



PROYECTO DE LEY

El Senado y la Cámara de Diputados de la Nación Argentina, reunidos en Congreso, sancionan con fuerza de ley:

RÉGIMEN NACIONAL DE GEMELOS DIGITALES PARA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA

TÍTULO I – DISPOSICIONES GENERALES

Capítulo I – Objeto, ámbito y definiciones

ARTÍCULO 1°.- Objeto. La presente ley tiene por objeto establecer el régimen jurídico para la creación, implementación, mantenimiento y gobernanza de gemelos digitales de la infraestructura pública crítica de la República Argentina, con el fin de optimizar la planificación, el monitoreo, el mantenimiento predictivo y la resiliencia de los activos de infraestructura del Estado Nacional, las provincias y los municipios, reduciendo costos de operación, previniendo fallas catastróficas y fortaleciendo la soberanía tecnológica en la gestión de activos estratégicos.

ARTÍCULO 2°.- Declaración de interés estratégico. Declárase de interés estratégico nacional el desarrollo de capacidades soberanas de modelado, simulación y monitoreo digital de la infraestructura pública, incluyendo la formación de recursos humanos especializados, el desarrollo de software nacional de gemelos digitales, la integración con redes de sensores e Internet de las Cosas (IoT), y la articulación con los sistemas de información geoespacial del Estado.

ARTÍCULO 3°.- Ámbito de aplicación. La presente ley se aplica a la infraestructura pública comprendida en las siguientes categorías, cuando se encuentre bajo titularidad, concesión o administración del Estado Nacional:

- a) Infraestructura vial: puentes, viaductos, túneles, autopistas, rutas nacionales y sus estructuras complementarias;
- b) Infraestructura hídrica: represas, diques, acueductos, sistemas de riego, plantas de potabilización y tratamiento de efluentes, y obras de control de inundaciones;



- c) Infraestructura energética: redes de transmisión y distribución eléctrica, centrales de generación, gasoductos, oleoductos y estaciones transformadoras;
- d) Infraestructura de transporte: puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias, estaciones de transporte y sus instalaciones críticas;
- e) Edificios públicos de alta criticidad: hospitales públicos de alta complejidad, centros de datos del Estado y edificios de organismos de seguridad y defensa;
- f) Infraestructura de telecomunicaciones: torres, centros de datos, nodos de fibra óptica y estaciones satelitales bajo titularidad estatal.

Las provincias, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y los municipios podrán adherir a la presente ley para incluir su infraestructura pública en el sistema nacional de gemelos digitales. La reglamentación podrá ampliar las categorías conforme la evolución tecnológica y las prioridades estratégicas, previo dictamen del Consejo Federal de Infraestructura Digital (COFID).

ARTÍCULO 4°.- *Definiciones.* A los efectos de la presente ley, se entiende por:

- a) Gemelo digital: réplica virtual dinámica de un activo físico de infraestructura, construida a partir de datos geométricos, estructurales, funcionales y ambientales, que se actualiza en tiempo real o con periodicidad definida mediante sensores, inspecciones y fuentes de datos, y permite la simulación, el monitoreo, el análisis predictivo y la optimización de la operación y el mantenimiento del activo;
- b) Activo de infraestructura: toda obra, instalación, equipo o sistema físico que forme parte de la infraestructura pública comprendida en el artículo 3°;
- c) Modelo de información de la construcción (BIM): metodología de trabajo colaborativo basada en un modelo digital tridimensional que integra información geométrica, espacial, geográfica, de cantidades, de propiedades de materiales y de ciclo de vida de un activo de infraestructura;
- d) Nivel de madurez del gemelo digital: grado de sofisticación del gemelo digital, conforme la clasificación establecida en el artículo 10 de la presente ley;
- e) Sensor IoT: dispositivo conectado a una red de comunicaciones que recopila y transmite datos en tiempo real sobre el estado, las condiciones de operación o el entorno de un activo de infraestructura;
- f) Mantenimiento predictivo: estrategia de mantenimiento basada en el análisis de datos del gemelo digital para anticipar fallas, degradaciones o necesidades de intervención antes de que se produzcan, optimizando los costos y la vida útil del activo;

- g) Plataforma Nacional de Gemelos Digitales (PLANGEDI): infraestructura tecnológica centralizada que aloja, gestiona e interconecta los gemelos digitales de la infraestructura pública nacional;
- h) Interoperabilidad: capacidad de los gemelos digitales y sus componentes de intercambiar datos e información con otros sistemas, plataformas y gemelos digitales conforme estándares abiertos;
- i) Ciclo de vida digital: proceso continuo de creación, actualización, operación, mantenimiento y eventual desactivación de un gemelo digital, correlativo al ciclo de vida del activo físico que representa.

