



Agencia Internacional para Asuntos Antinarcóicos y Aplicación de la Ley  
de la Embajada de los Estados Unidos de América en Guatemala



# IV Congreso de Tecnología

Transformación Digital e  
Interoperabilidad en el Sector Justicia

Septiembre 2024



# INTRODUCCIÓN

El presente libro reúne el conocimiento y las experiencias compartidas durante el IV Congreso de Tecnología e Interoperabilidad, celebrado en Guatemala en septiembre de 2024, cuyo enfoque central fue la implementación de X-Road y el camino hacia la transformación digital del sector público.

A lo largo de este congreso, se abordaron temas esenciales tanto desde una perspectiva conceptual como técnica, permitiendo a los asistentes y, ahora, a los lectores, comprender la relevancia de la interoperabilidad para mejorar la eficiencia, seguridad y transparencia de las instituciones gubernamentales.

## ESTRUCTURA DEL LIBRO

El libro se divide en dos partes: la primera está dedicada a los aspectos conceptuales de la interoperabilidad y la transformación digital, mientras que la segunda parte se enfoca en los detalles técnicos de la implementación de la plataforma X-Road.

## PARTE I: FUNDAMENTOS CONCEPTUALES DE LA INTEROPERABILIDAD

En esta primera sección, se exploran los principios que sustentan la interoperabilidad gubernamental.

Los expositores, provenientes de diferentes países de América Latina, ofrecieron una visión panorámica de cómo la interoperabilidad ha transformado sus propios sistemas de gestión pública.

Destacaron cómo X-Road se ha convertido en la herramienta fundamental para facilitar el intercambio seguro de datos entre instituciones, mejorando los servicios que se ofrecen a los ciudadanos y optimizando los recursos del Estado.

Se presentan temas como:

- Transformación Digital y Gobernanza Electrónica, donde se discute el rol de la interoperabilidad en la modernización del gobierno.
- Casos de Éxito en América Latina, que destacan las experiencias de países como República Dominicana, Argentina y Colombia, quienes ya han implementado X-Road con resultados positivos.
- Desafíos Culturales y Legales, un análisis sobre las barreras normativas y culturales que las instituciones enfrentan al adoptar nuevas tecnologías.

La Parte I establece las bases para comprender la importancia de un marco común de interoperabilidad y cómo la implementación de X-Road puede generar un impacto positivo en la gestión pública, no solo en términos de eficiencia, sino también en términos de transparencia y acceso a la información.

## PARTE II: FASE TÉCNICA Y OPERATIVA DE X-ROAD

La Parte II ofrece un enfoque más técnico, donde se detallan los componentes y requerimientos necesarios para la implementación de X-Road.

Los expertos que participaron en esta fase, como Kevin Jiménez y Iván Firestone, proporcionaron guías prácticas sobre cómo sus países lograron desplegar X-Road, superando los desafíos operativos y técnicos.

Esta parte cubre temas esenciales como:

- Instalación y Configuración de X-Road, donde se explica el proceso paso a paso para que las instituciones puedan integrarse a la plataforma de manera ágil y eficiente.
- Seguridad de la Información y Auditoría, donde se detallan los mecanismos de protección de datos y las herramientas de monitoreo que garantizan la confidencialidad e integridad de la información intercambiada.
- Planificación de Proyectos de Interoperabilidad, donde se destaca la importancia de los pilotos y pruebas en entornos controlados antes de implementar la plataforma a gran escala.

La Parte II es una guía completa para los responsables técnicos y de IT que deseen comprender a fondo cómo poner en marcha una infraestructura de interoperabilidad robusta y escalable, utilizando X-Road como plataforma central.

## OBJETIVO DEL LIBRO

Este libro tiene como objetivo proporcionar una visión integral de la implementación de X-Road, abarcando tanto los fundamentos conceptuales como los aspectos técnicos que permiten hacer realidad la interoperabilidad en los gobiernos de América Latina. A través de los capítulos, los lectores podrán familiarizarse con los pasos necesarios para integrar a sus instituciones dentro de un marco de interoperabilidad eficiente y seguro, aprendiendo de las mejores prácticas y lecciones aprendidas de otros países.

Además, el libro busca inspirar a los responsables de la toma de decisiones en Guatemala y en otras partes de la región a comprometerse con la transformación digital, comprendiendo que la interoperabilidad no es solo una cuestión técnica, sino también un desafío cultural, normativo y de gobernanza.

Confiamos en que este libro será una herramienta valiosa para todos aquellos que buscan comprender mejor el poder de la interoperabilidad y cómo puede contribuir a un Estado más eficiente, transparente y centrado en el ciudadano.

# CAPÍTULO 1

## CASO DE ÉXITO EN ARGENTINA

Lecciones Aprendidas de la Implementación de X-Road

La transformación digital en Argentina ha seguido un camino de innovación y adaptación, enfrentando retos institucionales y superando barreras para lograr la interoperabilidad entre distintas entidades gubernamentales.

La provincia de Neuquén, ubicada en el corazón de la Patagonia, ha sido el motor que impulsó la integración de la plataforma X-Road en el país, sirviendo de ejemplo no solo para otras provincias argentinas, sino también para el resto de América Latina.

La experiencia compartida por Gustavo Giorgetti, investigador y líder del proceso de adopción de X-Road en la región, proporciona una hoja de ruta valiosa para entender cómo la tecnología, la cooperación interinstitucional y la gobernanza digital pueden transformar la administración pública.



### 1.1 LOS PRIMEROS PASOS: UNA HISTORIA DE ADAPTACIÓN Y PERSEVERANCIA

El camino hacia la interoperabilidad en Neuquén comenzó mucho antes de que X-Road llegara oficialmente a Argentina. En 2009, la provincia inició su búsqueda de un sistema de integración de datos que permitiera conectar a las instituciones del gobierno local de manera eficiente y segura. Inspirados en la experiencia de Estonia, el referente global en interoperabilidad, Neuquén se propuso construir su propio sistema de intercambio digital.

En aquel momento, X-Road aún era un producto propietario y no estaba disponible bajo licencias abiertas. Sin embargo, la necesidad de un sistema robusto llevó a Neuquén a desarrollar su propia plataforma en colaboración con la Universidad del Comahue.

Este primer intento se topó con grandes desafíos: resistencia cultural, falta de comprensión de los beneficios de la interoperabilidad y un entorno técnico poco favorable. Sin embargo, la demostración de casos prácticos permitió convencer a las autoridades locales y a los técnicos del potencial de la interoperabilidad.

La resistencia inicial fue superada a través de la creación de simulaciones y pruebas piloto que demostraban cómo la interoperabilidad podía transformar procesos cotidianos, como la coordinación de servicios de emergencia, la emisión de documentos y la gestión judicial.

Con el tiempo, Neuquén fue logrando avances que sentaron las bases para lo que vendría después: *la adopción de X-Road como la plataforma estándar de interoperabilidad en la región.*

## 1.2 LA INCORPORACIÓN DE X-ROAD: UN CAMBIO DE PARADIGMA

El verdadero cambio llegó en 2017, cuando Estonia liberó el código de X-Road bajo licencia open source a petición de Finlandia.

Esto permitió a Neuquén abandonar su sistema descentralizado y adoptar X-Road como su nueva plataforma de interoperabilidad. Esta transición marcó un antes y un después en el ecosistema digital de la provincia, ya que X-Road ofrecía una arquitectura robusta, probada y con estándares internacionales que Neuquén podía aplicar de inmediato.

Durante esta etapa, la provincia se centró en construir un ecosistema basado en la cooperación y el intercambio de datos, creando un entorno donde las instituciones podían interactuar de manera segura y efectiva. A medida que más actores comenzaron a integrarse a la plataforma, Neuquén se convirtió en un referente dentro de Argentina y el resto de América Latina, demostrando que la interoperabilidad no solo era posible, sino también sostenible.

## 1.3 ESTABLECIENDO UN MARCO LEGAL: LA NORMA IRAM 17610

En 2020, con el crecimiento del ecosistema digital en varias provincias argentinas, se hizo evidente la necesidad de formalizar y estandarizar los procesos de interoperabilidad.

En respuesta a este desafío, Argentina desarrolló la **Norma IRAM 17610**, un estándar nacional de interoperabilidad digital basado en las mejores prácticas de Estonia y la Unión Europea.

Giorgetti explicó cómo esta normativa sentó las bases para un “urbanismo digital” que guía la interconexión de las distintas entidades públicas bajo un marco común.

La norma IRAM 17610 define los estándares para el intercambio de información entre entidades, establece un contenedor digital para la transmisión segura de datos y alinea los procesos de las provincias y otras instituciones bajo un marco unificado.

La adopción de esta norma no solo facilitó la expansión de X-Road, sino que también contribuyó a reducir la complejidad y los costos de integración para las nuevas instituciones que se sumaban al sistema.

## 1.4 GOBERNANZA DEL ECOSISTEMA: HACIA UNA COOPERACIÓN DINÁMICA

La experiencia de Neuquén demostró que una implementación exitosa de X-Road no se limita a aspectos técnicos; también requiere una gobernanza efectiva que asegure la participación activa de todos los actores involucrados. Giorgetti subrayó la importancia de una “gobernanza dinámica”, donde la toma de decisiones se base en el consenso y el compromiso de todas las partes.

Para gestionar la expansión de la plataforma y garantizar su sostenibilidad a largo plazo, se crearon comunidades de práctica y grupos especializados que coordinan la integración de nuevos actores y la gestión de los procesos de datos.

Estos grupos actúan como espacios de aprendizaje y colaboración, donde se comparten conocimientos y se resuelven desafíos comunes.

Esta estructura ha sido fundamental para mantener la cohesión del ecosistema, incluso cuando se han sumado nuevas provincias y entidades con diferentes niveles de madurez digital.

## 1.5 IMPACTO Y RESULTADOS: DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA

El caso de Neuquén muestra que la interoperabilidad digital no solo tiene un impacto positivo en términos de eficiencia, sino que también transforma la manera en que las instituciones operan y se relacionan con los ciudadanos. Gustavo presentó varios ejemplos concretos donde X-Road ha facilitado la interoperabilidad entre la Policía, el Ministerio Público y el sistema judicial, mejorando la capacidad de respuesta ante delitos flagrantes y reduciendo los tiempos de procesamiento de casos.

Además, la plataforma ha permitido simplificar los trámites administrativos para empresas, reduciendo en un 70% los costos y tiempos de emisión de certificados digitales.

Estos beneficios tangibles han generado un entorno de confianza y motivado a otras provincias a sumarse a la iniciativa, consolidando a Neuquén como un centro de referencia para la interoperabilidad en Argentina y América Latina.

## 1.6 LECCIONES APRENDIDAS: CLAVES PARA LA IMPLEMENTACIÓN EXITOSA

Giorgetti concluyó su ponencia resaltando algunas lecciones clave que podrían ser útiles para otros países que desean implementar X-Road:

1. “La interoperabilidad es más que un cambio tecnológico; es un cambio cultural”. Es fundamental crear un entorno de cooperación y confianza entre las instituciones desde el principio.
2. “Un marco legal sólido y adaptado es crucial.” Sin un estándar como la norma IRAM 17610, la expansión y sostenibilidad del sistema se verían comprometidas.
3. “La gobernanza dinámica y la participación de todas las partes interesadas garantizan la sostenibilidad a largo plazo.” Es importante que cada actor sienta que su voz es escuchada y que su participación es valiosa.

El caso de Neuquén no solo ofrece un modelo a seguir, sino también una serie de prácticas que pueden ser adaptadas y replicadas en otros contextos, como Guatemala, que busca construir su propio ecosistema de interoperabilidad digital en el sector público.

# CAPÍTULO 2

## TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INTEROPERABILIDAD EN ARGENTINA: LA EXPERIENCIA X-ROAD

Gustavo Giorgetti, reconocido experto en gobernanza de ecosistemas digitales y líder del despliegue de X-Road en Argentina, presentó un fascinante recorrido por la evolución de la interoperabilidad en su país, destacando tanto los logros como los desafíos en este proceso. Esta ponencia fue un reflejo del progreso y las lecciones aprendidas en Argentina, en especial en las provincias que han adoptado X-Road, lo que les ha permitido mejorar la eficiencia gubernamental y ofrecer mejores servicios a sus ciudadanos.

### 2.1 EL CONTEXTO INICIAL: ¿POR QUÉ INTEROPERABILIDAD?

La implementación de X-Road en Argentina comenzó con la identificación de una necesidad crucial: mejorar la coordinación entre las instituciones y permitir que los datos fluyeran de manera eficiente entre ellas.

