GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL ORDENAMIENTO SOCIAL DE LA PROPIEDAD
SUBDIRECCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE TIERRAS

Noviembre de 2026

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETIVO 3
3. ALCANCE 3
4. NORMATIVIDAD 4
5. DEFINICIONES 5
6. PRINCIPIOS RECTORES 7
7. MODELO DEL CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN 8
   - Fase de Planificación y Análisis de Requerimientos 9
   - Fase de Diseño Funcional, Técnico, de Arquitectura y Seguridad 13
   - Fase de Desarrollo 14
   - Fase de Pruebas Funcionales y de Aceptación 16
   - Fase de Despliegue en Producción y Transición Operativa 17
   - Fase de Cierre del Proyecto y Lecciones Aprendidas 19
   - Fase de Operación y Mantenimiento 21
   - Fase de Retiro o Sustitución Sistemas Obsoletos o Reemplazados 23
8. ROLES Y RESPONSABILIDADES 23
9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y TRANSFERENCIA DE SOLUCIONES DE TERCEROS 25
10. DOCUMENTACIÓN POR FASE 26
11. MARCO GENERAL DEL DESARROLLO 28
    - 11.1 Enfoque metodológico híbrido 28
    - 11.2 Gestión de Ambientes Tecnológicos 28
12. ARQUITECTURA 29
13. SEGURIDAD EN EL DESARROLLO 29
14. EXPERIENCIA DE USUARIO Y ACCESIBILIDAD 29
15. RELACIÓN CON EL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN (SIG) 30

HISTORIAL DE CAMBIOS 31

1. INTRODUCCIÓN

La Agencia Nacional de Tierras (ANT), en cumplimiento de su misión institucional y de los objetivos definidos en el Plan Estratégico Institucional (PEI), reconoce la importancia de fortalecer la gestión integral de los sistemas de información que soportan sus procesos misionales, estratégicos y de apoyo, mediante criterios técnicos y metodológicos comunes que contribuyan a su adecuada gestión, sostenibilidad y evolución. La evolución tecnológica, el crecimiento de las necesidades institucionales, la incorporación de nuevas soluciones, integraciones y servicios digitales, así como la participación de diferentes actores internos y externos en su desarrollo, mantenimiento y operación, han generado la necesidad de consolidar prácticas institucionales que permitan gestionar de manera organizada, consistente y trazable el ciclo de vida de los sistemas de información.

Asimismo, los avances en materia de Gobierno Digital, Arquitectura Empresarial, seguridad y privacidad de la información, interoperabilidad, calidad del software y gestión de riesgos, así como la adopción de enfoques como Seguridad desde el Diseño (Security by Design), Privacidad desde el Diseño (Privacy by Design), Desarrollo Seguro del Ciclo de Vida del Software (SSDLC) y DevSecOps, requieren fortalecer las capacidades institucionales para responder de manera adecuada a los riesgos y desafíos asociados a la transformación tecnológica.

Este fortalecimiento resulta necesario para proteger los activos de información, reducir la exposición a riesgos tecnológicos, mejorar la calidad y sostenibilidad de las soluciones implementadas y promover una cultura institucional orientada al desarrollo seguro, la estandarización y la mejora continua.

2. OBJETIVO

Establecer los lineamientos institucionales para la gestión integral del ciclo de vida de los sistemas de información de la Agencia Nacional de Tierras (ANT), con el fin de garantizar la calidad, seguridad, sostenibilidad, escalabilidad, trazabilidad y evolución controlada de las soluciones tecnológicas, mediante la aplicación de criterios de Arquitectura Empresarial, Seguridad desde el Diseño, Privacidad desde el Diseño, Desarrollo Seguro del Ciclo de Vida del Software (SSDLC), prácticas DevSecOps, automatización, estandarización y mecanismos de control durante las fases de planeación, análisis, diseño, desarrollo, pruebas, despliegue, operación, mantenimiento y retiro, asegurando su adaptación a las necesidades institucionales, los cambios normativos y tecnológicos, y su alineación con los objetivos estratégicos y la normatividad aplicable.

3. ALCANCE

Los presentes lineamientos aplican a los sistemas de información, servicios digitales, aplicaciones, componentes tecnológicos, integraciones, interfaces, APIs, servicios web y demás soluciones tecnológicas administradas, desarrolladas, adquiridas, implementadas o mantenidas por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), incluyendo tanto sistemas de información tradicionales como sistemas de información geográfica.

Su aplicación comprende nuevos desarrollos, iniciativas de modernización, mantenimientos correctivos, evolutivos y adaptativos, integraciones entre sistemas, soluciones desarrolladas internamente, desarrolladas por terceros o adquiridas bajo modalidad comercial, así como las actividades asociadas a la gestión de cambios tecnológicos.

El cumplimiento de estos lineamientos será aplicable a las dependencias, funcionarios, contratistas, proveedores, equipos de desarrollo, infraestructura, arquitectura, seguridad de la información, equipos funcionales y demás terceros que participen, de acuerdo con sus responsabilidades, en cualquiera de las fases del ciclo de vida de los sistemas de información.

El alcance comprende las etapas de conceptualización, planeación, análisis, diseño, desarrollo, pruebas, despliegue, operación, mantenimiento, evolución y retiro controlado de las soluciones tecnológicas, incorporando criterios de seguridad y privacidad desde el diseño, desarrollo seguro, trazabilidad, calidad, sostenibilidad y mejora continua..

4. NORMATIVIDAD

A continuación, se detallan las normas y estándares aplicables:

- **ISO/IEC 25010 – Modelo de Calidad del Producto de Software:** Establece las características y subcaracterísticas de calidad que debe cumplir un producto de software, como funcionalidad, usabilidad, fiabilidad, rendimiento, mantenibilidad, portabilidad, compatibilidad y seguridad. La ANT debe garantizar que las soluciones desarrolladas o adquiridas estén alineadas con este modelo.
- **ISO/IEC 12207 – Ciclo de Vida del Software:** Define los procesos necesarios para desarrollar y mantener software de calidad. Este estándar sirve como referencia para estructurar actividades dentro del procedimiento de construcción de software de la entidad.
- **OWASP (Open Web Application Security Project):** La ANT debe seguir las directrices y controles establecidos por OWASP, especialmente las listas OWASP Top 10, para mitigar vulnerabilidades de seguridad en el desarrollo de aplicaciones web.
- **Guía de Gobierno Digital – MinTIC:** Todos los desarrollos deben cumplir los lineamientos definidos por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), incluyendo principios de interoperabilidad, arquitectura empresarial, seguridad digital, accesibilidad, y usabilidad, según lo indicado en la política de Gobierno Digital.
- **Esquema de Interoperabilidad del Estado Colombiano:** Establece los elementos técnicos, semánticos y organizacionales que permiten la interacción entre entidades públicas. Todo sistema desarrollado debe contemplar capacidades de interoperabilidad que aseguren el intercambio eficiente y seguro de datos.
- **Ley 1712 de 2014 – Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional:** Implica que los desarrollos tecnológicos de la ANT deben permitir el acceso público a la información, en cumplimiento de los principios de publicidad, transparencia y rendición de cuentas.
- **Decreto 620 de 2020 – Política de Gobierno Digital:** Regula la implementación de iniciativas digitales en el sector público. Todo desarrollo debe contribuir al cumplimiento de esta política en aspectos como servicios ciudadanos digitales, seguridad y gestión de datos.
- **ISO/IEC 27001 – Seguridad de la Información:** Las soluciones tecnológicas deben seguir controles que aseguren la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, conforme a la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI).
- **Normativa interna de la ANT:** Toda solución debe ajustarse a los lineamientos establecidos en documentos como:

    - GINFO-Política-006 Política General de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)
    - GINFO-P-003 Construcción de Software
    - GINFO-P-020 Retiro o Sustitución de Sistemas de Información
    - GINFO-I-032 Gestión de Requerimientos Funcionales y No Funcionales
    - GINFO-I-031 Gestión de Pruebas Funcionales, Técnicas y de Seguridad
    - GINFO-G-021 Construcción de Historias de Usuario
    - GINFO-G-015 Guía del Plan de Pruebas de Software
    - GINFO-G-023 Documentación de Manual de Usuario de Sistemas de Información

- GINFO-G-020 Framework Tecnológico para los Sistemas de Información Institucional
- GINFO-G-014 Metodología para el Análisis de la Medición del uso y Apropiación de los Sistemas de Información
- GINFO-F-031 Solicitud de Requerimientos de Software
- GINFO-F-032 Análisis de Requerimientos
- GINFO-F-033 Lista de Chequeo paso a Producción Sistemas de Información
- GINFO-F-034 Instrumento para la Medición del uso y Apropiación de los sistemas de información y/o Soluciones Tecnológicas
- GINFO-F-046 Levantamiento y Análisis de Requerimientos
- GINFO-F-047 Requerimiento de Cambio RFC
- GINFO-F-048 Historia de Usuario
- GINFO-F-050 Acta de Aceptación Funcional para la Transferencia de Soluciones de Terceros
- GINFO-F-051 Acta Transferencia Derechos Patrimoniales Sistemas de Información
- GINFO-F-052 Ficha Técnica de Sistemas y Componentes de Software

5. DEFINICIONES

Accesibilidad: Principio de diseño que asegura que las soluciones tecnológicas sean utilizables por todas las personas, incluidas aquellas con discapacidad, en cumplimiento de las WCAG 2.1 nivel AA.

Acta de Cierre: Documento que formaliza la finalización de un proyecto tecnológico, consolidando entregables y lecciones aprendidas.

Acta de Transferencia de Derechos Patrimoniales de Sistemas de Información: Instrumento mediante el cual se formaliza la cesión de derechos de autor de los desarrollos a favor de la ANT.

Ambiente de Desarrollo: Entorno controlado donde se realiza la codificación y pruebas iniciales de los sistemas.

