



MAE.GE.PA.02 - Guía para incorporar metodologías ágiles a la práctica de Arquitectura Empresarial en entidades públicas en Colombia

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

MAE

Carina Murcia Yela – Ministra de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Giovanny Andrés López Cabezas - Viceministro de Transformación Digital
Lucy Elena Urón Rincón - Directora de Gobierno Digital
Lucy Estella Palacios Valoyes - Subdirectora de Estándares y Arquitectura de TI
Olga Regina Garzón Pupo – Profesional Subdirección de Estándares y Arquitectura de TI
Nelson Alexander Pardo Moreno – Profesional Subdirección de Estándares y Arquitectura de TI
Jairo Alberto Riascos Muñoz – Contratista Subdirección de Estándares y Arquitectura de TI
Johan Barrios Rodgers – Club de Gobierno
Ana María Gutiérrez Urquijo – Club de Gobierno
Hegel González – Universidad Nacional Sede Medellín
Marcela Morales – Universidad Nacional Sede Medellín

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Viceministerio de Transformación Digital
Dirección de Gobierno Digital
Subdirección de Estándares y Arquitectura de TI

Versión	Observaciones
Versión 1 16/12/2025	Guía para incorporar metodologías ágiles a la práctica de Arquitectura Empresarial en entidades públicas en Colombia

Comentarios, sugerencias o correcciones pueden ser enviadas al correo electrónico:
gobiernodigital@mintic.gov.co

Guía para incorporar metodologías ágiles a la práctica de Arquitectura Empresarial en entidades públicas en Colombia

V 1.0

Este documento de la Dirección de Gobierno Digital se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. FUNDAMENTOS DE METODOLOGÍAS ÁGILES	6
3. ADAPTACIÓN AL CONTEXTO PÚBLICO COLOMBIANO	8
3.1. CUMPLIMIENTO DEL MARCO DE REFERENCIA DE AE (MRAE)	9
3.2. VALOR TEMPRANO Y CONTINUO.....	9
3.3. VICTORIAS TEMPRANAS COMO MOTOR DE CAMBIO	10
3.4. FLEXIBILIDAD CON ESTRUCTURA.....	11
3.5. TRANSPARENCIA Y COLABORACIÓN	12
4. COMPETENCIAS ÁGILES DEL EQUIPO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL	12
4.1. ENFOQUE GENERAL DE LAS COMPETENCIAS ÁGILES	12
4.2. TIPOS DE COMPETENCIAS ÁGILES.....	13
4.3. ROLES Y MATRIZ DE COMPETENCIAS ÁGILES	13
5. RUTA DE FORMACIÓN ARQUITECTURA EMPRESARIAL ÁGIL.....	15
5.1. PROPÓSITO DE LA RUTA DE FORMACIÓN	15
5.2. ENFOQUE DE FORMACIÓN BASADO EN MADUREZ INSTITUCIONAL	15
5.3. RUTA DE CONOCIMIENTOS POR NIVEL DE MADUREZ	15
5.4. ADAPTACIÓN DE LA RUTA SEGÚN LA CATEGORÍA DE ENTIDAD	16
5.5. PRINCIPIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RUTA DE FORMACIÓN.....	17
6. ADOPCIÓN ÁGIL DEL MODELO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL	17
6.1. ENFOQUE GENERAL DE ADOPCIÓN	17
6.2. DESCOMPOSICIÓN OPERATIVA DEL MRAE PARA UNA ADOPCIÓN ÁGIL.....	18
6.3. ALISTAMIENTO ÁGIL.....	18
6.4. PLANEACIÓN ADAPTATIVA DEL MRAE	18
6.5. DEFINICIÓN Y DESARROLLO ARQUITECTÓNICO ITERATIVO	19
6.6. IMPLEMENTACIÓN ALINEADA AL MRAE	19
6.7. MONITOREO, CONTROL Y MEJORA CONTINUA	20
6.8. GESTIÓN ÁGIL DE ARTEFACTOS DEL MRAE	20
6.9. GOBIERNO ARQUITECTÓNICO ÁGIL ALINEADO A MINTIC.....	20
6.10. MATRIZ DE RIESGOS COMUNES Y CÓMO MITIGARLOS	21
7. ENFOQUE DE IMPLEMENTACIÓN POR VERTICALES MISIONALES.....	21
7.1. RACIONALIDAD DEL ENFOQUE POR VERTICALES	21
7.2. CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE VERTICALES	23

7.3.	COORDINACIÓN ENTRE VERTICALES.....	24
7.4.	EVOLUCIÓN DEL ENFOQUE DE VERTICALES	25
8.	PRÁCTICAS ÁGILES ADAPTADAS POR DOMINIO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	27
8.1.	DOMINIO DE ARQUITECTURA INSTITUCIONAL.....	27
8.2.	DOMINIO DE ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN	28
8.3.	DOMINIO DE ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	29
8.4.	DOMINIO DE ARQUITECTURA DE TECNOLOGÍA.....	30
8.5.	DOMINIO DE ARQUITECTURA DE SEGURIDAD.....	30
8.6.	INTEGRACIÓN ÁGIL CON EL CICLO DE GESTIÓN DEL MRAE	31
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	32

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Competencias ágiles esperadas para cada rol.....	14
Tabla 2: Gestión ágil de artefactos del MRAE	20
Tabla 3: Riesgos comunes y su mitigación	21

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Manifiesto ágil y principios	7
Ilustración 2: Marcos Ágiles	8
Ilustración 3: Valor temprano y continuo	10
Ilustración 4: Roles y competencias	13
Ilustración 5: Adaptación de la ruta	17
Ilustración 6: Enfoque por verticales	21
Ilustración 7: AE ágil	27

1. INTRODUCCIÓN

Esta guía presenta los principios rectores y las prácticas fundamentales para incorporar metodologías ágiles en la arquitectura empresarial de entidades públicas colombianas, reconociendo que el enfoque tradicional caracterizado por ciclos extensos de análisis exhaustivo resulta inadecuado para responder a las necesidades ciudadanas que evolucionan rápidamente. Las metodologías ágiles priorizan la entrega incremental de valor mediante ciclos iterativos cortos de dos a cuatro semanas, responden adaptativamente al cambio basándose en retroalimentación continua y favorecen la colaboración estrecha con las áreas misionales.

Este documento ofrece orientación práctica sobre cómo adaptar estos principios al contexto del sector público colombiano. Propone una implementación alineada con el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE), basada en verticales misionales que generen valor tangible desde etapas tempranas. Además, describe mecanismos ligeros de coordinación entre verticales y prácticas específicas para cada dominio arquitectónico, con un enfoque de mejora continua soportado en métricas y aprendizaje sistemático.