ARTÍCULO 5°.- Principios rectores. La implementación de gemelos digitales para infraestructura pública se rige por los siguientes principios:

- a) Soberanía tecnológica: prioridad al desarrollo y uso de software nacional, capacidades de procesamiento radicadas en el país e integración con el ecosistema científico-tecnológico argentino;
- b) Interoperabilidad y estándares abiertos: los gemelos digitales se construirán sobre estándares abiertos que eviten la dependencia de proveedores únicos (vendor lock-in) y permitan la integración entre sistemas;
- c) Seguridad de la información: los datos de infraestructura crítica contenidos en los gemelos digitales son información sensible y su protección es prioridad de seguridad nacional;
- d) Implementación progresiva: la obligación de creación de gemelos digitales se implementará por etapas, priorizando los activos de mayor criticidad y riesgo;
- e) Proporcionalidad: el nivel de madurez exigido al gemelo digital será proporcional a la criticidad del activo, al riesgo para la seguridad pública y a la disponibilidad presupuestaria;
- f) Federalismo: la implementación respetará las competencias jurisdiccionales y promoverá la adhesión voluntaria de provincias y municipios;
- g) Transparencia: la información no sensible derivada de los gemelos digitales será de acceso público en formatos abiertos.

TÍTULO II – AUTORIDAD DE APLICACIÓN Y GOBERNANZA

ARTÍCULO 6°.- Autoridad de aplicación. La autoridad de aplicación de la presente ley es la Secretaría de Obras Públicas de la Nación, o el organismo que en el futuro la reemplace. A los efectos de garantizar la transversalidad del régimen, la autoridad de aplicación ejercerá sus funciones mediante un Comité Ejecutivo de Infraestructura



Digital de carácter permanente, integrado por un representante con rango no inferior a Director Nacional de la Secretaría de Obras Públicas (que lo presidirá), la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Energía, ARSAT SA y el INTI. El Comité Ejecutivo se reunirá al menos mensualmente y adoptará por consenso las decisiones relativas a estándares técnicos, planificación de la PLANGEDI y priorización de activos a digitalizar. Los organismos sectoriales competentes (vialidad, energía, recursos hídricos, transporte, defensa) participarán en las sesiones del Comité cuando se traten materias de su competencia.

ARTÍCULO 7°.- Funciones. La autoridad de aplicación tendrá las siguientes funciones:

- a) Elaborar y ejecutar el Plan Nacional de Gemelos Digitales de Infraestructura Pública, con revisiones trienales y metas cuantificables;
- b) Administrar la Plataforma Nacional de Gemelos Digitales (PLANGEDI);
- c) Establecer los estándares técnicos de modelado, datos, interoperabilidad y seguridad;
- d) Administrar el Registro Nacional de Activos de Infraestructura Digitalizados (RENAID);
- e) Coordinar con las jurisdicciones adheridas la extensión del sistema;
- f) Fiscalizar el cumplimiento de las obligaciones de creación y mantenimiento de gemelos digitales;
- g) Elaborar y publicar un informe anual de situación con indicadores de cobertura de digitalización, ahorros generados por mantenimiento predictivo, fallas prevenidas y estado de la infraestructura, remitido a las comisiones de Obras Públicas de ambas Cámaras del Congreso;
- h) Promover la formación de recursos humanos y la investigación en gemelos digitales de infraestructura.

ARTÍCULO 8°.- Consejo Federal de Infraestructura Digital. Créase el Consejo Federal de Infraestructura Digital (COFID) como órgano asesor de la autoridad de aplicación, integrado por un representante de cada provincia y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires adheridas, un representante de la autoridad de aplicación que lo presidirá, un representante de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología, un representante del INTI, dos representantes del sector académico propuestos por el CIN, y dos representantes del sector privado propuestos por las cámaras de la construcción e ingeniería más representativas. El COFID emitirá dictamen preceptivo no vinculante sobre las materias sometidas a su consideración. Su dictamen será vinculante exclusivamente en materia de estándares técnicos de interoperabilidad federal —esto



es, los protocolos y formatos que permiten el intercambio de datos entre jurisdicciones adheridas (artículo 14, incisos a, b y d)—. En materia de seguridad de datos de infraestructura sensible, el dictamen del COFID será preceptivo y la autoridad de aplicación solo podrá apartarse de él mediante resolución fundada que explicita las razones técnicas del apartamiento. Sesionará con quórum de mayoría simple y decidirá por mayoría de presentes, con voto doble del presidente en caso de empate. Sus miembros ejercerán funciones ad honorem.