Ambiente de Preproducción: Entorno intermedio usado para pruebas finales antes del paso a producción.

Ambiente de Producción: Entorno definitivo en el que los sistemas se encuentran disponibles para los usuarios institucionales o externos.

Ambiente de Pruebas (QA): Espacio donde se ejecutan pruebas funcionales y de aceptación, equivalente al ambiente de producción.

CAS (Centro de Atención al Solicitante): Plataforma institucional donde se radican requerimientos, incidencias y solicitudes relacionadas con los sistemas de información.

Ciclo de Vida de Sistemas de Información: Conjunto de fases, actividades y entregables que guían el diseño, construcción, implementación, operación, mantenimiento y retiro de soluciones tecnológicas.

Codificación Segura: Conjunto de prácticas y controles aplicados durante el desarrollo de software para prevenir vulnerabilidades y reducir riesgos de seguridad asociados al código fuente y a los componentes de la solución.

Control de Cambios: Procedimiento formal para gestionar modificaciones en los sistemas, garantizando trazabilidad y cumplimiento normativo.

Despliegue Continuo (CD): Práctica que permite automatizar y controlar la liberación de cambios de software hacia los diferentes ambientes tecnológicos, facilitando despliegues consistentes, trazables y repetibles.

DevSecOps: Modelo de trabajo que integra desarrollo, seguridad y operaciones durante el ciclo de vida del software, promoviendo la automatización de controles, pruebas y procesos para incorporar la seguridad de manera continua.

Gobierno Digital (MinTIC): Política pública colombiana que orienta la transformación digital del Estado, estableciendo principios de interoperabilidad, seguridad y accesibilidad.

Integración Continua (CI): Práctica que permite integrar de manera frecuente los cambios realizados sobre el código fuente, mediante procesos automatizados de construcción, validación y pruebas que facilitan la detección temprana de errores.

Interoperabilidad: Capacidad de los sistemas de intercambiar información de manera eficiente y segura entre diferentes plataformas y entidades.

ISO/IEC 12207: Norma internacional que define procesos para el ciclo de vida del software.

ISO/IEC 25010: Modelo de calidad de software que establece características como funcionalidad, usabilidad, seguridad y mantenibilidad.

ISO/IEC 27001: Norma internacional que establece requisitos para la gestión de la seguridad de la información.

Levantamiento de Requerimientos: Proceso de recopilación, análisis y validación de necesidades funcionales y no funcionales de un sistema.

Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE): Marco de referencia que guía el diseño y evolución de las soluciones tecnológicas de la ANT, promoviendo interoperabilidad y estandarización.

Matriz de Riesgos: Instrumento que identifica, evalúa y propone mitigaciones a los riesgos asociados al ciclo de vida de los sistemas de información.

Metadatos Geográficos: Información estructurada que describe características de los datos espaciales, en cumplimiento con normas ISO 19115 y OGC.

MinTIC: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, entidad que emite lineamientos en materia digital.

Modelo Estándar de Control Interno (MECI): Marco normativo colombiano para el control interno de las entidades públicas, aplicado también a procesos tecnológicos.

OWASP (Open Web Application Security Project): Organización que publica directrices para la seguridad de aplicaciones, como el OWASP Top 10.

PEI (Plan Estratégico Institucional): Documento que define los objetivos estratégicos y prioridades de la ANT.

PETI (Plan Estratégico de Tecnologías de la Información): Documento que define la planeación estratégica en materia de TI en la ANT.

Plan de Despliegue y Paso a Producción: Instrumento que define actividades, validaciones y controles para habilitar un sistema en ambiente productivo.

Privacy by Design (Privacidad desde el Diseño): Enfoque mediante el cual la privacidad y la protección de los datos personales se incorporan desde la concepción y diseño de una solución tecnológica y se mantienen durante todo su ciclo de vida.

Pruebas Funcionales y de Aceptación: Proceso de validación de un sistema para verificar que cumple los requerimientos funcionales y normativos establecidos.

Riesgo de Seguridad: Posibilidad de que una amenaza aproveche una vulnerabilidad y genere impactos sobre la confidencialidad, integridad o disponibilidad de la información o de los servicios tecnológicos.

Security by Design: Principio de diseño que integra la seguridad de la información desde las fases iniciales de desarrollo.

SIG (Sistema Integrado de Gestión): Conjunto de elementos, procesos, políticas, procedimientos, lineamientos e instrumentos institucionales articulados para orientar, controlar y mejorar la gestión de la Agencia Nacional de Tierras, asegurando el cumplimiento de los objetivos institucionales y de los requisitos aplicables.

Solicitud de Requerimientos de Software (GINFO-F-031): Formato oficial para radicar solicitudes de nuevos desarrollos o mejoras.

SSDLC (Secure Software Development Life Cycle): Enfoque de desarrollo seguro que incorpora actividades, prácticas y controles de seguridad en las diferentes fases del ciclo de vida del software, desde su planeación y diseño hasta su operación, mantenimiento y retiro.

Usabilidad: Facilidad con la que los usuarios pueden utilizar un sistema de manera eficiente, efectiva y satisfactoria.

Vulnerabilidad: Debilidad presente en un activo, sistema, aplicación, componente, configuración o proceso que puede ser explotada por una amenaza y comprometer la seguridad de la información.

6. PRINCIPIOS RECTORES

El ciclo de vida de los sistemas de información en la Agencia Nacional de Tierras se regirá por principios orientados a garantizar la eficiencia, seguridad, sostenibilidad, calidad y alineación institucional de las soluciones tecnológicas.

Estos principios deberán ser considerados de manera transversal durante las fases de planeación, análisis, diseño, desarrollo, pruebas, despliegue, operación, mantenimiento, evolución y retiro.

- **Alineación Estratégica:** Toda solución tecnológica deberá responder a los objetivos definidos en el Plan Estratégico Institucional (PEI), el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI) y las prioridades misionales de la ANT, procurando que las iniciativas tecnológicas generen valor para los procesos institucionales y la prestación de servicios.
- **Arquitectura Empresarial:** Toda solución tecnológica deberá alinearse con la Arquitectura de Referencia Institucional y los dominios de Arquitectura Empresarial definidos por la ANT, promoviendo coherencia tecnológica, sostenibilidad e integración entre las capacidades institucionales.
- **Interoperabilidad:** Se promoverá el diseño de soluciones que faciliten el intercambio eficiente, seguro y estandarizado de información entre plataformas internas y externas, en concordancia con los lineamientos institucionales, de Gobierno Digital y de interoperabilidad aplicables.
- **Seguridad y Privacidad desde el Diseño:** Los sistemas de información deberán incorporar requisitos y controles de seguridad de la información, protección de datos personales y privacidad desde las etapas iniciales de planeación, análisis y diseño, manteniéndolos durante todo el ciclo de vida de la solución.
- **Escalabilidad y Sostenibilidad:** Las soluciones deberán diseñarse considerando su capacidad de crecimiento funcional y técnico, evolución tecnológica y sostenibilidad en el tiempo, evitando que los incrementos en la demanda o los cambios institucionales comprometan su rendimiento, estabilidad o mantenibilidad.
- **Estandarización y Reutilización:** Se promoverá el uso de estándares institucionales, componentes reutilizables, estructuras y prácticas comunes de desarrollo que contribuyan a reducir reprocesos, optimizar tiempos de implementación y mantenimiento, y fortalecer la consistencia y calidad de las soluciones.
- **Seguridad y Gestión del Riesgo:** Las soluciones deberán incorporar la gestión de riesgos durante su ciclo de vida, aplicando controles proporcionales a la criticidad, naturaleza y nivel de riesgo identificado, incluyendo principios como mínimo privilegio, defensa en profundidad y protección de los activos de información.
- **Trazabilidad y Control del Ciclo de Vida:** Las actividades, decisiones, requerimientos, pruebas, cambios, incidencias, versiones y demás elementos relevantes del ciclo de vida deberán contar con mecanismos de registro, seguimiento y control mediante las herramientas institucionales habilitadas para tal fin, garantizando su trazabilidad y disponibilidad.
- **Usabilidad, Accesibilidad y Experiencia de Usuario:** Las soluciones deberán diseñarse considerando las necesidades y características de sus usuarios, procurando que sean intuitivas, accesibles, eficientes y fáciles de utilizar, y promoviendo una experiencia de usuario adecuada tanto para usuarios internos como externos.
- **Automatización, Innovación y Mejora Continua:** Se promoverá la automatización de actividades asociadas al desarrollo, integración, pruebas, despliegue, monitoreo y operación, así como la adopción responsable de tecnologías, metodologías y prácticas que contribuyan a mejorar continuamente la eficiencia, calidad, seguridad y madurez del ciclo de vida de los sistemas de información.

7. MODELO DEL CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La Agencia Nacional de Tierras adopta un modelo de ciclo de vida para la gestión de sus sistemas de información, que integra prácticas de Seguridad desde el Diseño (Security by Design), Privacidad desde el Diseño (Privacy by Design), Desarrollo Seguro del Ciclo de Vida del Software (SSDLC) y DevSecOps, con el fin de incorporar de manera transversal

criterios y controles de seguridad, privacidad, calidad y trazabilidad durante las diferentes fases de las soluciones tecnológicas.

Cada fase establece objetivos, lineamientos, actividades, responsabilidades, controles y entregables que deberán aplicarse de manera proporcional a la criticidad de la solución tecnológica, garantizando la continuidad y trazabilidad del ciclo de vida desde su planificación hasta su operación, mantenimiento y retiro.



