 en corriente continua (CC).

Las diversas partes que la componen son las siguientes:

- » Parte 1: "Alcance, objeto y principios fundamentales". Indica los alcances del Reglamento, objeto y campo de aplicación, enfatizando la seguridad eléctrica en los inmuebles y los principios fundamentales que deben estar presentes en toda instalación eléctrica, tales como el proyecto, las protecciones que preservan la seguridad, la selección de los componentes eléctricos y la ejecución de las instalaciones, incluyendo las correspondientes pruebas iniciales.
- » Parte 2: "Definiciones". Corresponde a un glosario de términos técnicos empleados en las instalaciones eléctricas, obtenido de AEA 91140 y del VEI (Vocabulario Electrotécnico Internacional – Norma IEC 60050).
- » Parte 3: "Determinación de las características generales de las instalaciones". Detalla los parámetros de las instalaciones eléctricas, tales como los propósitos para los cuales están previstas las instalaciones, las influencias externas a

En la Asociación están disponibles a la venta las fichas técnicas sobre cada parte de la norma

las que estarán expuestas, la compatibilidad de los componentes eléctricos y el mantenimiento del equipamiento.

- » Parte 4: "Protecciones para preservar la seguridad". Se establecen todas las medidas disponibles de a) protección contra los choques eléctricos; b) protección de las instalaciones y personas contra los efectos térmicos generados por los equipos eléctricos; c) protección de los cables y conductores contra las sobrecorrientes, y d) protección contra las perturbaciones de tensión y las perturbaciones electromagnéticas.
- » Parte 5: "Elección e instalación de los materiales eléctricos". Se brindan las reglas generales acerca de los componentes de las instalaciones eléctricas y sus formas de instalación. Asimismo, se dan prescripciones para realizar diversas instalaciones, entre las que se encuentran las instalaciones de puesta a tierra y las instalaciones de seguridad, como así también la instalación de diversos materiales y/o equipos.
- » Parte 6: "Verificación de las instalaciones eléctricas y su mantenimiento". Establece los procedimientos para verificar que el conjunto de la instalación eléctrica cumple con las prescripciones de la Reglamentación, incluyendo inspecciones, mediciones, pruebas e informes antes, durante y después de finalizada la instalación.

La parte 7 son las diversas reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales



Con la parte 6 culmina el cuerpo principal de la Reglamentación, que atañe en términos a las instalaciones eléctricas. Sin embargo, no termina ahí todo lo referido a AEA 90364 puesto que existen también las partes 7 y 8.

La parte 7 son las diversas reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales, que complementan o incluso llegan a modificar o reemplazar las prescripciones generales de las partes anteriores.

- » Sección 701: Baños, lugares y locales conteniendo bañeras, duchas u otros artefactos con grifería emisora de agua.
- » Sección 702: Piscinas y fuentes ornamentales.
- » Sección 710: Locales para usos médicos y salas externas a estos.
- » Sección 711: Instalaciones eléctricas en eventos (ferias, fiestas al aire libre, festivales, conciertos, parques de diversiones, circos, exposiciones, espectáculos al aire libre).



- » Sección 712: Sistemas de suministro de energía mediante paneles solares fotovoltaicos.
- » Sección 718: Lugares y locales de pública concurrencia.
- » Sección 722: Suministro a vehículos eléctricos.
- » Sección 770: Viviendas unifamiliares hasta 63 A clasificaciones BA2 y BD1.
- » Sección 771: Viviendas, oficinas y locales unitarios.
- » Sección 772: Instalaciones de espacios comunes y servicios generales.
- » Sección 779: Módulos de instalación concentrada de electrificación mínima.
- » Sección 780: Instalaciones eléctricas de automatización de edificios.

- » Sección 791: Instalaciones eléctricas para medios de transporte fijos de personas, animales domésticos y de cría y cargas en general.

La parte 7 no es autocontenida, por lo que es importante utilizar las partes anteriores como regla general y considerar la parte 7 como una particular.

Es muy importante comprender que, ante la ausencia de referencia a un capítulo, sección o cláusula en una sección determinada, rigen las prescripciones generales indicadas en las partes 1 a 6 de la Reglamentación. La parte 7 no es autocontenida, por lo que es importante utilizar las partes anteriores como regla general y considerar la parte 7 como una particular.

Respecto de la parte 8, esta atañe la “Eficiencia energética en las instalaciones eléctricas de baja tensión”. La sección 1 refiere específicamente a requisitos generales de eficiencia energética.