TÍTULO III – OBLIGACIÓN DE DIGITALIZACIÓN

Capítulo I – Obras nuevas

ARTÍCULO 9°.- *Obligación BIM y gemelo digital para obra nueva.* Toda obra pública de infraestructura financiada total o parcialmente con fondos del Estado Nacional cuyo presupuesto supere las cien mil (100.000) unidades de valor adquisitivo (UVA) deberá desarrollarse con metodología BIM e incluir, como entregable contractual obligatorio, un gemelo digital del activo construido con un nivel de madurez no inferior al establecido para la categoría correspondiente conforme el artículo 10 de la presente ley. Asimismo, la autoridad de aplicación podrá exigir la obligación de gemelo digital para obras de monto inferior al umbral cuando el activo revista alta criticidad estratégica conforme el índice de criticidad previsto en el artículo 11, incluyendo puentes sobre cursos de agua principales, obras de contención hídrica, infraestructura nuclear o energética y otras que el Comité Ejecutivo determine por resolución fundada. El gemelo digital será propiedad del Estado y se integrará a la PLANGEDI al momento de la recepción definitiva de la obra. El pliego de la licitación incluirá los requisitos técnicos específicos del gemelo digital como condición de adjudicación.

ARTÍCULO 10.- *Niveles de madurez.* Los gemelos digitales se clasifican en los siguientes niveles de madurez, que determinan los requisitos técnicos mínimos exigibles:

- a) Nivel 1 – Descriptivo: modelo geométrico tridimensional con información de materiales, dimensiones y localización georreferenciada. Actualización manual periódica. Aplicable a edificios públicos, caminos rurales y activos de baja criticidad;
- b) Nivel 2 – Informativo: modelo BIM completo con integración de datos de inspección, historial de mantenimiento, ensayos de materiales y condiciones ambientales. Actualización semestral o tras cada intervención. Aplicable a puentes, túneles, plantas de tratamiento y activos de criticidad media;
- c) Nivel 3 – Predictivo: modelo con integración de sensores IoT en tiempo real, algoritmos de análisis predictivo y simulación de escenarios de degradación, carga y eventos extremos. Alertas automatizadas ante desvíos de parámetros

críticos. Aplicable a represas, centrales de generación, gasoductos, aeropuertos y activos de alta criticidad;

d) Nivel 4 – Autónomo: modelo con capacidad de recomendación automatizada de acciones de mantenimiento, optimización de operación y simulación de respuesta ante emergencias mediante inteligencia artificial. Aplicable a activos de infraestructura crítica que la reglamentación determine.

La autoridad de aplicación, con dictamen vinculante del COFID, asignará el nivel de madurez mínimo exigible a cada categoría de activo, pudiendo elevarlo conforme la evolución tecnológica y la disponibilidad presupuestaria.

Capítulo II – Infraestructura existente

ARTÍCULO 11.- *Digitalización progresiva de infraestructura existente.* La infraestructura pública existente comprendida en el artículo 3° será digitalizada progresivamente conforme el siguiente cronograma:

a) Primera etapa (años uno a tres): relevamiento e inventario digital de todos los activos de infraestructura nacional de las categorías b) (hídrica) y a) (vial — puentes y túneles—), con creación de gemelos digitales de nivel 1 como mínimo. Prioridad: activos con más de treinta (30) años de antigüedad o con antecedentes de intervenciones de emergencia;

b) Segunda etapa (años cuatro a seis): extensión a las categorías c) (energética) y d) (transporte), con creación de gemelos digitales de nivel 2 como mínimo para activos de criticidad media y alta;

c) Tercera etapa (años siete a diez): elevación al nivel 3 (predictivo) para los activos de alta criticidad identificados en las etapas anteriores, e incorporación de las categorías e) (edificios) y f) (telecomunicaciones);

d) Las jurisdicciones adheridas podrán incorporar su infraestructura al cronograma, con asistencia técnica y financiera de la autoridad de aplicación.

La priorización dentro de cada etapa se realizará conforme un índice de criticidad que considerará: antigüedad del activo, carga de uso, antecedentes de fallas, exposición a riesgo sísmico o hídrico, y población servida.

ARTÍCULO 12.- *Relevamiento de activos existentes.* La autoridad de aplicación, en coordinación con los organismos sectoriales, realizará dentro de los primeros dieciocho (18) meses de vigencia de la presente ley un Inventario Nacional de Activos de Infraestructura Pública que identifique, georreferencie y clasifique todos los activos comprendidos en el artículo 3°, con su estado de conservación estimado, su antigüedad, su índice de criticidad y su nivel actual de digitalización. El Inventario será la base para



la planificación de la digitalización progresiva y se publicará en formato de datos abiertos, con excepción de la información clasificada por razones de seguridad nacional.