Fase de Planificación y Análisis de Requerimientos

Objetivo de la fase: Establecer las condiciones necesarias para iniciar formalmente el diseño, desarrollo, adquisición, integración, mejora o evolución de una solución tecnológica en la Agencia Nacional de Tierras, asegurando su alineación con las necesidades del área solicitante, los objetivos institucionales, la normatividad aplicable y las capacidades técnicas y operativas de la entidad. Esta fase permite identificar, analizar, documentar, priorizar y validar los requerimientos funcionales y no funcionales, así como determinar el enfoque metodológico aplicable de acuerdo con la naturaleza, alcance, complejidad y características de la iniciativa. Para los sistemas de información geográfica deberán considerarse adicionalmente las necesidades específicas de gestión, análisis, interoperabilidad y visualización de información espacial.

Lineamientos:

- **Radicación formal de la necesidad:**

- Todo requerimiento de desarrollo, mejora o ajuste debe iniciar con la radicación del documento de Solicitud de Requerimientos de Software (GINFO-F-031), debidamente diligenciado y avalado por el responsable funcional del área solicitante.
- Este documento deberá ser radicado a través del Centro de Atención al Solicitante (CAS) de la Agencia Nacional de Tierras, generando un caso o ticket clasificado como requerimiento. La gestión y trazabilidad técnica del requerimiento se realizará mediante Azure DevOps, herramienta institucional oficial para la gestión del desarrollo de software, manteniendo la referencia al caso registrado en CAS y asegurando su seguimiento durante las actividades de análisis, desarrollo, pruebas y cierre
- .Este documento servirá como punto de partida para el análisis técnico, la planificación y la priorización.

- **Selección del enfoque metodológico:**

  - La Subdirección de Sistemas de Información de Tierras, en coordinación con las áreas técnicas y funcionales, definirá el enfoque de gestión más adecuado según la naturaleza del proyecto:
    - **Ágil**: para proyectos iterativos, modulares, con alta interacción entre equipos internos.
    - **Tradicional**: para desarrollos ejecutados por terceros mediante contratos cerrados.
    - **Mixto**: cuando haya integración de componentes internos y externos o fases diferenciadas.
  - La Subdirección de Sistemas de Información de Tierras, a través del equipo asignado, realizará una clasificación inicial del requerimiento, definiendo si se trata de:
    - Un nuevo desarrollo
    - Una mejora evolutiva o correctiva
    - Una necesidad de integración
    - Una demanda sobre un sistema de información geográfica
  - Se debe validar que la solicitud esté bien formulada y cumpla con los requisitos mínimos para iniciar su análisis técnico-funcional.

- **Alineación institucional y normativa:**

  - El requerimiento debe alinearse con el Plan Estratégico Institucional (PEI), el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI) y la Arquitectura Empresarial vigente en la Agencia.
  - Se deben tener en cuenta normativas aplicables en materia de gobierno digital, interoperabilidad, accesibilidad y protección de datos personales.

- **Identificación de actores clave:**

  - Se debe conformar un equipo multidisciplinario con representantes del área funcional, analistas de requerimientos, arquitectos de solución y líderes técnicos.
  - Se definirán responsables por cada rol dentro del proceso de levantamiento, análisis y validación de requerimientos.

- **Análisis de Requerimientos:**

  - El equipo de análisis debe coordinar sesiones de levantamiento con usuarios clave, teniendo en cuenta:
    - Objetivos del sistema o funcionalidad
    - Procesos afectados o soportados
    - Reglas de negocio

        - Información de entrada/salida
        - Actores involucrados
        - Interacciones con otros sistemas o servicios
        - Flujos alternativos, excepciones y escenarios de error
        - Tipos de usuario, roles y privilegios asociados
    - En el caso de requerimientos sobre sistemas de información geográfica, se deberán incluir, además:
        - Capas de información necesarias
        - Herramientas geoespaciales requeridas
        - Fuentes de datos y estándares aplicables (OGC, ISO 19100)
        - Uso de visores y herramientas de análisis espacial

- **Levantamiento estructurado de requerimientos:**

    - El equipo asignado realizará el levantamiento utilizando entrevistas, talleres funcionales, revisión de procesos y análisis documental.
    - Los requerimientos deben ser documentados de forma clara, priorizada y medible, incluyendo su tipo (funcional/no funcional), criterios de aceptación y dependencias, a través del formato Levantamiento y Análisis de Requerimientos (GINFO-F-046).

- **Priorización y aprobación funcional:**

    - La priorización se realizará con base en criterios como valor agregado, impacto institucional, obligatoriedad normativa y urgencia operativa.
    - Los requerimientos deben ser validados tanto por el líder funcional (o quien este delegue) como por el analista de requerimientos encargado; y aprobados formalmente por el área solicitante mediante acta o firma del documento de requerimientos consolidado Levantamiento y Análisis de Requerimientos (GINFO-F-046) en común acuerdo con el Líder de Proyecto
    - El formato de Análisis de Requerimientos (GINFO-F-032) consolida la matriz de evaluación del requerimiento y clasifica su criticidad en bajo, medio alto o crítico. Este resultado determina el nivel de intervención de las revisiones especializadas requeridas.

- **Evaluación de factibilidad técnica y normativa:**

    - Se debe realizar una primera evaluación de viabilidad que contemple:
        - Factibilidad técnica (infraestructura, arquitectura, capacidades actuales) por parte del líder Técnico del proyecto.
        - Factibilidad normativa (alineación con políticas, lineamientos y marcos normativos aplicables) por parte de los lideres Técnico y Funcional (o a quienes estos deleguen).
        - Recursos necesarios (talento humano, presupuesto, tiempos estimados) por parte del líder del proyecto.

- **Gestión de riesgos iniciales:**

    - Se identificarán riesgos asociados a esta fase, tales como falta de claridad en los requerimientos, ausencia de actores clave, cambios frecuentes o alcance indefinido.
    - Se deben documentar acciones de mitigación desde el inicio del proyecto.

- Como referencia se debe tener como base la Matriz de Riesgos donde se establecen los que son focalizados hacia el Ciclo de Vida de Sistemas de Información.

- **Definición del enfoque de desarrollo:**

  - Con base en el análisis y viabilidad, se definirá si el proyecto se desarrollará bajo un enfoque:
    - **Ágil** (por ejemplo, si requiere entregas iterativas)
    - **Tradicional** (por ejemplo, si se realiza con un tercero bajo cronograma contractual)
    - **Mixto**, adaptando marcos metodológicos según las necesidades
  - Esta decisión debe quedar registrada en el documento de planificación.

- **Documentación y aprobación:**

  - El resultado de esta fase será un conjunto de artefactos como:
    - Levantamiento y Análisis de Requerimientos (GINFO-F-046)
    - Análisis de Requerimientos (GINFO F-032)
    - Documento de casos de uso o historias de usuario (GINFO-F-048).
    - Matriz de trazabilidad
    - Actas de sesiones de levantamiento
    - Solicitud de Requerimientos de Software (GINFO-F-031) radicado en el CAS.
  - Estos documentos deben ser revisados, validados y aprobados por la Subdirección de Sistemas de Información de Tierras (o el Líder del proyecto o quien este delegue) y por la dependencia solicitante, y adjuntarse al caso en el CAS (Centro de Atención al Solicitante).
  - Las historias de usuario y demás elementos funcionales definidos deben ser registrados en Azure Devops, herramienta institucional oficial de gestión de desarrollo de software donde serán objeto de trazabilidad, control de cambios y seguimiento técnico.(Cada historia de usuario conservará el mismo identificador en Azure DevOps y en el caso radiccado en el CAS.
  - En caso de que la solicitud no sea factible por factores tecnológicos, de viabilidad operativa, restricciones presupuestales o limitaciones normativas, se debe cerrar formalmente el caso en el CAS (Centro de Atención al Solicitante), notificando al solicitante el estado de rechazo y documentando los motivos técnicos y funcionales que sustentan dicha decisión. Esto garantiza la trazabilidad del proceso, previene reprocesos, y permite consolidar un histórico institucional que sirva de insumo para futuras solicitudes, análisis de priorización o ajustes a las capacidades tecnológicas de la entidad.

- **Inicio formal del proyecto:**

  - Una vez validados los entregables de esta fase, se da inicio formal al proyecto mediante:
    - Registro en el cronograma de iniciativas tecnológicas
    - Asignación del equipo de trabajo (arquitectos, analistas, desarrolladores, testers)
    - Inicio de la siguiente fase: Diseño

Consideraciones relevantes:

- Es recomendable que, al inicio de esta fase, se consulte el Plan Estratégico Institucional (PEI) y el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI) vigente, para asegurar que la solicitud se alinea con los objetivos estratégicos y prioridades tecnológicas de la entidad.

- Para requerimientos que involucren interoperabilidad con entidades externas, debe contemplarse desde esta fase el uso de estándares de intercambio de información y servicios, conforme a lo definido en la Política de Gobierno Digital y el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE).
- En el caso de desarrollos con terceros, el análisis de requerimientos debe realizarse en presencia del proveedor desde el inicio, para evitar reprocesos y garantizar un entendimiento compartido de las expectativas.
- Si el requerimiento corresponde a una mejora sobre un sistema en producción, se deben validar los impactos técnicos, funcionales y de seguridad, así como considerar el calendario operativo de la entidad para minimizar afectaciones.
- En proyectos con alto impacto territorial o relacionados con ordenamiento, es fundamental involucrar desde esta fase al equipo de Sistemas de Información Geográfica de la Agencia para asegurar el enfoque espacial y normativo adecuado.
- Finalmente, todo cambio o adición de requerimientos posterior a esta fase deberá gestionarse a través del procedimiento de control de cambios, según lo dispuesto en los lineamientos institucionales.

Fase de Diseño Funcional, Técnico, de Arquitectura y Seguridad

Objetivo: Transformar los requerimientos aprobados en una solución estructurada que integre diseño funcional, técnico, de arquitectura y seguridad, asegurando interoperabilidad, trazabilidad, cumplimiento normativo y alineación con el marco de arquitectura empresarial de la ANT.

