

Artículo II Congreso Anual del Servicio Civil**SISVAP: Inteligencia Artificial para la planificación agrícola nacional y la seguridad alimentaria en el Perú**

SISVAP: Artificial Intelligence for Agricultural Planning and Food Security in Peru

Kim Vladimir Diaz Fuentes

Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana - FONDEP

kdiaz@fondep.gob.pe | ORCID: 0000-0001-5763-7254

Cómo citar este artículo:

Diaz Fuentes, K. V. (2025). SISVAP: Inteligencia Artificial para la planificación agrícola nacional y la seguridad alimentaria en el Perú. *Saber Servir: Revista De La Escuela Nacional De Administración Pública*, (13), 281-289. <https://doi.org/10.54774/ss.2024.13.15>

Recibido: 12/05/2025

Revisado: 19/05/2025

Aceptado: 13/06/2025

Publicado: 30/07/2025

Resumen

La planificación agrícola en el Perú enfrenta severas limitaciones por la falta de integración de datos, la baja tecnificación de los productores y la creciente vulnerabilidad climática. Este artículo presenta SISVAP, una propuesta de plataforma nacional de planificación agraria asistida por inteligencia artificial, diseñada para mejorar la eficiencia en la asignación de cultivos, anticipar riesgos climáticos, fortalecer la trazabilidad digital y contribuir a la seguridad alimentaria. La metodología se basó en codiseño con modelos de lenguaje, validación con fuentes oficiales y adaptación al entorno institucional peruano. SISVAP demuestra que es posible construir soluciones públicas de alto impacto con tecnologías disponibles y enfoque ético, orientadas a transformar la gestión agrícola desde el territorio.

Palabras clave: planificación agrícola, seguridad alimentaria, inteligencia artificial, trazabilidad digital, gestión territorial.

Abstract

Agricultural planning in Peru faces severe limitations due to fragmented data systems, low technological adoption among farmers, and increasing climate vulnerability. This article introduces SISVAP, a proposed national platform for AI-assisted agricultural planning, aimed at improving crop allocation efficiency, anticipating climate risks, strengthening digital traceability, and contributing to food security. The methodology combined generative language models, validation with official data, and adaptation to Peru's institutional context. SISVAP demonstrates that high-impact public solutions can be built using existing technologies and ethical design principles, offering a scalable path toward smarter and territory-based agricultural governance.

Keywords: agricultural planning, food security, artificial intelligence, digital traceability, territorial management.

1. Introducción

La agricultura peruana representa un pilar estratégico para el desarrollo nacional, no solo por su contribución al Producto Bruto Interno (7,3%), sino porque emplea a una cuarta parte de la población económicamente activa, sostiene a millones de pequeños productores y garantiza el abastecimiento alimentario del país (Banco Mundial, 2017). Sin embargo, enfrenta desafíos estructurales que comprometen su sostenibilidad, productividad y resiliencia, en un contexto de cambio climático, fragmentación institucional y brechas tecnológicas persistentes (De la Cruz et al., 2024).

Entre los problemas más críticos, detectados se encuentran la ineficiencia en el uso de recursos naturales —como el agua cuya pérdida anual en el 2023 ascendió al 65% de acuerdo con Aquafondo (El Comercio, 2023) —, la degradación progresiva de suelos y la infraestructura hídrica obsoleta. Estos factores se agravan por la escasa incorporación de herramientas digitales, la falta de planificación productiva basada en datos, y la débil articulación entre oferta y demanda en los mercados agroalimentarios.

Asimismo, el sector es altamente vulnerable a los eventos climáticos extremos. Inundaciones, heladas y sequías como las vividas en 2023 y 2024 han devastado decenas de miles de hectáreas, sin que existan sistemas predictivos efectivos ni capacidades instaladas para una respuesta oportuna. La fragmentación de la información agraria —entre datos climáticos, de suelos, producción y mercado— limita la toma de decisiones informadas a nivel territorial, afectando la seguridad alimentaria de millones de peruanos.

Frente a este panorama, el presente artículo propone SISVAP, una plataforma nacional de planificación agrícola asistida por inteligencia artificial (IA), orientada a fortalecer la seguridad alimentaria del Perú. Esta propuesta tecnológica busca optimizar la asignación de cultivos por zona, anticipar eventos climáticos, mejorar la eficiencia en el uso del agua y articular mejor la producción con las necesidades del mercado interno. A través de una arquitectura modular y escalable, SISVAP combina algoritmos predictivos, sensores de campo, aprendizaje automático y blockchain, integrando múltiples fuentes de datos para brindar recomendaciones personalizadas a productores, técnicos y autoridades.