TÍTULO IV – PLATAFORMA NACIONAL DE GEMELOS DIGITALES

ARTÍCULO 13.- *Creación de PLANGEDI.* Créase la Plataforma Nacional de Gemelos Digitales (PLANGEDI) como infraestructura tecnológica centralizada, administrada por la autoridad de aplicación, destinada a alojar, gestionar, interconectar y visualizar los gemelos digitales de la infraestructura pública nacional. La PLANGEDI será desarrollada con prioridad de componentes de software de código abierto y su infraestructura de cómputo y almacenamiento se alojará en centros de datos ubicados en el territorio nacional, pudiendo articularse con ARSAT SA y con los centros de cómputo de alto rendimiento del sistema universitario y del CONICET.

ARTÍCULO 14.- *Estándares técnicos.* La PLANGEDI se basará en los siguientes estándares técnicos mínimos:

- a) Formato de intercambio de datos BIM conforme el estándar IFC (Industry Foundation Classes) de buildingSMART International, en su versión vigente;
- b) Estándares de georreferenciación conforme la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA);
- c) Protocolos de comunicación IoT conforme los estándares MQTT, OPC-UA o equivalentes para la integración de sensores en tiempo real;
- d) Interfaz de programación de aplicaciones (API) abierta y documentada para la integración con sistemas de gestión de activos, sistemas de información geográfica (SIG) y plataformas de emergencias;
- e) Estándares de ciberseguridad conforme la norma IEC 62443 para sistemas industriales y las directrices de protección de infraestructura crítica de información vigentes;
- f) Cifrado de datos en reposo y en tránsito, autenticación multifactor para usuarios, y registro de auditoría de todos los accesos.

La autoridad de aplicación, con dictamen vinculante del COFID, podrá actualizar los estándares conforme la evolución tecnológica, con no menos de un (1) año de antelación a su exigibilidad.

ARTÍCULO 15.- *Interoperabilidad con sistemas existentes.* La PLANGEDI será interoperable con los sistemas de información del Estado Nacional, incluyendo: el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP); el Sistema de Información de Obra Pública (SIOP); la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA); los



sistemas de alerta temprana del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y del Instituto Nacional del Agua (INA); y los sistemas de gestión de emergencias de Protección Civil. La interoperabilidad se implementará mediante APIs abiertas y estándares de datos compartidos.

ARTÍCULO 16.- *Seguridad de la información.* Los datos contenidos en la PLANGEDI relativos a infraestructura de defensa, seguridad, nuclear y aquella que la reglamentación clasifique como sensible serán tratados conforme la legislación de protección de información clasificada y de infraestructura crítica de información. El acceso a dichos datos requerirá habilitación de seguridad específica. Los datos no clasificados serán de acceso público en formato de datos abiertos, incluyendo la visualización de modelos tridimensionales simplificados y los indicadores de estado de los activos.

TÍTULO V – SENSORES E INTERNET DE LAS COSAS

ARTÍCULO 17.- *Red de sensores para infraestructura.* La autoridad de aplicación promoverá el despliegue progresivo de redes de sensores IoT en los activos de infraestructura que requieran gemelos digitales de nivel 3 (predictivo) o superior, con capacidad de monitorear en tiempo real parámetros tales como: deformaciones estructurales, vibraciones, asentamientos, caudales, presiones, temperaturas, niveles freáticos, corrosión, cargas de tránsito, condiciones meteorológicas locales y calidad del agua o del aire, según corresponda al tipo de activo. Se priorizará el uso de sensores de fabricación nacional y tecnologías de comunicación de bajo consumo energético (LPWAN, LoRaWAN o equivalentes).

ARTÍCULO 18.- *Alertas tempranas.* Los gemelos digitales de nivel 3 y superior deberán generar alertas automatizadas ante la detección de desvíos en los parámetros monitoreados que superen los umbrales de seguridad predefinidos. Las alertas se clasificarán en niveles de criticidad (informativa, preventiva, urgente y crítica) y se comunicarán en tiempo real a los responsables del activo, a la autoridad de aplicación y, en caso de alerta crítica, a los organismos de protección civil y emergencias competentes. La reglamentación establecerá los umbrales de alerta por tipo de activo y parámetro.