Lineamientos:

- **Lineamientos de diseño funcional**

El diseño funcional deberá definir de forma clara y trazable:

- Procesos, casos de uso, flujos y reglas de negocio.
- Interfaces de usuario y experiencias de interacción.
- Integraciones funcionales con otros sistemas o servicios.
- En el caso de sistemas de información geográfica, la interacción con componentes geoespaciales y visualización de información.

- **Lineamientos de diseño técnico y de arquitectura**

El diseño técnico deberá incluir como mínimo:

- Arquitectura de la solución (capas, componentes y tecnologías).
- Modelos de datos (relacionales, espaciales o semánticos según aplique).
- Servicios, APIs e integraciones (internas y externas).
- Infraestructura requerida (on-premise, nube o híbrida).
- Estándares de interoperabilidad y lineamientos del Marco Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE).
- En sistemas de información geográfica, servicios geoespaciales, fuentes de datos y estándares aplicables.
- Todo diseño deberá contar con concepto favorable de Arquitectura Empresarial cuando implique nuevas plataformas, integraciones, servicios compartidos o incorporación de componentes tecnológicos no estandarizados.

- **Lineamientos de seguridad desde el diseño**

La solución deberá incorporar seguridad y privacidad desde el diseño, incluyendo:

- Gestión de accesos basada en roles y mínimo privilegio.
- Protección de datos y servicios expuestos.
- Defensa en profundidad y reducción de superficie de ataque.
- Trazabilidad de acciones, transacciones y cambios relevantes.

- Identificación y tratamiento de riesgos de seguridad en el diseño.

- **Validación del diseño**

El diseño deberá ser revisado y validado con participación de:
- Arquitectura de TI.
- Seguridad de la información.
- Equipos técnicos y funcionales.
- Analistas de sistemas de información geográfica, cuando aplique.

Toda validación deberá quedar registrada y gestionarse bajo control de cambios institucional.

- **Entregables de la fase**

Como resultado de esta fase se deberán generar y almacenar en el repositorio institucional:
- Diseño funcional.
- Arquitectura de solución.
- Modelo de datos.
- Modelo de seguridad.
- Evidencias de revisión y validación técnica.

Estos artefactos deberán registrarse en Azure DevOps y vincularse al caso radicado en el CAS, para garantizar trazabilidad durante el ciclo de vida.

Fase de Desarrollo

Objetivo de la fase: Ejecutar las actividades de construcción del sistema de información conforme a los diseños funcionales, técnicos y de seguridad aprobados en la fase anterior, asegurando buenas prácticas de codificación, control de versiones, pruebas técnicas unitarias e integración y documentación del producto construido. Esta fase busca garantizar que el sistema evolucione de forma controlada y alineada con los requerimientos funcionales, no funcionales y de interoperabilidad definidos para soluciones tradicionales, sistemas de información geográfica u otros componentes tecnológicos.

Lineamientos:

- **Codificación estructurada y controlada:**
  - El desarrollo del software deberá realizarse siguiendo estándares de codificación definidos institucionalmente o, en su defecto, buenas prácticas reconocidas en el lenguaje y marco tecnológico utilizado. Para conocer las herramientas tecnológicas, puede remitirse al documento Guía sobre el Framework Tecnológico para los Sistemas de Información Institucional.
  - Todo desarrollo debe mantener una separación clara entre capas (presentación, lógica de negocio, datos), fomentando una arquitectura limpia, escalable y mantenible.

- **Control de versiones y trazabilidad:**
  - El código fuente y artefactos del desarrollo deben ser gestionados a través de un sistema de control de versiones, preferiblemente Git, bajo un esquema como GitFlow.

- Cada cambio debe estar asociado a un requerimiento, historia de usuario o incidencia previamente registrada en la plataforma institucional de gestión del ciclo de vida del desarrollo, garantizando trazabilidad técnica y funcional.

- **Cumplimiento de requisitos no funcionales:**

  - Deben considerarse desde esta fase aspectos de rendimiento, escalabilidad, consumo de recursos, seguridad del código fuente y eficiencia en el manejo de datos espaciales o alfanuméricos.

- **Documentación técnica del desarrollo:**

  - Se debe generar y mantener actualizada la documentación técnica del sistema, incluyendo: estructura del código, diagramas de componentes, APIs expuestas, estructuras de datos, uso de librerías externas, servicios geográficos (WFS/WMS) y cualquier configuración técnica relevante.
  - En los casos en que la solución corresponda a una herramienta configurable que no disponga de código fuente (por ejemplo, configuraciones de BPM o suites SaaS), deberá entregarse la documentación completa de parámetros, reglas de negocio, configuraciones y APIs utilizadas. Estos insumos deben almacenarse en los repositorios institucionales (SharePoint/DevOps) y quedar sujetos a control de cambios, con el fin de garantizar la trazabilidad y la continuidad operativa.
  - Esta documentación también debe contemplar la información embebida en el código fuente, como comentarios descriptivos, convenciones utilizadas y estructuras de carpetas, con el fin de facilitar el entendimiento, mantenimiento y evolución del software por parte de terceros o equipos técnicos institucionales.

- **Estándares geoespaciales y normativos:**

  - Cuando se desarrollen funcionalidades sobre sistemas de información geográfica, se deben implementar servicios conforme a estándares como **OGC (**WMS, WFS**)** y definir metadatos en línea con ISO 19115, asegurando la interoperabilidad con el ecosistema geoespacial del Estado.
  - Estos servicios deben responder a los lineamientos del MinTIC, la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) y el Modelo de Gestión de Información Geográfica (MGIG), si aplica.

- **Revisión por pares y seguimiento técnico:**

  - En casos especiales solicitados por el Líder del proyecto o la Subdirección de sistemas de Información de tierras, se deben implementar sesiones de revisión de código (code review) entre miembros del equipo o con acompañamiento técnico de la Subdirección para asegurar la calidad y coherencia técnica del producto.

- **Cumplimiento del marco normativo institucional:**

  - El desarrollo debe respetar los lineamientos y políticas institucionales vigentes, especialmente los relacionados con seguridad de la información, arquitectura de software, accesibilidad, interoperabilidad, gobierno del dato y gestión de cambios.

Consideraciones relevantes:

- La documentación técnica del desarrollo constituye un insumo obligatorio para los procesos de transferencia tecnológica, mantenimiento y continuidad operativa del sistema. Por tanto, su entrega debe ser validada en los hitos de cierre técnico o entrega intermedia, y será requisito indispensable en las fases de despliegue, cierre de proyecto o transición hacia equipos internos de la Agencia Nacional de Tierras.

Fase de Pruebas Funcionales y de Aceptación

Objetivo de la fase: Ejecutar procesos de verificación y validación del sistema de información desarrollado, con el fin de asegurar que cumple con los requerimientos funcionales, no funcionales y de interoperabilidad establecidos. Esta fase permite detectar errores, validar ajustes necesarios y obtener la aceptación formal del producto por parte del área solicitante, como requisito previo a su despliegue en ambiente productivo. Aplica tanto para soluciones tradicionales como para sistemas de información geográfica.

Lineamientos:

- **Ejecución de pruebas funcionales:**
    - Las pruebas deben realizarse con base en los requerimientos, historias de usuario, casos de uso y criterios de aceptación definidos previamente.
    - Se deben cubrir escenarios normales, alternos y de error para asegurar el comportamiento esperado del sistema.
    - En sistemas de información geográfica, se deben validar también funcionalidades como navegación en el visor, filtros geográficos, consultas espaciales, edición de capas, metadatos y respuestas de servicios WMS/WFS.

- **Pruebas no funcionales:**
    - Se deben realizar pruebas de rendimiento, carga, seguridad, interoperabilidad, usabilidad y accesibilidad, según aplique.
    - En sistemas geoespaciales, se deben evaluar tiempos de respuesta de servicios, desempeño del visor y manejo de grandes volúmenes de datos.

- **Participación del área funcional:**
    - El área funcional debe participar activamente en la validación de funcionalidades implementadas, revisando que los requerimientos aprobados hayan sido correctamente interpretados y desarrollados.
    - Debe emitir observaciones sobre el comportamiento del sistema, usabilidad, resultados funcionales esperados y cumplimiento de reglas de negocio.
    - Las observaciones, recomendaciones o ajustes solicitados deben documentarse formalmente en la plataforma institucional de gestión de requerimientos para su trazabilidad.

- **Gestión de hallazgos y ajustes:**

- Todos los errores o desviaciones detectadas durante las pruebas deben ser registrados en la plataforma institucional destinada a la gestión del ciclo de vida de desarrollo de software (Azure DevOps), bajo la categoría correspondiente (requerimientos, incidencias, bugs u observaciones técnicas), priorizados y gestionados conforme a su criticidad, para asegurar su trazabilidad, control y posterior verificación.
- Los ajustes deben ser gestionados mediante versiones controladas y volver a someterse a prueba hasta su validación definitiva.

- **Formalización de la aceptación:**

  - La aceptación funcional debe registrarse como cierre formal de los elementos evaluados durante las pruebas (como planes, casos o escenarios de prueba), asegurando la asociación de observaciones, validaciones y evidencias emitidas por el área funcional en la plataforma institucional de gestión de proyectos y requerimientos.
  - Cuando se requiera, este cierre podrá ser consolidado adicionalmente mediante un acta digital, la cual deberá vincularse al repositorio documental oficial del proyecto.

- **Almacenamiento de evidencias:**

  - Toda evidencia generada durante el proceso de pruebas (como capturas de pantalla, métricas, registros de ejecución, grabaciones o reportes automáticos) deberá ser cargada en los espacios habilitados en la plataforma institucional, asegurando su vinculación al artefacto, requerimiento o prueba correspondiente, de modo que se garantice su trazabilidad y consulta futura.