2. FUNDAMENTOS DE METODOLOGÍAS ÁGILES

El Manifiesto Ágil, publicado en 2001, surge como respuesta a modelos de desarrollo rígidos y altamente documentales, proponiendo un enfoque más adaptativo frente a entornos de alta incertidumbre. Aunque su origen está en el desarrollo de software, sus valores y principios han demostrado ser aplicables a la arquitectura empresarial, especialmente en organizaciones que requieren evolución continua, alineación con el negocio y entrega temprana de valor.

El Manifiesto se sustenta en cuatro valores fundamentales:

- Priorizar a las personas y sus interacciones sobre los procesos.
- Valorar los resultados operativos por encima de la documentación exhaustiva.
- Favorecer la colaboración con los usuarios y áreas de negocio por sobre acuerdos rígidos.
- Responder al cambio antes que seguir planes inmutables.

En arquitectura empresarial, estos valores se traducen en privilegiar el trabajo colaborativo, la implementación progresiva de capacidades arquitectónicas, la validación continua con áreas misionales y la adaptación iterativa de la arquitectura conforme evoluciona el contexto.

Los doce principios ágiles profundizan estos valores, destacando la entrega temprana y continua de valor, la aceptación del cambio como oportunidad, el trabajo en ciclos cortos, la colaboración constante entre negocio y equipos técnicos, la importancia de la comunicación directa, la medición del progreso a partir de resultados aplicados y no de artefactos producidos, y la mejora continua mediante reflexión periódica. Para la arquitectura empresarial, esto implica abandonar enfoques exhaustivos iniciales y adoptar una lógica incremental, donde las decisiones arquitectónicas se validan en contextos reales y evolucionan con el aprendizaje.

En el sector público, la aplicación de la agilidad requiere una adaptación cuidadosa. La transparencia, la rendición de cuentas y el cumplimiento normativo no son incompatibles con la agilidad, siempre que los principios se interpreten con flexibilidad. La clave está en equilibrar adaptabilidad con trazabilidad, simplicidad con atributos críticos de calidad (como seguridad y disponibilidad), y respuesta al cambio con documentación suficiente para auditoría y transferencia de conocimiento.



Ilustración 1. Manifiesto ágil y principios

Entre los marcos ágiles relevantes, destacan Scrum, Kanban y SAFe:

- Scrum aporta una estructura iterativa basada en roles claros, eventos regulares y entregables incrementales, permitiendo que la arquitectura empresarial se desarrolle en ciclos cortos y validados continuamente.
- Kanban enfatiza el flujo continuo, la visualización del trabajo y la limitación del trabajo en progreso, siendo especialmente útil en contextos donde las demandas arquitectónicas son variables y no siguen proyectos cerrados.
- SAFe extiende la agilidad a escala, facilitando la coordinación de múltiples equipos y dominios arquitectónicos en organizaciones grandes, aunque con mayor complejidad y costo de adopción.

Más allá de los marcos, existen prácticas ágiles clave para arquitectura empresarial, como el uso de historias de usuario arquitectónicas, investigaciones técnicas acotadas, refinamiento continuo del trabajo pendiente, definiciones claras de terminado, registros de decisiones arquitectónicas, demostraciones periódicas, retrospectivas específicas de arquitectura y el principio de documentación justa y suficiente. Estas prácticas permiten mantener calidad, reducir riesgos y asegurar que la arquitectura evolucione alineada al negocio y a la realidad operativa.

En conjunto, la agilidad aplicada a la arquitectura empresarial no implica menor rigor, sino un cambio de enfoque: desde arquitecturas estáticas y predictivas hacia arquitecturas vivas, colaborativas y evolutivas, capaces de adaptarse de forma sostenida a contextos complejos y cambiantes

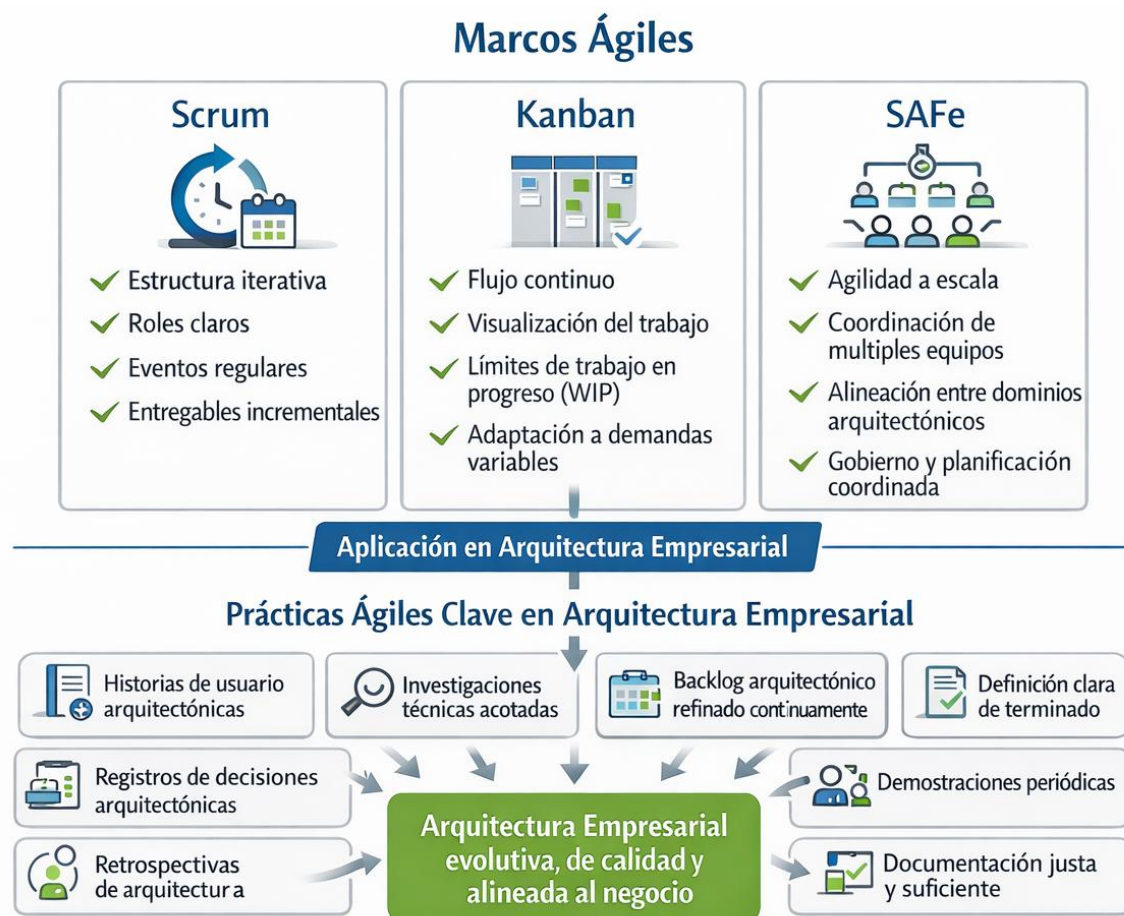


Ilustración 2: Marcos Ágiles

3. ADAPTACIÓN AL CONTEXTO PÚBLICO COLOMBIANO

La incorporación de metodologías ágiles en arquitectura empresarial para entidades públicas colombianas requiere una adaptación cuidadosa que reconozca las particularidades del sector público sin diluir los beneficios fundamentales de la agilidad. El sector público opera bajo restricciones específicas y una cultura organizacional que valora los procedimientos documentados y la reducción de riesgos.