TÍTULO VI – CONTRATACIONES PÚBLICAS Y CONCESIONES

ARTÍCULO 19.- *Requisitos en pliegos de obra pública.* Los pliegos de licitación de obras públicas de infraestructura comprendidas en el artículo 3° cuyo presupuesto supere las cien mil (100.000) UVA incluirán como requisito: la metodología BIM para el desarrollo del proyecto y la ejecución de la obra; la entrega del gemelo digital del activo construido con el nivel de madurez correspondiente como condición de recepción definitiva; y la



capacitación del personal del Estado en la operación y mantenimiento del gemelo digital. Los costos del desarrollo del gemelo digital serán incluidos en el presupuesto de la obra como ítem específico y no podrán ser inferiores al uno por ciento (1%) ni superiores al tres por ciento (3%) del monto total de la obra, salvo justificación técnica de la autoridad de aplicación. Lo dispuesto en el presente artículo no modifica los procedimientos licitatorios generales establecidos por la Ley 13.064 y el Decreto 1023/01 y sus modificatorias, sino que agrega requisitos técnicos específicos relativos a la metodología BIM y los gemelos digitales.

ARTÍCULO 20.- *Concesiones de infraestructura.* Los contratos de concesión de obras y servicios de infraestructura comprendidas en el artículo 3° incluirán la obligación del concesionario de crear, mantener y actualizar el gemelo digital del activo concesionado conforme el nivel de madurez asignado, y de transferir al Estado la totalidad del gemelo digital, los datos y los modelos al momento de la finalización o rescisión del contrato. El incumplimiento de esta obligación constituirá falta grave del concesionario. Para los contratos de concesión vigentes al momento de la entrada en vigencia de la presente ley, la incorporación del gemelo digital será obligatoria en la primera oportunidad de renegociación, redeterminación de precios, prórroga contractual o ampliación del objeto que se produzca con posterioridad a la entrada en vigencia, debiendo incluirse como condición de aprobación del acto modificatorio. En ausencia de tales oportunidades, la autoridad de aplicación podrá requerir la incorporación del gemelo digital por resolución fundada, invocando el interés público prevaleciente en la protección de la infraestructura crítica, otorgando un plazo no inferior a dos (2) años para su implementación, con cargo a los costos operativos de la concesión y sin afectación de la ecuación económico-financiera del contrato en los términos que establezca la reglamentación.

ARTÍCULO 21.- *Preferencia por software nacional.* En las contrataciones del Estado Nacional para el desarrollo de gemelos digitales, la adquisición de plataformas de software BIM e IoT y los servicios de modelado y simulación, se otorgará preferencia a los oferentes que acrediten desarrollo de software nacional y radicación de los equipos de desarrollo en el país, conforme el régimen de compra nacional vigente, con un margen de preferencia adicional del diez por ciento (10%).

TÍTULO VII – FORMACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

ARTÍCULO 22.- *Programa Nacional de Formación en Gemelos Digitales.* La autoridad de aplicación, en coordinación con la Secretaría de Educación de la Nación, el CIN y el INET, promoverá la incorporación de contenidos de modelado BIM, gemelos digitales, IoT industrial, análisis de datos de infraestructura e inteligencia artificial aplicada a mantenimiento predictivo en los planes de estudio de las carreras de ingeniería civil,



ingeniería electrónica, ingeniería en sistemas, arquitectura y tecnicaturas vinculadas. Se promoverán programas de formación continua para los profesionales del Estado responsables de la gestión de activos de infraestructura.

ARTÍCULO 23.- *Investigación y desarrollo.* La autoridad de aplicación, en coordinación con la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología, el CONICET, el INTI y las universidades nacionales, promoverá la investigación en tecnologías de gemelos digitales aplicadas a la infraestructura, incluyendo: algoritmos de mantenimiento predictivo basados en inteligencia artificial; modelado de escenarios de cambio climático y su impacto en infraestructura; integración de datos satelitales con gemelos digitales; desarrollo de sensores nacionales de bajo costo; y plataformas de visualización y simulación de código abierto.

ARTÍCULO 24.- *Sandbox tecnológico.* La autoridad de aplicación podrá habilitar proyectos piloto de gemelos digitales experimentales que incorporen tecnologías emergentes no contempladas en los estándares vigentes, por plazos de hasta tres (3) años, con el objetivo de validar nuevas soluciones antes de su adopción generalizada. Las PyMEs y startups tecnológicas nacionales tendrán acceso preferente a los proyectos piloto.

