

Gemelos digitales tributarios en Ecuador: diseño de una arquitectura predictiva para la simulación fiscal y la gestión anticipada del riesgo tributario empresarial.

Tax digital twins in Ecuador: designing a predictive architecture for tax simulation and proactive corporate tax risk management.

Gêmeos digitais tributários no Equador: desenho de uma arquitetura preditiva para simulação fiscal e gestão antecipada do risco tributário empresarial.

Jonathan Eduardo López Poveda
Universidad Técnica Particular de Loja
Ecuador
info@lopezygomez.com
<https://orcid.org/0009-0009-7058-4279>

Nathalie Fernanda Gómez Suárez
Universidad Técnica Particular de Loja
Ecuador
gerencia@lopezygomez.com
<https://orcid.org/0009-0002-2227-7599>

Forma de citación en APA, séptima edición.

López, J; Gómez, N. (2026). *Gemelos digitales tributarios en Ecuador: diseño de una arquitectura predictiva para la simulación fiscal y la gestión anticipada del riesgo tributario empresarial*. Revista Ibero Research, 1(7), 932 - 969.

Fecha de presentación: 25/09/2026

Fecha de aceptación: 27/09/2026

Fecha de publicación: 28/09/2026

Resumen

La digitalización tributaria exige distinguir predicción y obligación exigible. El objetivo fue diseñar una arquitectura de gemelo digital tributario para Ecuador orientada a simular escenarios y anticipar riesgos empresariales. Se desarrolló un estudio jurídico dogmático, documental y propositivo con normativa, jurisprudencia, literatura científica y estadísticas oficiales. Se formularon siete componentes: captura, repositorio normativo, calificación jurídica, cálculo determinista, simulación, priorización y supervisión. Cuatro matrices y cuatro gráficos sustentaron requisitos de temporalidad, evidencia, motivación y protección de datos. Los escenarios abarcaron deducibilidad, crédito tributario, conciliación bancaria, comprobantes y mora. El resultado fue un diseño conceptual evaluado por consistencia documental, sin validación predictiva empresarial. Se concluyó que la utilidad preventiva depende de separar estimación económica, subsunción jurídica y decisión humana, preservando la reserva de ley y los derechos del contribuyente.

Palabras clave: reserva de ley; trazabilidad; cumplimiento; debido proceso; protección de datos.

Abstract

Tax digitalisation requires distinguishing predictions from enforceable obligations. The objective was to design a tax digital twin architecture for Ecuador to simulate scenarios and anticipate business risks. A legal doctrinal, documentary and proposal-oriented study was conducted using legislation, case law, scientific literature and official statistics. Seven components were formulated: data capture, legal repository, legal classification, deterministic calculation, simulation, prioritisation and supervision. Four matrices and four charts supported requirements concerning timing, evidence, reasoning and data protection. Scenarios addressed deductibility, tax credits, bank reconciliation, electronic documents and late-payment interest. The result was a conceptual design assessed for documentary consistency, without enterprise-level predictive validation. The study concluded that preventive usefulness depends on separating economic estimation, legal subsumption and human decisions, while safeguarding statutory reservation and taxpayer rights.

Keywords: statutory reservation; traceability; compliance; due process; data protection.

Resumo

A digitalização tributária exige distinguir previsão e obrigação exigível. O objetivo foi projetar uma arquitetura de gêmeo digital tributário para o Equador voltada à simulação de cenários e antecipação de riscos empresariais. Desenvolveu-se um estudo jurídico-dogmático, documental e propositivo com normas, jurisprudência, literatura científica e estatísticas oficiais. Formularam-se sete componentes: captura, repositório normativo, qualificação jurídica, cálculo determinístico, simulação, priorização e supervisão. Quatro matrizes e quatro gráficos sustentaram requisitos de temporalidade, prova, fundamentação e proteção de dados. Os cenários abrangeram dedutibilidade, crédito tributário, conciliação bancária, documentos eletrônicos e mora. O resultado foi um projeto conceitual avaliado por consistência documental, sem validação preditiva empresarial. Concluiu-se que a utilidade preventiva depende de separar estimativa econômica, subsunção jurídica e decisão humana, preservando a reserva legal e os direitos do contribuinte.

Palavras-chave: reserva legal; rastreabilidade; conformidade; devido processo; proteção de dados.

Introducción

La transformación digital de las relaciones tributarias modifica la forma de documentar operaciones, presentar declaraciones y conservar evidencia. Para las empresas ecuatorianas, la disponibilidad de comprobantes electrónicos crea oportunidades de conciliación anticipada, aunque también incrementa la exposición a inconsistencias entre sistemas. La pregunta central consiste en determinar cómo representar dinámicamente una situación fiscal sin sustituir las condiciones jurídicas que originan una obligación por correlaciones estadísticas o clasificaciones automatizadas.

La literatura sobre gemelos digitales destaca la conexión entre un objeto de referencia, su representación virtual y los datos que permiten actualizarla. Yao et al. (2023) examinan sus fundamentos y aplicaciones, mientras Schweiger y Barth (2023) muestran que las definiciones industriales enfatizan propiedades y finalidades diversas. Trasladar el concepto al ámbito tributario exige precisar qué se replica: una empresa como conjunto de hechos jurídicamente relevantes, documentos, obligaciones y decisiones, no una reproducción exhaustiva de toda su actividad.

En esta investigación se entiende por gemelo digital tributario una representación persistente y actualizable del estado fiscal de una empresa, vinculada con evidencia documental y reglas aplicables, capaz de reproducir cálculos y explorar escenarios. Su carácter predictivo se refiere a la anticipación condicionada de exposiciones y necesidades de cumplimiento. La capacidad de pronosticar incumplimientos con precisión estadística constituye una extensión que necesita datos y validación propios, distinta del diseño conceptual aquí desarrollado.

La experiencia internacional ofrece antecedentes sobre conexión entre sistemas empresariales y administraciones. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, por sus siglas en inglés, 2022a, 2022b) estudia esa integración y la

facturación electrónica como instrumentos de transformación. Tales trabajos permiten identificar condiciones de interoperabilidad, pero no autorizan a trasladar procedimientos extranjeros a Ecuador sin examinar sus competencias, fuentes normativas y garantías. La arquitectura empresarial propuesta mantiene esa distinción entre referencia técnica y fundamento jurídico.

La evidencia nacional también exige diferenciar digitalización y causalidad. Ramírez Álvarez et al. (2022) evaluaron la facturación electrónica mediante diferencias en diferencias para el periodo 2014–2016 y encontraron efectos positivos sobre variables declaradas del IVA. El estudio respalda la relevancia del registro electrónico, pero sus resultados no equivalen a demostrar que un gemelo digital reduzca automáticamente la evasión ni permiten asignar una magnitud de ahorro a empresas que todavía no lo han implementado.

En la producción reciente de López Poveda y Gómez Suárez (2026a, 2026b) se articulan fiscalización digital, trazabilidad y garantías frente al análisis automatizado. Su trabajo sobre inteligencia tributaria predictiva incorpora indicadores y objetivos de gestión (2026c), mientras sus investigaciones sobre tipicidad y transformación digital delimitan problemas de calificación y control preventivo (2026d, 2026e). Estos antecedentes sirven para situar el aporte: convertir criterios jurídicos y de gestión en especificaciones operativas verificables, sin atribuir a esas publicaciones la validación del modelo propuesto.

El fundamento constitucional se encuentra en la seguridad jurídica, el debido proceso, la delimitación de competencias y los principios del régimen tributario. Los artículos 76, 82, 226, 300 y 301 de la Constitución vinculan la actividad fiscal con normas y autoridades legítimas, mientras el artículo 66 protege ámbitos relevantes de privacidad y datos personales (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008). La eficiencia tecnológica

debe desarrollarse dentro de esas condiciones, no funcionar como una fuente independiente de potestades.

La necesidad empresarial consiste en anticipar diferencias antes del cierre, identificar documentos faltantes y evaluar efectos de decisiones todavía reversibles. Una alerta puede permitir completar una conciliación o revisar la elegibilidad de un crédito, aunque no establece por sí misma una deuda. El problema científico se ubica precisamente en esa transición entre información disponible y consecuencia tributaria: faltan especificaciones que hagan explícitos los controles de legalidad dentro del propio recorrido de los datos.

El objetivo general fue diseñar una arquitectura predictiva para la simulación fiscal y la gestión anticipada del riesgo tributario empresarial en Ecuador. Los objetivos específicos consistieron en delimitar requisitos jurídicos; definir componentes, variables e indicadores; estructurar escenarios de aplicación; y establecer condiciones de evaluación y gobernanza. Se adoptó como proposición de diseño que la utilidad preventiva requiere integrar sincronización documental, reglas temporalmente válidas y supervisión humana, sin formular una hipótesis causal sometida a prueba empresarial.