Restricciones del Sector Público:

- Marcos normativos establecidos y procesos de contratación regulados
- Obligaciones de transparencia y rendición de cuentas ante organismos de control
- Necesidad de estabilidad institucional que trascienda los cambios de administración

Adaptación de Principios Ágiles:

- El principio de entregar valor temprano se mantiene reconociendo que los ciclos presupuestales anuales requieren planificación anticipada
- El principio de responder al cambio se balancea con la necesidad de previsibilidad para ciudadanos y entidades

- La colaboración estrecha se estructura respetando la institucionalidad y los roles formales definidos

La adaptación debe considerar que las entidades varían significativamente en tamaño, capacidades técnicas y recursos disponibles. Los ministerios grandes pueden adoptar prácticas que las alcaldías pequeñas encuentran inviables por limitaciones de personal. La incorporación de agilidad debe respetar la cultura organizacional mientras introduce progresivamente mayor tolerancia a la experimentación controlada mediante la demostración de resultados tangibles.

3.1. Cumplimiento del Marco de Referencia de AE (MRAE)

El Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial constituye el instrumento rector que establece qué debe hacerse en términos de dominios arquitectónicos, artefactos y procesos de gestión. La incorporación de metodologías ágiles no contradice el MRAE sino que proporciona el enfoque de cómo implementarlo generando valor más rápidamente.

Abordaje Iterativo de Dominios:

- Las metodologías ágiles permiten abordar los dominios de manera iterativa e incremental en lugar de secuencial
- Una entidad puede desarrollar arquitectura de todos los dominios relevantes para una vertical misional específica en ciclos iterativos
- Los componentes arquitectónicos utilizables se generan al final de cada ciclo aplicando el aprendizaje en verticales subsiguientes

Ejecución Ágil de las Fases del MRAE:

- Alistamiento: establece la capacidad básica sin intentar la perfección inicial
- Planeación: genera hojas de ruta adaptativas revisadas regularmente
- Definición y desarrollo: producen arquitectura al nivel de detalle suficiente para guiar las decisiones inmediatas
- Implementación: utiliza metodologías ágiles de entrega
- Monitoreo y evaluación: operan continuamente mediante métricas y ajustes incrementales

3.2. Valor Temprano y Continuo

El principio de generar valor temprano y continuamente distingue fundamentalmente los enfoques ágiles de los tradicionales que difieren todo valor hasta completar ciclos extensos de análisis. Para la arquitectura empresarial en entidades públicas, el valor se manifiesta de múltiples formas que deben reconocerse y medirse apropiadamente.

Tipos de Valor Generado:

- Valor directo: surge cuando los componentes arquitectónicos facilitan la toma de decisiones que mejoran las inversiones, reducen riesgos o incrementan la eficiencia. Un catálogo de aplicaciones permite identificar duplicaciones, los principios arquitectónicos proporcionan criterios objetivos para evaluar propuestas, y los modelos de datos maestros facilitan la integración entre sistemas

- Valor indirecto: surge cuando la práctica fortalece las capacidades institucionales. El desarrollo de competencias en el personal, el establecimiento de un lenguaje común y la creación de una cultura de diseño intencional generan beneficios sostenidos

Estructura de Incrementos:

La generación temprana requiere estructurar el trabajo en incrementos completables en semanas o pocos meses que producen componentes utilizables. Los incrementos no son fases de análisis sino entregas con suficiente especificación para utilizarse en decisiones reales. Un incremento completo incluye el modelo del estado actual, el diseño del estado objetivo, el análisis de brechas, la hoja de ruta de iniciativas y las especificaciones técnicas suficientes para que los equipos comiencen la construcción.



Ilustración 3: Valor temprano y continuo

3.3. Victorias Tempranas como Motor de Cambio

Las victorias tempranas constituyen un elemento estratégico fundamental para generar el momento institucional que sostiene la transformación hacia la arquitectura empresarial ágil. Los cambios metodológicos significativos frecuentemente encuentran resistencia, y las victorias tempranas que demuestran valor tangible reducen esta resistencia, construyen confianza y generan apoyo para continuar la transformación.

Definición y Ejemplos:

Una victoria temprana es un resultado concreto y visible logrado en un período corto que genera valor reconocido por los actores institucionales. Para la arquitectura empresarial, las victorias pueden incluir la documentación de arquitectura de una vertical misional que facilita decisiones sobre modernización, el establecimiento de estándares de integración que aceleran proyectos, un catálogo de servicios reutilizables que reduce tiempos de desarrollo, o la identificación de oportunidades de consolidación que genera ahorros cuantificables.

Criterios de Selección:

- Impacto visible: el resultado debe ser reconocido por el liderazgo y las áreas misionales como una contribución valiosa
- Factibilidad: la victoria debe alcanzarse en semanas o pocos meses sin requerir recursos no disponibles
- Representatividad ágil: debe demostrar características distintivas como la iteración rápida y la colaboración estrecha
- Escalabilidad: el éxito debe poder replicarse en otras áreas facilitando la expansión del enfoque

Las oportunidades de complejidad moderada con impacto visible, pero sin criticidad extrema funcionan mejor. Los problemas excesivamente simples no demuestran suficiente valor, mientras que los excesivamente complejos consumen tiempo excesivo. Los problemas de criticidad extrema generan resistencia por temor a poner en riesgo funciones esenciales.

La comunicación efectiva amplifica el impacto mediante la demostración de resultados, la articulación clara de cómo el enfoque ágil facilitó el logro, la cuantificación de beneficios y el reconocimiento de las contribuciones. Las demostraciones visuales son más efectivas que los reportes textuales, y las métricas concretas proporcionan evidencia objetiva de mejora.

3.4. Flexibilidad con Estructura

El balance apropiado entre la flexibilidad y la estructura constituye la tensión fundamental que la arquitectura empresarial ágil debe gestionar. La flexibilidad excesiva genera caos y sistemas fragmentados, mientras que la estructura excesiva produce rigidez y adaptación lenta.