Según Giorgetti, la burocracia tradicional basada en papel generaba grandes retrasos y afectaba la calidad de los servicios ofrecidos al ciudadano.

La interoperabilidad, entendida como la capacidad de los sistemas de "hablar" entre sí, era la respuesta adecuada para modernizar las instituciones sin necesidad de reformar por completo cada uno de sus procesos internos.

Un aspecto clave que subrayó Giorgetti fue la importancia de entender que el problema no radica en la burocracia en sí, sino en las soluciones implementadas para gestionarla.

En su opinión, la interoperabilidad ofrece una alternativa a la tradicional solución de papeleo: se centra en compartir respuestas en lugar de meros datos.

Esto significa que las instituciones ya no necesitan solicitar toda la información, sino solo aquella estrictamente necesaria para tomar decisiones.

### 2.2 NEUQUÉN: EL PRIMER CASO DE ÉXITO

La provincia de Neuquén fue pionera en la implementación de X-Road en Argentina. En 2009, Neuquén implementó un sistema de interoperabilidad descentralizada, inspirado en el modelo Estonio.

Aunque este sistema no era técnicamente X-Road en ese momento, sí compartía los principios de interoperabilidad que luego se expandirían a todo el país.

El desafío más grande que enfrentaron al principio fue el choque cultural: muchas instituciones no comprendían el valor de interoperar y compartían una resistencia a abandonar los procesos manuales.

La estrategia utilizada por Giorgetti y su equipo fue demostrar con ejemplos prácticos cómo la interoperabilidad podía reducir costos y tiempos de gestión.

Este enfoque pragmático fue clave para superar la resistencia inicial y abrir el camino para la adopción de X-Road a nivel nacional.

## 2.3 EXPANSIÓN NACIONAL Y CREACIÓN DE NORMAS

En 2017, Argentina adoptó oficialmente X-Road como plataforma de interoperabilidad. A partir de este punto, la interoperabilidad dejó de ser un proyecto piloto para convertirse en una política pública de alcance nacional.

En 2020, Argentina creó la norma nacional de interoperabilidad IRAM 17610, la cual se inspiró en la experiencia de Neuquén y el modelo europeo. Esta norma proporciona un marco legal para la interoperabilidad entre las instituciones públicas, asegurando la soberanía de los datos y la seguridad en las transacciones.

Además de la normativa, Argentina desarrolló un ecosistema digital a nivel federal, donde varias provincias, universidades y el sector privado colaboran para expandir los beneficios de X-Road. Este ecosistema se construyó sobre cuatro pilares fundamentales: la identidad digital de las personas y los sistemas, la interoperabilidad de los datos, las normas claras y la gobernanza colectiva.

## 2.4 GOBERNANZA COLECTIVA Y DESCENTRALIZACIÓN

Un punto central de la presentación de Giorgetti fue la importancia de la gobernanza colectiva en el éxito de X-Road. Según él, la interoperabilidad no puede imponerse desde una única institución, sino que debe surgir de un esfuerzo colaborativo entre las entidades participantes.

Esto asegura que las soluciones tecnológicas implementadas respondan a las necesidades reales de los ciudadanos y no a los intereses aislados de una sola entidad gubernamental.

El enfoque de gobernanza colectiva en Argentina también permitió una implementación gradual y adaptativa, lo que facilitó la participación de nuevas instituciones a medida que el ecosistema crecía.



## 2.5 LECCIONES APRENDIDAS Y FUTURO DE X-ROAD EN ARGENTINA

Argentina ha recorrido un largo camino en la implementación de X-Road, y las lecciones aprendidas han sido fundamentales para su éxito.

Uno de los aprendizajes más importantes, según Giorgetti, es que la interoperabilidad debe centrarse en los “eventos de vida” del ciudadano, es decir, en las situaciones clave en las que los ciudadanos necesitan interactuar con el gobierno (como el nacimiento de un hijo, la compra de una propiedad o la obtención de un permiso).

Este enfoque asegura que los servicios ofrecidos sean pertinentes y eficientes.

Finalmente, Giorgetti destacó que el próximo paso para Argentina es continuar expandiendo el ecosistema de X-Road a más provincias y sectores, así como integrar tecnologías emergentes como la inteligencia artificial para mejorar la proactividad de los servicios gubernamentales.

# CAPÍTULO 3

## LA EXPERIENCIA DE REPÚBLICA DOMINICANA EN LA INTEROPERABILIDAD Y SEGURIDAD



Iván Firestone, director de arquitectura digital gubernamental en la Oficina Gubernamental de Tecnologías de la Información y Comunicación (OGTIC) de la República Dominicana, presentó los avances y desafíos que ha enfrentado su país en la implementación de X-Road y en la creación de un sistema de interoperabilidad.

Esta plataforma ha permitido mejorar la eficiencia de las instituciones públicas, en particular en el ámbito de la “Seguridad Pública”.

En su ponencia, Firestone compartió cómo la interoperabilidad ha sido clave para transformar los procesos del gobierno dominicano y ofreció ejemplos concretos de éxito en la seguridad pública.

## 3.1 EL CONTEXTO DE LA INTEROPERABILIDAD EN REPÚBLICA DOMINICANA

Antes de la implementación de X-Road, la interoperabilidad en la República Dominicana era prácticamente inexistente. Las instituciones públicas funcionaban de manera aislada, lo que generaba ineficiencias y una falta de coordinación significativa entre ellas.

Esta fragmentación afectaba especialmente a sectores clave como la seguridad pública, donde la capacidad de compartir información era esencial para prevenir el crimen y mejorar la seguridad ciudadana.

El cambio comenzó con la creación de la OGTIC, cuyo objetivo principal es dirigir y ejecutar iniciativas relacionadas con la transformación digital e interoperabilidad en las instituciones públicas.

Firestone destacó que la misión de la OGTIC es “mejorar la calidad de vida del ciudadano” a través de la tecnología, haciendo que las interacciones con el gobierno sean más eficientes y eliminando la necesidad de que el ciudadano actúe como “mensajero” del Estado.

## 3.2 NORMAS Y GOBERNANZA: EL PILAR DE LA INTEROPERABILIDAD

Uno de los elementos clave en el éxito de la interoperabilidad en la República Dominicana ha sido la creación de un conjunto de normas técnicas conocidas como “NORTIC”, que regulan el uso de tecnologías de la información en las instituciones públicas.

Entre estas normas, la “NORTIC A4” define los lineamientos para la interoperabilidad, especificando cómo deben interactuar las instituciones y qué datos pueden o no compartirse.

Firestone enfatizó que estas normas han permitido la creación de un ecosistema coherente, donde cada institución conoce sus responsabilidades y las mejores prácticas para compartir información de manera segura y efectiva.

La NORTIC A4 ha sido fundamental para que las instituciones públicas se adapten a la interoperabilidad, facilitando la implementación de X-Road como plataforma central.

## 3.3 CASO DE ÉXITO: INTEROPERABILIDAD EN LA SEGURIDAD PÚBLICA

Uno de los mayores logros del sistema de interoperabilidad de la República Dominicana ha sido la creación de un sistema que permite a las instituciones de seguridad pública compartir información crítica en tiempo real.

Firestone mencionó que en el año 2024 se logró sentar en una mesa a “33 instituciones”, todas relacionadas con la seguridad pública, para trabajar en conjunto en el intercambio de datos.

Este esfuerzo ha permitido una colaboración más eficiente entre organismos como la Policía Nacional, la Procuraduría General de la República y otras instituciones.

Un ejemplo concreto presentado por Firestone fue el caso del “Sistema de Consulta Criminológica (SPCC)”, que permite a la Policía Nacional acceder a información relevante sobre ciudadanos con órdenes de captura u otros antecedentes penales.

Este sistema ha permitido a las fuerzas del orden actuar de manera más rápida y eficiente, ya que pueden recibir alertas automáticas cuando un ciudadano con antecedentes intenta acceder a un servicio público. Firestone subrayó que este tipo de interoperabilidad ha sido clave para prevenir el crimen y mejorar la seguridad ciudadana.

### **3.4 LECCIONES APRENDIDAS Y DESAFÍOS SUPERADOS**

A lo largo de su presentación, Firestone destacó varias lecciones importantes que pueden ser aplicables a otros países que buscan implementar un sistema de interoperabilidad. En primer lugar, enfatizó que la interoperabilidad no es solo un desafío tecnológico, sino también “un desafío cultural”. Las instituciones deben estar dispuestas a compartir información y colaborar entre sí, lo que a menudo requiere un cambio de mentalidad.

Además, Firestone señaló que la creación de un marco normativo sólido, como las NORTIC, es fundamental para garantizar que las instituciones sigan las mismas reglas y que el sistema sea seguro y eficiente. Este marco legal también ayuda a superar las barreras relacionadas con la protección de datos y la privacidad, asegurando que la información sensible sea manejada de manera adecuada.

### **3.5 EXPANSIÓN Y FUTURO DE LA INTEROPERABILIDAD EN REPÚBLICA DOMINICANA**

El éxito de la interoperabilidad en el sector de la seguridad pública ha llevado a la República Dominicana a expandir este modelo a otros sectores.

Firestone mencionó que se está trabajando en la implementación de interoperabilidad en áreas como la “educación y la salud”, con proyectos como el “expediente único educativo” y la “cuenta única ciudadana”, que centralizan la información del ciudadano y facilitan el acceso a servicios públicos.

Finalmente, Firestone habló sobre los planes futuros de la OG TIC para continuar mejorando la interoperabilidad en el país. Estos incluyen la expansión del sistema a más instituciones y la incorporación de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial para mejorar la toma de decisiones y la eficiencia operativa en el gobierno.

# CAPÍTULO 4

## PANEL DE DISCUSIÓN — INTEROPERABILIDAD EN REPÚBLICA DOMINICANA: GESTIÓN CENTRALIZADA Y CASOS DE USOPÚBLICA

El panel de discusión sobre la “interoperabilidad en República Dominicana” reunió a varios expertos que compartieron sus experiencias sobre la implementación de X-Road y cómo esta ha transformado la gestión de datos y servicios en el país.

Los panelistas discutieron la importancia de la “gestión centralizada”, los desafíos legales, la cooperación interinstitucional y los casos de éxito en sectores clave como la seguridad pública.



Este capítulo explora las principales intervenciones del panel, las lecciones compartidas por los ponentes y las preguntas del público, que arrojaron luz sobre las barreras y oportunidades que enfrenta Guatemala en su camino hacia la interoperabilidad.

### 4.1 COOPERACIÓN INTERNACIONAL COMO PILAR DEL ÉXITO



Alejandra Pérez, encargada del Departamento de Cooperación Internacional de la OGTIC, abrió el panel hablando sobre la importancia de la cooperación internacional para el éxito de los proyectos de interoperabilidad. Según Pérez, la mayoría de los proyectos exitosos en América Latina han recibido apoyo internacional en forma de asistencia técnica, financiera o intercambios de conocimiento. Ella subrayó que el 70% de los países que han implementado interoperabilidad reportaron mejoras en la eficiencia gubernamental en los primeros dos años.

#### Lecciones para Guatemala:

La cooperación internacional puede ser una herramienta clave para superar

desafíos técnicos y financieros. Pérez sugirió que Guatemala puede beneficiarse al fortalecer alianzas con otros países que ya han implementado X-Road, así como con organizaciones que promuevan estándares comunes y mejores prácticas.

## 4.2 LA EXPERIENCIA DE LA SEGURIDAD PÚBLICA EN REPÚBLICA DOMINICANA

Uno de los casos más relevantes discutidos en el panel fue el éxito de la “interoperabilidad en la seguridad pública” de la República Dominicana. Iván Firestone, Director de Arquitectura Digital Gubernamental, explicó cómo lograron sentar en una mesa a 33 instituciones para trabajar en el intercambio de datos relacionados con la seguridad pública.

Esta colaboración permitió que las fuerzas del orden y otras instituciones gubernamentales compartieran información en tiempo real, mejorando la eficiencia en la prevención y resolución de delitos.

El Sistema de Consulta Criminológica (SPCC) fue uno de los ejemplos presentados. Este sistema permite a la policía acceder a información relevante sobre ciudadanos con antecedentes penales, agilizando los tiempos de respuesta en la detención de sospechosos y mejorando la seguridad ciudadana.

### Lecciones para Guatemala:

La interoperabilidad en sectores críticos como la seguridad pública requiere una fuerte coordinación interinstitucional. Firestone sugirió que el éxito de este sistema se basa en identificar primero qué información se puede compartir de manera segura y luego construir el marco legal y técnico para facilitar ese intercambio.