Metodología

Se desarrolló una investigación cualitativa de naturaleza jurídico dogmática, documental y propositiva, complementada con estadística descriptiva de fuentes secundarias. La unidad principal de análisis fue la relación entre una exigencia jurídico-tributaria y una función del sistema propuesto. No se trabajó con una muestra de empresas, entrevistas, expedientes reservados ni experimentos de implementación; por consiguiente, los resultados consistieron en una síntesis normativa y un diseño conceptual, no en mediciones de desempeño de una aplicación instalada.

La consulta documental se realizó con corte de búsqueda al 28 de septiembre de 2026. Se emplearon búsquedas web dirigidas a los portales del Servicio de Rentas Internas (SRI), la Asamblea Nacional, la Corte Constitucional, la Corte Nacional de Justicia, la Superintendencia de Protección de Datos Personales, el Registro Oficial, OECD, NIST y revistas académicas. Se combinaron términos en español e inglés, entre ellos “gemelo digital”, “digital twin”, “tax compliance”, “fiscalización digital”, “calificación del hecho generador” y “predictive tax risk”, con restricciones por dominio y combinaciones temáticas.

Se priorizaron textos oficiales, publicaciones científicas con identificación bibliográfica verificable y estadísticas cuyo periodo y unidad fueran explícitos. La literatura reciente se concentró en 2021–2026; las normas fundacionales se conservaron por su función jurídica y no se excluyeron por antigüedad. Se descartaron contenidos comerciales como fundamento principal, cifras sin fuente reconocible, analogías tecnológicas sin conexión tributaria y afirmaciones que confundieran el rendimiento recaudatorio agregado con la precisión de un modelo empresarial.

El corpus normativo incluyó la Constitución, el Código Tributario, la LRTI y su reglamento, además de resoluciones sobre comprobantes electrónicos y protección de datos. Se identificaron las versiones oficiales consultadas: Código Tributario consolidado al 3 de octubre de 2025, LRTI con reforma al 1 de abril de 2026 y reglamento con reforma al 15 de julio de 2025. La fecha de consulta se distinguió de la fecha de consolidación; las reglas específicas se vincularon con sus modificaciones identificadas y no se trataron las propuestas legislativas como derecho vigente.

La extracción jurídica registró cuerpo normativo, disposición, supuesto de aplicación, consecuencia, ámbito temporal, evidencia requerida y responsable de revisión. Las sentencias se analizaron por su problema jurídico y regla relevante, evitando equiparar

decisiones sobre motivación general con pronunciamientos específicos sobre algoritmos. La Resolución 02-2026 de la Corte Nacional se incorporó por su relación directa con diferencias bancarias e ingresos gravables, mientras las sentencias constitucionales permitieron delimitar calificación y motivación.

La síntesis siguió un procedimiento de correspondencia entre fuentes y requisitos: se identificó una exigencia, se formuló su traducción funcional y se examinó un modo de fallo que pudiera contradecirla. Se repitió la revisión sobre las relaciones entre dato, norma y resultado para detectar contradicciones internas. Esta evaluación fue documental y lógica, realizada sobre la propuesta; no constituyó validación por expertos independientes, prueba de software, certificación jurídica ni estimación de precisión predictiva.

Para los gráficos se extrajeron cifras oficiales sobre recaudación ecuatoriana, adopción internacional de inteligencia artificial, tasas de mora y presentación oportuna. Cada conjunto mantuvo su propia población y periodo. Se representaron mediante barras y líneas, sin imputar observaciones faltantes ni combinar series con denominadores incompatibles. Los porcentajes internacionales se usaron como contexto de adopción; los intereses como parámetros normativos históricos; y los indicadores nacionales como referencias descriptivas, no como etiquetas para entrenar un clasificador empresarial.

Los gráficos se generaron con Python y Matplotlib a partir de los valores publicados. Las matrices cualitativas organizaron disposiciones, componentes e indicadores propuestos, por lo que no representaron observaciones de empresas. La originalidad metodológica se concentró en explicitar el vínculo entre requisitos jurídicos y decisiones de arquitectura, conservando la diferencia entre una regla vigente, una inferencia de diseño y una condición que tendría que evaluarse durante una implementación futura.

El estudio utilizó materiales públicos y no incorporó datos personales operativos de contribuyentes. La arquitectura se examinó considerando finalidad, minimización, acceso, seguridad y rendición de cuentas. Se identificó como límite la ausencia de microdatos empresariales longitudinales, indispensable para calibrar modelos de pronóstico. Por ello, no se calcularon valores p, curvas de clasificación, probabilidades individuales ni ahorros atribuibles, y se formuló un protocolo de evaluación futura integrado en la explicación de resultados.

Resultados

La síntesis permitió distinguir tres productos que un sistema fiscal puede generar: cálculo de obligaciones a partir de hechos y reglas; simulación de consecuencias bajo supuestos; y priorización de expedientes para revisión. Aunque comparten información, poseen significados diferentes. El primer producto debe ser reproducible, el segundo condicional y el tercero explicable; ninguno transforma por sí solo una recomendación informática en acto administrativo ni elimina la responsabilidad de quien declara o decide.

La reserva de ley impide que la semejanza con operaciones históricamente gravadas se convierta en una nueva hipótesis de imposición. Los artículos 4, 13, 14, 16 y 17 del Código Tributario permiten organizar el análisis de norma, interpretación y hecho generador, con límites específicos para la integración analógica (Congreso Nacional del Ecuador, 2005). En el diseño propuesto, una clasificación estadística puede sugerir qué documento revisar, pero no incorporar un tributo, eliminar una exención o modificar una base imponible.

La Tabla 1 reúne las disposiciones que condicionan el núcleo de la arquitectura. La columna funcional expresa una propuesta derivada del análisis, mientras las referencias

jurídicas identifican su fundamento; esta separación evita presentar decisiones informáticas como mandatos literales del legislador. Se incluyen requisitos sustantivos, procedimentales y de tratamiento de datos, porque una simulación aritméticamente correcta puede seguir siendo improcedente si su información se obtuvo o utilizó indebidamente.

Tabla 1

Correspondencia entre fundamentos jurídicos y controles propuestos

Fundamento	Materia	Control propuesto
Constitución, arts. 76, 82, 226, 300 y 301	Debido proceso, competencia y reserva de ley	Vincular cada salida con autoridad, norma y hechos.
Código Tributario, arts. 4, 14, 16 y 17	Configuración y calificación del hecho generador	Bloquear creación de obligaciones por semejanza estadística.
LRTI, arts. 10, 37 y 66	Deducciones, tarifa societaria y crédito de IVA	Separar elegibilidad jurídica y cálculo aritmético.
Reglamento LRTI, art. 46	Conciliación tributaria	Conservar origen y fundamento de cada ajuste.
Sentencias 1158-17-EP/21 y 47-15-IN/21	Motivación y justificación de la calificación	Expediente con razones, evidencia y alternativas.
LOPDP, arts. 10 y 20	Principios y valoraciones automatizadas	Control de finalidad, datos y revisión de decisiones.

Fuente: elaboración propia a partir de Asamblea Constituyente del Ecuador (2008), Congreso Nacional del Ecuador (2004, 2005), Presidencia de la República del Ecuador (2010), Corte Constitucional del Ecuador (2021a, 2021b) y Asamblea Nacional del Ecuador (2021). LRTI: Ley de Régimen Tributario Interno; LOPDP: Ley Orgánica de Protección de Datos Personales.

La matriz muestra que la consistencia jurídica depende de controles distribuidos. La base legal se verifica antes del cálculo; la prueba acompaña a cada hecho; y la posibilidad de revisión se mantiene después de producir el resultado. Por tanto, no resulta suficiente añadir un aviso de responsabilidad al final de una pantalla. Se propone que la ausencia de norma aplicable o de evidencia indispensable impida emitir un resultado definitivo y genere una tarea específica de revisión.

La Sentencia 47-15-IN/21 exige que la aplicación del artículo 17 se sostenga en razones y pruebas suficientes, tanto cuando se atiende a la realidad jurídica como a la económica

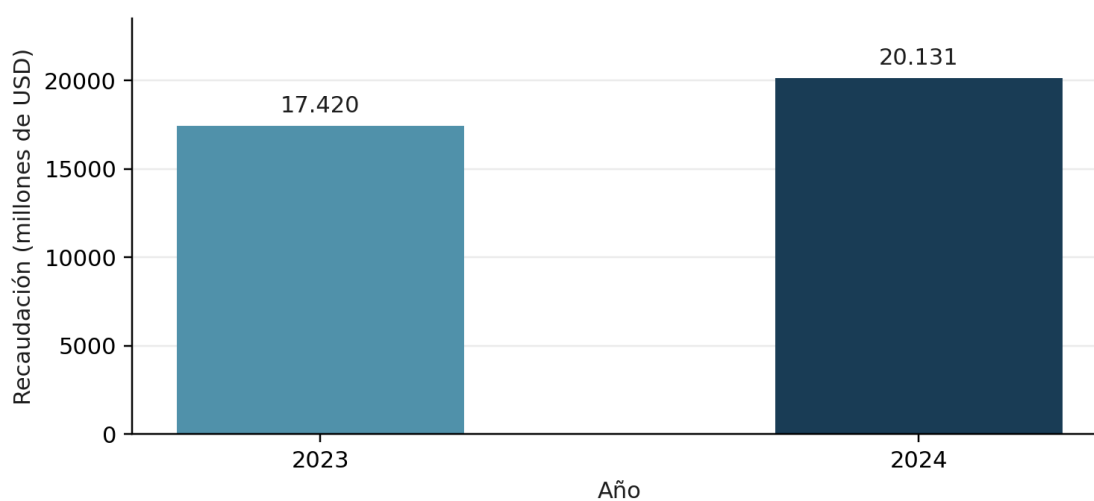
(Corte Constitucional del Ecuador, 2021b). De ello se deriva un requisito de diseño: conservar la descripción de la operación, la evidencia que respalda esa descripción y las razones de su calificación. Un identificador contable o una etiqueta de aprendizaje automático no reemplaza esa secuencia argumentativa.