Provisión de Estructura:

La estructura se proporciona mediante principios arquitectónicos claros que guían las decisiones sin prescribir soluciones específicas, como preferir estándares abiertos o diseñar para la modularidad. Los estándares técnicos se establecen selectivamente donde la consistencia genera valor significativo, como en la nomenclatura de datos, la seguridad o las interfaces de programación, manteniéndose al mínimo necesario.

Habilitación de Flexibilidad:

La flexibilidad se habilita mediante la autonomía de los equipos para tomar decisiones de implementación dentro de las restricciones establecidas. Los equipos pueden seleccionar tecnologías apropiadas siempre que respeten los principios, lo cual acelera las decisiones y mejora la calidad al aprovechar el conocimiento local de contextos específicos.

Los principios y estándares evolucionan basándose en el aprendizaje práctico. Los principios difíciles de seguir o que no generan valor se revisan, y los estándares obsoletos se actualizan, proporcionando un mecanismo de balance continuo.

3.5. Transparencia y Colaboración

La transparencia sobre el trabajo arquitectónico y las decisiones tomadas facilita la colaboración efectiva, genera confianza institucional y cumple las obligaciones de rendición de cuentas del sector público. El enfoque ágil enfatiza hacer visible el trabajo, las decisiones y el progreso para que múltiples actores puedan comprender y contribuir.

Transparencia del Trabajo:

La transparencia sobre el trabajo en progreso se logra mediante tableros visuales que muestran los elementos del trabajo pendiente arquitectónico, su estado actual y los responsables. Los tableros físicos o digitales hacen visible qué se está trabajando actualmente, qué está planificado próximamente y qué se ha completado recientemente, permitiendo que las áreas misionales comprendan si sus necesidades están siendo abordadas y cuándo pueden esperar resultados.

La transparencia sobre las decisiones arquitectónicas se logra mediante la documentación de decisiones significativas en registros accesibles que explican el contexto, las alternativas consideradas, los criterios de evaluación y la racionalidad de selección en lenguaje comprensible. Los registros publicados en el repositorio institucional permiten que cualquier interesado comprenda por qué se tomaron direcciones técnicas específicas, facilitando la rendición de cuentas y proporcionando memoria institucional que trasciende la rotación de personal.

Colaboración Efectiva:

La colaboración efectiva requiere la participación activa de las áreas misionales en la definición de arquitectura, no consulta superficial después del diseño. Las sesiones de trabajo conjunto donde los arquitectos y representantes mapean procesos actuales, identifican problemas, diseñan estados objetivo y priorizan iniciativas generan arquitecturas que responden a necesidades reales. La colaboración continua durante las iteraciones mediante revisiones regulares de progreso y validación de componentes asegura que la arquitectura permanece alineada con las expectativas.

La colaboración entre arquitectos de diferentes dominios facilita la coherencia sin requerir que una persona comprenda exhaustivamente todos los aspectos. Esta colaboración puede estructurarse mediante reuniones regulares de sincronización, revisiones mutuas de componentes y desarrollo conjunto de componentes que atraviesan múltiples dominios.

4. COMPETENCIAS ÁGILES DEL EQUIPO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL

4.1. Enfoque general de las competencias ágiles

La adopción de metodologías ágiles en la arquitectura empresarial de las entidades públicas colombianas requiere que todos los miembros del equipo de Arquitectura Empresarial cuenten con competencias ágiles, independientemente de su rol o dominio específico. La agilidad no debe concentrarse en funciones aisladas, sino consolidarse como una capacidad transversal del equipo, alineada con el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE).

Estas competencias no buscan transformar a los arquitectos en equipos de desarrollo, sino habilitarlos para trabajar de manera iterativa, colaborativa y adaptativa, priorizando la generación de valor institucional, la toma de decisiones oportunas y la evolución continua de la arquitectura conforme a la retroalimentación y a los cambios del entorno.

Este enfoque fortalece la sostenibilidad de la práctica arquitectónica, reduce la dependencia de personas específicas y garantiza continuidad institucional frente a cambios organizacionales.

4.2. Tipos de competencias ágiles

Las competencias ágiles del equipo de Arquitectura Empresarial se organizan en tres categorías, todas directamente relacionadas con la aplicación de enfoques ágiles:

- **Competencias metodológicas ágiles**, asociadas al uso de prácticas como la planificación adaptativa, el trabajo en iteraciones cortas, la gestión de trabajo pendiente y las retrospectivas aplicadas a la arquitectura empresarial.
- **Competencias técnicas ágiles**, relacionadas con la producción incremental de artefactos arquitectónicos, la toma de decisiones evolutivas, el uso del principio de documentación justa y suficiente, y la validación temprana mediante la ejecución.
- **Competencias transversales ágiles**, vinculadas a habilidades de colaboración, comunicación efectiva, adaptación al cambio y orientación permanente al valor institucional y ciudadano.

Esta clasificación permite asignar expectativas claras por rol, sin complejizar innecesariamente el modelo.

4.3. Roles y matriz de competencias ágiles



Ilustración 4: Roles y competencias

Para efectos de esta guía, se consideran los siguientes roles del equipo de Arquitectura Empresarial, alineados con los dominios definidos en el MRAE:

- Responsable de Arquitectura Empresarial
- Arquitecto de Dominio Institucional
- Arquitecto de Información
- Arquitecto de Sistemas de Información
- Arquitecto de Tecnología
- Arquitecto de Seguridad

Todos estos roles incorporan competencias ágiles, con distinto énfasis según su responsabilidad específica, evitando concentrar la agilidad en un único rol.

La siguiente matriz resume las competencias ágiles esperadas para cada rol:

Rol	Competencias metodológicas ágiles	Competencias técnicas ágiles	Competencias transversales ágiles
Responsable de Arquitectura Empresarial	Planeación adaptativa del MRAE, priorización por valor, retrospectivas arquitectónicas	Gestión incremental de hojas de ruta, gobierno arquitectónico ligero	Liderazgo servicial, comunicación efectiva, gestión del cambio
Arquitecto de Dominio Institucional	Iteraciones cortas, validación continua con áreas misionales	Modelado incremental de procesos y estados objetivo	Facilitación colaborativa, adaptación a la retroalimentación
Arquitecto de Información	Gestión ágil del trabajo pendiente de datos	Modelado evolutivo de datos y estándares de información	Pensamiento sistémico, colaboración inter-áreas
Arquitecto de Sistemas de Información	Refinamiento iterativo de decisiones	Arquitectura modular evolutiva y definición incremental de interfaces	Trabajo colaborativo con equipos técnicos
Arquitecto de Tecnología	Planeación técnica en ciclos cortos	Infraestructura como código y automatización progresiva	Aprendizaje continuo, pragmatismo técnico
Arquitecto de Seguridad	Evaluación iterativa de riesgos	Controles de seguridad por diseño y ajustes incrementales	Comunicación clara del riesgo, trabajo coordinado

Tabla 1: Competencias ágiles esperadas para cada rol

5. RUTA DE FORMACIÓN ARQUITECTURA EMPRESARIAL ÁGIL

5.1. Propósito de la ruta de formación

La adopción de la arquitectura empresarial ágil en entidades públicas colombianas requiere un proceso progresivo de fortalecimiento de conocimientos, alineado tanto con el nivel de madurez institucional como con la categoría de la entidad. En este contexto, la formación no debe entenderse como la acumulación de certificaciones o programas académicos formales, sino como una ruta estructurada de adquisición de conocimientos y prácticas, orientada a la aplicación efectiva del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE) bajo enfoques ágiles.