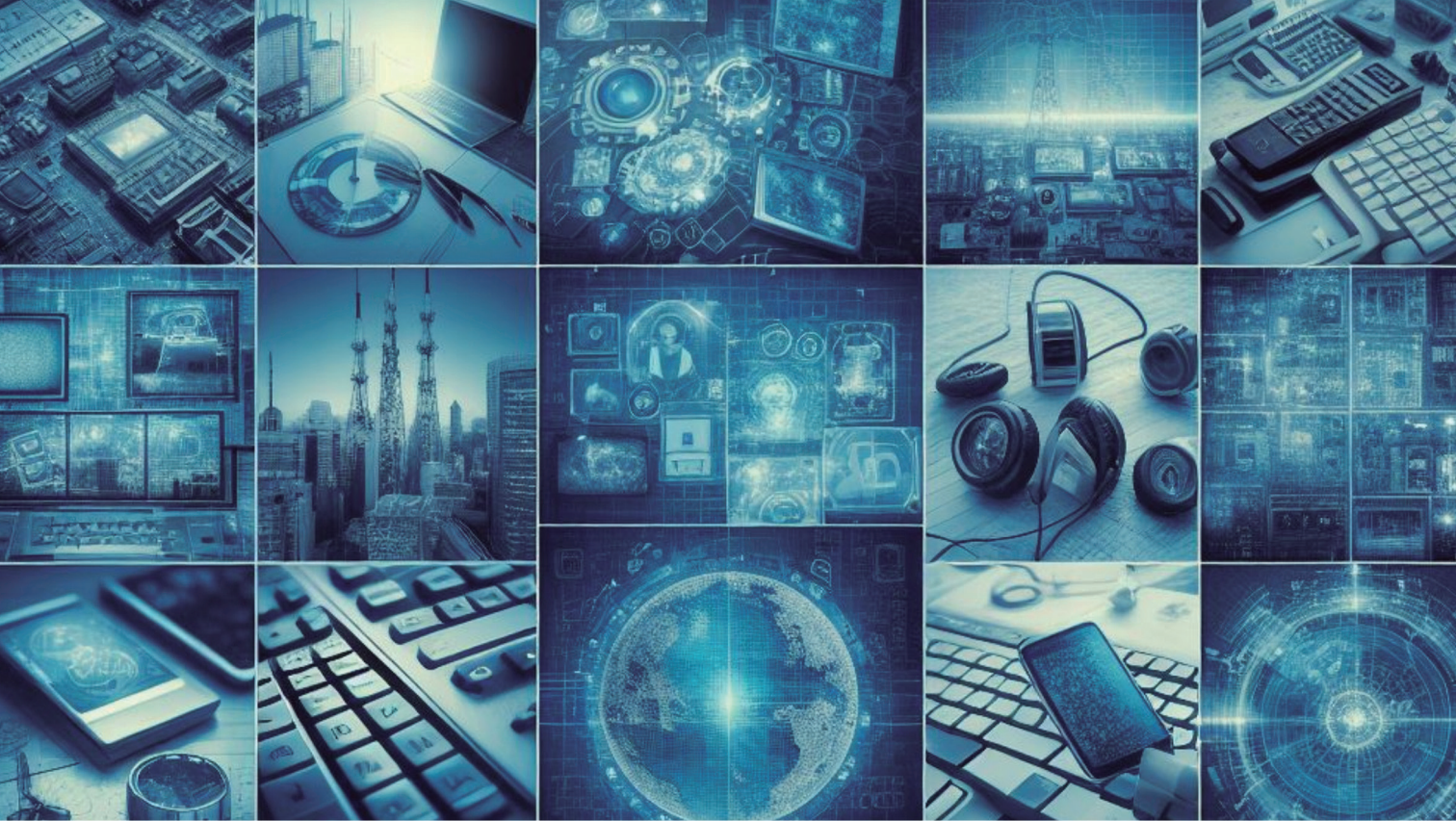
En pocas palabras, la parte 8 es una Reglamentación que desarrolla las mejores prácticas para lograr la eficiencia energética en las instalaciones eléctricas, tanto industriales como comerciales y hasta también en las residenciales. Entre sus beneficios se destacan: reducción del consumo de energía y costos; mejora de la sostenibilidad y la seguridad; mayor rendimiento y valor de la propiedad, e inversión inteligente para instalaciones eléctricas.

La parte 8 es una Reglamentación que desarrolla las mejores prácticas para lograr la eficiencia energética en las instalaciones eléctricas

Palabras finales

La cumplimentación de AEA 90364 permite garantizar la realización de una instalación eléctrica segura, una que no pondrá en riesgo la integridad, ni de bienes, ni de seres vivos.

Vale también anunciar que desde AEA también está disponible la Especificación Técnica AEA 90479-1, que trata sobre los efectos del paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano y de los animales (domésticos y de cría). Los efectos fisiológicos son analizados para frecuencias entre los 15 y los 100 Hz (umbral de percepción, umbral de reacción, umbral de soltado y umbral de fibrilación ventricular). ▶



Consejo Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación

**“Desde 1959, asumiendo el control
del ejercicio profesional en la materia,
otorgando matrículas y cumpliendo así
con las funciones específicas
delegadas por el estado nacional”**

Decreto Ley 6070/58 (Ley 14.467)