Consideraciones relevantes:

- Las pruebas deben realizarse en un entorno técnicamente equivalente al ambiente productivo, garantizando así que los resultados obtenidos sean representativos y confiables.
- En los sistemas de información geográfica, se recomienda emplear datos reales o representativos que permitan validar la experiencia geoespacial desde la perspectiva del usuario final.
- La aceptación funcional debe considerar criterios adicionales a los requisitos funcionales, incluyendo aspectos de accesibilidad, seguridad de la información, cumplimiento normativo, usabilidad y calidad de los datos, conforme a los lineamientos institucionales vigentes.
- El registro formal del cierre de pruebas en la plataforma institucional de gestión de proyectos y requerimientos podrá ser utilizado como evidencia técnica válida ante procesos de auditoría, siempre que se garantice la trazabilidad entre los requerimientos, las pruebas ejecutadas y sus evidencias asociadas.

Fase de Despliegue en Producción y Transición Operativa

Objetivo de la fase: Ejecutar el despliegue controlado de la solución tecnológica al ambiente de producción, garantizando su funcionamiento estable, la validación final con usuarios clave, la transferencia de conocimiento al equipo institucional y la habilitación de mecanismos de soporte. Esta fase incluye la verificación del cumplimiento técnico, funcional, de seguridad y normativo, así como la preparación operativa de la entidad para la administración y sostenibilidad del sistema implementado, ya sea un sistema tradicional o un sistema de información geográfica.

Lineamientos:

- **Validación previa al paso a producción:**

    - Toda solución tecnológica debe contar con una validación integral previa al despliegue, que incluya: pruebas de funcionamiento final, revisión de configuraciones, gestión de credenciales, revisión de logs y conectividad, así como la revisión de posibles regresiones.
    - Las soluciones que incorporen nuevos componenters o integraciones deberán aportar la evidencia de la Prueba de Conformidad Arquitectónica definida en la Guía del Plan de Software (GINFO-G-015), como requisito para el paso a producción.
    - Para ello, se debe aplicar la ***Lista de Chequeo Paso a Producción de Sistemas de Información*** como herramienta de verificación técnica y funcional.

- **Despliegue controlado y planificado:**

    - El despliegue debe realizarse conforme a lo establecido en el ***Plan de Despliegue y Paso a Producción de Sistemas de Información*****,** el cual deberá estar alineado con los criterios definidos en el ***Protocolo de Paso a Producción para la Entrega de Nuevas Soluciones Tecnológicas a Ambiente de Producción*****.**
    - Este plan debe contemplar ventanas de mantenimiento, estrategias de reversión (rollback), monitoreo post-despliegue y validaciones cruzadas con el área funcional.

- **Activación de componentes para sistemas de información geográfica (si aplica):**

    - En sistemas geográficos, el paso a producción incluye la publicación de servicios web (WFS, WMS, REST), configuración de visores geoespaciales, acceso a catálogos de capas y validación de respuesta de mapas en ambiente operativo.

- **Transferencia técnica y operativa:**

    - Antes de cerrar la fase, se debe garantizar la transferencia del conocimiento técnico al equipo interno encargado de la operación, mantenimiento y soporte de la solución.
    - Esta transferencia debe contemplar: arquitectura implementada, rutas de despliegue, configuración de parámetros, gestión de usuarios y claves, así como mecanismos de respaldo.

- **Capacitación funcional a usuarios clave:**

    - El área solicitante o funcional deberá recibir sesiones de capacitación orientadas al uso del sistema desplegado, incluyendo nuevas funcionalidades, cambios en flujos operativos y criterios de uso seguro.
    - La capacitación debe adaptarse al perfil de los usuarios y contemplar formatos accesibles, considerando herramientas geoespaciales cuando aplique.
    - La Subdirección de Sistemas de Información de Tierras deberá estructurar un Plan de Capacitación como artefacto formal, que contenga al menos: objetivo de la capacitación, temario detallado, capacitador responsable, público objetivo, planeación de fechas y recursos necesarios.
    - Este plan y su ejecución deberán alinearse con lo establecido en el documento Lineamientos para la Gestión de Cultura y Apropiación de TI**,** garantizando la transferencia de conocimiento, la apropiación tecnológica y la sostenibilidad operativa de la solución.

- Durante las sesiones, se deberá elaborar una lista de asistencia, que incluya nombre, cargo, área, correo electrónico y firma de los participantes como evidencia.
- En casos especiales, se recomienda aplicar una evaluación de conocimiento para medir la comprensión de los temas impartidos.
- Se debe realizar una evaluación de satisfacción por parte de los usuarios, a fin de retroalimentar la efectividad de la capacitación.
- Todos estos insumos deberán consolidarse en el expediente documental del proyecto y cargarse en el repositorio institucional, asegurando su disponibilidad para auditorías, revisiones y procesos de mejora continua.

- **Registro institucional del despliegue:**

  - Toda la información generada en esta fase (plan de despliegue, lista de chequeo diligenciada, constancias de capacitación, resultados post-despliegue) deberá cargarse en los espacios de trabajo asignados en la plataforma de gestión institucional.
  - El caso asociado en el CAS deberá actualizarse con el cierre formal de esta fase.

Consideraciones relevantes:

- El despliegue a producción no debe realizarse sin contar con las aprobaciones funcionales y técnicas documentadas en fases anteriores y verificadas mediante los instrumentos definidos en el protocolo de paso a producción.
- Toda intervención en sistemas de información geográfica requiere verificar la disponibilidad y correcta conexión de servicios de mapas, metadatos, fuentes de datos y capas publicadas, para evitar disrupciones en procesos territoriales o de gestión catastral.
- La transición operativa no se limita a entregar el sistema: implica también habilitar capacidades internas para su uso, administración, monitoreo y evolución, asegurando la autonomía institucional y la continuidad del servicio.
- En proyectos complejos o de alto impacto, se recomienda realizar un despliegue progresivo o piloto controlado, con monitoreo intensivo durante las primeras semanas de operación.

Fase de Cierre del Proyecto y Lecciones Aprendidas

Objetivo de la fase: Finalizar formalmente el ciclo de construcción e implementación del sistema de información, consolidando los entregables pactados, formalizando los cierres técnicos y administrativos, transfiriendo el conocimiento necesario a los equipos responsables de la operación, y documentando las lecciones aprendidas que permitan retroalimentar futuros proyectos tecnológicos de la entidad.

Lineamientos:

- **Cierre técnico y administrativo del proyecto:**

  - Se debe verificar el cumplimiento de los entregables establecidos en los artefactos de planificación y en el acta de inicio del proyecto.
  - Todo entregable debe haber sido revisado, aprobado y almacenado en los repositorios institucionales correspondientes, bajo trazabilidad de versiones.

- El cierre técnico debe contemplar también la validación de criterios de aceptación, cumplimiento normativo y lineamientos definidos por la Subdirección de Sistemas de Información de Tierras.

- **Formalización de transferencias y continuidad operativa:**

  - Se deben ejecutar sesiones de transferencia de conocimiento con el equipo responsable de la operación o mantenimiento del sistema, dejando registro de las actas, evidencias y materiales entregados.
  - En estas sesiones se debe incluir información sobre arquitectura, configuraciones críticas, flujos operativos, mantenimiento básico y administración funcional del sistema.

- **Documentación de lecciones aprendidas:**

  - Durante el cierre del proyecto debe consolidarse un informe de lecciones aprendidas, en el que se documenten los factores que favorecieron el éxito del proyecto, así como las dificultades o riesgos que afectaron su desarrollo.
  - Este informe debe ser construido en conjunto con los actores clave del proyecto (líder funcional, desarrolladores, usuarios, responsables de pruebas, etc.) y almacenado en el repositorio institucional.

- **Cierre del caso en la plataforma de gestión:**

  - El proyecto debe cerrarse formalmente en la plataforma institucional de gestión de casos, garantizando que todos los elementos estén debidamente registrados, con trazabilidad documental, técnica y funcional.

- **Registro como activo intangible:**

  - Una vez finalizada la construcción del sistema, y tras la aceptación formal de la solución, el sistema debe ser registrado como activo intangible ante el área de Almacén, siguiendo la normativa institucional y los lineamientos contables vigentes. Para este propósito, se deberá diligenciar y entregar el ***Formato Ficha Técnica de Sistemas de Información y Componentes de Software (GINFO-F-052)***, el cual constituye uno de los insumos documentales obligatorios para formalizar dicho registro.
  - Previo a su remisión al área de Almacén, la Ficha Técnica de Sistemas y Componentes de Software (GINFO F052) deberá ser revisada y validada por la Subdirección de Sistemas de Información de Tierras (SSIT), verificando la integridad y consistencia de la información técnica registrada y su correspondencia con la solución entregada.
  - En el caso de desarrollos internos, la Subdirección de Sistemas de Información de Tierras (SSIT) deberá remitir complementariamente la documentación adicional que sea requerida conforme al procedimiento de Almacén, incluyendo la valoración monetaria del sistema desarrollado.
  - Para los desarrollos externos o tercerizados, se deberá anexar, además de la Ficha Técnica, los documentos contractuales, presupuestales y anexos correspondientes, complementados con la factura o facturas emitidas por el proveedor, en las que se detalle de forma explícita el valor del sistema construido o adquirido.
  - El cumplimiento de esta formalización es indispensable para garantizar la adecuada incorporación, control y trazabilidad de los sistemas de información como activos de la entidad.

Consideraciones relevantes:

- El cierre del proyecto no debe confundirse con el paso a producción, ya que este corresponde a la fase de despliegue. El cierre se refiere al conjunto de actividades que permiten concluir la gestión del proyecto como iniciativa institucional.
- Las sesiones de transferencia de conocimiento son claves para garantizar la continuidad operativa del sistema, especialmente cuando los equipos de desarrollo no forman parte del equipo permanente de la entidad.
- Las lecciones aprendidas deben alimentar los repositorios institucionales de conocimiento y formar parte del acervo técnico de la Agencia Nacional de Tierras para futuras referencias.
- En los casos donde el sistema haya sido desarrollado por un tercero mediante contrato, se debe gestionar la transferencia formal de los derechos patrimoniales de autor a favor de la Agencia Nacional de Tierras a través del *Acta de Transferencia de Derechos Patrimoniales de Sistemas de Información*, como requisito previo al registro del sistema como activo intangible y a su incorporación en el portafolio institucional de soluciones tecnológicas o documento equivalente.