Esta ruta de formación busca:

- Acompañar a las entidades en su evolución gradual hacia una práctica de arquitectura empresarial ágil.
- Evitar enfoques únicos que no consideran la diversidad institucional del sector público.
- Priorizar conocimientos aplicables y accionables sobre formación teórica extensa.

5.2. Enfoque de formación basado en madurez institucional

La ruta de formación se estructura según niveles de madurez en arquitectura empresarial, entendidos como la capacidad real de la entidad para aplicar prácticas arquitectónicas de manera sostenida y generar valor.

Se proponen tres niveles de madurez de referencia:

- **Nivel inicial:** entidades que están comenzando la adopción de la arquitectura empresarial o que cuentan con prácticas incipientes.
- **Nivel intermedio:** entidades con una práctica de arquitectura establecida, pero con limitada adopción de enfoques ágiles.
- **Nivel avanzado:** entidades con capacidades consolidadas que buscan optimizar, escalar y sostener la agilidad en arquitectura empresarial.

Cada nivel requiere un énfasis distinto en los conocimientos a desarrollar.

5.3. Ruta de conocimientos por nivel de madurez

Nivel inicial: fundamentos y habilitación

En este nivel, la formación debe enfocarse en construir una base común de entendimiento y habilitar la práctica mínima viable de arquitectura empresarial ágil.

Conocimientos clave:

- Principios fundamentales de metodologías ágiles y su aplicación más allá del desarrollo de software.
- Comprensión del MRAE y sus dominios desde una perspectiva práctica.
- Conceptos de valor temprano, iteración y mejora continua en el contexto público.
- Rol de la arquitectura empresarial como habilitador de decisiones, no como ejercicio documental.

- Prácticas básicas de trabajo colaborativo con áreas misionales.

El objetivo no es la especialización, sino crear lenguaje común y reducir la resistencia al cambio.

Nivel intermedio: aplicación y consolidación

En este nivel, la formación debe orientarse a la aplicación consistente de prácticas ágiles en la arquitectura empresarial y a la consolidación de capacidades del equipo.

Conocimientos clave:

- Ejecución del ciclo de gestión del MRAE de manera iterativa.
- Trabajo por verticales misionales y priorización basada en valor.
- Producción incremental de artefactos arquitectónicos utilizables.
- Gestión de decisiones arquitectónicas y trazabilidad en entornos ágiles.
- Integración de la arquitectura con proyectos y equipos de ejecución.
- Uso de retrospectivas y métricas para mejorar la práctica arquitectónica.

El foco está en pasar de la adopción conceptual a la operación efectiva.

Nivel avanzado: optimización y sostenibilidad

En este nivel, la formación se orienta a fortalecer la sostenibilidad, escalabilidad y evolución continua de la arquitectura empresarial ágil.

Conocimientos clave:

- Gobierno arquitectónico ágil y mecanismos de control livianos.
- Coordinación de múltiples verticales y reutilización sistemática de componentes.
- Evolución adaptativa de principios, estándares y hojas de ruta.
- Gestión avanzada de dependencias y riesgos arquitectónicos.
- Medición del impacto institucional de la arquitectura empresarial.
- Desarrollo de capacidades internas y transferencia de conocimiento.

El objetivo es evitar la dependencia de personas clave y asegurar continuidad institucional.

5.4. Adaptación de la ruta según la categoría de entidad

La aplicación de la ruta de formación debe ajustarse según la categoría y complejidad de la entidad pública, reconociendo que no todas enfrentan los mismos retos ni cuentan con las mismas capacidades.

De manera general:

- **Entidades pequeñas:** La formación debe priorizar conocimientos prácticos, roles combinados y enfoques simplificados, evitando modelos complejos difíciles de sostener.
- **Entidades medianas:** La formación puede profundizar en prácticas de coordinación entre dominios, trabajo por verticales y gobierno arquitectónico ligero.
- **Entidades grandes o de alta complejidad:** La formación debe incorporar conocimientos sobre escalamiento, coordinación de múltiples equipos, estandarización progresiva y gestión avanzada de arquitectura empresarial ágil.

Esta diferenciación permite que la ruta sea realista, aplicable y sostenible.



Ilustración 5: Adaptación de la ruta

5.5. Principios para la implementación de la ruta de formación

La implementación de la ruta de formación debe regirse por los siguientes principios:

- Enfoque en conocimientos aplicables, no en títulos o certificaciones.
- Aprendizaje progresivo alineado con la práctica real.
- Formación integrada al trabajo diario, no desconectada de la ejecución.
- Revisión periódica de los conocimientos requeridos conforme evoluciona la madurez institucional.

6. ADOPCIÓN ÁGIL DEL MODELO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL

6.1. Enfoque general de adopción

La adopción ágil del Modelo de Arquitectura Empresarial del MinTIC se concibe como un proceso progresivo, iterativo y gobernado, en el cual la entidad implementa todos los componentes del MRAE, pero no de forma simultánea ni exhaustiva, sino priorizando aquellos que habilitan decisiones y resultados concretos.

Desde un enfoque práctico, la entidad no “implanta el MRAE” como un proyecto, sino que lo opera como una capacidad continua, integrada a su dinámica de planeación, ejecución y control.

Este enfoque responde a tres realidades del sector público colombiano:

1. Limitaciones de capacidad y recursos.
2. Necesidad de resultados visibles en el corto plazo.
3. Obligación de trazabilidad y cumplimiento normativo.

6.2. Descomposición operativa del MRAE para una adopción ágil

Para su adopción ágil, el MRAE se descompone en un conjunto de capacidades arquitectónicas, cada una susceptible de desarrollarse incrementalmente.

Capacidades mínimas por habilitar desde el inicio:

- Capacidad de modelar procesos y capacidades misionales.
- Capacidad de inventariar y analizar sistemas de información.
- Capacidad de gestionar decisiones arquitectónicas.
- Capacidad de priorizar iniciativas mediante análisis de brechas.
- Capacidad de gobernar la arquitectura sin bloquear la ejecución.