La Sentencia 1158-17-EP/21 aporta un marco general de fundamentación normativa y fáctica suficiente, sin constituir una decisión específica sobre inteligencia artificial (Corte Constitucional del Ecuador, 2021a). Su aplicación al diseño es una inferencia jurídica explícita: la explicación del sistema debe permitir examinar qué norma se utilizó y qué hechos la activaron. Una lista de artículos acompañada de un puntaje de riesgo no satisface, por sí sola, la exigencia de justificar una consecuencia particular.

Como contexto económico de la priorización empresarial, la Figura 1 presenta la recaudación total de 2023 y 2024 comunicada por el SRI. Se utiliza una comparación de años completos y se conservan los montos nominales en millones de dólares. El gráfico identifica la escala del entorno tributario en el que se plantea la arquitectura, sin utilizar la variación recaudatoria como evidencia de eficacia del gemelo digital.

Figura 1

Recaudación tributaria nacional en 2023 y 2024



Fuente: elaboración propia con datos del SRI (2025b). Montos nominales anuales; no identifican efectos causales de digitalización.

La diferencia entre ambos montos asciende a USD 2.711 millones. Ese incremento no permite aislar efectos de fiscalización, cambios normativos o actividad económica, ni medir evasión evitada. Para el diseño, el hallazgo relevante es la necesidad de registrar el contexto y los cambios de reglas cuando se comparan periodos. Un modelo que aprendiera directamente de la recaudación agregada podría atribuir a conductas empresariales variaciones producidas por factores ajenos a ellas (SRI, 2025b).

Se propone una arquitectura de siete componentes conectados por identificadores comunes y un expediente auditable: captura y conciliación; repositorio normativo; calificación jurídica; cálculo determinista; simulación; priorización de riesgos; y supervisión con trazabilidad. La secuencia no debe interpretarse como un recorrido irreversible. La revisión puede devolver una operación a captura, solicitar evidencia o corregir una regla, conservando el estado anterior para explicar qué cambió y por qué se modificó el resultado.

El primer componente recibe registros del sistema contable, comprobantes electrónicos, contratos, extractos bancarios y declaraciones autorizadas por la empresa. La ingestión conserva archivo original, fecha de recepción, emisor y relación con la transacción. Se propone una clave de operación que permita identificar duplicados y vincular pagos parciales, notas de crédito y asientos de reversión. Un archivo repetido no debe crear una segunda operación ni aumentar artificialmente la exposición tributaria.

La sincronización distingue fecha del hecho económico, emisión del documento, registro contable y recepción por el sistema. Estas fechas pueden divergir sin que exista incumplimiento. Se propone que el gemelo almacene las cuatro y determine cuál resulta relevante para cada obligación. La actualización continua significa mantener una representación coherente conforme llegan datos; no presupone que todos los

documentos existan instantáneamente ni que la empresa posea acceso irrestricto a plataformas públicas.

La OECD (2022a) examina la conexión entre sistemas empresariales y administrativos como una condición de integración. En la propuesta, esa conexión se limita a interfaces, archivos y servicios efectivamente disponibles y autorizados. No se presupone una interfaz del SRI que permita consultar cualquier expediente ni extraer información reservada de terceros. La interoperabilidad empresarial se construye primero sobre información propia y evidencia recibida legítimamente, con controles sobre su procedencia y uso.

El repositorio normativo contiene reglas con identificador, fuente, artículo, versión, fecha de publicación, inicio y fin de aplicación, ámbito subjetivo y excepciones. Se conserva separadamente el texto de la disposición y su traducción ejecutable. Una modificación informática debe quedar vinculada con una modificación normativa o con una corrección de implementación documentada. Esta doble representación permite auditar tanto la interpretación jurídica como la manera en que fue trasladada a una fórmula o condición lógica.

La calificación jurídica funciona como puente entre operación y regla. Se propone un vocabulario controlado para ventas, servicios, financiamiento, aportes, anticipos, reembolsos y ajustes, acompañado de atributos relevantes y evidencia. Las etiquetas no son universales ni autosuficientes: un ingreso bancario puede relacionarse con varias categorías. Cuando dos calificaciones razonables produzcan efectos distintos, el sistema debe conservar alternativas argumentadas y remitir la decisión al responsable tributario, en lugar de ocultar la incertidumbre.

El cálculo determinista aplica reglas seleccionadas a hechos documentados. En renta, la utilidad contable debe conectarse con los ajustes que correspondan; en IVA, los débitos,

créditos, retenciones y saldos requieren clasificación por periodo y elegibilidad. El artículo 46 del reglamento proporciona el marco de conciliación tributaria (Presidencia de la República del Ecuador, 2010). El diseño añade registros de origen y controles de consistencia para que cada ajuste pueda rastrearse sin confundir contabilidad financiera con tratamiento fiscal.

La simulación crea una copia identificada del estado fiscal y modifica únicamente las variables autorizadas. Cada escenario conserva objetivo, horizonte, condiciones jurídicas, cambios introducidos y resultados. El sistema real permanece separado del escenario hasta que una persona aprueba una actuación procedente. Esta separación permite estudiar decisiones futuras sin alterar documentos históricos ni presentar una simulación como declaración transmitida. También permite comparar escenarios bajo la misma versión normativa y explicar sus diferencias.

La priorización asigna orden de revisión a operaciones o expedientes según exposición monetaria, vencimiento, incertidumbre jurídica y calidad de evidencia. Se propone mantener esas dimensiones visibles en vez de reducirlas obligatoriamente a un índice opaco. La supervisión cierra el ciclo: registra quién revisó, qué aceptó, qué rechazó y con qué fundamento. La Tabla 2 resume las entradas y salidas de cada componente, así como el control que preserva su función tributaria.

Tabla 2

Componentes de la arquitectura del gemelo digital tributario

Componente	Entrada y salida	Control esencial
Captura y conciliación	Documentos → operaciones vinculadas	Procedencia, duplicados y fechas.
Repositorio normativo	Fuentes oficiales → reglas versionadas	Ámbito de aplicación y reformas.
Calificación jurídica	Hechos y pruebas → tratamiento motivado	Alternativas e incertidumbre explícitas.

Componente	Entrada y salida	Control esencial
Cálculo determinista	Operaciones calificadas → obligación desglosada	Reproducción y ajuste trazable.
Simulación	Estado conservado y supuestos → escenario	Separación del estado declarado.
Priorización de riesgos	Exposición y plazos → orden de revisión	Sin inferencia automática de infracción.
Supervisión y auditoría	Resultados y evidencia → decisión registrada	Responsable, motivo y reversibilidad.

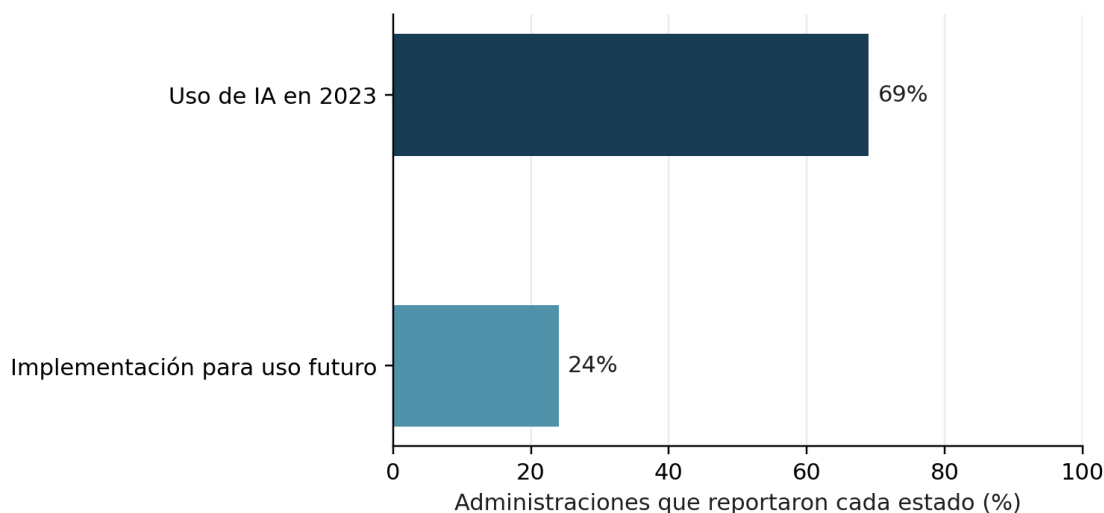
Fuente: propuesta de elaboración propia sustentada en los requisitos de la Tabla 1, OECD (2022a), Yao et al. (2023) y Tabassi (2023). Las salidas son especificaciones de diseño, no resultados de una implementación.