Fase de Operación y Mantenimiento

Objetivo de la fase: Asegurar la continuidad operativa, estabilidad técnica y evolución funcional de los sistemas de información desplegados en producción, mediante actividades de soporte, corrección de errores, ajustes normativos, mejoras evolutivas y gestión del conocimiento. Esta fase contempla la atención de incidencias, la incorporación de nuevas funcionalidades y la actualización tecnológica conforme a los requerimientos institucionales, regulatorios o estratégicos.

Lineamientos:

- **Mantenimiento correctivo y soporte operativo:**
    - Se debe atender oportunamente cualquier incidencia reportada por usuarios o detectada por mecanismos de monitoreo. Estas incidencias deben clasificarse (críticas, mayores, menores) y registrarse en la plataforma de gestión de casos institucional CAS.
    - La trazabilidad entre la incidencia reportada, su análisis técnico y la solución implementada deberá mantenerse documentada en el backlog técnico correspondiente.

- **Mantenimiento adaptativo:**
    - Cuando se presenten cambios normativos, procedimentales o tecnológicos que impacten el sistema, se deben realizar los ajustes requeridos garantizando continuidad en la operación y cumplimiento con el marco legal vigente.
    - Este tipo de mantenimiento deberá ser tramitado como nuevo requerimiento o historia de usuario, siguiendo el procedimiento definido para la gestión de cambios.

- **Mantenimiento evolutivo:**
    - Las mejoras derivadas de necesidades funcionales, usabilidad, desempeño o integración con otros sistemas deben evaluarse técnica y funcionalmente, y planificarse en ciclos iterativos.
    - La incorporación de nuevas funcionalidades debe regirse por los lineamientos establecidos en el presente documento, asegurando que todo ajuste o evolución funcional mantenga los principios de interoperabilidad, seguridad y estandarización definidos por la Agencia.

- **Gestión de cambios y control de versiones:**

    - Toda modificación al sistema debe gestionarse bajo esquemas formales establecidos en los ***Lineamientos para la Gestión del Cambio***. Cada cambio debe ser analizado, validado, priorizado y trazado adecuadamente, asociándose a versiones liberadas conforme a los pasos definidos en el ***Procedimiento para el Control de Cambios.***
    - Cuando corresponda, los cambios deberán someterse a las validaciones funcionales respectivas y documentarse en los entornos de trabajo establecidos.

- **Actualización de la documentación técnica:**

    - Cualquier intervención sobre el sistema deberá reflejarse en la actualización de la documentación técnica y funcional disponible, incluyendo: arquitectura, flujos operativos, estructuras de datos, APIs, manuales y configuraciones.

- **Seguimiento y monitoreo post-despliegue:**

    - Se debe mantener un monitoreo continuo del comportamiento del sistema, consumo de recursos, logs críticos, desempeño de servicios web y reportes de error.
    - Este seguimiento permitirá detectar patrones de fallos recurrentes, cuellos de botella o necesidades de escalamiento.

- **Sostenibilidad de sistemas de información geográfica (si aplica):**

    - En soluciones geográficas, se debe garantizar la disponibilidad de servicios (WFS, WMS, REST), la actualización de capas, la integridad de los catálogos y la respuesta adecuada de los visores, conforme a las necesidades del territorio.

Consideraciones relevantes:

- El mantenimiento debe gestionarse como parte del ciclo de vida de los sistemas, no como una etapa aislada, y requiere planificación, recursos, responsables y validación.
- Las solicitudes de evolución funcional deben pasar por un análisis de impacto técnico, económico y normativo, y su implementación debe considerar la reutilización de componentes ya existentes.
- Los cambios aplicados a soluciones en producción deben mantener compatibilidad con los datos existentes y evitar afectaciones al historial transaccional, especialmente en sistemas de gestión territorial o sistemas de información geográfica.
- El equipo técnico de la Subdirección de Sistemas de Información de Tierras debe monitorear periódicamente la obsolescencia de los componentes tecnológicos (lenguajes, frameworks, librerías, plataformas) a fin de programar ciclos de renovación y prevenir riesgos asociados al desuso, la falta de soporte o vulnerabilidades de seguridad. Las decisiones de actualización deben ser analizadas técnicamente y registradas como parte del plan de mantenimiento evolutivo del sistema.
- Las solicitudes de mantenimiento deben ser gestionadas a través de mecanismos formales que permitan su trazabilidad, priorización y evaluación técnica. Esto incluye tanto ajustes correctivos como requerimientos de evolución funcional, los cuales deben canalizarse a través del área responsable de sistemas de información.

- Es fundamental asegurar la disponibilidad de personal capacitado y la existencia de documentación técnica actualizada, para facilitar el soporte oportuno, la continuidad operativa y la resolución eficiente de incidentes.

Fase de Retiro o Sustitución Sistemas Obsoletos o Reemplazados

Objetivo de la fase: Ejecutar el retiro planificado y controlado de un sistema de información que ha quedado obsoleto o ha sido reemplazado por una nueva solución, garantizando la preservación de datos, la trazabilidad de la transición, el cierre técnico-administrativo y la mitigación de riesgos operativos o legales derivados del proceso.

Lineamientos:

- **Planificación de la salida de operación:** El retiro de un sistema debe estar respaldado por un análisis técnico y funcional que justifique su sustitución, incluyendo cronogramas, responsables, gestión de riesgos, estrategias de mitigación y medidas para asegurar la continuidad operativa.
- **Preservación y migración de información:** Se debe garantizar la migración de datos relevantes a la nueva solución o su almacenamiento en repositorios institucionales, conforme a los lineamientos de gestión documental, protección de datos personales y normativas aplicables a información pública.
- **Cierre administrativo y técnico:** El sistema retirado debe ser dado de baja en los inventarios de activos tecnológicos, cerrando su ciclo de vida en los sistemas de seguimiento institucional. Además, se debe documentar el acta de cierre técnico de la solución.
- **Desactivación de servicios y accesos:** Todos los accesos, credenciales, servicios asociados, endpoints y permisos vinculados al sistema deben ser revocados o eliminados. Esto incluye integraciones, cuentas técnicas y recursos desplegados en infraestructura local o en la nube.

Consideraciones relevantes:

- El proceso de retiro debe estar alineado con las directrices institucionales de gestión de activos de información y las normas vigentes de Gobierno Digital, asegurando una transición ordenada, auditable y conforme a lo dispuesto en el marco normativo.
- Es necesario verificar que la sustitución no genere pérdida de valor institucional, funcionalidad crítica ni afectaciones a la operación misional.
- En los casos en que se conserven datos del sistema retirado, debe garantizarse su disponibilidad bajo condiciones controladas de acceso, seguridad y conservación, respetando los plazos definidos por la ley y las políticas de archivo y gestión de la información de la ANT.

8. ROLES Y RESPONSABILIDADES

El ciclo de vida de los sistemas de información en la Agencia Nacional de Tierras requiere la participación articulada de diversos actores institucionales y, en algunos casos, de proveedores externos. Cada rol tiene funciones específicas orientadas a garantizar que las soluciones tecnológicas respondan a los requerimientos funcionales, cumplan con los lineamientos técnicos establecidos y se integren adecuadamente a la operación institucional. A continuación, se describen los principales roles involucrados:

Rol	Responsabilidades
Subdirección de Sistemas de Información de Tierras	• Dirigir la gestión integral del ciclo de vida de los sistemas. • Definir y mantener los lineamientos técnicos institucionales. • Aprobar lineamientos técnicos, metodológicos, arquitectura y seguridad. • Garantizar la alineación con el PEI, el MRAE y la normatividad vigente. • Supervisar la implementación de prácticas SSDLC y DevSecOps. • Promover la mejora continua de los procesos de desarrollo. • Coordinar con áreas funcionales, jurídicas, administrativas y contratistas según aplique. • Realizar seguimiento al cumplimiento de los controles mínimos establecidos.
Líder Funcional / Responsable del Proceso Misional	• Identificar y documentar las necesidades del negocio • Validar los requerimientos funcionales. • Asegurar que la solución responda a las necesidades del proceso. • Participar activamente en las fases de diseño, pruebas y aceptación. • Coordinar con usuarios clave y áreas asociadas para validar entregables. • Emitir concepto funcional sobre la conformidad de la solución. • Aprobar la liberación funcional de la solución
Arquitecto de Solución y/o Software	• Diseñar la arquitectura de la solución. • Garantizar alineación con la arquitectura empresarial institucional. • Validar principios de interoperabilidad. • Definir estándares tecnológicos aplicables. • Incorporar principios de arquitectura segura. • Evaluar impactos técnicos y dependencias. • Participar en revisiones de diseño y arquitectura.
Equipo de Seguridad de la Información	• Definir lineamientos de seguridad aplicables al ciclo de vida. • Participar en la identificación y tratamiento de riesgos. • Asesorar la implementación de Security by Design. • Validar controles de seguridad cuando aplique. • Apoyar la gestión de vulnerabilidades. • Realizar seguimiento a riesgos residuales. • Promover buenas prácticas de desarrollo seguro.
Líder Técnico	• Coordinar técnicamente la construcción de la solución. • Garantizar el cumplimiento de estándares institucionales. • Validar la calidad técnica de los desarrollos. • Coordinar actividades de integración. • Aprobar componentes técnicos antes de su despliegue. • Gestionar riesgos técnicos del proyecto.
Equipo de Desarrollo	• Implementar las funcionalidades del sistema conforme a los lineamientos técnicos y metodológicos. • Aplicar buenas prácticas de codificación segura, control de versiones y documentación. • Participar en el diseño técnico, pruebas y puesta en producción. • Actualizar repositorios, registrar avances y asegurar la trazabilidad de los entregables. • Participar en revisiones de código. • Corregir vulnerabilidades identificadas. • Gestionar adecuadamente las dependencias utilizadas. • Documentar internamente el código y garantizar mantenibilidad.
Contratista o Proveedor Tecnológico (Si aplica)	• Ejecutar el desarrollo del sistema conforme a los términos contractuales. • Seguir los lineamientos técnicos, normativos y de arquitectura definidos por la entidad. • Entregar los productos y documentación técnica requeridos. • Realizar la cesión de derechos patrimoniales sobre el software desarrollado. • Apoyar el despliegue, capacitación y estabilización del sistema en ambiente productivo.