Cada capacidad se desarrolla mediante iteraciones cortas, en lugar de buscar una madurez total inicial.

6.3. Alistamiento ágil

Objetivo: habilitar la práctica arquitectónica en el menor tiempo posible.

Acciones concretas:

- Designar formalmente:
 - Responsable de arquitectura empresarial.
 - Arquitectos por dominio (pueden ser roles parciales).
- Definir y aprobar:
 - 3 a 5 principios arquitectónicos operativos (no teóricos).
 - Un esquema de decisiones: qué se decide, quién decide, cuándo se escala.
- Crear:
 - Repositorio único de arquitectura (estructura mínima).
 - Plantillas livianas para modelos, decisiones y hojas de ruta.

Resultado esperado (2–4 semanas):

- La entidad está en capacidad de tomar decisiones arquitectónicas informadas, aunque no tenga aún todos los artefactos completos.

6.4. Planeación adaptativa del MRAE

Objetivo: evitar planes rígidos y no ejecutables.

Cómo hacerlo:

- Construir una hoja de ruta arquitectónica basada en:
 - Verticales misionales priorizadas.
 - Capacidades arquitectónicas requeridas.
- Desagregar la hoja de ruta en:
 - Tramos trimestrales revisables.
- Priorizar usando criterios explícitos:
 - Impacto misional.
 - Riesgo tecnológico.
 - Viabilidad institucional.

Artefactos mínimos:

- Mapa de verticales priorizadas.
- Backlog arquitectónico priorizado.
- Hoja de ruta en tres horizontes.

6.5. Definición y desarrollo arquitectónico iterativo

Cómo se ejecuta una iteración típica (2–4 semanas):

1. Selección de una vertical misional.
2. Identificación de decisiones arquitectónicas críticas.
3. Desarrollo incremental de:
 - Modelo AS-IS (solo lo relevante).
 - Modelo TO-BE orientado a decisiones.
 - Brechas accionables.
4. Registro explícito de decisiones arquitectónicas.
5. Validación con área misional y TI.

Regla clave: No se avanza al siguiente nivel de detalle si no existe una decisión real que lo requiera.

6.6. Implementación alineada al MRAE

La implementación no ocurre después de la arquitectura, ocurre con la arquitectura.

Prácticas recomendadas:

- Arquitectos participan en:
 - Revisiones de diseño.
 - Refinamiento de backlog de proyectos.
- Se reemplazan aprobaciones tardías por:
 - Acompañamiento continuo.
 - Reglas claras desde el inicio.

Indicador clave: Porcentaje de decisiones arquitectónicas efectivamente implementadas.

6.7. Monitoreo, control y mejora continua

El control del MRAE se ejerce mediante evidencia.

Métricas mínimas:

- Tiempo promedio para producir arquitectura usable.
- Porcentaje de iniciativas alineadas a arquitectura.
- Nivel de reutilización de componentes.
- Satisfacción de áreas misionales.

Ciclo de mejora:

- Retrospectiva al cierre de cada vertical.
- Ajuste inmediato de:
 - Prácticas.
 - Principios.
 - Estándares.
 - Gobernanza.

6.8. Gestión ágil de artefactos del MRAE

En lugar de producir todos los artefactos del MRAE de forma anticipada, se adopta el principio de artefacto bajo demanda. El siguiente cuadro ejemplifica la gestión ágil de artefactos.

Artefacto MRAE	Cuando se produce
Modelo de procesos	Cuando hay rediseño o automatización
Catálogo de aplicaciones	Cuando se evalúan inversiones
Modelo de datos	Cuando hay integración
Estándares	Cuando se repiten decisiones
Principios	Desde el inicio, revisables

Tabla 2: Gestión ágil de artefactos del MRAE

La tabla ejemplifica como se garantiza cumplimiento, evitando documentos sin uso.

6.9. Gobierno arquitectónico ágil alineado a MinTIC

El gobierno arquitectónico no actúa como un “puente”, sino como **habilitador**.

Mecanismos concretos:

- Comité de arquitectura con agenda operativa.
- Decisiones documentadas, no aprobaciones eternas.
- Escalamiento solo para conflictos reales.

Resultado esperado:

- Velocidad con control.
- Autonomía con coherencia.

- Cumplimiento sin parálisis.

6.10. Matriz de riesgos comunes y cómo mitigarlos

Riesgo	Mitigación ágil
Arquitectura solo documental	Entregables ligados a decisiones
Resistencia institucional	Victorias tempranas
Pérdida de control	Principios + decisiones registradas
Sobrecarga documental	Documentación “justo-a-tiempo”

Tabla 3: Riesgos comunes y su mitigación

7. ENFOQUE DE IMPLEMENTACIÓN POR VERTICALES MISIONALES

7.1. Racionalidad del Enfoque por Verticales

El enfoque de implementación de la arquitectura empresarial por verticales misionales representa una estrategia pragmática que materializa los principios fundamentales de las metodologías ágiles. Una vertical misional es un proceso de extremo a extremo que entrega valor a los ciudadanos o cumple una función institucional específica, abarcando todos los dominios arquitectónicos necesarios. Este enfoque prioriza la entrega incremental de valor sobre la documentación exhaustiva, limita el alcance para reducir la complejidad mediante ciclos iterativos cortos, y facilita la adaptación basada en el aprendizaje continuo capturado en retrospectivas regulares, reflejando los valores centrales de la agilidad organizacional.