## 4.3 DESAFÍOS JURÍDICOS EN LA INTEROPERABILIDAD

La interoperabilidad no está exenta de retos, especialmente en el ámbito jurídico. Durante la discusión, los panelistas abordaron cómo superaron las barreras legales en República Dominicana.

Según Iván Firestone, en lugar de crear una nueva ley específica, se *optó por realizar acuerdos interinstitucionales*, en los cuales se detallaba qué datos podían ser compartidos y en qué condiciones. Este enfoque permitió agilizar el proceso de implementación sin la necesidad de esperar la aprobación de una ley.

Kevin Jiménez, experto en gestión de proyectos de la OGTIC, agregó que aunque República Dominicana no cuenta con una ley de interoperabilidad, la creación de normativas técnicas como la “**NORTIC A4**” facilitó el proceso. Estas normativas exigen que las instituciones gubernamentales se integren en el ecosistema digital, incentivando la interoperabilidad a través de indicadores de cumplimiento.

### Lecciones para Guatemala:

Guatemala puede aprender de la flexibilidad demostrada por República Dominicana en el manejo de las barreras legales. Los acuerdos interinstitucionales pueden ser un primer paso antes de que se apruebe una ley de interoperabilidad, lo que permitirá avanzar sin retrasos. Además, el establecimiento de normativas técnicas puede ayudar a estandarizar y regular el uso de la plataforma X-Road.

## 4.4 PILOTAJE Y EXPANSIÓN GRADUAL: LA CLAVE PARA EL ÉXITO

Una de las preguntas del público se centró en cómo iniciar un proyecto de interoperabilidad cuando los recursos son limitados y la infraestructura tecnológica no está totalmente desarrollada. Kevin Jiménez compartió que en República Dominicana, el inicio fue lento y difícil, pero que empezaron con pequeños pilotos en los sectores donde ya había conectividad y capacidad técnica. Este enfoque permitió validar la tecnología y demostrar su valor antes de expandirla a otras instituciones.

### Lecciones para Guatemala:

El panel coincidió en que la estrategia de empezar con proyectos piloto es fundamental para un país como Guatemala, donde la infraestructura tecnológica aún enfrenta desafíos, especialmente en áreas rurales.

Al demostrar éxito en sectores clave como la justicia o la seguridad pública, otras instituciones se verán incentivadas a sumarse al ecosistema digital.

## 4.5 EL ROL DE UNA ENTIDAD CENTRALIZADORA

Una de las conclusiones más importantes del panel fue la necesidad de contar con una entidad que actúe como **“Administrador del ecosistema de interoperabilidad”**, pero que no necesariamente tenga autoridad sobre las decisiones jurídicas o técnicas de las instituciones.

Jiménez explicó que en República Dominicana, la OGTIC gestiona la plataforma X-Road, pero no toma decisiones sobre los datos que se comparten. Esto ha permitido que las instituciones mantengan autonomía sobre su información, facilitando su integración en la plataforma.

### Lecciones para Guatemala:

Guatemala deberá establecer una “Entidad centralizadora” que coordine y gestione la interoperabilidad, pero que no imponga decisiones a las instituciones participantes. Esta entidad debe actuar como facilitadora técnica y garante de la seguridad de la plataforma, mientras que las instituciones mantendrán el control sobre los datos que comparten.

# CAPÍTULO 5

## EL MARCO DE INTEROPERABILIDAD EN COLOMBIA

El panel de expertos de Colombia, compuesto por Iván Monroy, Luis Clavijo y Paula Sánchez, ofreció una visión profunda sobre la experiencia colombiana en la implementación de interoperabilidad a través de la plataforma X-Road y otros mecanismos digitales.

Este capítulo analiza cómo Colombia ha abordado los desafíos y oportunidades de la interoperabilidad en el sector público, centrándose en

la creación de un ecosistema digital robusto que ha permitido la integración de múltiples instituciones para mejorar la eficiencia gubernamental y la calidad de los servicios ciudadanos.



### 5.1 EL CONTEXTO DE LA INTEROPERABILIDAD EN COLOMBIA

Iván Monroy, especialista en ingeniería de software y funcionario del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), inició la discusión con un panorama general sobre la evolución de la transformación digital en Colombia.

Según Monroy, Colombia ha trabajado en la digitalización de servicios gubernamentales desde hace más de una década, pero fue a partir de 2019 que el país adoptó un enfoque más estructurado con la selección de la plataforma X-Road como la base para la interoperabilidad entre las instituciones públicas.

En Colombia, la interoperabilidad no se ve como un componente aislado, sino como parte de una estrategia más amplia de **“Servicios Ciudadanos Digitales”**, que incluye la autenticación, la carpeta ciudadana digital y la interoperabilidad. Esta visión holística ha permitido a Colombia avanzar de manera simultánea en la transformación digital de diferentes sectores gubernamentales.

## 5.2 LA IMPORTANCIA DEL MARCO NORMATIVO

Uno de los aspectos más destacados del panel fue el marco normativo que regula la interoperabilidad en Colombia. Luis Clavijo, asesor de la Agencia Nacional Digital, explicó que el Decreto 620 de 2020 fue clave para establecer las reglas que rigen la interoperabilidad en el país. Este decreto define los requisitos técnicos y legales que deben cumplir las entidades para compartir información de manera segura y eficiente.

Clavijo subrayó que la implementación de **X-Road** en Colombia requirió una adaptación a las realidades locales, incluyendo el uso de **certificados digitales y firmas electrónicas** para garantizar la validez de los datos intercambiados. Estas medidas han permitido que los datos compartidos entre instituciones sean reconocidos oficialmente y no puedan ser repudiados.

## 5.3 RETOS Y AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE X-ROAD

Paula Sánchez, ingeniera de sistemas y consultora del MinTIC, habló sobre los desafíos y avances en la implementación de X-Road en Colombia.

Uno de los principales retos ha sido garantizar la conectividad en todo el país, dado que Colombia tiene una geografía diversa y una distribución desigual de la infraestructura tecnológica. A pesar de estos obstáculos, más de 400 instituciones ya están conectadas a la plataforma, y el número sigue en aumento.

Sánchez destacó que uno de los casos de éxito más importantes ha sido el Registro de Deudores Alimentarios Morosos (REDAM), un sistema que permite a las instituciones judiciales y gubernamentales compartir información sobre personas que deben pagos de manutención.

Este sistema ha facilitado la cooperación entre el poder ejecutivo y el judicial, mostrando cómo la interoperabilidad puede mejorar la administración de justicia.

## 5.4 ESTRATEGIAS DE EXPANSIÓN Y SOSTENIBILIDAD

Luis Clavijo también explicó cómo Colombia ha trabajado en la expansión de los servicios digitales a través de X-Road. Desde 2020, el país ha implementado tres instancias de la plataforma (pruebas, preproducción y producción), lo que ha permitido un enfoque gradual y seguro para la incorporación de nuevas entidades. Este enfoque ha sido clave para garantizar que los servicios digitales sean robustos y que los errores sean





detectados antes de su implementación a gran escala.

Además, Colombia ha implementado mecanismos de medición y control que permiten evaluar el avance de la digitalización en cada entidad pública.

Este sistema asegura que las instituciones que se suman a la interoperabilidad cumplan con los estándares de seguridad y eficiencia establecidos por el MinTIC y la Agencia Nacional Digital.

## 5.5 LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES PARA GUATEMALA

El panel concluyó con una discusión sobre las lecciones aprendidas durante la implementación de **X-Road** en Colombia y cómo estas pueden ser aplicables a Guatemala.

Iván Monroy señaló que uno de los factores clave para el éxito ha sido la coordinación interinstitucional, lo que ha permitido a las entidades gubernamentales trabajar juntas bajo un marco común. Además, destacó la importancia de tener un ente central que actúe como facilitador, pero que respete la autonomía de cada institución.

Paula Sánchez recomendó que Guatemala adopte un enfoque similar, comenzando con proyectos piloto en sectores clave como la justicia y la seguridad pública.

Estos proyectos pueden demostrar el valor de la interoperabilidad y servir como un modelo para otras instituciones que deseen sumarse al ecosistema digital.

# CAPÍTULO 6

## LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y LA INTEROPERABILIDAD EN GUATEMALA PÚBLICA

En su ponencia, Edie Cux, director de la Comisión de Gobierno Abierto y Electrónico (GAE) de Guatemala, presentó un análisis detallado sobre el estado actual de la transformación digital en el país y los esfuerzos en marcha para alcanzar una interoperabilidad efectiva en el sector público. Cux, destacó los desafíos estructurales y las oportunidades que existen en Guatemala, poniendo en contexto la implementación de nuevas tecnologías y su potencial para mejorar la eficiencia gubernamental y la lucha contra la corrupción.

## 6.1 CONTEXTO DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN GUATEMALA

Cux comenzó su intervención haciendo hincapié en que Guatemala, a pesar de tener avances incipientes en gobierno electrónico, sigue enfrentando enormes retos en términos de digitalización.

Actualmente, el país ocupa el puesto 122 en el Índice de Desarrollo de Gobierno Electrónico de Naciones Unidas, un reflejo del lento progreso en áreas clave como la conectividad, los servicios digitales y el capital humano.

Uno de los factores que ha limitado el avance de la transformación digital en Guatemala es la corrupción endémica que ha afectado a las instituciones públicas durante los últimos 20 años.

Según Cux, esta corrupción ha influido negativamente en la toma de decisiones, frenando el desarrollo de proyectos tecnológicos que podrían mejorar la gestión pública.

En 2022, Guatemala ocupó el puesto 150 de 180 países en el Índice de Percepción de la Corrupción, con una puntuación de 23 sobre 100.

## 6.2 EL ROL DE LA INTEROPERABILIDAD EN LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN

La presentación subrayó que uno de los enfoques clave de la agenda de transformación digital en Guatemala es el combate a la corrupción mediante la implementación de tecnologías que promuevan la transparencia.

Según Cux, el uso de sistemas interoperables como X-Road podría ser un catalizador para mejorar la rendición de cuentas y aumentar la eficiencia en la gestión pública.

La interoperabilidad es vista como un mecanismo para facilitar el intercambio seguro de datos entre instituciones, lo que podría reducir los tiempos de respuesta en áreas como la justicia y los servicios públicos, evitando la duplicidad de esfuerzos y eliminando cuellos de botella administrativos.

## 6.3 EJEMPLOS INTERNACIONALES: ESTONIA Y REPÚBLICA DOMINICANA

Cux destacó la importancia de aprender de ejemplos internacionales exitosos. Mencionó a Estonia como un referente en la transformación digital, un país que ha utilizado la tecnología para avanzar en la digitalización de sus servicios públicos y, como resultado, ha mejorado significativamente su posición en los índices de desarrollo y transparencia.

Estonia es ahora uno de los países menos corruptos del mundo, ocupando el puesto 12 en el Índice de Percepción de la Corrupción, un cambio que atribuyen en gran medida a su transformación digital.

Por otro lado, República Dominicana fue citada como un caso regional relevante. Con la implementación de X-Road y otras herramientas de interoperabilidad, han logrado importantes avances en el intercambio de información entre instituciones

gubernamentales, lo que ha fortalecido los mecanismos de control y ha mejorado la eficiencia en sectores clave como la seguridad pública.

## 6.4 AVANCES EN GUATEMALA Y LOS PRÓXIMOS PASOS



En Guatemala, aunque los avances en digitalización han sido limitados, Cux mencionó varias iniciativas importantes.

Una de ellas es la reciente creación de una mesa de trabajo de transformación digital dentro del Comité de Modernización del Organismo Ejecutivo.

Esta mesa busca coordinar los esfuerzos de diferentes entidades gubernamentales y definir una hoja de ruta para la digitalización, la cual incluye el desarrollo de capacidades en ciberseguridad, la implementación de tecnologías emergentes, y el impulso de la interoperabilidad como eje transversal.

Otro logro relevante es la Ley de Simplificación de Trámites Administrativos aprobada en 2022, que ha permitido eliminar más de 300 trámites innecesarios y digitalizar un porcentaje significativo de los procesos gubernamentales.

Cux reconoció que este es solo un primer paso y que es necesario seguir trabajando en la estandarización de los sistemas para lograr una interoperabilidad total.

## 6.5 RETOS Y OPORTUNIDADES EN LA INTEROPERABILIDAD EN GUATEMALA

Uno de los mayores retos en Guatemala es la falta de una entidad centralizada que lidere el proceso de transformación digital y garantice la implementación de plataformas interoperables como X-Road.