Rol	Responsabilidades
Equipo de Calidad (QA)	• Diseñar y ejecutar planes de pruebas funcionales, técnicas y de seguridad. • Documentar resultados, hallazgos y seguimientos. • Validar correcciones antes de aprobación final. • Verificar cumplimiento de criterios de aceptación y condiciones funcionales. • Registrar las pruebas en la plataforma de gestión utilizada por la entidad. • Apoyar la validación de controles de seguridad cuando corresponda.
Equipo de Infraestructura y Soporte Tecnológico	• Administrar ambientes tecnológicos. • Gestionar configuraciones técnicas. • Administrar accesos privilegiados. • Implementar configuraciones seguras. • Participar en despliegues. • Gestionar respaldos y recuperación. • Garantizar disponibilidad de la infraestructura tecnológica.
Mesa de Servicios	• Atender requerimientos e incidentes reportados por usuarios. • Registrar casos y brindar soporte de primer nivel. • Escalar situaciones técnicas al equipo de desarrollo cuando aplique. • Monitorear la estabilidad operativa del sistema en ambiente productivo. • Mantener la trazabilidad del soporte brindado.
Área de Almacén – Subdirección Administrativa y Financiera	• Registrar el sistema como activo intangible una vez finalizada la etapa de aceptación. • Verificar cumplimiento de requisitos documentales (técnicos, funcionales, jurídicos y administrativos). • Gestionar el inventario de bienes tecnológicos intangibles de acuerdo con los lineamientos internos.
Equipo de Contratación (Si aplica)	• Verificar que se haya gestionado la cesión de derechos patrimoniales cuando aplique. • Revisar aspectos legales asociados a la propiedad intelectual del software. • Emitir conceptos jurídicos sobre los documentos de entrega en caso de desarrollos contratados. • Asegurar el cumplimiento normativo y contractual en la recepción del sistema.

9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y TRANSFERENCIA DE SOLUCIONES DE TERCEROS

Con el fin de garantizar la sostenibilidad técnica, operativa y administrativa de los sistemas de información, la Subdirección de Sistemas de Información de Tierras (SSIT) no recibirá ni asumirá la administración de soluciones tecnológicas o desarrollos provenientes de otras áreas internas, proveedores externos o convenios interadministrativos que no cumplan con las fases, entregables y evidencias definidas en el presente Lineamiento para la Gestión del Ciclo de Vida de Sistemas de Información.

Toda solución tecnológica que pretenda ser transferida deberá contar como mínimo con:

- Requerimientos funcionales y no funcionales validados.
- Diseño funcional aprobado y diseño técnico completo que incluya la arquitectura de solución, la arquitectura de datos, consideraciones de seguridad y lineamientos de interoperabilidad (en caso de que aplique esta última).
- Documentación técnica completa (manuales de usuario, manual de instalación, operación y mantenimiento).
- Evidencias de pruebas funcionales, técnicas y de seguridad, con sus resultados y hallazgos gestionados.

- Acta de aceptación funcional suscrita por el área solicitante y la SSIT a través del formato Acta de Aceptación Funcional para la Transferencia de Soluciones de Terceros (GINFO-F-050).
- Ficha Técnica de Sistemas y Componentes de Software (GINFO-F-052), revisada y validada por la SSIT, junto con los soportes administrativos y presupuestales requeridos para el registro del activo intangible ante Almacén. El nuevo sistema deberá ser técnicamente compatible con el framework tecnológico de la entidad, lo cual garantiza su integración efectiva dentro del entorno institucional, facilita su mantenimiento, soporte y evolución, y minimiza riesgos operativos y de seguridad. Esta compatibilidad implica alineación con las plataformas, lenguajes, bases de datos, estándares de desarrollo y servicios actualmente definidos por la arquitectura tecnológica de la entidad.
- En caso de que el sistema contemple componentes que no hagan parte del entorno tecnológico actual de la entidad, su adopción deberá ser previamente evaluada por el equipo de infraestructura y arquitectura tecnológica. Esta evaluación permitirá determinar su viabilidad técnica, el impacto sobre la sostenibilidad operativa, los requerimientos adicionales de capacitación, soporte o licenciamiento, así como los riesgos asociados en términos de interoperabilidad, seguridad, y alineación con los principios de arquitectura institucional. La inclusión de nuevas tecnologías debe estar debidamente justificada, documentada y aprobada, garantizando que no comprometa la estabilidad del ecosistema tecnológico de la ANT.
- Documentación y evidencias de seguridad que acrediten la aplicación de controles de seguridad durante el ciclo de vida de la solución, incluyendo el cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad, los resultados de las pruebas realizadas, la revisión de vulnerabilidades y la gestión de los hallazgos identificados previo a su transferencia.

En caso de que el desarrollo provenga de convenios interadministrativos o actores externos, el área responsable deberá garantizar la entrega formal de todos los insumos requeridos y la cesión de derechos patrimoniales, cuando aplique, previo a la transferencia de la solución a la SSIT.

La ANT podrá rechazar la transferencia de una solución tecnológica cuando:

- No exista documentación suficiente para su operación, mantenimiento y evolución.
- No se entregue el código fuente, artefactos o componentes requeridos para garantizar su administración y sostenibilidad.
- No se disponga de evidencias suficientes de pruebas funcionales, técnicas o de seguridad, o no exista trazabilidad sobre su ejecución y resultados.
- Se identifiquen vulnerabilidades o hallazgos de seguridad que no hayan sido gestionados adecuadamente, o no se demuestre el cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad establecidos por la entidad.
- No se garantice la sostenibilidad operativa de la solución.
- No se cumplan los lineamientos, políticas y estándares institucionales aplicables.

10. DOCUMENTACIÓN POR FASE

Fase del Ciclo de Vida	Documentos / Artefactos Requeridos
Fase de Planificación y Análisis de Requerimientos	- Formato para Solicitud de Requerimientos de Software (GINFO-F-031)
	- Documento de análisis de factibilidad
	- Acta de aprobación de requerimiento
	- Registro del caso en plataforma institucional de gestión de solicitudes CAS
	- Levantamiento y Análisis de Requerimientos (GINFO-F-046)

Fase del Ciclo de Vida	Documentos / Artefactos Requeridos
	- Análisis de Requerimientos (GINFO-F-032)
	- Historias de usuario (GINFO-F-048)
	- Modelo de épicas y/o casos de uso
	- Documento de requerimientos funcionales y no funcionales aprobados
Fase de Diseño Funcional, Técnico, de Arquitectura y Seguridad	- Documento de diseño funcional
	- Documento de arquitectura de solución
	- Documento de arquitectura de datos
	- Especificaciones de seguridad
	- Esquemas de datos espaciales (si aplica)
	- Catálogo de metadatos (si aplica)
Fase de Desarrollo	- Código fuente con control de versiones
	- Documentación técnica (estructura, librerías, APIs, carpetas)
	- Diagramas de componentes
	- Comentarios embebidos en código
	- Registro de incidencias técnicas (bugs, tareas) en plataforma
Fase de Pruebas Funcionales y de Aceptación	- Plan de pruebas
	- Casos de prueba
	- Registro de resultados de pruebas
	- Evidencia de ejecución
	- Validaciones funcionales
	- Registro de aceptación funcional en plataforma
Fase de Despliegue en Producción y Transición Operativa	- Lista de Chequeo paso a Producción Sistemas de Información (GINFO-F-033)
	- Protocolo de paso a producción (GINFO-PT-002)
	- Documento / Diagrama o vista de Despliegue
	- Manuales de usuario y operativo.
	- Manual técnico de instalación y/o despliegue
	- Registro de capacitación: Material de capacitación, listado de asistencia, registro, evaluación del conocimiento y encuesta de satisfacción.
Fase de Cierre del Proyecto y Lecciones Aprendidas	- Acta de cierre
	- Informe de lecciones aprendidas
	- Ficha Técnica de Sistemas y Componentes de Software (GINFO-F-052)
	Acta de Transferencia de Derechos Patrimoniales de Sistemas de Información (GINFO-F-051), en caso de que aplique.
	- Registro de retroalimentación del área funcional
Fase de Operación y Mantenimiento	- Bitácora de incidencias (soporte del sistema)
	- Registro de mejoras
	- Plan de mantenimiento evolutivo o adaptativo
	- Registro de mantenimientos y versiones liberadas

Fase del Ciclo de Vida	Documentos / Artefactos Requeridos
Fase de Retiro o Sustitución	- Plan de retiro o sustitución
	- Registro de respaldo y migración
	- Acta de baja del sistema
	- Evidencia de eliminación controlada (si aplica)

11. MARCO GENERAL DEL DESARROLLO

11.1 Enfoque metodológico híbrido

- La Agencia Nacional de Tierras (ANT) adopta un enfoque metodológico híbrido que combina elementos de metodologías ágiles (como Scrum) y del modelo en cascada, según la naturaleza, complejidad, criticidad o forma de contratación del proyecto.
- Para desarrollos internos, evolutivos o proyectos que requieren flexibilidad, adaptación rápida al cambio y entregas incrementales, se debe privilegiar el uso de metodologías ágiles estructuradas en ciclos cortos (sprints), con revisión continua de avances, retrospectivas y entregables parciales.
- En proyectos contratados con terceros bajo modalidad llave en mano o que requieren alta exigencia documental, se debe aplicar un enfoque secuencial y estructurado basado en el modelo en cascada, que permita una planificación detallada, trazabilidad y cumplimiento contractual.
- La selección de la metodología debe fundamentarse en criterios técnicos, tipo de solución, modelo de contratación y nivel de madurez del equipo involucrado.