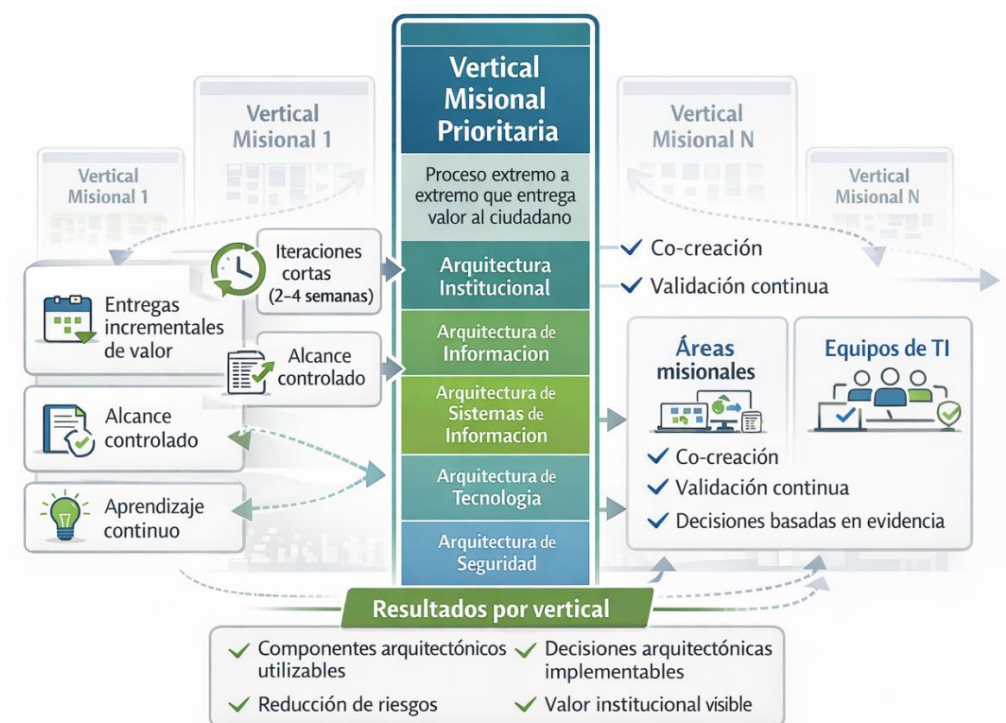


Ilustración 6: Enfoque por verticales

Beneficios del Enfoque por Verticales con Agilidad:

- Valor tangible temprano mediante entregas incrementales: cada vertical genera componentes arquitectónicos utilizables al final de iteraciones de dos a cuatro semanas, aplicando el principio ágil de preferir software funcionando sobre documentación comprensiva adaptado al contexto de arquitectura empresarial. A diferencia de completar exhaustivamente un dominio horizontal que consume meses sin habilitar mejoras visibles, los equipos trabajan en ciclos iterativos ágiles que producen modelos validados del estado actual mediante sesiones colaborativas con operadores de procesos, diseños del estado objetivo fundamentados en necesidades reales identificadas directamente con las áreas misionales, y especificaciones técnicas al nivel suficiente para que los equipos de implementación inicien construcción. Esta cadencia de entregas frecuentes, característica distintiva de los enfoques ágiles, permite a los actores institucionales ver progreso tangible regularmente, construyendo confianza en la práctica arquitectónica y demostrando el valor de la agilidad aplicada a la arquitectura empresarial.
- Limitación de riesgo mediante alcance delimitado y experimentación controlada: el enfoque concentra esfuerzos en un alcance delimitado donde los problemas se contienen y resuelven antes de expandir a otras verticales, aplicando el principio ágil de simplificar mediante la maximización del trabajo no realizado. Los equipos experimentan con prácticas ágiles nuevas como técnicas de modelado colaborativo, formatos de documentación ligera o herramientas de visualización en verticales específicas, evaluando su efectividad mediante retrospectivas estructuradas al finalizar cada ciclo iterativo y refinando el enfoque basándose en evidencia objetiva antes de aplicarlo ampliamente. Esta experimentación controlada mediante ciclos cortos permite aprender qué funciona en el contexto institucional específico sin comprometer las operaciones críticas, habilitando la mejora continua característica de las organizaciones ágiles.
- Colaboración efectiva mediante participación en ciclos cortos: cada vertical corresponde típicamente a la responsabilidad de un área específica que dedica atención focalizada durante períodos delimitados de seis a doce semanas estructurados en iteraciones ágiles de dos a cuatro semanas. Esta estructura temporal facilita la coordinación mediante sesiones de trabajo conjunto donde arquitectos y representantes de áreas misionales mapean procesos actuales, identifican problemas, diseñan estados objetivo y priorizan iniciativas en el trabajo pendiente siguiendo prácticas de gestión ágil del trabajo, complementadas con revisiones quincenales de progreso que aseguran que la arquitectura permanece alineada con las expectativas y se ajusta rápidamente cuando surgen nuevas comprensiones o cambios de contexto. Esta colaboración continua y adaptativa refleja el valor ágil fundamental de individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Priorización adaptativa basada en valor y retroalimentación continua: las verticales se seleccionan y secuencian considerando el impacto en los ciudadanos, la criticidad para la misión institucional y la factibilidad técnica, aplicando prácticas ágiles de gestión del trabajo pendiente donde los elementos de mayor valor se abordan primero. Esta priorización se revisa trimestralmente conforme se completan verticales y surgen nuevas necesidades, permitiendo que el trabajo pendiente arquitectónico evolucione basándose en el aprendizaje de verticales completadas capturado sistemáticamente en retrospectivas ágiles, los cambios en las prioridades estratégicas comunicados por el liderazgo o las oportunidades de reutilización identificadas durante el desarrollo cuando patrones comunes emergen de múltiples verticales. Esta adaptabilidad continua materializa el principio ágil de responder al cambio sobre seguir un plan rígido, manteniendo relevancia de la arquitectura con las necesidades institucionales cambiantes.

7.2. Criterios para Selección de Verticales

La selección de las verticales misionales para el desarrollo arquitectónico ágil requiere una evaluación cuidadosa que considere múltiples dimensiones y balancee los factores frecuentemente en tensión. Los criterios de selección deben considerar tanto el valor institucional que la vertical generará como su idoneidad para demostrar los beneficios de las metodologías ágiles aplicadas a la arquitectura empresarial.

Criterios de Selección:

Impacto en los ciudadanos o cumplimiento misional: evalúa cuántas personas se benefician de las mejoras, qué tan frecuentemente utilizan el servicio y qué tan crítico es para su bienestar. Las verticales que afectan a grandes poblaciones generan mayor valor social cuando se mejoran mediante ciclos iterativos ágiles que permiten validar tempranamente las hipótesis de mejora con usuarios reales. Una vertical de otorgamiento de subsidios que beneficia a decenas de miles de familias tiene mayor impacto que un proceso administrativo interno, aunque los procesos internos críticos también pueden justificar priorización alta. El impacto visible facilita la comunicación del valor de la arquitectura empresarial ágil a actores institucionales que pueden no estar familiarizados con las disciplinas arquitectónicas o las metodologías ágiles.

Viabilidad técnica para desarrollo iterativo:

Considera la complejidad de la integración con los sistemas existentes, la disponibilidad de información necesaria para modelar el estado actual mediante sesiones colaborativas ágiles y la experiencia del equipo con el dominio. Las verticales excesivamente complejas no son apropiadas como iniciativas tempranas porque comprometen la capacidad de generar entregas incrementales frecuentes, principio fundamental de la agilidad. Las verticales de complejidad moderada que presentan desafíos manejables funcionan bien para el desarrollo de las capacidades del equipo mediante la aplicación práctica de metodologías ágiles. La viabilidad técnica incluye evaluar si la vertical puede descomponerse en incrementos que generen componentes arquitectónicos utilizables cada dos a cuatro semanas, permitiendo validación continua, ajuste rápido del enfoque basándose en retroalimentación y demostración temprana de valor, características distintivas de los enfoques ágiles.