La arquitectura resultante separa dos clases de error: defecto del dato y defecto de la regla. Corregir un comprobante mal vinculado no exige modificar la interpretación normativa; actualizar una regla tampoco autoriza a reescribir los archivos originales. Esa separación facilita reconstruir resultados, asignar responsabilidades y ejecutar pruebas sobre operaciones conocidas. La contribución reside en organizar una cadena de justificación y no únicamente en reunir herramientas de análisis dentro de un mismo programa.

La adopción internacional de inteligencia artificial constituye un referente de contexto para el sexto componente. La Figura 2 utiliza las proporciones publicadas en Tax Administration 2025 para distinguir administraciones que reportaban uso en 2023 de aquellas que se encontraban implementándolo para uso futuro. Se omite calcular un número de países a partir de porcentajes redondeados y se evita interpretar la adopción tecnológica como evidencia de validez jurídica o calidad predictiva.

Figura 2

Estados de adopción de inteligencia artificial en administraciones tributarias



Fuente: elaboración propia con datos de OECD (2025), resumen ejecutivo, año de referencia 2023. Porcentajes publicados; no se convierten en conteos de jurisdicciones. IA: inteligencia artificial.

La diferencia de 45 puntos porcentuales entre ambas categorías describe etapas de adopción. No compara resultados fiscales ni representa una tasa de cumplimiento. La información respalda la pertinencia de estudiar mecanismos de supervisión antes de extender el análisis automatizado a decisiones empresariales. Tampoco permite concluir que Ecuador presente la misma madurez que el conjunto del informe, cuya cobertura institucional y heterogeneidad deben conservarse al utilizar el referente (OECD, 2025).

El objeto persistente del gemelo puede formalizarse como $G(t) = \{E(t), N(t), Q(t), O(t), D(t)\}$, donde E representa evidencia; N, reglas aplicables; Q, calificaciones; O, obligaciones calculadas; y D, decisiones documentadas. Se trata de una definición conceptual de elaboración propia, no de una ecuación estimada. La función de actualización incorpora nuevos eventos y mantiene un historial de estados, de modo que sea posible reconstruir el conocimiento disponible en una fecha de cierre.

Para cada obligación se propone la función $O(i,t) = f[E(i,t), N(v,t), Q(i,t)]$, donde i identifica operación o conjunto de operaciones y v la versión de reglas. La función debe producir valor, desglose y explicación, o un estado de revisión cuando falte información

esencial. El resultado numérico no se separa de sus condiciones. Esta estructura permite distinguir un cero calculado, una operación no sujeta y una obligación todavía no cuantificable por insuficiencia documental.

La predicción se sitúa en un módulo distinto, expresado como $Y(t+h) = g[H(t), X(t), S]$, donde H es historial disponible, X contiene variables explicativas y S identifica supuestos del escenario. La expresión no asigna coeficientes ni probabilidades sin entrenamiento. En una primera implementación, puede utilizar proyecciones presupuestarias aprobadas y escenarios deterministas; un modelo estadístico posterior requeriría evaluar estabilidad, sesgo, error y utilidad frente a alternativas sencillas antes de incorporarse al proceso de decisión.

El riesgo jurídico no admite una compensación irrestricta. Una operación sin fundamento legal no se vuelve admisible porque posea documentación completa, y una violación de acceso no se corrige por producir una predicción exacta. Por ello, se propone una puerta de admisibilidad previa a cualquier priorización: existencia de fuente aplicable, competencia del actor, licitud del dato y evidencia mínima. Si una condición esencial falla, se suspende la recomendación ejecutable y se conserva una explicación del bloqueo.

Una vez superada esa puerta, la exposición puede expresarse como un intervalo de consecuencias bajo interpretaciones identificadas. Se propone calcular diferencias de impuesto, intereses y costos de corrección separadamente. No se suma una sanción hipotética como si fuera deuda firme, ni se utiliza una probabilidad de detección para recomendar incumplimiento. La función empresarial consiste en anticipar recursos y corregir contingencias, preservando el carácter discutible o condicionado de los componentes que todavía requieren valoración jurídica.

Las variables mínimas incluyen identificación de operación y contraparte, residencia cuando resulte relevante, naturaleza contractual, monto, moneda, periodo, comprobantes vinculados, retenciones, estado de pago y versión normativa. Las variables derivadas incluyen diferencias de conciliación, cobertura documental y días hasta vencimiento. Se excluyen atributos personales irrelevantes para la finalidad fiscal. La Tabla 3 presenta indicadores propuestos con denominador explícito, para impedir que una mejora aparente provenga únicamente de cambiar la población medida.

Tabla 3
Variables e indicadores operativos propuestos

Indicador	Definición de cálculo	Uso y límite
Cobertura documental (%)	Operaciones con evidencia requerida / operaciones revisadas $\times 100$	Compleitud; no acredita sustancia.
Diferencia de conciliación (USD)	Valor de fuente A menos valor comparable de fuente B	Detecta divergencia; no presume deuda.
Trazabilidad normativa (%)	Cálculos con regla y versión / cálculos evaluados $\times 100$	Audita soporte del resultado.
Oportunidad (%)	Obligaciones presentadas en plazo / obligaciones exigibles $\times 100$	No mide corrección sustantiva.
Tiempo de resolución (días)	Fecha de cierre de alerta menos fecha de apertura	Medir por clase y complejidad.
Exposición condicionada (USD)	Diferencia entre escenarios jurídicamente definidos	Reportar supuestos e intervalos.
Revisión humana (%)	Salidas que requerían revisión y fueron revisadas / salidas que la requerían $\times 100$	No sustituye evaluación de calidad.

Fuente: elaboración propia con base en las obligaciones documentales del Código Tributario (Congreso Nacional del Ecuador, 2005), López Poveda y Gómez Suárez (2026c) y Tabassi (2023). Los indicadores no fueron medidos en empresas; un denominador nulo se registra como no aplicable.

Los indicadores no se agregan automáticamente. La cobertura documental informa completitud, pero no prueba realidad económica; la conciliación de valores detecta diferencias, pero no identifica por sí sola ingresos omitidos. Cuando el denominador es cero, el sistema devuelve “no aplicable” y conserva la razón. Además, cada medición

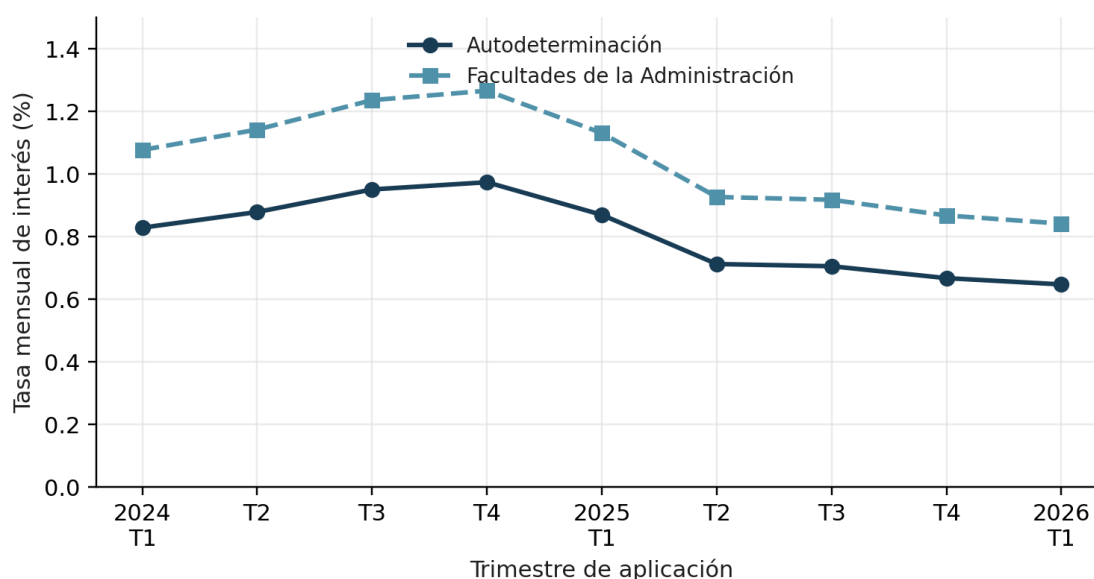
debe señalar fecha de corte y universo de operaciones, evitando comparar un mes cerrado con otro que todavía recibe documentos o mezclar sociedades con regímenes distintos.