El objetivo de este artículo es presentar la arquitectura funcional de SISVAP, explicar su metodología de diseño basada en IA generativa y analizar su aplicabilidad para resolver los

principales cuellos de botella en la planificación agrícola pública en el Perú. A diferencia de iniciativas más generales, esta propuesta no aspira a responder a los desafíos globales, sino a convertirse en una solución contextualizada, viable y transformadora para el agro nacional.

2. Metodología

La propuesta SISVAP (Sistema de Inteligencia para la Seguridad y Vigilancia Alimentaria y Productiva) fue desarrollada mediante una metodología aplicada, interdisciplinaria y asistida por inteligencia artificial generativa, con enfoque en resolución de problemas públicos concretos. El proceso de diseño combinó el uso de grandes modelos de lenguaje (LLMs) como herramientas de asistencia conceptual, con un análisis estructurado de la problemática agraria peruana y de las limitaciones tecnológicas de las entidades públicas vinculadas al agro.

La construcción del modelo siguió cuatro etapas principales:

Identificación de necesidades críticas del sector agrario

Se revisaron datos públicos, informes técnicos del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), Food and Agriculture Organization (FAO) y de INEI; además, evidencia empírica sobre las brechas en planificación de cultivos, desperdicio hídrico, falta de datos en tiempo real y vulnerabilidad climática. Esta fase permitió delimitar los ejes funcionales que SISVAP debía cubrir: recomendación de siembras óptimas, proyecciones climáticas e hídricas, monitoreo en campo, y alertas para la toma de decisiones.

1. Codiseño con inteligencia artificial generativa

Se utilizaron modelos como ChatGPT (GPT-4) y Claude AI para estructurar el diseño modular de la plataforma, mediante prompts iterativos orientados a:

- Modelar la arquitectura de un sistema nacional escalable, accesible y territorializado.
- Diseñar interfaces diferenciadas para agricultores, técnicos y autoridades.
- Establecer flujos de datos entre sensores, plataformas de observación satelital, algoritmos y dashboards.
- Definir estándares de interoperabilidad y principios éticos para el uso de IA y blockchain en el sector público.

La IA no reemplazó el análisis humano, sino que actuó como copiloto conceptual, permitiendo visualizar rutas de solución, validar esquemas funcionales y optimizar procesos técnicos.

2. Validación comparada y adaptación al contexto peruano

Se contrastó la propuesta con casos internacionales de referencia como AGRODAT.AI en Colombia, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en Argentina, y herramientas de planificación de la FAO, para identificar aspectos replicables y necesidades de contextualización. A diferencia de modelos con fuerte inversión en infraestructura satelital o redes privadas, SISVAP fue diseñado para ser viable con capacidades estatales actuales, priorizando la integración de fuentes ya disponibles, como Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Programa de Compensaciones para la Competitividad AGROIDEAS y ANA.

3. Priorización de escalabilidad y sostenibilidad pública

El diseño adoptó principios de código abierto, modularidad, y accesibilidad digital (apps móviles y panel web) con el fin de garantizar su adopción progresiva en diversas regiones, incluyendo zonas altoandinas o de difícil conectividad. Se incorporaron elementos de gobernanza de datos y protocolos de decisión ética sobre IA para asegurar el control institucional del sistema.

En resumen, la metodología empleada permitió construir una solución coherente con el entorno tecnológico y normativo del Perú, altamente funcional desde lo técnico, y viable desde la perspectiva operativa y presupuestal del Estado. La propuesta se inscribe así en un enfoque de innovación pública orientada a resultados, donde la IA se pone al servicio de la planificación agrícola y la seguridad alimentaria con criterio ético, contextual y escalable.

3. Resultados

El diseño funcional de SISVAP responde a las limitaciones estructurales del agro peruano en términos de desarticulación de información, baja tecnificación, exposición al cambio climático y débil planificación de cultivos. La plataforma propuesta está compuesta por cinco módulos integrados, concebidos para operar desde una interfaz web y móvil accesible, y pensados para su implementación progresiva a nivel nacional, comenzando por regiones piloto.