A diferencia de países como Estonia o República Dominicana, donde existen organismos específicos encargados de la interoperabilidad, en Guatemala las decisiones están descentralizadas, lo que dificulta la coordinación entre instituciones.

Sin embargo, Cux enfatizó que existe una oportunidad única para avanzar en esta agenda, especialmente con el apoyo de la comunidad internacional y el creciente interés del sector privado y los pueblos indígenas en promover el uso de tecnologías que faciliten el acceso a servicios públicos digitales. Además, la “firma electrónica avanzada”, que aún es incipiente en el país, representa otra área de crecimiento que podría mejorar significativamente la transparencia y la eficiencia en la administración pública.



# CAPÍTULO 7

## CONCLUSIONES GENERALES

La transformación digital y la interoperabilidad han emergido como pilares fundamentales en la modernización de los gobiernos y la mejora de los servicios públicos en América Latina.

Los seis capítulos anteriores han explorado las experiencias de diversos países en la implementación de la plataforma **X-Road**, destacando los desafíos, avances y lecciones aprendidas en el proceso de integración digital.

A través de casos de éxito en países como Argentina, República Dominicana y Colombia, y un análisis del estado actual en Guatemala, es posible extraer conclusiones clave que pueden guiar el futuro de la interoperabilidad en la región, con un enfoque particular en Guatemala.

### 7.1 LA INTEROPERABILIDAD COMO MOTOR DE MODERNIZACIÓN

Uno de los puntos más claros es que la interoperabilidad no es solo una herramienta tecnológica, sino un catalizador para la modernización de las instituciones públicas.

La posibilidad de que diferentes sistemas “hablen” entre sí y compartan información de manera eficiente ha permitido a los países que implementaron **X-Road** mejorar significativamente la eficiencia operativa, reducir costos y simplificar procesos burocráticos.

Los casos de Argentina y República Dominicana demuestran que, cuando se gestiona correctamente, la interoperabilidad puede transformar radicalmente sectores críticos como la justicia y la seguridad pública.

En este sentido, Guatemala tiene una oportunidad significativa de avanzar en su agenda de modernización adoptando tecnologías interoperables que faciliten el intercambio de información entre instituciones, lo que reducirá los tiempos de espera y aumentará la transparencia en la gestión pública.

### 7.2 EL ROL FUNDAMENTAL DE UN MARCO NORMATIVO

El marco jurídico ha sido un factor determinante para el éxito de la interoperabilidad en todos los países analizados. Colombia, por ejemplo, implementó el Decreto 620 de 2020 que regula el uso de tecnologías de la información en las entidades públicas y asegura que el intercambio de datos se realice de manera segura y estandarizada.

En República Dominicana, las NORTIC han sido clave para garantizar que las instituciones cumplan con los requisitos técnicos y legales necesarios para participar en el ecosistema de interoperabilidad.

Guatemala, por su parte, aún enfrenta desafíos en este ámbito. La falta de una ley de protección de datos y la ausencia de un marco claro para la interoperabilidad obstaculizan el progreso hacia una digitalización completa del gobierno.

Sin embargo, iniciativas recientes, como la Ley de Simplificación de Trámites Administrativos, son pasos en la dirección correcta y deben complementarse con una estrategia legislativa más amplia que aborde aspectos como la ciberseguridad y la firma electrónica avanzada.

## 7.3 GOBERNANZA Y CENTRALIZACIÓN: CLAVE PARA EL ÉXITO SOSTENIBLE

Otro factor crítico identificado en las presentaciones fue la gobernanza centralizada. En República Dominicana, la OGTIC actúa como la entidad responsable de coordinar la interoperabilidad, asegurando que todas las instituciones sigan los mismos protocolos y compartan datos de manera eficiente. Esta gestión centralizada ha sido esencial para evitar la duplicación de esfuerzos y garantizar la sostenibilidad del sistema.

El caso de Argentina mostró cómo, a pesar de comenzar con una implementación descentralizada, el desarrollo de normas nacionales como la **IRAM 17610** permitió estandarizar los procesos y garantizar que el ecosistema digital siguiera creciendo de manera coherente. Por otro lado, Colombia destacó la importancia de un ente central que coordine los esfuerzos de las instituciones sin limitar su autonomía, asegurando que la interoperabilidad se mantenga alineada con las necesidades del país.

Para Guatemala, el establecimiento de una entidad centralizadora es una prioridad para que la interoperabilidad pueda avanzar de manera efectiva. Esta entidad no debe controlar la información, sino coordinar, regular y facilitar el proceso para todas las instituciones participantes.

## 7.4 EL ENFOQUE EN LA SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

El tema de la seguridad de la información fue recurrente en todas las ponencias. **X-Road** se ha diseñado para garantizar que los datos intercambiados entre instituciones estén protegidos contra accesos no autorizados y ciberataques, lo cual es fundamental para generar confianza entre los ciudadanos y asegurar que el sistema funcione sin interrupciones.

Tanto en República Dominicana como en Colombia, se adoptaron medidas como el uso de certificados digitales y firmas electrónicas para garantizar que la información sea auténtica y no pueda ser alterada.

En ambos países, la protección de datos y la ciberseguridad fueron aspectos críticos para la adopción de **X-Road**, y han demostrado ser esenciales para que las instituciones puedan compartir información sin comprometer la privacidad de los ciudadanos.

Guatemala aún carece de un marco robusto en materia de ciberseguridad, lo que representa una vulnerabilidad significativa.

Implementar un sistema de interoperabilidad sin abordar este aspecto sería un riesgo, por lo que es urgente desarrollar una estrategia de ciberseguridad que acompañe la transformación digital del país.

## 7.5 LECCIONES PARA GUATEMALA: UN CAMINO HACIA LA INTEROPERABILIDAD

A lo largo de las presentaciones, se destacó que el camino hacia la interoperabilidad requiere compromiso institucional, flexibilidad normativa y un enfoque gradual basado en la ejecución de proyectos piloto. Las experiencias de los países que ya han implementado **X-Road** muestran que la interoperabilidad es un proceso gradual que debe empezar por sectores clave, como la justicia y la seguridad pública, antes de expandirse a otras áreas.

Para Guatemala, una de las principales lecciones es que no es necesario esperar a que todas las condiciones sean perfectas.

Como señaló el panel de expertos, el uso de proyectos piloto para demostrar los beneficios de la interoperabilidad puede generar el impulso necesario para que más instituciones se unan al ecosistema digital.

Además, es fundamental que el país cuente con el apoyo internacional, aprovechando la experiencia y los recursos de otros países que ya han recorrido este camino.

## ENTREVISTAS

### Entrevista con Gustavo Giorgetti:

Gustavo, es interesante la implementación de la norma IRAM 17610, puede comentarnos los puntos clave de dicha norma:

La norma **IRAM 17610**: Ecosistema Digital de Integrabilidad (EDI) establece los requisitos para un ecosistema digital donde diversos sistemas y aplicaciones coexistan e intercambien información de manera segura y eficiente.

**Esta norma, pionera en Argentina y Latinoamérica, busca superar los desafíos de la integración de sistemas a nivel multiorganizacional, yendo más allá de la interoperabilidad para facilitar la innovación.**

Te detallo los aspectos clave de la norma:

**Origen y desarrollo:** La IRAM 17610 surge de la experiencia de 14 años en la implementación del EDI en la provincia de Neuquén, Argentina<sup>12</sup>.

Su desarrollo, iniciado en 2020, involucró a más de 40 profesionales de diferentes sectores: público, privado y académico.

La norma busca plasmar las bases conceptuales, mejores prácticas y requisitos para la conformación, operación y evolución de un EDI<sup>2</sup>.

### Estos son los Beneficios:

- Seguridad y confidencialidad en el uso de datos.
- Un indicador personal de ahorro de tiempo en trámites.
- Un "asistente digital" para mejorar la experiencia del usuario.
- Centralidad en las personas al facilitar la interacción entre el sector público y privado, y permitir a las personas controlar el uso de sus datos.

**Alcance:** La norma se proyecta en ámbitos territoriales y jurisdiccionales, siendo aplicable a empresas, estados, la industria del software e instituciones académicas.

**Estructura:** La norma combina la estructura normativa estandarizada con componentes del marco de interoperabilidad europeo, adaptándolos a la realidad nacional.

Se compone de:

### Requisitos específicos y recomendaciones:

**Dimensión técnica:** abarca seguridad, interoperabilidad, gestión de servicios, metadatos y arquitectura de información.

**Dimensión organizacional:** se centra en la colaboración, acuerdos de interoperabilidad, gestión de seguridad y gestión de servicios.

**Dimensión de gestión:** aborda la gestión de riesgos, definición de métodos de trabajo, comunicación de metas operativas, formación continua y mejora del EDI.

**Métodos de ensayo:** permiten verificar el cumplimiento de los requisitos.

**Evaluación de conformidad:** demuestra el cumplimiento de los requisitos.

**Principios:** La norma se basa en 14 principios fundamentales:

1. Enfoque en las personas
2. Solo una vez (once only)
3. Digital primero
4. Subsidiariedad y cobertura
5. Neutralidad tecnológica
6. Reutilización
7. Confianza
8. Proactividad en los servicios
9. Eficacia y eficiencia
10. Seguridad de la información compartida
11. Colaboración y participación
12. Inclusión y acceso
13. Conservación de la información
14. Multilingüismo

**Impacto:** Se espera que la norma IRAM 17610 impulse la transformación digital, la interoperabilidad integral público-privada, el comercio nacional e internacional, la seguridad digital regional y la mejora de las políticas públicas.

### Entrevista con Ivan Firestone:

#### ¿Cuales son los puntos importantes en su contenido de las normas NORTIC 4?

La NORTIC A4:2024, Norma para la Interoperabilidad entre los Organismos del Estado Dominicano, establece las

directrices para que las instituciones gubernamentales compartan información de manera eficaz y segura, simplificando trámites, eliminando burocracia y reduciendo costos.

### **Puntos importantes:**

La normativa aplica a todos los organismos del Estado dominicano bajo el Poder Ejecutivo que intercambien datos ciudadanos para la prestación de servicios públicos.

### **Busca estandarizar los procesos de interoperabilidad para:**

- Mejorar la calidad de los servicios públicos.
- Aumentar la transparencia y la rendición de cuentas.
- Reducir costos administrativos.
- Aumentar la eficiencia operativa.

### **La norma se basa en los principios de:**

**Transparencia:** Permitir que otros organismos, ciudadanos y empresas comprendan las reglas, procesos, datos y toma de decisiones.

**Reusabilidad:** Fomentar la reutilización de datos y servicios para evitar la duplicación de esfuerzos.

**Inclusión:** Asegurar que los servicios sean accesibles para todos.

**Seguridad y Privacidad:** Garantizar la seguridad y confidencialidad de la información.

**Eficiencia:** Disponer de la capacidad para lograr los objetivos de interoperabilidad.

**Efectividad:** Asegurar que la interoperabilidad cumpla con los objetivos para los que fue diseñada.

**Dimensiones de la interoperabilidad:** La normativa abarca cuatro dimensiones:

**Legal:** Define las normas y estatutos que habilitan la interoperabilidad, asegurando que el intercambio de información se ajuste al marco jurídico.

**Organizacional:** Promueve la colaboración entre organismos para la definición de procesos y responsabilidades en la interoperabilidad.

**Semántica:** Garantiza que la información intercambiada se interprete de manera inequívoca, utilizando estándares para la definición de datos y metadatos.

**Técnica:** Establece las especificaciones técnicas, como interfaces, protocolos y formatos de datos, para la interconexión de sistemas.

### **Categorías de certificación:**

**Categoría A:** Para organismos que proveen datos.

**Categoría B:** Para organismos que consumen datos.

**Categoría C:** Para organismos que proveen y consumen datos.

### **Comité de Implementación y Gestión de Estándares TIC (CIGETIC):**

Cada organismo debe conformar un CIGETIC mediante resolución oficial para planificar, implementar y dar seguimiento



a la certificación NORTIC.

El CIGETIC debe estar integrado por representantes de diversas áreas del organismo, incluyendo tecnología, jurídica, planificación y acceso a la información.

**Responsabilidades:** La norma define las responsabilidades del organismo solicitante de la certificación y de la OGIC durante el proceso.

**Interoperabilidad en Salud:** La NORTIC 4 dedica un capítulo a la interoperabilidad en el sector salud, estableciendo estándares específicos para el intercambio de información médica.