La materialidad empresarial se utiliza para organizar trabajo, no para dispensar obligaciones. Se propone registrar umbrales internos aprobados, junto con su finalidad y responsable, sin presentarlos como tolerancias reconocidas por la Administración. Una obligación de bajo monto puede requerir atención inmediata por su vencimiento o por un defecto sistemático. De manera complementaria, una operación elevada puede permanecer en seguimiento cuando su documentación y tratamiento estén completos, sin convertir el tamaño en presunción de irregularidad.

La temporalidad requiere un calendario que distinga periodo fiscal, fecha de exigibilidad, presentación y pago. La arquitectura debe permitir incorporar prórrogas o reglas especiales solo cuando exista fuente verificable aplicable al sujeto. Para la mora, el parámetro cambia entre periodos y entre modalidades de determinación. La Figura 3 reproduce tasas mensuales oficiales seleccionadas desde el primer trimestre de 2024 hasta el primero de 2026, como evidencia de esa variación jurídicamente relevante.

Figura 3

Tasas mensuales de mora tributaria según modalidad y trimestre



Fuente: elaboración propia con datos del SRI (2025f), tablas 1 y 2. Serie histórica seleccionada de 2024 T1 a 2026 T1; no representa tasas posteriores a ese intervalo.

Las dos trayectorias confirman que no procede usar una tasa única para toda simulación histórica. Los valores del primer trimestre de 2026 corresponden a 0,647% mensual para autodeterminación y 0,841% para obligaciones establecidas en ejercicio de facultades administrativas. Son parámetros del periodo representado, no tasas universales ni una previsión para trimestres posteriores. El cálculo requiere identificar meses de mora y modalidad aplicable, con la regla del artículo 21 y la publicación respectiva (SRI, 2025f).

Se propone que el módulo de intereses conserve una tabla temporal con vigencia, modalidad y fuente. Para un principal constante, la estructura conceptual suma los productos del principal por las tasas mensuales que correspondan al periodo; si existen pagos parciales, cambia la base conforme a su imputación jurídicamente procedente. No se capitalizan intereses por decisión del software. El expediente muestra los intervalos utilizados, permitiendo detectar errores por una tasa desactualizada o por duplicación de meses.

En la determinación del impuesto a la renta, la arquitectura debe separar ingreso contable, ingreso gravado y flujo de efectivo. El artículo 10 de la LRTI vincula deducciones con condiciones que exceden la existencia de un registro, mientras el artículo 37 regula la tarifa societaria con sus particularidades (Congreso Nacional del Ecuador, 2004). En consecuencia, el motor no debe aplicar automáticamente una tarifa general a cualquier diferencia ni considerar deducible todo desembolso relacionado con la empresa.

Para los gastos se propone un expediente mínimo compuesto por comprobante, contrato u orden pertinente, evidencia de recepción y vinculación con la actividad. La exigencia concreta se determina por la norma aplicable, evitando convertir ese conjunto propuesto en una lista legal uniforme. El control puede señalar una evidencia faltante sin rechazar definitivamente el gasto. La revisión debe distinguir inexistencia de la operación, defecto formal, restricción de deducibilidad y diferencia temporal, porque sus consecuencias no son equivalentes.

En IVA, el diseño conserva relación entre adquisición, destino y derecho al crédito, según el artículo 66 de la LRTI. Una factura autorizada no resuelve por sí sola la elegibilidad de cada valor. Se propone una conciliación que separe documentos recibidos, valores registrados, importes considerados en declaración y ajustes posteriores. Las reglas de proporcionalidad o exclusión se parametrizan cuando correspondan, manteniendo evidencia de su cálculo y evitando trasladar créditos entre periodos sin fundamento.

La documentación electrónica requiere conservar estados sucesivos: generado, transmitido, autorizado, rechazado, anulado o afectado por un documento complementario, según el proceso aplicable. El diseño no asume que esos estados sean intercambiables. La OECD (2022b) ofrece un antecedente comparado sobre la

diversidad de implementaciones de facturación electrónica; en Ecuador, la parametrización debe seguir las resoluciones del SRI y sus reformas, especialmente cuando cambian plazos y efectos sobre documentos ya emitidos.

La Resolución NAC-DGERCGC25-00000014, reformada por la NAC-DGERCGC25-00000017, constituye un caso concreto de versionamiento. La reforma modificó reglas de anulación y fijó para enero de 2026 la vigencia de determinadas disposiciones (SRI, 2025c, 2025d). Por ello, una actualización que conserve únicamente el texto inicial puede aplicar plazos incorrectos. Se propone que el repositorio registre relaciones de modificación a nivel de disposición, y no solo almacene un archivo PDF con una etiqueta de “vigente”.

El SRI comunicó la obligatoriedad de transmisión inmediata desde el 1 de enero de 2026 (SRI, 2025e). El gemelo debe registrar tiempos de emisión, envío y respuesta, además de incidentes técnicos, sin confundir la transmisión con aceptación definitiva. Si una comunicación falla, se conserva el intento y se activa el procedimiento de contingencia aplicable; el sistema no presume una prórroga por indisponibilidad local ni borra documentos para reconstruir una secuencia aparentemente regular.

La Tabla 4 organiza cinco escenarios de aplicación empresarial. No contiene empresas ficticias ni resultados monetarios inventados: cada escenario define una condición documental o jurídica real que puede ser examinada con información de una empresa autorizada. Los resultados esperados son salidas funcionales del modelo, cuya cuantificación dependería de operaciones verificadas. Esta especificación permite convertir el diseño en casos de prueba sin presentarlos como observaciones empíricas ya realizadas.

Tabla 4
Escenarios de simulación y salidas jurídicamente condicionadas

Escenario	Condición examinada	Salida y fundamento
Deducibilidad de gastos	Sustento y vínculo con ingreso gravado	Ajuste condicionado y evidencia; LRTI, art. 10.
Crédito de IVA	Destino, elegibilidad y documento relacionado	Crédito procedente por periodo; LRTI, art. 66.
Conciliación bancaria	Abonos sin vínculo documental suficiente	Alternativas de calificación; Resolución 02-2026.
Comprobantes electrónicos	Emisión, transmisión, anulación y reforma	Estado y acción admisible; resoluciones 14 y 17 de 2025.
Mora tributaria	Modalidad, principal y meses de retraso	Intereses por intervalo; Código Tributario, art. 21.

Fuente: elaboración propia a partir de Congreso Nacional del Ecuador (2004, 2005), Corte Nacional de Justicia (2026) y SRI (2025c, 2025d, 2025f). Son escenarios funcionales, no casos empresariales observados.

En el escenario de deducibilidad, la simulación compara un expediente completo con otro que mantiene una cuestión jurídica o probatoria abierta. La variable modificada no es una supuesta voluntad de evadir, sino una condición identificable de reconocimiento fiscal. Se propone que la salida muestre el ajuste condicionado, la disposición relevante y la documentación necesaria para resolverlo. La decisión de declarar conserva aprobación humana y evidencia de la interpretación finalmente adoptada.

En el escenario de crédito tributario, se modifica el estado o destino documentado de una adquisición y se recalcula únicamente el efecto jurídicamente vinculado. La simulación debe distinguir una corrección contable de una modificación del derecho al crédito. Si aparece una nota de crédito después del cierre, se registra el evento y se examina su efecto temporal; no se reescribe silenciosamente el valor original. La trazabilidad conserva tanto el estado previamente declarado como la razón de cualquier ajuste posterior.

La conciliación bancaria requiere una precaución especial. La Corte Nacional de Justicia (2026) estableció en la Resolución 02-2026 el deber de la Administración de

probar en sede judicial la naturaleza gravable de los valores detectados en cuentas, en las condiciones del precedente. El gemelo empresarial incorpora ese criterio como control de diseño: una diferencia genera investigación documental y alternativas de calificación, no una etiqueta automática de renta omitida ni una inversión de la carga probatoria.

Para desarrollar ese escenario se propone relacionar cada movimiento con factura, préstamo, aporte, transferencia interna u otra evidencia pertinente. Una transferencia entre cuentas propias puede aparecer dos veces en distintos sistemas, mientras un pago de cliente puede cancelar varias facturas. El algoritmo de emparejamiento debe admitir relaciones múltiples y dejar pendientes los casos ambiguos. La salida adecuada es una conciliación explicada, con montos vinculados y diferencias residuales, sin inferir que todo residuo configura un hecho generador.

En la anulación de comprobantes, se propone reproducir la secuencia temporal bajo las versiones efectivamente aplicables. La fecha de emisión y la clase de documento determinan qué regla consultar, mientras la respuesta del receptor y el estado del trámite se conservan cuando resultan pertinentes. El sistema debe impedir que una solicitud pendiente se trate como anulación consumada. También debe mantener las restricciones especiales y las excepciones expresamente reguladas, sin extrapolarlas a supuestos semejantes.