4. Módulo de Planificación Inteligente de Siembra

Este módulo utiliza algoritmos de aprendizaje automático alimentados con datos históricos (producción, precios, clima, disponibilidad hídrica y tipo de suelo), para sugerir cultivos óptimos por región, estación y perfil de productor. Las recomendaciones toman en cuenta criterios de rentabilidad, demanda proyectada, disponibilidad de

recursos y sostenibilidad del ecosistema local. Las propuestas pueden personalizarse por comunidad, tipo de terreno y capacidad de riego.

5. Sistema Predictivo de Riesgos Climáticos y Productivos

Integrando fuentes como el SENAMHI, la ANA y sensores satelitales (NASA, Copernicus), este sistema permite anticipar eventos extremos (heladas, sequías, inundaciones), variaciones hídricas y anomalías térmicas. El modelo produce alertas personalizadas por distrito o cuenca, permitiendo a los agricultores y a las agencias agrarias actuar de forma preventiva en la protección de cultivos y toma de decisiones de siembra o postergación.

6. Panel de Control Territorial para Autoridades Agrarias

Un dashboard centralizado permitiría a los gobiernos regionales y al MIDAGRI visualizar en tiempo real indicadores como: número de siembras óptimas sugeridas, áreas con alto riesgo climático, evolución de reservas hídricas, producción estimada por cultivo, y cobertura de asistencia técnica. Esto permite una planificación estratégica multianual y por cadena de valor, mejorando la focalización de intervenciones públicas.

7. App de Asistencia Técnica Digital para Agricultores

Disponible para smartphones con Android, esta app brindaría recomendaciones diarias, alertas por georreferencia, materiales formativos y acceso a asistencia técnica remota con especialistas. Además, permitiría registrar prácticas agrícolas, recibir retroalimentación y alimentar el sistema con datos de campo, promoviendo una relación colaborativa entre productores y el Estado.

8. Motor de Trazabilidad y Blockchain Agraria

Este módulo garantiza la trazabilidad de decisiones productivas, registros de siembra y distribución de semillas o bonos estatales. Al utilizar blockchain, se fortalece la transparencia en la asignación de recursos, se evita la duplicidad de beneficios y se construye una base de datos confiable para futuras políticas agrarias, programas de compras públicas y financiamiento climático.

Resultados esperados:

- Mejora en la eficiencia del uso de agua para riego mediante recomendaciones territoriales.
- Reducción del desperdicio por siembra no planificada y sobreproducción de cultivos.
- Aumento de la capacidad del Estado para anticiparse a eventos climáticos extremos.
- Fortalecimiento de la planificación multianual basada en datos.
- Mayor equidad en la asignación de apoyos estatales mediante trazabilidad digital.

En conjunto, SISVAP propone una transformación tecnológica para el agro peruano utilizando tecnologías disponibles y adaptadas a las capacidades actuales del Estado, priorizando su uso progresivo según el contexto regional.

4. Discusión

La plataforma SISVAP se propone como una respuesta concreta a fallas estructurales en la planificación agrícola nacional, que van desde la atomización de datos hasta la desconexión entre las decisiones del pequeño productor y las necesidades del mercado. Aunque su concepción es tecnológica, su impacto esperado es fundamentalmente institucional, social y económico, ya que permitiría al Estado pasar de una lógica reactiva a una gestión preventiva, basada en datos y orientada al territorio.

Uno de los principales aportes de SISVAP es que conecta información dispersa actualmente alojada en sistemas inconexos de entidades como el MIDAGRI, el SENAMHI, la ANA, el INIA y los gobiernos regionales. Esta fragmentación ha dificultado históricamente la elaboración de políticas agrarias integradas y adaptativas. Al proponer un ecosistema digital interoperable, SISVAP facilita el alineamiento entre información climática, productiva, hídrica y territorial, condición necesaria para la toma de decisiones informadas y oportunas.

Desde una perspectiva de política pública, la plataforma permitiría superar el carácter asistencialista y atomizado de muchos programas agrarios, y avanzar hacia una planificación productiva inteligente, que optimice recursos públicos, reduzca pérdidas y garantice seguridad alimentaria con base en proyecciones reales. Ello cobra mayor relevancia en un país con alta vulnerabilidad climática y donde el 70% de los alimentos consumidos provienen de la pequeña agricultura familiar.

En términos de viabilidad institucional, SISVAP no depende de tecnologías inalcanzables ni de grandes reformas legales. La propuesta ha sido diseñada para operar con herramientas existentes en la administración pública —como Microsoft 365, bases de datos abiertas y estándares de interoperabilidad promovidos por la Secretaría de Gobierno Digital—. Su implementación podría iniciarse mediante un piloto en regiones con capacidades instaladas (como Junín, Cusco o La Libertad), articulando esfuerzos del MIDAGRI, los gobiernos regionales y centros de investigación agraria.