#### **Estándares técnicos:**

Obliga a los organismos a utilizar la Plataforma Única de Interoperabilidad (basada en X-Road) para el intercambio de información.

Define requisitos para servidores de seguridad, gestión de accesos, manejo de contraseñas y planes de recuperación ante desastres.

Establece directrices para la creación de APIs, incluyendo el uso de estándares como REST, JSON y OAuth 2.0.  
Promueve el uso de estándares internacionales como HL7 para la interoperabilidad en salud.

#### **En Colombia, el decreto 620 de 2020, cuales son las reglas principales para interoperabilidad que observa este decreto?**

Reglas principales de interoperabilidad en el Decreto 620 de 2020 de Colombia

El Decreto 620 de 2020 de Colombia establece el marco normativo para los servicios ciudadanos digitales, incluyendo la interoperabilidad como un servicio esencial. Este decreto busca garantizar un flujo de información adecuado entre los sistemas de las entidades públicas colombianas.

#### **Estas son las reglas principales para la interoperabilidad que se encuentran en el Decreto 620 de 2020:**

**Interoperabilidad como servicio esencial:** El decreto define la interoperabilidad como un servicio esencial para garantizar un flujo de información adecuado entre los sistemas de las entidades públicas.

**Marco de Interoperabilidad:** El decreto establece que las entidades deben seguir un Marco de Interoperabilidad. Este marco define los lineamientos, estándares y protocolos que deben cumplir las entidades para garantizar la interoperabilidad de sus sistemas.

**Vinculación obligatoria:** Las entidades públicas colombianas están obligadas a vincularse a los servicios ciudadanos digitales, incluyendo la interoperabilidad. Deben seguir la guía emitida por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) para la preparación, adecuación, integración, uso y apropiación de estos servicios.

**Rol del Articulador:** El decreto designa un "Articulador" (la Agencia Nacional Digital) para coordinar y facilitar la

interoperabilidad entre las entidades públicas. Las funciones del Articulador incluyen:

Acompañar a las entidades en la creación, diseño, implementación o adecuaciones técnicas de los trámites y servicios que se expondrán a través de los servicios ciudadanos digitales, asegurando que cumplan con el Marco de Interoperabilidad. Poner a disposición de las entidades los servicios de interoperabilidad que ya estén implementados o hayan sido publicados en la plataforma de interoperabilidad del Estado colombiano, siempre y cuando cumplan con el nivel 3 de madurez según el Marco de Interoperabilidad.

Apoyar la configuración, habilitación y exposición de los servicios de intercambio de información.

Mediar y coordinar el intercambio de información entre las entidades, integrando los servicios habilitados o expuestos, según las reglas y políticas del Marco de Interoperabilidad.

Actualización de la información: Las entidades deben mantener actualizada la información sobre sus trámites y servicios en el Sistema Único de Información de Trámites (SUIT). Deben especificar en el SUIT cómo utilizan la interoperabilidad para simplificar los trámites y evitar solicitar información que ya esté disponible en otras entidades.

Seguridad de la información: El decreto enfatiza la importancia de la seguridad y privacidad de la información en la interoperabilidad. Las entidades deben cumplir con la Ley 1581 de 2012 (Ley de Protección de Datos Personales) y otras normas relacionadas.

Evaluación del impacto en la protección de datos: Antes de implementar servicios ciudadanos digitales, los proveedores deben evaluar el impacto en el tratamiento de datos personales, incluyendo la finalidad del tratamiento, los tipos de datos, las medidas de seguridad y los mecanismos para garantizar los derechos de los titulares de los datos.

Oficial de Protección de Datos: Se requiere que las entidades designen un Oficial de Protección de Datos para garantizar el cumplimiento de la normativa de protección de datos personales en la prestación de los servicios ciudadanos digitales.





**IV Congreso  
de Tecnología**

Transformación Digital e  
Interoperabilidad en el Sector Justicia



# FASE TÉCNICA DE X-ROAD

# CAPÍTULO 1

## FASE TÉCNICA DE X-ROAD

La implementación de X-Road en los países que la han adoptado, como República Dominicana y Estonia, ha mostrado ser un proceso técnico fundamental para la interoperabilidad entre las instituciones gubernamentales.

La fase técnica de X-Road abarca la creación y gestión de una infraestructura digital robusta que permita la interconexión segura de datos entre diferentes organismos públicos, manteniendo la soberanía del dato y garantizando su integridad y disponibilidad.

### 1.1 ARQUITECTURA DIGITAL: EL PILAR DE LA INTEROPERABILIDAD

Iván Firestone, director de la Oficina Gubernamental de Tecnologías de la Información y Comunicación (OGTIC) de República Dominicana, destacó la importancia de la arquitectura digital como el marco maestro que define cómo deben diseñarse, desarrollarse e implementarse los sistemas gubernamentales. Este enfoque asegura que los sistemas no solo cumplan con los requisitos técnicos, sino que también estén alineados con las estrategias gubernamentales y respondan a las necesidades de los ciudadanos.

La neutralidad tecnológica es uno de los principios fundamentales de esta arquitectura, permitiendo que las soluciones tecnológicas puedan ser agnósticas, es decir, que no dependan de un proveedor específico.

Esto asegura que cualquier componente de la plataforma pueda ser reemplazado sin comprometer el funcionamiento general del sistema.



### 1.2 SOBERANÍA DEL DATO Y SEGURIDAD

Un concepto clave en la implementación de X-Road es la soberanía del dato, que garantiza que la información generada por las instituciones gubernamentales permanezca bajo su control.

En República Dominicana, por ejemplo, los datos personales de los ciudadanos deben residir físicamente dentro del país, asegurando que no sean manipulados o gestionados por entidades externas.

Además, Firestone destacó la importancia de implementar un sistema de autenticación digital robusto que garantice que solo los usuarios verificados puedan acceder a los servicios.

Este sistema se apoya en tecnologías avanzadas de verificación facial y autenticación en tiempo real, asegurando la identidad del usuario en cada interacción con el sistema.

## 1.3 HABILITANTES Y PILARES DE LA INTEROPERABILIDAD

La fase técnica de X-Road también requiere una sólida base de conectividad, que permita a los sistemas intercambiar datos de manera eficiente y en tiempo real.

Este es uno de los principales habilitantes de la interoperabilidad, y su ausencia puede fragmentar los esfuerzos por integrar sistemas y bases de datos.

Entre los pilares destacados de la arquitectura digital se encuentran la interoperabilidad y la gestión de procesos, que permiten la digitalización y automatización de los flujos de trabajo gubernamentales, reduciendo los tiempos de respuesta y mejorando la eficiencia operativa.

## 1.4 MARCO NORMATIVO Y GOBERNANZA DE LA INFORMACIÓN

La implementación exitosa de X-Road no es solo una cuestión técnica, sino también de marco normativo.

Cada país debe desarrollar leyes y regulaciones que regulen el uso y el intercambio de información entre las instituciones. Esto asegura que las entidades sigan protocolos estandarizados, promoviendo la transparencia y la rendición de cuentas. El modelo de gobernanza de datos es crucial para garantizar que las instituciones públicas gestionen los datos de manera coherente y responsable.

Esto incluye la definición de quién tiene la autoridad para acceder y procesar los datos y bajo qué condiciones.

# CAPÍTULO 2

## FASE TÉCNICA DE X-ROAD DESAFÍOS Y RESPONSABILIDADES EN LA ARQUITECTURA DIGITAL GUBERNAMENTAL

La fase técnica de la implementación de X-Road en las arquitecturas digitales gubernamentales implica más que solo adoptar una tecnología: *requiere una reorganización de los procesos de negocio y una alineación de los sistemas de información para permitir un intercambio efectivo de datos entre las instituciones públicas.*

En este capítulo, exploramos los retos y responsabilidades en la creación de una arquitectura digital gubernamental, según lo presentado por Ricardo Aponte en el marco del Congreso sobre Interoperabilidad y Transformación Digital.

### 2.1 LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL COMO REVOLUCIÓN



Ricardo Aponte destacó que la transformación digital es una revolución que está redefiniendo la manera en que las instituciones gubernamentales manejan sus procesos.

Esta revolución no solo afecta a la tecnología, sino también a la cultura organizacional. Los sistemas gubernamentales necesitan responder a la demanda de los ciudadanos para un acceso más ágil y eficiente a los servicios públicos.

Aponte subrayó que la tecnología, aunque es fundamental, no es el único elemento. La clave está en que las instituciones gubernamentales aprendan a

gestionar los datos y la información de forma eficaz, algo que solo puede lograrse mediante la interoperabilidad.

La transformación digital **implica repensar los procesos de negocio para que se realicen de manera más eficiente a través de medios digitales.**

Es decir, centra en aprovechar el potencial de la tecnología para optimizar los procesos de negocio, mejorar la gestión de la información y ofrecer servicios públicos más eficientes y accesibles para los ciudadanos.

La interoperabilidad juega un papel fundamental en este proceso, permitiendo la colaboración y el intercambio de información entre diferentes entidades

## 2.2 INTEROPERABILIDAD Y LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN COMO EL NUEVO PETRÓLEO

El concepto de interoperabilidad es esencial para la gestión eficaz de la información, que hoy en día es considerada el “nuevo petróleo”.

Aponte enfatizó que la información es el activo más valioso de las entidades gubernamentales.

Sin embargo, si esta información se mantiene fragmentada y no se gestiona adecuadamente, los datos se duplican y se generan problemas en la toma de decisiones, lo que puede llevar a decisiones equivocadas.

En este sentido, la interoperabilidad es la capacidad de los sistemas de tecnología de la información de las instituciones para intercambiar datos, información y conocimiento con el objetivo de lograr un fin común.

Este intercambio debe estar respaldado por procesos adecuados que permitan que las diferentes instituciones cooperen y coordinen sus acciones para alcanzar objetivos compartidos.

## 2.3 SIMPLIFICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE INFORMACIÓN

Uno de los objetivos principales de la interoperabilidad es simplificar los procesos dentro de las instituciones y evitar la duplicación de esfuerzos.

La transformación digital no se trata solo de introducir nuevas tecnologías, sino de optimizar el uso de la información existente para mejorar los servicios públicos.

Aponte destacó la importancia de la reutilización de datos, que no solo reduce los costos operativos, sino que también permite a las instituciones públicas tomar decisiones más rápidas y mejor informadas.

El panel subrayó que, aunque la tecnología es fundamental para la interoperabilidad, no es suficiente por sí sola. Se necesita una reorganización cultural dentro de las instituciones para romper con las estructuras tradicionales, que a menudo actúan como silos de información, y promover la colaboración interinstitucional.

## 2.4 RETOS EN LA ARQUITECTURA DIGITAL Y LA IMPLEMENTACIÓN DE X-ROAD

Aponte explicó que uno de los mayores desafíos en la fase técnica de X-Road es alinear las distintas concepciones y normativas que cada institución puede tener en relación con la información.

La interoperabilidad busca conectar entidades que operan bajo diferentes reglamentos, culturas institucionales y enfoques técnicos.

Este reto se supera mediante la creación de normativas comunes y estándares que faciliten la integración de los sistemas. Estas normativas permiten la coordinación de datos y el cumplimiento de los estándares necesarios para asegurar que la información intercambiada sea precisa, segura y accesible para las entidades que la necesiten.

## 2.5 EL ROL DE LA TECNOLOGÍA EN LA INTEROPERABILIDAD

Aunque la interoperabilidad no se limita a la tecnología, Aponte reconoció que esta juega un papel crucial. Para que los sistemas puedan intercambiar información eficazmente, es necesario contar con plataformas tecnológicas robustas, como X-Road, que permiten la conexión segura y eficiente de los diferentes sistemas de información de las entidades públicas.

Las instituciones necesitan desarrollar la capacidad técnica para gestionar estos sistemas, asegurando que las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el blockchain, se integren en el contexto adecuado y en proporciones justas.

Este equilibrio entre tecnología y capacidad institucional es lo que garantizará el éxito de la interoperabilidad.

# CAPÍTULO 3

## PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS DE INTEROPERABILIDAD



En este capítulo, Ricardo Aponte profundiza en los aspectos clave para la planificación y gestión de proyectos de interoperabilidad, destacando los pasos y retos fundamentales para implementar X-Road de manera efectiva en un entorno gubernamental.

Aponte subraya que, aunque no existe una “fórmula mágica” para el éxito, ciertos principios y actividades pueden guiar una implementación eficiente.