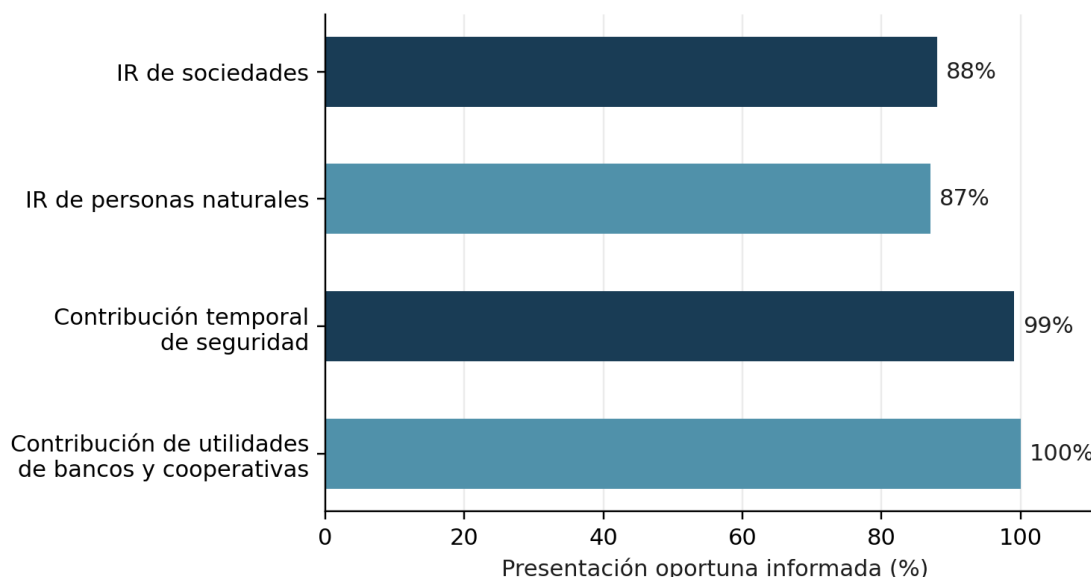
El escenario de mora compara alternativas de pago y corrección con tasas oficiales históricas o vigentes para el periodo correspondiente. Si el horizonte futuro carece de una tasa publicada, la simulación debe etiquetar cualquier supuesto como parámetro de planificación y no como obligación legal cierta. En este estudio solo se graficaron tasas efectivamente publicadas. La representación empresarial puede admitir sensibilidad,

siempre que el usuario conozca qué parte de la salida deriva de una norma y qué parte depende de una hipótesis.

Para situar el componente de oportunidad, la Figura 4 reproduce porcentajes de presentación oportuna informados por el SRI para 2024. Se muestran categorías separadas, con sus nombres completos, sin promediarlas como si tuvieran igual número de declarantes. La información permite distinguir puntualidad formal y corrección sustantiva: una declaración presentada dentro del plazo puede contener errores, mientras el indicador publicado no mide exactitud de bases, tarifas ni créditos.

Figura 4

Presentación oportuna de declaraciones por obligación en Ecuador durante 2024



Fuente: elaboración propia con datos del SRI (2025a). Los universos difieren entre categorías; no se calcula un promedio conjunto. IR: impuesto a la renta.

Los porcentajes presentan diferencias entre obligaciones y universos institucionales. No permiten atribuir a cada sociedad una probabilidad individual de incumplimiento ni establecer una comparación causal entre personas naturales y entidades financieras. Su utilidad para la arquitectura consiste en justificar un indicador propio de oportunidad con denominador verificable, separado del control de exactitud. Se propone que una

empresa mida ambos y documente los casos excluidos, en lugar de importar una tasa nacional como objetivo automático (SRI, 2025a).

La protección de datos constituye una condición transversal. La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales regula principios y derechos, incluido el artículo 20 sobre decisiones basadas única o parcialmente en valoraciones automatizadas, bajo las condiciones y excepciones legales (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021). Aunque la empresa sea una persona jurídica, el expediente puede incluir datos de trabajadores, clientes o representantes. La arquitectura debe reconocer esa presencia y limitar tratamientos conforme a finalidad y base de legitimación.

En 2026 se expidió la norma general sobre protección de datos en sistemas de inteligencia artificial, y el Registro Oficial de 21 de septiembre publicó la resolución que la reforma (Superintendencia de Protección de Datos Personales [SPDP], 2026a, 2026b). Este cambio reciente confirma que el control de versiones también debe abarcar la gobernanza de datos. La propuesta no descansa en la resolución inicial como texto inmutable; exige verificar el instrumento y sus reformas antes de habilitar funciones de tratamiento automatizado.

La reforma de septiembre precisa la cobertura de responsables y de encargados que tengan acceso, visibilidad o control efectivo de los datos tratados por sistemas de inteligencia artificial. También mantiene la exclusión de sistemas que no procesen datos personales dentro del ámbito legal (SPDP, 2026b, art. 1). En la arquitectura propuesta, contratar un proveedor externo exige examinar sus funciones efectivas y no únicamente la denominación contractual del servicio.

Se propone separar los entornos de operación, prueba y entrenamiento. Los datos personales utilizados para declarar no deben copiarse automáticamente a un conjunto de entrenamiento por mera conveniencia técnica. Cada reutilización requiere examinar

compatibilidad, legitimación, minimización y controles aplicables. Los permisos deben otorgarse por función; contabilidad puede preparar registros, asesoría tributaria revisar calificaciones y auditoría consultar trazabilidad, sin que esas atribuciones impliquen acceso indiscriminado a todos los documentos de la organización.

El registro de auditoría almacena cambios de datos, reglas, modelos y decisiones con fecha, identidad y motivo. Se propone un mecanismo de integridad que detecte modificaciones posteriores, acompañado de copias de seguridad y pruebas de restauración. La integridad técnica no certifica que el contenido sea verdadero ni que su interpretación sea correcta; permite establecer qué información fue utilizada. Esta distinción evita presentar una huella digital o una firma como sustituto del análisis de realidad económica y pertinencia probatoria.

La evaluación futura del cálculo debe comenzar con casos de referencia revisados por especialistas, que cubran operaciones ordinarias, excepciones y límites de vigencia. Se propone comprobar que entradas equivalentes produzcan resultados iguales, que un cambio de tasa afecte solo los periodos correspondientes y que una actualización no altere indebidamente cierres conservados. Las diferencias detectadas se clasifican por origen: dato, traducción normativa, redondeo, secuencia temporal o interpretación controvertida, con una vía de corrección diferenciada.

La evaluación predictiva requiere una variable objetivo definida antes de entrenar. Podría ser la ocurrencia de una inconsistencia confirmada mediante revisión interna, pero no una etiqueta genérica de “evasor”. Deben precisarse horizonte, población y criterio de confirmación. Se propone separar entrenamiento y evaluación por tiempo, conservar un periodo posterior de prueba y excluir información que solo estuvo disponible después del evento. Sin esa prevención, el modelo puede aparentar anticipación cuando únicamente utiliza conocimiento retrospectivo.

La calidad predictiva no se limita al porcentaje global de aciertos. Una futura evaluación debería examinar sensibilidad, precisión de alertas, calibración cuando existan probabilidades y carga de revisión generada. También debe comparar un modelo complejo con reglas simples y con la práctica previa. Estos indicadores se plantean como requisitos de investigación posterior; no se reportan valores porque no se entrenó ningún modelo. El marco de Tabassi (2023) respalda una gestión que vincule evaluación, supervisión y riesgos durante el ciclo de vida.

La aplicación inicial puede concentrarse en un conjunto acotado de obligaciones de una sociedad bajo régimen general. Se propone comenzar con conciliación documental y cálculo reproducible, añadir escenarios y habilitar aprendizaje estadístico solo después de disponer de datos suficientes. Las operaciones internacionales, precios de transferencia, regímenes especiales y tributos sectoriales requieren módulos propios. Esta delimitación evita que un prototipo limitado se comercialice o se utilice como representación completa de cualquier contribuyente ecuatoriano.

El resultado operativo esperado es un expediente preventivo por obligación, integrado por hechos, documentos, calificación, regla, cálculo, escenarios y decisión. Ese expediente permite revisar el cierre, responder requerimientos y justificar correcciones. La propuesta no garantiza ausencia de fiscalización ni aceptación por la Administración; su aporte consiste en hacer examinable el proceso empresarial que llevó a una posición tributaria. La evaluación de beneficios económicos y de reducción de contingencias requiere implementación posterior con un diseño empírico adecuado.

Discusión

El principal resultado es una arquitectura que sitúa la legalidad dentro del procesamiento y no como una revisión añadida después del cálculo. La distinción entre evidencia, regla y decisión permite examinar por qué una obligación se cuantifica de determinada manera. Esta contribución responde a una dificultad frecuente del análisis automatizado: producir una salida aparentemente precisa sin conservar suficientes elementos para cuestionar sus premisas. La precisión aritmética constituye una condición necesaria, pero no suficiente, de legitimidad tributaria.

La literatura de Yao et al. (2023) y Schweiger y Barth (2023) permite reconocer que la noción de gemelo digital depende del vínculo entre representación y referente. El traslado al ámbito tributario no consiste en imitar visualmente una empresa. Consiste en mantener relaciones persistentes entre operaciones y su significado fiscal. La arquitectura propuesta introduce un referente institucional y jurídico, donde cambios normativos y decisiones de calificación pueden modificar el estado del gemelo aunque no cambie el registro económico original.