TÍTULO VIII – FINANCIAMIENTO

ARTÍCULO 25.- *Recursos.* El financiamiento de las acciones previstas en la presente ley se atenderá con:

- a) Las partidas que anualmente asigne la Ley de Presupuesto General de la Administración Nacional, que incluirán un ítem específico para gemelos digitales de infraestructura dentro del presupuesto de obras públicas;
- b) Un porcentaje no inferior al uno por ciento (1%) del presupuesto de cada obra pública nueva comprendida en el artículo 3° cuyo monto supere las cien mil (100.000) UVA, destinado al desarrollo del gemelo digital correspondiente;
- c) Los recursos provenientes de organismos multilaterales de crédito que financien proyectos de infraestructura, en los que se incluirá el componente de gemelo digital como parte del proyecto;
- d) Los recursos provenientes de la cooperación internacional en materia de infraestructura resiliente y adaptación al cambio climático;
- e) Los ahorros demostrados por la implementación de mantenimiento predictivo respecto de los costos históricos de mantenimiento correctivo, que podrán ser reasignados al sostenimiento de la PLANGEDI conforme lo determine la reglamentación.



TÍTULO IX – EVALUACIÓN DE IMPACTO, PROPORCIONALIDAD Y PROTECCIÓN DE PyMEs

ARTÍCULO 26.- *Proporcionalidad para jurisdicciones adheridas.* Las jurisdicciones provinciales y municipales que adhieran a la presente ley podrán implementar niveles de madurez inferiores a los exigidos para la infraestructura nacional, conforme su capacidad técnica y presupuestaria, con el objetivo de lograr una cobertura progresiva. La autoridad de aplicación brindará asistencia técnica gratuita, acceso a la PLANGEDI y programas de capacitación para facilitar la adhesión de jurisdicciones con menor desarrollo tecnológico.

ARTÍCULO 27.- *Proporcionalidad para empresas contratistas.* Las empresas constructoras e ingenieras que califiquen como PyMEs conforme la normativa vigente y participen en licitaciones de obra pública comprendidas en la presente ley tendrán acceso a programas de capacitación en BIM y gemelos digitales financiados por la autoridad de aplicación, y podrán asociarse con proveedores tecnológicos especializados para el cumplimiento de las obligaciones de la presente ley sin que ello afecte su elegibilidad como contratistas.

ARTÍCULO 28.- *Evaluación de impacto regulatorio y protección de PyMEs.* Toda reglamentación y resolución técnica que se dicte en cumplimiento de la presente ley deberá incluir una evaluación de impacto regulatorio sobre las micro, pequeñas y medianas empresas del sector de la construcción, la ingeniería y la tecnología, conforme los siguientes criterios: a) proporcionalidad con umbrales diferenciados según la escala del sujeto obligado; b) ventanilla única digital para la tramitación de las obligaciones derivadas de la presente ley; c) silencio administrativo positivo ante la falta de respuesta de la autoridad de aplicación en los plazos reglamentarios, para trámites de baja complejidad; d) declaraciones juradas en sustitución de autorizaciones previas para actividades de bajo riesgo; e) cláusula de caducidad (sunset clause) de cinco (5) años para toda resolución técnica, renovable previa evaluación de resultados; y f) prohibición de inflación regulatoria, entendida como la acumulación de requisitos técnicos o administrativos que excedan los estrictamente necesarios para el cumplimiento de los objetivos de la presente ley.

TÍTULO X – INFRACCIONES Y SANCIONES

ARTÍCULO 29.- *Infracciones.* Constituyen infracciones a la presente ley:

- a) El incumplimiento de la obligación de desarrollo y entrega del gemelo digital en obras públicas nuevas;
- b) La falta de mantenimiento o actualización del gemelo digital conforme los estándares de la PLANGEDI;



- c) El acceso no autorizado a datos clasificados de la PLANGEDI;
- d) La provisión de datos falsos o incompletos al sistema;
- e) El incumplimiento por parte del concesionario de las obligaciones de mantenimiento y transferencia del gemelo digital.

ARTÍCULO 30.- Sanciones. Las infracciones serán sancionadas, según su gravedad y reincidencia, previo procedimiento que garantice el derecho de defensa y el debido proceso, con:

- a) Apercibimiento;
- b) Multa de quinientas (500) a cincuenta mil (50.000) UVA;
- c) Suspensión temporal del Registro Nacional de Constructores de Obra Pública;
- d) Inhabilitación para contratar con el Estado Nacional por un plazo de uno (1) a cinco (5) años.

Las resoluciones sancionatorias serán recurribles ante la Cámara Nacional de Apelaciones en lo Contencioso Administrativo Federal.