### 3.1 AUTORIDAD DE GOBERNANZA: ESTABLECIENDO UN MARCO COORDINADO

La fase técnica de la implementación de X-Road en las arquitecturas digitales gubernamentales implica más que solo adoptar una tecnología: *requiere una reorganización de los procesos de negocio y una alineación de los sistemas de información para permitir un intercambio efectivo de datos entre las instituciones públicas.*



En este capítulo, exploramos los retos y responsabilidades en la creación de una arquitectura digital gubernamental, según lo presentado por Ricardo Aponte en el marco del Congreso sobre Interoperabilidad y Transformación Digital.

## 3.2 COORDINACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN: EL INVENTARIO DE DATOS

Aponte enfatiza la importancia de coordinar los sistemas de información para garantizar que todas las instituciones comprendan qué datos pueden compartir y qué necesitan de otras instituciones. Esto implica crear un catálogo de información que defina claramente qué datos pueden ser provistos por cada institución y bajo qué condiciones.

Además, es esencial establecer acuerdos sobre los datos que se intercambiarán, asegurando una comprensión semántica clara entre las instituciones.

Un ejemplo de esto es la creación de un estándar semántico en Colombia, donde se definieron los nombres, etiquetas y variables que deben utilizarse para describir e intercambiar datos.

Esto evita malentendidos y garantiza que todas las instituciones utilicen el mismo lenguaje cuando se refieren a conceptos clave como nombres, delitos o información financiera.

## 3.3 MARCO REGULATORIO: NORMATIVAS Y ACUERDOS

Aunque Aponte no aboga por la creación de nuevas leyes en todos los casos, sí resalta la importancia de establecer un marco regulatorio que defina claramente cómo las instituciones deben interactuar dentro del ecosistema de interoperabilidad.

En Colombia, por ejemplo, se revisaron las leyes existentes para identificar aquellas que podían obstaculizar la interoperabilidad y se hicieron las modificaciones necesarias para facilitar el intercambio de datos.

Un marco de interoperabilidad también debe incluir acuerdos sobre cómo se gestionarán los datos, garantizando que los sistemas heredados y nuevos se desarrollen con la interoperabilidad en mente.

Esto asegura que, a medida que se implementen nuevas tecnologías, estas puedan integrarse fácilmente en el ecosistema sin generar incompatibilidades.

## 3.4 CAPACIDADES TÉCNICAS Y FORMACIÓN

Uno de los mayores retos en la interoperabilidad es asegurar que tanto los equipos técnicos como los usuarios finales comprendan el verdadero significado de interoperabilidad.

Aponte menciona que, en muchos casos, los funcionarios interpretan la interoperabilidad como simplemente enviar un PDF o un archivo Excel, cuando en realidad es mucho más que eso.

La interoperabilidad implica un flujo continuo y seguro de datos entre los sistemas sin necesidad de transferencias manuales.

Por lo tanto, es necesario desarrollar capacidades técnicas tanto en los equipos de tecnología como en las áreas



administrativas y legales.

Los abogados y administradores deben entender cómo utilizar la interoperabilidad para mejorar sus procesos y reducir la duplicación de esfuerzos, mientras que los técnicos deben asegurar que los sistemas estén diseñados para soportar este intercambio automatizado de información.

## 3.5 MODELO DE GOBERNANZA Y PARTICIPACIÓN INTERINSTITUCIONAL

En su ponencia, Aponte describe un modelo de gobernanza que se utilizó en Colombia para coordinar la interoperabilidad. Este modelo incluía un Ministerio de Tecnologías como ente rector, una dirección de gobierno digital que gestionaba los aspectos técnicos y una agencia nacional digital que ejecutaba y monitorizaba la infraestructura.

Además, se contó con un alto consejero en Presidencia que apalancaba el proyecto desde una posición política.

Este modelo es flexible y adaptable a las necesidades de cada país, y Aponte sugiere que Guatemala debe diseñar su propio modelo de gobernanza, adaptado a su contexto local.

Lo importante es que exista una entidad que orqueste los esfuerzos de las instituciones, garantizando que los procesos y tecnologías estén alineados para cumplir los objetivos de interoperabilidad.

## 3.6 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

Aponte concluye mencionando varios factores críticos de éxito para cualquier proyecto de interoperabilidad:

- **Liderazgo:** Necesidad de contar con un líder o grupo que impulse y dé continuidad al proyecto.
- **Institucionalidad:** Formalización de los equipos de trabajo y los procesos de interoperabilidad.
- **Recursos:** Asignación adecuada de presupuestos y apoyo institucional.
- **Acuerdos:** Establecimiento de acuerdos claros entre las instituciones sobre los procesos, tecnologías y normativas a utilizar.
- **Capacidades técnicas:** Formación adecuada en interoperabilidad para todos los actores involucrados.
- **Modelo de madurez:** Evaluar periódicamente qué tan preparada está cada institución para afrontar los retos de la interoperabilidad.

# CAPÍTULO 4

## DESPLIEGUE TÉCNICO Y OPERACIÓN DE X-ROAD EN LA REGIÓN

En el contexto del Congreso de Tecnología e Interoperabilidad, Luis Alberto Clavijo y Kevin Jiménez presentaron un análisis profundo sobre el despliegue técnico y la operación de X-Road en la región latinoamericana, basándose en sus experiencias en Colombia y República Dominicana, respectivamente.

Este capítulo explora las estrategias, retos y lecciones aprendidas en el proceso de implementar X-Road como plataforma de interoperabilidad en los gobiernos de estos países.



### 4.1 DESPLIEGUE DE X-ROAD: REQUISITOS TÉCNICOS Y OPERATIVOS

Luis Alberto Clavijo explicó que la implementación de X-Road es un proceso técnico complejo que requiere una infraestructura sólida y bien coordinada.

Para integrar a las entidades públicas en un ecosistema de interoperabilidad, es esencial que cada entidad desarrolle su propio servicio de intercambio de información.

Este servicio debe ser capaz de exponer los datos de la entidad de manera segura y accesible para otras instituciones que necesitan consumir esa información.

X-Road actúa como una capa de transporte de datos segura dentro de un modelo de siete capas, lo que garantiza que la información viaje de manera segura entre las instituciones, independientemente de la naturaleza de los datos. El desarrollo de la interoperabilidad técnica implica que cada entidad construya una instancia de X-Road, lo que le permite conectarse a la red de intercambio y poner los datos a disposición de las demás entidades en tiempo real.

## 4.2 EVALUACIÓN DE MADUREZ TECNOLÓGICA

Clavijo subrayó la importancia de realizar un diagnóstico de madurez tecnológica en cada una de las instituciones antes de proceder con la implementación.

Este diagnóstico evalúa la capacidad de las entidades para integrar sus sistemas a la red de interoperabilidad.

Algunas instituciones pueden estar listas para compartir datos de manera automatizada, mientras que otras, que aún dependen de tecnologías básicas como hojas de cálculo, requerirán una modernización tecnológica significativa.

En Colombia, este proceso ha sido facilitado por la Agencia Nacional Digital, que apoya a las entidades públicas en la vinculación al ecosistema de interoperabilidad.

La agencia proporciona guías, manuales y herramientas para asegurarse de que las entidades cumplan con los estándares técnicos y estén listas para participar en el intercambio de datos.

## 4.3 EL FLUJO DE INFORMACIÓN: CONSUMO Y GESTIÓN DE DATOS

Uno de los aspectos críticos del despliegue de X-Road es cómo las entidades no solo exponen datos, sino también cómo los consumen y los integran en sus procesos.

Clavijo explicó que cada entidad debe diseñar un flujo de procesos que le permita utilizar los datos recibidos de manera eficiente y segura.

Un ejemplo que ofreció fue el de la Registraduría Nacional del Estado Civil de Colombia, donde la interoperabilidad permite a otras entidades verificar automáticamente la identidad de un ciudadano sin la necesidad de transferir documentos físicos o digitales adicionales.

Este enfoque elimina la duplicación de esfuerzos, reduce la necesidad de enviar documentos en formato físico o PDF, y permite que las instituciones actualicen sus procesos para utilizar la información en tiempo real.

Esto, a su vez, mejora la experiencia del ciudadano, quien ya no tiene que presentar múltiples documentos en diferentes instituciones.

## 4.4 PRUEBAS Y VALIDACIÓN ANTES DE LA PRODUCCIÓN

Antes de que los sistemas de interoperabilidad entren en operación completa, es fundamental realizar pruebas exhaustivas en un entorno de preproducción.

Clavijo resaltó que este paso es crucial para identificar posibles problemas de conectividad, seguridad o integridad de los datos. Las pruebas permiten que las instituciones ajusten sus sistemas para garantizar que la información fluya correctamente entre las diferentes entidades sin interrupciones.

Una vez que se ha validado el sistema, se puede avanzar hacia la fase de producción, en la que los datos intercambiados a través de X-Road pueden ser utilizados por los ciudadanos o para la toma de decisiones gubernamentales.

En esta etapa, también es importante tener en cuenta los protocolos de seguridad y los mecanismos de auditoría que certifiquen que la información intercambiada es confiable y está protegida contra accesos no autorizados.

## 4.5 LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES PARA GUATEMALA

La experiencia de Colombia en el despliegue de X-Road ha dejado valiosas lecciones que pueden aplicarse en Guatemala. Clavijo destacó que, si bien la implementación de una plataforma de interoperabilidad es un reto significativo, los beneficios superan con creces los desafíos.

La simplificación de trámites, la eficiencia operativa y la transparencia son solo algunos de los resultados positivos que ha experimentado Colombia.

Sin embargo, Clavijo también subrayó que el éxito de la interoperabilidad depende de una coordinación interinstitucional sólida, en la que todas las entidades involucradas comprendan sus roles y responsabilidades en el manejo de la información.

Para Guatemala, establecer una autoridad central que coordine estos esfuerzos será clave para garantizar que el despliegue técnico de X-Road sea eficiente y sostenible.

# CAPÍTULO 5

## INTEROPERABILIDAD Y SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN X-ROAD

En este capítulo se abordó la interoperabilidad y seguridad de la información dentro del marco de la plataforma X-Road, con la participación de Kevin Jiménez, Ricardo Aponte y Gustavo Giorgetti. Los ponentes compartieron sus experiencias en la implementación y gestión de X-Road en diferentes países, centrándose en los retos técnicos y las soluciones de seguridad que ofrece la plataforma.



## 5.1 SEGURIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN

Uno de los pilares fundamentales de X-Road es garantizar la seguridad de la información, enfocándose en tres aspectos clave: confidencialidad, disponibilidad e integridad de los datos. Gustavo Giorgetti explicó que X-Road fue diseñado con el objetivo de asegurar la disponibilidad de la información, permitiendo que cualquier sistema autorizado legalmente pueda acceder a los datos de manera segura. La confidencialidad y la integridad se mantienen mediante el uso de tecnologías de cifrado, lo que garantiza que solo las partes autorizadas puedan acceder y modificar la información durante su transferencia.

X-Road no es una herramienta para la gestión de la identidad o la integridad en sí, sino que su objetivo principal es la disponibilidad segura de los datos entre sistemas conectados.

La infraestructura de X-Road incluye mecanismos de verificación de identidad entre los sistemas que se comunican, firmas digitales en los mensajes para asegurar su autenticidad, y cifrado extremo a extremo para garantizar que los datos viajan seguros.

## 5.2 AUDITORÍA Y TRAZABILIDAD

La auditoría de transacciones es un aspecto crucial para asegurar la transparencia y confiabilidad de los intercambios de información a través de X-Road. Ricardo Aponte destacó que cada vez que se produce una transacción entre dos nodos, ambos registran en sus sistemas un log con detalles de la transacción, de manera que el proceso sea completamente auditable.

Este sistema de auditoría permite que, en caso de que se requiera, las instituciones involucradas puedan demostrar el origen, destino y contenido de cada intercambio, lo que le confiere valor probatorio ante situaciones legales.

Gustavo complementó mencionando que la auditoría en X-Road se basa en un sistema de contabilidad por partida doble, donde ambas partes mantienen un registro de la transacción.

Este modelo asegura que cualquier intento de manipulación de los datos quede registrado y sea fácilmente detectable, lo que refuerza la confianza en el sistema.

## 5.3 ARQUITECTURA RESILIENTE Y CONFIDENCIALIDAD

Kevin Jiménez enfatizó que la arquitectura distribuida de X-Road permite que las instituciones puedan seguir operando de manera independiente, incluso si uno de los servidores centrales se cae.

Gracias a esta resiliencia, X-Road evita que haya un único punto de falla, lo que es un problema común en muchos sistemas de tecnología.

Esta capacidad garantiza que los datos estén siempre disponibles, incluso en caso de fallos técnicos.