11.2 Gestión de Ambientes Tecnológicos

La gestión adecuada de los ambientes tecnológicos es esencial para garantizar la calidad, trazabilidad, seguridad y continuidad en el desarrollo, prueba y operación de los sistemas de información de la Agencia Nacional de Tierras (ANT). Toda solución tecnológica deberá transitar controladamente a través de los siguientes entornos definidos institucionalmente:

- **Ambiente de Desarrollo:** Entorno controlado donde se realiza la codificación, integración inicial y pruebas técnicas por parte de los desarrolladores. Permite iteraciones rápidas, validación de funcionalidades básicas y pruebas unitarias.
- **Ambiente de Pruebas o QA:** Espacio donde se ejecutan pruebas funcionales, no funcionales y de aceptación con los usuarios clave. Debe ser técnicamente equivalente al ambiente de producción, garantizando condiciones realistas para la validación de calidad, rendimiento, seguridad y cumplimiento de criterios de aceptación.
- **Ambiente de Preproducción (opcional):** Ambiente transitorio para realizar pruebas finales de despliegue, configuración y verificación técnica antes del paso a producción. Se recomienda su uso en sistemas críticos, integraciones complejas o despliegues escalonados.
- **Ambiente de Producción:** Entorno final donde la solución tecnológica se encuentra disponible para los usuarios institucionales o externos. Cualquier cambio en este ambiente debe seguir el procedimiento formal de paso a producción, conforme al protocolo GINFO-PT-002 y la lista de verificación GINFO-F-033.

12. ARQUITECTURA

- La arquitectura de software define las bases estructurales y técnicas para diseñar, desarrollar y evolucionar los productos tecnológicos de la Agencia Nacional de Tierras (ANT), garantizando soluciones coherentes, escalables, seguras y alineadas con los objetivos estratégicos de la entidad.
- Las soluciones deben seguir principios de buenas prácticas de ingeniería de software, marcos como TOGAF y los lineamientos del **Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE),** articulándose con lo definido en el documento de Arquitectura de Referencia Institucional.
- Toda arquitectura debe asegurar la consistencia entre las capas funcionales y técnicas (aplicaciones, datos, infraestructura y seguridad), facilitando la interoperabilidad de sistemas y promoviendo la reutilización de servicios, artefactos y capacidades institucionales.
- Las decisiones arquitectónicas deben alinearse con los dominios establecidos en la Arquitectura de Referencia Institucional: Negocio, Información, Sistemas de Información, Tecnología e Infraestructura, y Seguridad, cada uno con artefactos y documentos guía para su diseño y gobernanza.

13. SEGURIDAD EN EL DESARROLLO

Todo desarrollo debe estar alineado con la Política De Código Seguro Para Proyectos De Desarrollo De Software y la Política de Seguridad y Privacidad de la Información, y debe cumplir como mínimo con los siguientes lineamientos:

- **Validación estricta de entradas:** Toda información proveniente de usuarios, archivos o servicios externos debe validarse para prevenir ataques como SQL Injection, XSS o Command Injection. Los datos sensibles deben encriptarse o anonimizarse según corresponda.
- **Gestión segura de secretos:** Las credenciales, claves y tokens no deben estar en el código fuente. Deben gestionarse mediante servicios seguros, variables de entorno o mecanismos que separen la lógica del sistema de los secretos.
- **Revisión de librerías externas:** Toda dependencia o librería de terceros debe ser evaluada por su seguridad, vigencia, licenciamiento y reputación antes de su integración.
- **Pruebas de seguridad obligatorias:** Además de las pruebas funcionales, se deben realizar análisis estáticos y dinámicos del código, así como pruebas específicas de autenticación, autorización y control de accesos.
- **Uso de cifrado y protocolos seguros:** Toda comunicación debe realizarse bajo HTTPS, con control estricto de CORS y esquemas robustos de autenticación/autorización como JWT o Azure AD, según el tipo de solución.

14. EXPERIENCIA DE USUARIO Y ACCESIBILIDAD

- Todas las soluciones digitales deben garantizar una experiencia de usuario óptima, accesible y alineada con la identidad institucional de la Agencia Nacional de Tierras (ANT).
- Las interfaces deben ser responsivas, es decir, adaptarse correctamente a distintos dispositivos como computadores, tabletas y móviles.
- Es obligatorio utilizar frameworks o enfoques de diseño que aseguren una visualización y navegación adecuada en todos los tamaños de pantalla.
- El diseño visual debe estar alineado con el Manual de Identidad Visual de la ANT, aplicando correctamente logotipos, colores, tipografías y demás elementos gráficos institucionales.
- En materia de accesibilidad, se deben aplicar los criterios definidos por las *Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.1 Nivel AA*, asegurando:
    - Inclusión de texto alternativo en imágenes.

  - Posibilidad de navegación completa mediante teclado.
  - Incorporación de subtítulos en contenidos multimedia.
  - Uso de combinaciones de colores con contraste visual adecuado.
- Las soluciones deben ser perceptibles, operables, comprensibles y robustas para todos los usuarios, incluyendo personas con discapacidad.

15. RELACIÓN CON EL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN (SIG)

El ciclo de vida de los sistemas de información definido en la Agencia Nacional de Tierras (ANT) se articula directamente con los procesos y lineamientos establecidos en el Sistema Integrado de Gestión (SIG), asegurando coherencia, trazabilidad y cumplimiento institucional. Esta relación permite que las actividades de desarrollo, mantenimiento y evolución tecnológica se enmarquen en las políticas de planeación, calidad, seguridad, talento humano y gestión documental de la entidad. A continuación, se describen las principales interacciones entre el ciclo de vida de los sistemas de información y los componentes geográficos:

- **Planeación Institucional:** El desarrollo de soluciones tecnológicas debe estar alineado con los objetivos estratégicos definidos en el Plan Estratégico Institucional (PEI), los planes operativos anuales y las metas misionales de la ANT. Cualquier nuevo sistema o mejora debe ser justificada y priorizada en función de estos instrumentos de planeación.
- **Gestión de la Calidad:** Las fases del ciclo de vida deben incorporar principios de mejora continua y control de calidad. Esto implica documentar los procedimientos, aplicar criterios de calidad en pruebas funcionales, y registrar hallazgos y lecciones aprendidas que alimenten el ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) del sistema de gestión.
- **Seguridad de la Información**: El desarrollo y operación de los sistemas deben cumplir con la Política General de Seguridad y Privacidad de la Información, incorporando controles desde el diseño (Security by Design), evaluaciones de riesgos, gestión de accesos, trazabilidad y respaldo de datos, en concordancia con los lineamientos ISO/IEC 27001 adoptados por la entidad.
- **Gestión Documental**: Los productos y entregables generados en cada fase del ciclo de vida deben almacenarse y clasificarse conforme a las directrices del sistema de gestión documental institucional, incluyendo su codificación, custodia y tiempos de retención documental.
- **Gestión del Talento Humano**: Las capacidades del equipo técnico y funcional involucrado en el desarrollo de sistemas deben estar alineadas con las competencias definidas en el SIG para los roles tecnológicos. Asimismo, se deben registrar los procesos de capacitación, transferencia de conocimiento y evaluación del desempeño durante las fases de despliegue y operación.
- **Gestión de Riesgos y Control Interno**: Durante las distintas fases del ciclo, deben identificarse, registrarse y tratarse los riesgos asociados al desarrollo y operación de sistemas, en coherencia con el modelo de administración del riesgo institucional. Adicionalmente, se deben cumplir los lineamientos del modelo estándar de control interno (MECI), especialmente en los procesos de validación, trazabilidad, y controles tecnológicos.

Esta integración con el SIG fortalece la gobernanza tecnológica de la entidad, promueve la transparencia en el desarrollo de soluciones y asegura que los sistemas de información sean herramientas efectivas para el cumplimiento de la misión institucional de la ANT.

HISTORIAL DE CAMBIOS		
Fecha	**Versión**	**Descripción**
13/11/2026	01	Se crea y normaliza el documento como Lineamiento, anteriormente clasificado como Política. Se realiza una actualización integral de su contenido, incorporando los enfoques de Seguridad desde el Diseño, Privacidad desde el Diseño, SSDLC y DevSecOps a lo largo del ciclo de vida de los sistemas de información. Asimismo, se fortalecen las fases, roles, entregables y controles de seguridad, y se articula el documento con la Arquitectura de Referencia Institucional, el MRAE y los lineamientos de Gobierno Digital.

APROBACIÓN				
	NOMBRE	**CARGO**	**FIRMA**	**FECHA**
ELABORÓ	Jerson Eguis Berrio	Contratista – Subdirección de Sistemas de Información de Tierras	**ORIGINAL FIRMADO**	25/08/2026
REVISÓ	Liliam Cárdenas Diaz	Contratista – Subdirección de Sistemas de Información de Tierras	**ORIGINAL FIRMADO**	16/09/2026
APROBÓ	Adriana María Bolaños Méndez	Subdirectora de Sistemas de Información de Tierras	**ORIGINAL FIRMADO**	13/11/2026

La copia, impresión o descarga de este documento se considera COPIA NO CONTROLADA y por lo tanto no se garantiza su vigencia.

La única COPIA CONTROLADA se encuentra disponible y publicada en la página Intranet de la Agencia Nacional de Tierras.