TÍTULO XI – DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS Y TRANSITORIAS

ARTÍCULO 31.- Orden público. La presente ley es de orden público y sus disposiciones son aplicables en todo el territorio de la República Argentina, sin perjuicio de las competencias provinciales y municipales y del régimen de adhesión previsto en el artículo 3°.

ARTÍCULO 32.- Reglamentación. El Poder Ejecutivo Nacional reglamentará la presente ley dentro de los doscientos setenta (270) días de su publicación en el Boletín Oficial, plazo que contempla la complejidad técnica de los estándares a establecer y la necesidad de consulta con el COFID.

ARTÍCULO 33.- Relación con legislación vigente. La presente ley complementa y no deroga la legislación vigente en materia de obra pública (Ley 13.064 y sus modificatorias), contrataciones del Estado (Decreto 1023/01 y sus modificatorias), y protección de infraestructura crítica de información. En caso de contradicción, prevalecerán las disposiciones de la presente ley en lo referido específicamente a gemelos digitales y metodología BIM, sin alterar los procedimientos licitatorios generales.

ARTÍCULO 34.- Adhesión provincial. Invítase a las provincias y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a adherir a la presente ley, incorporando su infraestructura pública a la PLANGEDI y adoptando los estándares técnicos del sistema nacional. La adhesión será voluntaria y no condicionará el acceso a financiamiento nacional para obra pública.



ARTÍCULO 35.- *Cláusula de revisión tecnológica.* La autoridad de aplicación realizará una revisión integral de la presente ley cada cinco (5) años, elevando al Congreso un informe con propuestas de actualización que contemple la evolución de los estándares internacionales BIM e IoT, los avances en inteligencia artificial aplicada a infraestructura, los resultados de los proyectos piloto y las mejores prácticas internacionales.

ARTÍCULO 36.- *Partidas presupuestarias.* El Poder Ejecutivo Nacional incluirá en el proyecto de Ley de Presupuesto General de la Administración Nacional las partidas necesarias para el cumplimiento de la presente ley.

ARTÍCULO 37.- *Comuníquese al Poder Ejecutivo.*

LIC. MARCELA MARINA PAGANO

DIPUTADA DE LA NACIÓN



FUNDAMENTOS

Señor Presidente:

El presente proyecto de ley tiene como objetivo dotar a la República Argentina de un marco jurídico para la digitalización de la infraestructura pública mediante gemelos digitales, una tecnología que está transformando globalmente la forma en que se diseñan, construyen, operan y mantienen los activos de infraestructura, y cuya adopción estratégica puede generar ahorros equivalentes a miles de millones de pesos anuales en costos de mantenimiento, prevenir colapsos catastróficos y extender la vida útil de activos envejecidos.

Un gemelo digital es una réplica virtual de un activo físico —un puente, una represa, una red eléctrica— que se alimenta de datos de sensores en tiempo real y permite simular escenarios, predecir fallas y optimizar el mantenimiento antes de que los problemas ocurran. La tecnología pasó de ser un concepto experimental a una herramienta operativa desplegada por los principales países del mundo. El Reino Unido, a través del Centre for Digital Built Britain de la Universidad de Cambridge, creó el National Digital Twin Programme y desde 2016 exige la metodología BIM nivel 2 en toda obra pública (UK Government Construction Strategy 2016-2020, Cabinet Office). Singapur implementó el programa Virtual Singapore mediante la National Research Foundation, un gemelo digital de toda la isla-Estado para planificación urbana, gestión de emergencias y simulación climática. La Unión Europea incorporó los gemelos digitales en su estrategia Destination Earth (DestinE) y en el Reglamento de Infraestructura Digital (Digital Europe Programme). China despliega gemelos digitales como estándar en sus megaproyectos de infraestructura, incluyendo el monitoreo en tiempo real del puente Hong Kong-Zhuhai-Macao (55 km) y la represa de Baihetan. En América Latina, ningún país tiene legislación específica sobre gemelos digitales de infraestructura pública. La Argentina tiene la oportunidad de ser pionera.

La necesidad es urgente. La infraestructura pública argentina enfrenta un déficit de mantenimiento acumulado de décadas. Según estimaciones del Banco Mundial (Argentina: Infraestructura para el Desarrollo, 2020) y la CAF-Banco de Desarrollo de América Latina (Informe de Economía y Desarrollo 2020: De estructuras a servicios), la Argentina invierte alrededor del 2% de su PIB en infraestructura, cuando la tasa recomendada por la OCDE para economías emergentes oscila entre el 4% y el 5%. El resultado son puentes con más de cincuenta años sin monitoreo estructural continuo, represas con instrumentación obsoleta, redes eléctricas con pérdidas técnicas



superiores al 15% según datos de CAMMESA, y rutas con deficiencias de pavimento que generan accidentes y sobrecostos logísticos estimados por la CAF en hasta el 3% del PIB. El mantenimiento es predominantemente correctivo —se interviene después de la falla— con costos que la literatura especializada (Frangopol & Liu, Service life prediction and maintenance of structures, ASCE Journal of Structural Engineering) estima entre cinco y diez veces superiores a los del mantenimiento predictivo. Un gemelo digital permite invertir esta ecuación.