Además, Kevin explicó que la plataforma está diseñada para que los operadores del sistema no tengan acceso a los datos que se están intercambiando.

Esto es una medida de seguridad crítica, ya que asegura que la información sensible se mantenga privada entre las instituciones que participan en la transacción.

## 5.4 CERTIFICADOS DIGITALES Y PKI LOCAL

Un desafío común en varios países ha sido la falta de una autoridad certificadora nacional para la emisión de certificados digitales, como en el caso de Guatemala y Colombia.

En respuesta a este problema, Kevin describió cómo en República Dominicana optaron por implementar un PKI exclusivo para X-Road, lo que permitió a las instituciones emitir certificados internos que cumplen con los requisitos de seguridad de la plataforma sin depender de certificadores externos.

Esta solución temporal ha sido exitosa y ha permitido que el país avance en la implementación de X-Road mientras se resuelve la creación de una entidad certificadora a nivel nacional.

## 5.5 CUMPLIMIENTO DE NORMAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD

X-Road cumple con varios estándares internacionales de ciberseguridad, incluyendo las recomendaciones del GDPR y los principios de Zero Trust, que aseguran que ninguna entidad en la red confíe automáticamente en otra sin validación previa.

Esto significa que cada vez que un servidor de seguridad se comunica con otro, se verifica su identidad y se asegura la integridad del intercambio. La arquitectura segmentada de X-Road también garantiza que las redes de las instituciones que participan en la plataforma permanezcan separadas y seguras.

# CAPÍTULO 6

## LA IDENTIDAD DIGITAL EN REPÚBLICA DOMINICANA



En el marco del Congreso de Tecnología e Interoperabilidad, Kevin Jiménez presentó la experiencia de República Dominicana en la implementación de la identidad digital, un componente clave dentro del ecosistema de interoperabilidad habilitado por X-Road.

Esta identidad digital ha permitido al gobierno dominicano ofrecer servicios más seguros y eficientes, garantizando que los ciudadanos puedan interactuar con las instituciones públicas mediante una cuenta única y segura.

### 6.1 LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y LA NECESIDAD DE UNA IDENTIDAD ÚNICA

Kevin Jiménez introdujo su ponencia hablando de la transformación digital en República Dominicana y el papel crucial de la identidad digital en este proceso.

En la era digital, los gobiernos no solo deben ofrecer servicios en línea, sino que deben hacerlo de manera segura y eficiente.

La necesidad de una identidad digital única surge como una solución a la creciente complejidad de gestionar múltiples credenciales de acceso para diversos portales y servicios gubernamentales.

El problema radica en que, antes de la implementación de esta identidad única, los ciudadanos debían utilizar diferentes credenciales y contraseñas para acceder a cada uno de los servicios digitales del Estado.

Esto no solo era ineficiente, sino que también representaba un riesgo de seguridad, ya que los usuarios a menudo reutilizaban contraseñas o creaban combinaciones débiles que podían ser vulneradas.



## 6.2 LA CUENTA ÚNICA CIUDADANA

En respuesta a este desafío, el gobierno dominicano implementó la Cuenta Única Ciudadana, una herramienta que integra la identidad legal de cada persona (como su cédula o número de identidad) en un entorno digital seguro.

Esta cuenta única permite a los ciudadanos autenticarse frente a las instituciones del Estado utilizando un solo sistema de credenciales, lo que simplifica el acceso a los servicios y garantiza una mayor seguridad.

El proceso de registro para obtener la cuenta única es sencillo pero robusto. Incluye la validación del número de identidad, una prueba de vida y un sistema de validación facial biométrica.

Estos mecanismos aseguran que la persona que está creando la cuenta es quien dice ser y que está viva, evitando así intentos de suplantación de identidad o fraudes.

## 6.3 SEGURIDAD AVANZADA Y SIMPLICIDAD DE USO

La seguridad es uno de los pilares de la identidad digital en República Dominicana.

Jiménez explicó que se han adoptado múltiples capas de protección para asegurar las credenciales de los usuarios, tales como:

- Contraseñas robustas que deben cumplir con estándares de complejidad (incluyendo letras mayúsculas, minúsculas, números y símbolos).
- Validación de que las contraseñas no hayan sido filtradas en internet.
- Un correo electrónico que permite a los ciudadanos recuperar sus credenciales de forma segura en caso de olvido.

Además, el sistema de identidad digital está diseñado para ser fácil de usar, proporcionando una experiencia de usuario insuperable.

A través de una aplicación móvil, los ciudadanos pueden acceder a su carpeta ciudadana, donde se recopilan todos los documentos y servicios asociados a su identidad digital.

## 6.4 INTEGRACIÓN CON X-ROAD Y LOS SERVICIOS GUBERNAMENTALES

Una de las características más importantes de la identidad digital en República Dominicana es su integración con X-Road, la plataforma de interoperabilidad utilizada por el gobierno para intercambiar datos de manera segura entre las instituciones.

Todos los datos que los ciudadanos consultan a través de la aplicación móvil provienen directamente de X-Road, lo que garantiza que la información es precisa, está actualizada y proviene de fuentes confiables.

La carpeta ciudadana, que forma parte de este ecosistema digital, permite a los ciudadanos acceder a diferentes servicios

y documentos emitidos por las instituciones públicas.

Estos documentos se obtienen en tiempo real a través de X-Road, lo que reduce la necesidad de solicitar documentos físicamente o realizar trámites largos y burocráticos.

## 6.5 DESAFÍOS Y FUTURO DE LA IDENTIDAD DIGITAL

Jiménez también habló de los desafíos que enfrentan en la gestión de la identidad digital, como la falta de un registro de defunciones automatizado que permita dar de baja automáticamente las cuentas de personas fallecidas.

Aunque este proceso todavía depende de que las entidades reporten manualmente las muertes al sistema, Jiménez aseguró que el sistema de seguridad implementado evita que personas fallecidas puedan utilizar la cuenta, ya que deben pasar por las pruebas de vida y validación facial para acceder a los servicios.

Otro desafío que enfrentan es la protección continua de las contraseñas y credenciales de los ciudadanos, utilizando proveedores de identidad confiables y mecanismos de autenticación robustos para prevenir intentos de suplantación de identidad.

# CAPÍTULO 7

## LA CARPETA CIUDADANA EN COLOMBIA

En el marco del Congreso de Interoperabilidad, Iván Monroy, representante del Ministerio de Telecomunicaciones de Colombia, presentó la Carpeta Ciudadana Digital, una herramienta clave en la estrategia de transformación digital de su país.

Este capítulo resume los elementos más relevantes de su ponencia, destacando cómo la interoperabilidad, impulsada por X-Road, ha permitido que los ciudadanos accedan a múltiples servicios desde una sola plataforma.



## 7.1 ¿QUÉ ES LA CARPETA CIUDADANA DIGITAL?

La Carpeta Ciudadana Digital es una plataforma digital que permite a los ciudadanos colombianos acceder de manera centralizada a una variedad de documentos y servicios gubernamentales.

Esta herramienta digital está diseñada para facilitar la interacción de los ciudadanos con el Estado, permitiéndoles gestionar trámites y obtener certificados sin la necesidad de visitar múltiples oficinas gubernamentales.

Monroy explicó que la carpeta ciudadana se basa en la plataforma de interoperabilidad X-Road, lo que permite a los ciudadanos acceder a información en tiempo real desde diferentes entidades públicas conectadas a la plataforma.

A través de esta interoperabilidad, los ciudadanos pueden descargar y consultar documentos oficiales, como el certificado de antecedentes, el registro tributario y hasta el pasaporte, todo desde un único portal.

## 7.2 FUNCIONALIDAD Y SEGURIDAD DE LA CARPETA CIUDADANA

Uno de los principales beneficios de la Carpeta Ciudadana es su capacidad para interoperar en tiempo real con diversas entidades gubernamentales. Monroy mencionó que, al conectarse con 120 trámites disponibles a través de X-Road, la plataforma permite que los ciudadanos accedan a información actualizada y precisa en segundos.

En términos de seguridad, Monroy subrayó que la plataforma no almacena información de forma permanente. Esto significa que, cuando el usuario cierra su sesión, todos los datos son eliminados del sistema.

La plataforma solo consulta la información de las bases de datos públicas cuando el ciudadano accede a la carpeta, lo que asegura que no haya riesgos de almacenamiento de datos innecesarios.

## 7.3 IMPACTO Y USO CIUDADANO

La Carpeta Ciudadana ha tenido un gran éxito desde su lanzamiento, con más de 5 millones de usuarios activos utilizando la plataforma de manera regular para realizar trámites y obtener documentos oficiales.

Entre los trámites más solicitados se encuentran el certificado de antecedentes, el registro tributario y la consulta de licencias de conducción.

Monroy mencionó que uno de los casos más representativos de la carpeta ciudadana es el uso del certificado de antecedentes, que anteriormente requería de largas colas y procesos presenciales. Gracias a la interoperabilidad, este documento ahora se puede generar y descargar en segundos, mejorando significativamente la experiencia del ciudadano.

## 7.4 RETOS EN LA IMPLEMENTACIÓN

Aunque la Carpeta Ciudadana ha tenido un impacto positivo, Monroy señaló que el proceso de integración de todas las entidades públicas a la plataforma ha sido un reto considerable.

A pesar de que muchas instituciones ya están conectadas, aún faltan 80,000 trámites por integrar, lo que significa que el proceso está en constante evolución y mejora.

Un reto adicional ha sido el manejo de certificados digitales. En Colombia, los certificados de autenticidad son gestionados por entidades privadas, lo que ha planteado algunos obstáculos en términos de costos y accesibilidad.

No obstante, el gobierno ha trabajado para centralizar la gestión de estos certificados y facilitar la vinculación de más entidades al sistema.

## 7.5 FUTURO DE LA CARPETA CIUDADANA

Monroy destacó que la Carpeta Ciudadana Digital seguirá evolucionando, con el objetivo de integrar más trámites y mejorar la experiencia de los ciudadanos.

A medida que más instituciones se unan al ecosistema X-Road, la plataforma ofrecerá un acceso aún más amplio a servicios públicos, permitiendo a los ciudadanos realizar prácticamente cualquier trámite desde la comodidad de sus hogares.

Además, Monroy hizo hincapié en la importancia de que otros países, como Guatemala, adopten tecnologías similares para modernizar la administración pública.

El uso de herramientas como X-Road y la Carpeta Ciudadana no solo mejora la eficiencia y la transparencia, sino que también reduce los costos operativos para el gobierno y mejora la satisfacción de los ciudadanos con los servicios públicos.

# CAPÍTULO 8

## PLAN DE ACCIÓN DE INTEROPERABILIDAD



En la fase final del Congreso de Tecnología e Interoperabilidad, se llevó a cabo una mesa redonda con la participación de expertos como Gustavo Giorgueto, Ricardo Apónte, Kevin Jiménez y Ruldin Ayala, quienes discutieron los puntos clave para elaborar el Plan de Acción de Interoperabilidad para Guatemala.

Este documento no solo busca establecer una guía para implementar la plataforma X-Road, sino que también pretende alinear a las diversas instituciones guatemaltecas bajo un marco común de intercambio de información.

### 8.1 LA NECESIDAD DE UN MARCO COMÚN

El principal objetivo de este plan es definir la interoperabilidad como una meta que mejore tanto la eficiencia como la seguridad en el sector justicia, y, en términos más amplios, en todo el sector público de Guatemala.

Iván Firestone explicó que, a pesar de que las instituciones guatemaltecas ya están participando en iniciativas de interoperabilidad, estas siguen siendo bilaterales o multilaterales con falta de estandarización.

La necesidad de un marco común permitirá que las instituciones operen de manera más eficiente y segura.

### 8.2 INTEGRACIÓN DE INSTITUCIONES CLAVE

Un punto crucial en la discusión fue la importancia de integrar a todas las instituciones clave bajo un marco de intercambio seguro de información.

Kevin Jiménez destacó que X-Road tiene la capacidad de crear un ecosistema interoperable en el que las instituciones gubernamentales puedan intercambiar datos de manera segura y sin problemas, siempre y cuando se definan los roles y responsabilidades claras.

Para esto, es fundamental contar con la participación de instituciones clave como el Organismo Judicial (OJ), el Ministerio de Gobernación y otras entidades del sector justicia.

## 8.3 EL ROL DE UNA AUTORIDAD CENTRAL

Uno de los temas más discutidos fue la creación de una autoridad central que supervise y gestione el ecosistema de interoperabilidad.