Esa particularidad diferencia la simulación tributaria de una proyección financiera ordinaria. Un presupuesto puede admitir supuestos continuos sobre ventas o costos, mientras la aplicación de una norma depende de condiciones discretas, excepciones y ámbitos temporales. Por ello, el motor no puede optimizar libremente todas las variables. La propuesta de puertas de admisibilidad impide compensar una falla jurídica con un beneficio económico y convierte determinadas restricciones en condiciones previas para ejecutar una recomendación.

Los antecedentes de López Poveda y Gómez Suárez sobre fiscalización digital y analítica tributaria enfatizan trazabilidad, revisión y garantías (2026a, 2026b). El presente diseño coincide con esa orientación y la traduce en entradas, salidas y controles

por componente. La diferencia se encuentra en el nivel de especificación: se propone conservar versiones, separar escenarios y registrar decisiones para que tales garantías puedan inspeccionarse durante una implementación. Esa traducción sigue siendo conceptual y no acredita por sí misma cumplimiento efectivo.

El trabajo sobre inteligencia tributaria predictiva de los mismos autores (2026c) sitúa los indicadores dentro de la gestión. Aquí se añade una distinción entre indicadores de calidad documental, oportunidad y rendimiento predictivo. Su separación evita que un tablero muestre resultados favorables por mejoras formales mientras conserva errores sustantivos. También permite reconocer que un aumento inicial de alertas podría expresar mejor detección, y no deterioro real del cumplimiento, por lo que cualquier evaluación temporal necesita interpretar cambios de cobertura.

La investigación sobre tipicidad y calificación tributaria (López Poveda & Gómez Suárez, 2026d) ofrece una conexión especialmente relevante. Un modelo entrenado por semejanza identifica patrones, mientras la subsunción exige justificar correspondencia con un supuesto normativo. Confundir ambas operaciones introduciría una expansión de obligaciones por similitud. La propuesta preserva la analítica como apoyo para localizar cuestiones, pero exige una justificación adicional antes de convertir sus resultados en tratamiento fiscal de una operación concreta.

La jurisprudencia constitucional examinada refuerza esa separación. La calificación conforme a realidad jurídica o económica exige argumentación y prueba; no habilita una discrecionalidad sin límites (Corte Constitucional del Ecuador, 2021b). A su vez, la motivación suficiente se examina respecto de normas y hechos relevantes, no mediante acumulación mecánica de referencias (Corte Constitucional del Ecuador, 2021a). El expediente del gemelo se propone como soporte de ese razonamiento, sin suponer que una plantilla informática garantice motivación constitucionalmente adecuada.

El precedente de la Corte Nacional de Justicia (2026) ilustra un riesgo concreto de automatización: tratar todo abono bancario no conciliado como ingreso gravable. La obligación probatoria identificada en sede judicial impide sostener esa equivalencia general. En la aplicación empresarial, conservar contratos de financiamiento, soportes de aportes y transferencias internas puede mejorar la capacidad explicativa. Sin embargo, la existencia de documentos tampoco determina automáticamente el resultado de una controversia; su autenticidad, pertinencia y valoración siguen siendo relevantes. La comparación internacional debe evitar importar resultados institucionales como parámetros de una empresa. La OECD (2025) registra expansión de inteligencia artificial, pero esa adopción no mide legalidad, exactitud ni reducción de costos en el modelo propuesto. Del mismo modo, las estadísticas ecuatorianas de presentación oportuna describen obligaciones específicas. Utilizarlas como probabilidades individuales produciría una inferencia ecológica improcedente. Los gráficos cumplen una función contextual y de parametrización, claramente separada de la validación empresarial.

El antecedente empírico de Ramírez Álvarez et al. (2022) demuestra la importancia de formular una estrategia de identificación cuando se atribuyen resultados a tecnología. Su evaluación de facturación electrónica no puede extrapolarse a una herramienta distinta ni a otro periodo sin examinar condiciones. Para el gemelo, una futura evaluación tendría que comparar resultados antes y después de la implementación con un referente apropiado, controlar cambios normativos y distinguir ahorro administrativo, mejor detección y variación efectiva de obligaciones.

López Poveda y Gómez Suárez (2026e) analizan transformación digital y control preventivo en Ecuador. La arquitectura aquí propuesta comparte ese interés, pero utiliza las estadísticas agregadas como contexto y no como demostración causal de eficacia. La

diferencia metodológica resulta sustantiva: un aumento de recaudación puede coexistir con cambios de tarifas, composición económica o medidas extraordinarias. La propuesta no atribuye esas variaciones a gemelos digitales, cuya operación empresarial no fue observada en este estudio.

La facturación electrónica ofrece una base documental valiosa, pero no agota la realidad tributaria. Los contratos, la efectiva prestación, los pagos y la finalidad de una adquisición pueden resultar decisivos. Las conexiones estudiadas por la OECD (2022a, 2022b) favorecen disponibilidad e integración, aunque no eliminan las diferencias entre dato y prueba. De ello se deriva la conveniencia de conservar vínculos documentales y estados de revisión, incluso cuando el intercambio técnico sea automático y la información se reciba con rapidez.

La variación de tasas de mora representa una prueba de consistencia especialmente útil porque obliga a reconocer modalidad y periodo. Un modelo que conserve una tasa actual para recalcular toda la historia puede producir errores sin que falle ninguna operación aritmética. El mismo problema aparece con reformas de comprobantes y calendarios. Por ello, el mantenimiento normativo no es una actividad secundaria de actualización de software, sino una función permanente que requiere interpretación, pruebas y aprobación documentada.

La gobernanza de inteligencia artificial debe coordinarse con la protección de datos. El artículo 20 de la LOPDP contempla decisiones basadas única o parcialmente en valoraciones automatizadas, con su régimen de aplicación (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021). En consecuencia, insertar una aprobación humana meramente formal no resuelve necesariamente el problema. Se propone que la persona revisora disponga de información suficiente, tiempo, competencia y capacidad real de modificar o rechazar la recomendación, registrando sus razones.

La existencia de una reforma reciente a la regulación ecuatoriana de inteligencia artificial confirma la necesidad de vigilancia normativa (SPDP, 2026a, 2026b). La actualización de controles no puede limitarse a tarifas y formularios, porque también pueden cambiar requisitos sobre tratamientos de datos. Se plantea conservar un inventario de funciones que utilicen información personal, sus responsables y sus dependencias normativas, para identificar qué componentes quedan afectados cuando se modifica una disposición.

Las fortalezas del estudio son la integración entre fuentes jurídicas y decisiones de arquitectura, la explicitación de incertidumbre y la separación entre cálculo y predicción. La principal limitación es la ausencia de implementación y microdatos, que impide estimar eficacia, costos o precisión. Además, la revisión fue dirigida y documental, no sistemática exhaustiva; la cobertura normativa corresponde a fuentes y versiones identificadas. Estas condiciones delimitan el alcance científico sin restar utilidad a la especificación como base de desarrollo.

La agenda posterior comprende prototipos acotados, revisión jurídica independiente de reglas, pruebas retrospectivas y evaluación prospectiva. Sería pertinente estudiar empresas de distintos tamaños, documentar costos de integración y medir si la explicación permite detectar errores con mayor rapidez. También deberían analizarse riesgos de dependencia del proveedor y continuidad operativa. El criterio de éxito debe reunir corrección jurídica, reproducibilidad y utilidad administrativa, evitando que una mejora aislada de velocidad o acierto estadístico oculte deterioros en derechos o calidad probatoria.

Conclusiones

Se diseñó una arquitectura conceptual de gemelo digital tributario orientada a la simulación fiscal y la gestión anticipada del riesgo empresarial en Ecuador. Su aporte principal consiste en vincular hechos, evidencia, reglas temporalmente identificadas y decisiones revisables dentro de una representación persistente. El eje jurídico determina qué puede calcularse y bajo qué condiciones; la tecnología organiza esa información y facilita su examen, manteniendo diferenciados el cálculo de obligaciones, la simulación y la priorización de riesgos.

La arquitectura integra siete componentes y establece controles que impiden equiparar patrones estadísticos con supuestos legales. La calificación de operaciones requiere evidencia y justificación, mientras una discrepancia documental o bancaria activa revisión sin convertirse automáticamente en renta gravada. El mantenimiento de versiones permite reconstruir cierres y explicar modificaciones, de modo que la actualización de reglas no reescriba silenciosamente decisiones anteriores ni aplique parámetros fuera de su ámbito temporal.

Los escenarios de deducibilidad, crédito tributario, conciliación bancaria, comprobantes y mora muestran cómo traducir problemas tributarios en entradas, condiciones y salidas verificables. Los indicadores propuestos distinguen oportunidad, calidad de datos y trazabilidad, con denominadores explícitos. Las estadísticas oficiales sustentan el contexto y algunos parámetros históricos; no demuestran eficacia empresarial ni proporcionan probabilidades individuales de incumplimiento. Esa separación preserva la correspondencia entre evidencia disponible y alcance de los resultados.