El proyecto se estructura en once títulos con una lógica de implementación progresiva y proporcional. El Título I declara de interés estratégico las capacidades soberanas de modelado digital y define el ámbito en seis categorías de infraestructura. El Título II asigna la gobernanza a Obras Públicas con un COFID que tiene dictamen vinculante en estándares técnicos. El Título III establece la obligación BIM + gemelo digital para obra nueva (>100.000 UVA) y un cronograma de digitalización de infraestructura existente en tres etapas de diez años, priorizando por un índice de criticidad que pondera antigüedad, carga, riesgo sísmico/hídrico y población servida. El Título IV crea la PLANGEDI con estándares abiertos (IFC, IDERA, MQTT, IEC 62443) y prioridad de software de código abierto en infraestructura ARSAT. El Título V regula sensores IoT y alertas tempranas automatizadas. El Título VI integra los gemelos digitales en las contrataciones públicas y concesiones, con costos entre 1% y 3% del monto de obra y una cláusula de protección de la ecuación económico-financiera para concesiones vigentes. Los Títulos VII a XI abordan formación, financiamiento, proporcionalidad —incluyendo una cláusula integral de protección de PyMEs con ventanilla única digital, silencio positivo, sunset clause y prohibición de inflación regulatoria—, infracciones y disposiciones transitorias, entre las que se incluye la declaración de orden público.

Un aspecto diferencial es la clasificación en cuatro niveles de madurez —descriptivo, informativo, predictivo y autónomo— que permite graduar las exigencias según la criticidad del activo y la disponibilidad presupuestaria. No se le exige un gemelo con inteligencia artificial a un camino rural del mismo modo que a una represa hidroeléctrica. Esta proporcionalidad elimina el argumento de irrealizabilidad sin renunciar a la ambición: los activos de alta criticidad —represas, centrales, gasoductos— recibirán gemelos de nivel 3 con sensores en tiempo real y alertas automatizadas.

El costo es proporcionado. La experiencia internacional documentada por el Boston Consulting Group (Digital in Engineering and Construction, 2016) y McKinsey Global Institute (Reinventing Construction, 2017) muestra que el componente digital representa entre el 1% y el 3% del costo total de una obra de infraestructura, pero genera ahorros del orden del 15% al 25% en los costos de mantenimiento durante el ciclo de vida del activo, que típicamente es de 50 a 100 años. El National Infrastructure Commission del Reino Unido estimó en su informe Data for the Public Good (2017) que



la adopción generalizada de gemelos digitales podría generar ahorros de hasta 7.000 millones de libras anuales en el sector de infraestructura británico. Para la Argentina, con una inversión anual en obra pública del orden de los 10.000 millones de dólares, el costo del componente digital sería de 100 a 300 millones, con ahorros proyectados significativamente superiores a lo largo del ciclo de vida de los activos construidos. La relación costo-beneficio es abrumadoramente favorable.

Este proyecto complementa la agenda legislativa de la Diputada Pagano en materia de infraestructuras críticas (COFIEC, Expediente 1991-D-2025), observatorio parlamentario de infraestructura vial (OPIV, Expediente 7341-D-2025), robótica e Industria 4.0, inteligencia artificial soberana y radicación de datos en servidores nacionales. Los gemelos digitales son la capa de inteligencia que transforma la infraestructura física en infraestructura inteligente —que permite que un puente, una represa o una red eléctrica hablen, anticipen sus problemas y guíen a sus operadores hacia las decisiones óptimas.

La Argentina no puede seguir gestionando infraestructura del siglo XXI con herramientas del siglo XX. Cada puente que colapsa, cada represa que pierde capacidad sin que nadie lo detecte a tiempo, cada ruta que se degrada por falta de mantenimiento preventivo, es un costo que pagan los argentinos en vidas, en dinero y en productividad perdida. Este proyecto crea las condiciones para que eso no siga ocurriendo.

Por las razones expuestas, solicitamos a los señores y señoras diputados/as que acompañen el presente proyecto con su aprobación.

LIC. MARCELA MARINA PAGANO
DIPUTADA DE LA NACIÓN