No obstante, su ejecución enfrenta desafíos importantes:

- La resistencia institucional al cambio tecnológico, especialmente en niveles subnacionales con débil cultura digital.
- La necesidad de capacitación técnica y acompañamiento continuo a usuarios finales (funcionarios y agricultores).
- La urgencia de establecer un modelo de gobernanza de datos, con reglas claras sobre privacidad, acceso, y uso ético de la inteligencia artificial.
- La articulación interinstitucional efectiva, sin la cual la plataforma puede quedar como una solución aislada o subutilizada.

Finalmente, desde el enfoque de ética pública y uso responsable de la tecnología, SISVAP es una apuesta por el uso de la inteligencia artificial no como sustituto del criterio humano, sino como herramienta aumentada al servicio del bien común. Su diseño incluye principios de supervisión humana, equidad territorial y sostenibilidad institucional, alineados con los objetivos de una gestión pública inteligente, justa y centrada en el ciudadano.

5. Conclusiones

El agro peruano enfrenta desafíos urgentes de planificación, eficiencia y resiliencia que no pueden resolverse únicamente con programas asistenciales o intervenciones puntuales. La propuesta de SISVAP demuestra que es posible construir una solución tecnológica viable, contextualizada y de alto impacto para mejorar la gestión pública agraria mediante inteligencia artificial, sin requerir grandes inversiones ni depender de tecnologías inalcanzables.

SISVAP articula herramientas de analítica predictiva, monitoreo climático, trazabilidad digital y asistencia técnica remota en una sola plataforma, diseñada para servir tanto a productores como a autoridades agrarias. Su implementación permitiría reducir la improvisación en la siembra, anticipar riesgos climáticos, optimizar el uso de agua y garantizar una respuesta estatal más eficaz frente a la inseguridad alimentaria.

Entre los principales aportes de la propuesta destacan:

- La posibilidad de planificar la producción agrícola basada en evidencia, mejorando la articulación entre oferta y demanda.
- La reducción de pérdidas económicas y desperdicio de recursos derivados de la

sobreproducción o las decisiones no informadas.

- El fortalecimiento de la capacidad preventiva del Estado frente a fenómenos climáticos extremos.
- El avance hacia una gestión agraria digital, transparente y territorializada, con equidad y supervisión ciudadana.

Para su implementación efectiva, se recomienda:

- Iniciar pilotos regionales de alcance limitado pero estratégicos, que permitan demostrar resultados y construir legitimidad institucional.
- Establecer un marco de gobernanza del sistema, que garantice la protección de datos, la interoperabilidad con entidades públicas y la sostenibilidad financiera.
- Incorporar la plataforma a los planes nacionales de transformación digital y lucha contra la inseguridad alimentaria, como parte de una estrategia de innovación pública orientada a resultados.

En un país megadiverso, fragmentado territorialmente y con alta vulnerabilidad social y climática, el uso inteligente de la inteligencia artificial es una herramienta imprescindible para garantizar el derecho a la alimentación, la sostenibilidad productiva y la equidad territorial. SISVAP ofrece un camino concreto y éticamente responsable hacia ese objetivo.

Referencias bibliográficas:

Banco Mundial. (2017). *Tomando impulso en la agricultura peruana: oportunidades para aumentar la productividad y mejorar la competitividad del sector*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/781561519138355286/pdf/Gaining-momentum-in-Peruvian-agriculture-opportunities-to-increase-productivity-and-enhance-competitiveness.pdf>

De la Cruz, I., Franchini, C. M., Rivera, J. Y., Rojas, L. P. y Valderrama, A. C. (2024). *Análisis del Sistema Nacional de Innovación Agraria peruano al 2024 y propuesta de mejora para contribuir a la sostenibilidad ambiental del sector agrario ante el cambio climático* [Tesis de Maestría en Gestión Pública], Repositorio Institucional ESAN. <https://hdl.handle.net/20.500.12640/4444>

El Comercio. (26 de marzo del 2023). En el Perú se pierde hasta el 65% del agua anualmente. *El Comercio*. Aquafondo: en el Perú se pierde hasta el 65% del agua anualmente | LIMA | EL COMERCIO PERÚ