La protección de datos, el registro de cambios y la supervisión humana forman parte constitutiva del diseño. Su eficacia depende de responsabilidades definidas, acceso pertinente a la evidencia y capacidad real de corregir recomendaciones. El expediente

preventivo permite organizar posiciones tributarias y apoyar respuestas documentadas, aunque no sustituye procedimientos, facultades administrativas ni mecanismos de defensa. Tampoco garantiza que toda interpretación empresarial sea aceptada por las autoridades competentes.

El desarrollo de capacidad predictiva validada requiere una etapa empírica posterior con objetivos definidos, datos longitudinales autorizados y evaluación fuera del periodo de entrenamiento. La implementación puede comenzar con conciliación y cálculo reproducible, ampliándose según madurez documental y revisión jurídica. La propuesta ofrece una base técnica y normativa para ese desarrollo, cuyo valor deberá evaluarse por su capacidad de mejorar decisiones justificables y cumplimiento, junto con la preservación de los derechos del contribuyente.

Referencias bibliográficas

- Asamblea Constituyente del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador* (Registro Oficial 449).
<https://www.asambleanacional.gob.ec/documentos/Constitucion-2008.pdf>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Ley Orgánica de Protección de Datos Personales* (Quinto Suplemento del Registro Oficial 459).
https://repositorio.consejodecomunicacion.gob.ec/handle/CONSEJO_REP/246
- Congreso Nacional del Ecuador. (2004). *Ley de Régimen Tributario Interno* (texto consolidado con reforma al 1 de abril de 2026). Servicio de Rentas Internas.
https://www.sri.gob.ec/o/sri-portlet-biblioteca-alfresco-internet/descargar/12c884d5-c8d9-4171-becc-1513b990b87a/LEY_DE_REGIMEN_TRIBUTARIO_INTERNO_LRTI.pdf
- Congreso Nacional del Ecuador. (2005). *Código Tributario* (Codificación 2005-009; texto consolidado con reforma al 3 de octubre de 2025). Servicio de Rentas Internas.
<https://www.sri.gob.ec/o/sri-portlet-biblioteca-alfresco-internet/descargar/b48f79ef-6e97-474b-a099-4520d1668b7b/C%C3%B3digo%20Tributario.pdf>
- Corte Constitucional del Ecuador. (2021a). *Sentencia 1158-17-EP/21*.
<https://www.corteconstitucional.gob.ec/sentencia-1158-17-ep-21/>
- Corte Constitucional del Ecuador. (2021b). *Sentencia 47-15-IN/21*.
<https://www.corteconstitucional.gob.ec/sentencia-47-15-in-21/>

- Corte Nacional de Justicia. (2026). *Resolución 02-2026: Obligación de la Administración Tributaria de probar que los ingresos son gravables*.
<https://www.cortenacional.gob.ec/resources/Resoluciones/Precedentes/2026/02-2026-Obligacion-de-la-administracion-tributaria-de-probar-que-ingresos-son-gravables.pdf>
- López Poveda, J. E., & Gómez Suárez, N. F. (2026a). El nuevo paradigma de la fiscalización tributaria digital en Ecuador: transformación tecnológica, potestad de control y garantías del contribuyente frente a los desafíos del debido proceso. *Revista Ibero Research*, 1(7), 225–258. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22318131>
- López Poveda, J. E., & Gómez Suárez, N. F. (2026b). Inteligencia artificial y analítica de datos en la administración tributaria ecuatoriana: garantías y desafíos jurídicos. *Revista Ibero Research*, 1(6), 145–183. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21385730>
- López Poveda, J. E., & Gómez Suárez, N. F. (2026c). Inteligencia tributaria predictiva: diseño de un modelo integrado de KPI, OKR y objetivos SMART para anticipar el riesgo fiscal y transformar la gestión tributaria empresarial. *Revista Ibero Research*, 1(7), 1–40. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22264137>
- López Poveda, J. E., & Gómez Suárez, N. F. (2026d). Tipicidad, calificación jurídica y prohibición de analogía en el Derecho Tributario ecuatoriano: límites interpretativos de la Administración frente a la configuración del hecho generador. *Revista Ibero Research*, 1(7), 781–817. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22834964>
- López Poveda, J. E., & Gómez Suárez, N. F. (2026e). Transformación digital de la administración tributaria ecuatoriana y reducción de la evasión fiscal mediante facturación electrónica, inteligencia artificial y control preventivo. *Revista Ibero Research*, 1(6), 324–363. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21729075>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022a). *Tax administration 3.0 and connecting with natural systems: Initial findings*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53b8dade-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022b). *Tax administration 3.0 and electronic invoicing: Initial findings*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/2ffc88ed-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025). *Tax administration 2025: Comparative information on OECD and other advanced and emerging economies*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/cc015ce8-en>
- Presidencia de la República del Ecuador. (2010). *Reglamento para la aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno* (Decreto Ejecutivo 374; texto consolidado con reforma al 15 de julio de 2025). Servicio de Rentas Internas. <https://www.sri.gob.ec/o/sri-portlet-biblioteca-alfresco-internet/descargar/fe699a5c-a49a-42e1-a71f-61d66e752ed8/Reglamento%20para%20la%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20la%20Ley%20de%20R%C3%A9gimen%20Tributario%20Interno.pdf>
- Ramírez Álvarez, J., Oliva, N., & Andino, M. (2022). Cumplimiento tributario y facturación electrónica en Ecuador: evaluación de impacto. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 53(208), 97–123. <https://doi.org/10.22201/ieec.20078951e.2022.208.69712>

- Schweiger, L., & Barth, L. (2023). Properties and characteristics of digital twins: Review of industrial definitions. *SN Computer Science*, 4, Article 436.
<https://doi.org/10.1007/s42979-023-01937-4>
- Servicio de Rentas Internas. (2025a, 3 de julio). *Damián Larco, director general del SRI, expone los resultados de su gestión durante 2024*.
<https://www.sri.gob.ec/detalle-noticias?idnoticia=1159&marquesina=1>
- Servicio de Rentas Internas. (2025b, 21 de enero). *Las ventas crecieron 2.2% e impulsaron la recaudación tributaria del año 2024*.
<https://www.sri.gob.ec/detalle-noticias?idnoticia=1124&marquesina=1>
- Servicio de Rentas Internas. (2025c). *Resolución NAC-DGERCGC25-00000014: Normas para la anulación de comprobantes de venta, retención y documentos complementarios emitidos en modalidad electrónica*.
<https://www.sri.gob.ec/o/sri-portlet-biblioteca-alfresco-internet/descargar?id=137046a6-787c-47fb-a2d7-176595d292dc&nombre=NAC-DGERCGC25-00000014.pdf>
- Servicio de Rentas Internas. (2025d). *Resolución NAC-DGERCGC25-00000017: Reforma a la Resolución NAC-DGERCGC25-00000014*.
<https://www.sri.gob.ec/o/sri-portlet-biblioteca-alfresco-internet/descargar?id=e98fc8a6-299e-4ea9-8de7-2f6c70dbb4f5&nombre=NAC-DGERCGC25-00000017.pdf>
- Servicio de Rentas Internas. (2025e). *SRI fortalece la modernización tributaria con la transmisión inmediata de comprobantes de venta* (Boletín NAC-COM-25-072).
<https://www.sri.gob.ec/detalle-noticias?idnoticia=1240&marquesina=1>
- Servicio de Rentas Internas. (2025f). *Tasas de interés por mora tributaria: Primer trimestre de 2026*.
https://www.sri.gob.ec/o/sri-portlet-biblioteca-alfresco-internet/descargar/d99df7fe-07c7-497e-a089-f8f3b0312057/2025.12.15_Tasa_Inter%C3%A9s_mora_tributaria_1er_trimestre_2026.pdf
- Superintendencia de Protección de Datos Personales. (2026a). *Resolución SPDP-SPD-2026-0009-R: Norma general para la garantía del derecho de protección de datos personales en el uso de sistemas de inteligencia artificial*.
<https://spdp.gob.ec/wp-content/uploads/2026/02/ResolIA.pdf>
- Superintendencia de Protección de Datos Personales. (2026b). *Resolución SPDP-SPD-2026-0037-R: Reforma a la Resolución SPDP-SPD-2026-0009-R* (Registro Oficial 373, 21 de septiembre de 2026).
<https://spdp.gob.ec/wp-content/uploads/2026/09/SPDP-SPD-2026-0037-R.pdf>
- Tabassi, E. (2023). *Artificial intelligence risk management framework (AI RMF 1.0)* (NIST AI 100-1). National Institute of Standards and Technology.
<https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>
- Yao, J.-F., Yang, Y., Wang, X.-C., & Zhang, X.-P. (2023). Systematic review of digital twin technology and applications. *Visual Computing for Industry, Biomedicine, and Art*, 6, Article 10. <https://doi.org/10.1186/s42492-023-00137-4>