A pesar de que la naturaleza de X-Road permite un modelo descentralizado, los ponentes coincidieron en que contar con una entidad que coordine estos esfuerzos sería altamente beneficioso.

Sin embargo, en ausencia de una institución centralizada, como un Ministerio de Tecnología, los panelistas recomendaron que las instituciones que ya están avanzadas en temas de interoperabilidad tomen la batuta hasta que se establezca un ente rector formal.

## 8.4 MARCO JURÍDICO Y NORMATIVAS

El marco jurídico fue otro tema destacado durante la mesa redonda.

Ricardo Aponte explicó la importancia de contar con leyes que garanticen el intercambio seguro de datos entre instituciones.

Aunque ya existen algunas leyes en Guatemala que están en discusión en el Congreso de la República, como la Ley de Protección de Datos y la Ley de Ciberseguridad, es necesario elaborar un marco legal específico para la interoperabilidad que permita a las instituciones intercambiar información de manera legal y estandarizada, sin comprometer la seguridad de los datos de los ciudadanos, con esa ley se pueden prescindir de hacer acuerdos por cada institución involucrada.

## 8.5 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN TÉCNICA

En cuanto a la implementación técnica, Kevin Jiménez explicó que uno de los grandes beneficios de X-Road es su arquitectura modular y su uso de contenedores, lo que facilita su despliegue y su integración con las infraestructuras existentes en cada institución.

Esta flexibilidad técnica permitirá que las instituciones guatemaltecas adopten X-Road de manera gradual, comenzando con un proyecto piloto y ampliando el sistema conforme otras entidades se sumen.

## 8.6 CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES

Un tema fundamental para asegurar el éxito del plan es la capacitación del personal.

La mesa redonda coincidió en que, para que la interoperabilidad funcione, es crucial que tanto los equipos técnicos como los funcionarios públicos reciban una formación adecuada.

A medida que más instituciones se unan al ecosistema de X-Road, será necesario establecer unidades de capacitación que puedan preparar a los equipos en temas de interoperabilidad, seguridad de datos y administración de la plataforma.

## 8.7 PLAN DE SOSTENIBILIDAD

Iván Firestone subrayó la importancia de crear un plan de sostenibilidad que garantice la continuidad del proyecto a largo plazo.

Esto incluye no solo asegurar los **recursos financieros** necesarios para el mantenimiento de la plataforma, sino también establecer estrategias de actualización y mejoras tecnológicas para que X-Road siga siendo una solución eficiente y segura en el futuro.

## 8.8 MONITOREO Y EVALUACIÓN

Finalmente, se discutió la necesidad de implementar mecanismos de monitoreo y evaluación para medir el avance y el éxito del plan.

Se destacó la importancia de establecer **KPIs** que permitan evaluar el rendimiento de la interoperabilidad en términos de eficiencia, seguridad y satisfacción de los ciudadanos.

Además, se sugirió la creación de un **comité de seguimiento que supervise y coordine los esfuerzos entre las instituciones participantes.**

# CAPÍTULO 9

## LECCIONES APRENDIDAS Y MEJORES PRÁCTICAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE X-ROAD EN AMÉRICA LATINA

El panel de discusión que abordó las lecciones aprendidas y mejores prácticas en la implementación de X-Road en América Latina contó con la participación de expertos como Ricardo Aponte, Kevin Jiménez e Iván Firestone, quienes compartieron sus experiencias desde las perspectivas de Colombia, República Dominicana y Argentina.

Este capítulo resume los principales puntos tratados en la mesa redonda, enfocándose en los desafíos comunes, las soluciones adoptadas y los aprendizajes clave para la implementación de X-Road.

### 9.1 DESAFÍOS TECNOLÓGICOS Y CULTURALES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE X-ROAD

Ricardo Aponte inició la conversación recordando la implementación de X-Road en Colombia. Aunque la adopción tecnológica fue rápida, se encontraron con que los mayores desafíos no eran de naturaleza técnica, sino culturales.

La resistencia al cambio y la percepción de las instituciones como islas fueron los obstáculos más significativos.

Aponte subrayó que muchas instituciones públicas consideraban la información como propia, cuando en realidad pertenece a los ciudadanos.

El enfoque principal fue demostrar que compartir información de manera segura y eficaz beneficia tanto a las instituciones

### 9.2 EL VALOR DE LOS PILOTOS Y LA IMPORTANCIA DE EMPEZAR PEQUEÑO

Iván Firestone compartió la experiencia de República Dominicana, donde el proyecto comenzó con un piloto que involucraba solo a un pequeño número de instituciones.

Este enfoque permitió a los responsables del proyecto aprender de los errores y ajustar la implementación antes de escalarla a nivel nacional.

Una de las principales lecciones fue la importancia de probar la tecnología sin comprometer grandes recursos de entrada, lo que minimizó los riesgos y permitió generar confianza en el sistema.



# CAPÍTULO 10

## DESPLIEGUE TÉCNICO Y OPERACIÓN DE X-ROAD EN LA REGIÓN - PARTE 2

En esta sección, Kevin Jiménez proporcionó una guía práctica y técnica sobre cómo implementar X-Road de manera rápida y eficiente.

La presentación se centró en los pasos esenciales que las entidades gubernamentales de República Dominicana han seguido para integrarse a la plataforma de interoperabilidad, ofreciendo un enfoque directo y accesible para replicar este proceso en otras instituciones de la región.

### 10.1 GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN RÁPIDA

Jiménez comenzó su intervención destacando que el despliegue técnico de X-Road en República Dominicana ha sido diseñado para ser lo más sencillo y accesible posible.

Afirmó que las instituciones gubernamentales del país reciben una guía de implementación rápida que les permite unirse al ecosistema de X-Road sin necesidad de un conocimiento técnico avanzado.

El proceso de instalación y configuración se ha simplificado en siete pasos clave.

Desde los requisitos básicos de hardware y software hasta la instalación de Docker y la configuración de servicios, Jiménez hizo énfasis en que cualquier técnico con experiencia mínima en Linux puede completar el proceso en cuestión de minutos. Esto ha permitido una adopción más rápida y amplia dentro de las instituciones del gobierno dominicano.

### 10.2 REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS

Una de las ventajas destacadas de X-Road en República Dominicana es que los requisitos técnicos para las entidades son mínimos.

Cualquier computadora moderna con Ubuntu y acceso a internet puede ser suficiente para iniciar el proceso de instalación. Los requisitos de hardware incluyen de 2 a 4 CPUs, 4 GB de RAM y 20 GB de almacenamiento.

Además, se requiere un subdominio y una IP pública dedicada, junto con algunos puertos abiertos para la comunicación segura a través de X-Road.

Jiménez subrayó que estos requisitos son básicos y que las entidades pueden cumplirlos sin necesidad de adquirir hardware especializado.

Este enfoque ha permitido que instituciones con infraestructura limitada puedan integrarse rápidamente al ecosistema.

## 10.3 INSTALACIÓN AUTOMATIZADA CON DOCKER

Un elemento clave en la implementación de X-Road en República Dominicana es el uso de Docker para automatizar el proceso de instalación.

Jiménez explicó que el equipo ha abstraído y dockerizado todo el proceso, lo que permite que cualquier entidad pueda instalar X-Road sin necesidad de conocimientos avanzados sobre la plataforma o Docker.

El proceso de instalación se reduce a ejecutar seis comandos en la terminal, lo que incluye la descarga e instalación de X-Road desde la fuente oficial.

Este proceso automatizado garantiza que las entidades puedan instalar la plataforma de manera estandarizada y sin errores, lo que reduce el tiempo de implementación y asegura que todas las instancias funcionen correctamente desde el inicio.

## 10.4 CONFIGURACIÓN DE SERVICIOS Y SUBSISTEMAS

Una vez que la instalación está completa, el siguiente paso es configurar los subsistemas y servicios que permitirán a las entidades conectarse a la red de X-Road y comenzar a compartir datos. Jiménez mencionó que este proceso también ha sido simplificado, y que crear un subsistema o un servicio toma solo segundos.

Los técnicos simplemente deben elegir un nombre para el servicio, proporcionar la ruta de servicio y habilitarlo en la plataforma.

El sistema permite a las instituciones definir quién tiene acceso a los servicios y cómo se consumen los datos a través de X-Road.

Este enfoque ha facilitado que las entidades gestionen su información de manera autónoma y segura.

## 10.5 LABORATORIOS DE PRUEBA Y SIMULACIONES

Para las instituciones que desean familiarizarse con X-Road antes de implementarlo en producción, Jiménez mencionó la disponibilidad de laboratorios de prueba.

Estos entornos permiten a los técnicos simular la operación de X-Road en sus propias computadoras, probando la interoperabilidad entre diferentes subsistemas y configuraciones.

Estos laboratorios son ideales para que las instituciones comprendan el funcionamiento de X-Road sin comprometer su infraestructura real.

Además, se pueden simular tanto los servidores de seguridad como los servidores centrales en un entorno aislado, lo que ofrece una excelente oportunidad para experimentar con la plataforma antes de pasar a una implementación completa.

## 10.6 SOPORTE Y DOCUMENTACIÓN ABIERTA

Jiménez destacó que toda la documentación de X-Road es abierta y está disponible para cualquier entidad o persona interesada en aprender más sobre la plataforma. Esta documentación incluye guías paso a paso, tutoriales y ejemplos de casos de uso que facilitan la comprensión de los diferentes componentes y funcionalidades de X-Road.

El equipo de República Dominicana ha colaborado estrechamente con el Instituto Nórdico de Soluciones Interoperables, lo que les ha permitido beneficiarse de las soluciones y desarrollos que otros países ya han implementado. Este enfoque de colaboración internacional ha sido clave para el éxito de la plataforma en la región.

## ENLACES DE INTERES

### Nortics de República Dominicana:

#### ¿Qué son las NORTIC?

Las Normas de Tecnologías de la Información y Comunicación (NORTIC), son el componente principal del Marco Normativo de TIC y Gobierno Digital de la República Dominicana, siendo desarrolladas e implementadas por el Departamento de Normas y Estándares de la Dirección de Transformación Digital Gubernamental.

Estas normativas fueron concebidas para sistematizar, estandarizar y tener una herramienta efectiva de auditoría para el correcto uso e implementación de las TIC en la administración pública, con el objetivo de crear ciclos de mejora continua de los procesos de los organismos gubernamentales y contribuir a la eficiencia en el logro de sus objetivos.

<https://nortic.ogtic.gob.do/que-son-las-nortic>

### Nortic A4 2024

La NORTIC A4 establece las directrices que deben seguir las instituciones a fin de lograr el intercambio de información de manera efectiva entre diferentes sistemas de los órganos que componen la administración pública.

<https://ogtic.gob.do/nortic-a4-2024/>

### Argentina:

Iniciativa federal para la normalización del Ecosistema Digital de Integrabilidad: Norma IRAM 17610, Argentina

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cuinap\\_106\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cuinap_106_0.pdf)

### Colombia:

Marco de Interoperabilidad para el Gobierno Digital

[https://lenguaje.mintic.gov.co/sites/default/files/archivos/marco\\_de\\_interoperabilidad\\_para\\_gobierno\\_digital.pdf](https://lenguaje.mintic.gov.co/sites/default/files/archivos/marco_de_interoperabilidad_para_gobierno_digital.pdf)

### Manual de Condiciones de servicio de Interoperabilidad

### Guia de Estándares de datos abiertos:

[https://herramientas.datos.gov.co/sites/default/files/2020-11/A\\_guia\\_de\\_estandares\\_final\\_0.pdf](https://herramientas.datos.gov.co/sites/default/files/2020-11/A_guia_de_estandares_final_0.pdf)

### Documentación técnica general de X-ROAD

<https://docs.x-road.global/>

### Especificaciones Técnicas

[https://docs.x-road.global/Architecture/arc-g\\_x-road\\_architecture.html#table-of-contents](https://docs.x-road.global/Architecture/arc-g_x-road_architecture.html#table-of-contents)

### Documentación técnica general de X-ROAD

<https://docs.x-road.global/>

## Especificaciones Técnicas

[https://docs.x-road.global/Architecture/arc-g\\_x-road\\_architecture.html#table-of-contents](https://docs.x-road.global/Architecture/arc-g_x-road_architecture.html#table-of-contents)

## Código fuente de X-ROAD:

<https://github.com/nordic-institute/X-Road>

## GitHub de OGTIC

<https://github.com/ogticrd>



# IV Congreso de Tecnología

Transformación Digital e  
Interoperabilidad en el Sector Justicia



Septiembre 2024