Apoyo institucional y compromiso de colaboración ágil:

Evalúa si el liderazgo respalda la iniciativa, si el área responsable está comprometida con participar activamente mediante dedicación de tiempo de sus representantes en sesiones de trabajo conjunto iterativas y si existen recursos disponibles para implementar las mejoras que la arquitectura recomiende. El desarrollo de arquitectura sin compromiso de implementación contradice el principio ágil de generar valor utilizable y genera frustración cuando los componentes producidos no se utilizan. La vertical ideal tiene un patrocinador que comprende el valor de la arquitectura empresarial y está dispuesto a apoyar la experimentación con enfoques ágiles incluyendo iteraciones rápidas, un área misional comprometida con colaborar activamente proporcionando retroalimentación continua sobre componentes generados en cada ciclo y presupuesto identificado para las iniciativas de mejora que la arquitectura priorizará mediante gestión ágil del trabajo pendiente.

Visibilidad apropiada para victorias tempranas: considera si el éxito será reconocido ampliamente generando credibilidad para la práctica arquitectónica ágil sin crear expectativas imposibles de cumplir. Las verticales excesivamente visibles donde el fracaso sería muy costoso reputacionalmente pueden no ser apropiadas como iniciativas tempranas donde el equipo está aprendiendo a aplicar metodologías ágiles en el contexto de arquitectura empresarial mediante experimentación controlada. Las verticales con visibilidad moderada, en las que el éxito es reconocible y el eventual fracaso no afecta funciones críticas, ofrecen el equilibrio adecuado para generar confianza institucional en el enfoque ágil. Estos

espacios permiten demostrar resultados tangibles en ciclos cortos, construyendo credibilidad para una adopción más amplia de las prácticas ágiles.

Representatividad del enfoque ágil:

Evalúa si la vertical permite demostrar las prácticas ágiles características como la iteración rápida donde componentes arquitectónicos se generan en ciclos de semanas en lugar de meses, la colaboración estrecha donde arquitectos y áreas misionales trabajan conjuntamente en sesiones facilitadas en lugar de secuencialmente mediante documentos formales, y la validación continua donde diseños se ajustan basándose en retroalimentación real en lugar de suposiciones anticipadas. Las verticales que pueden completarse mediante el enfoque tradicional de análisis exhaustivo seguido por diseño detallado no demuestran el valor distintivo de la agilidad. Las verticales que requieren coordinación adaptativa entre múltiples dominios arquitectónicos, balance entre análisis suficiente y acción oportuna, y adaptación basada en retroalimentación de actores institucionales ilustran claramente los beneficios de las metodologías ágiles sobre los enfoques tradicionales en cascada.

Escalabilidad y transferibilidad del aprendizaje ágil:

Considera si los aprendizajes sobre prácticas ágiles efectivas de la vertical pueden aplicarse en otras verticales facilitando la expansión y maduración del enfoque ágil institucional. Las verticales completamente únicas generan menos aprendizaje transferible sobre prácticas ágiles efectivas, patrones arquitectónicos reutilizables o estructuras de equipo apropiadas para ciclos iterativos. Las verticales que representan patrones comunes como los servicios transaccionales de ciudadanos, los procesos de supervisión y control o la gestión de información institucional permiten que la experiencia ágil, las plantillas de documentación ligera, los modelos de referencia y los patrones de integración se repliquen ampliamente en verticales subsiguientes con ajustes menores, acelerando la velocidad de desarrollo conforme el equipo madura en prácticas ágiles.

7.3. Coordinación entre Verticales

El desarrollo de múltiples verticales de manera paralela o secuencial requiere coordinación ágil para asegurar la coherencia arquitectónica, la reutilización de componentes comunes y la gestión apropiada de las dependencias. La coordinación debe ser suficiente para prevenir la fragmentación sin introducir burocracia que ralentice el trabajo. El enfoque ágil estructura esta coordinación mediante mecanismos ligeros que proporcionan dirección clara sin crear cuellos de botella centralizados, permitiendo la autonomía de los equipos dentro de límites bien definidos.

Mecanismos de Coordinación Ágil:

Principios y estándares compartidos como estructura habilitante: aseguran que las verticales diferentes aplican reglas consistentes sin necesidad de coordinación continua, detallada o aprobaciones centralizadas para cada decisión, habilitando la velocidad característica de los enfoques ágiles. Los principios arquitectónicos como preferir la integración mediante interfaces estándar, diseñar para la modularidad que permita la evolución independiente de componentes o documentar al nivel suficiente para el propósito sin aspirar a exhaustividad se aplican a todas las verticales. Los estándares técnicos como los formatos de datos, los protocolos de comunicación y los patrones de seguridad se establecen una vez mediante proceso colaborativo ágil que considera las prácticas de industria y las restricciones del contexto público, y todas las verticales los adoptan proporcionando autonomía a los equipos para tomar decisiones de implementación dentro de estos límites claros, acelerando la entrega sin comprometer la coherencia.

Componentes compartidos mediante desarrollo iterativo centralizado: identifica las capacidades arquitectónicas que múltiples verticales requieren y las desarrolla de manera centralizada siguiendo prácticas ágiles que permiten validación temprana de su utilidad mediante ciclos iterativos cortos. Un catálogo de servicios de datos maestros desarrollado incrementalmente para una vertical inicial puede reutilizarse en las verticales subsiguientes, evitando duplicación de esfuerzo y asegurando consistencia de definiciones. Una plataforma de notificaciones desarrollada iterativamente comenzando con funcionalidad mínima viable y expandiéndose, basándose en retroalimentación continua de verticales que la consumen puede ser utilizada por múltiples verticales. La identificación de oportunidades para componentes compartidos ocurre mediante sincronización regular entre equipos de verticales y se gestiona mediante trabajo pendiente centralizado de capacidades transversales, priorizando los componentes de mayor valor y reutilización potencial.

Sincronización regular mediante reuniones ágiles estructuradas:

Reúne a los equipos de diferentes verticales para compartir el progreso, identificar las dependencias y resolver los conflictos mediante diálogo colaborativo, aplicando principios ágiles de comunicación cara a cara. Las reuniones quincenales o mensuales donde los representantes de cada vertical activa presentan brevemente su estado actual utilizando tableros visuales ágiles, los problemas encontrados que podrían afectar otras verticales y las decisiones arquitectónicas significativas tomadas que establecen precedentes facilitan el conocimiento mutuo sin consumir tiempo excesivo. Los conflictos como la selección de tecnologías incompatibles o las definiciones inconsistentes de datos comunes se identifican tempranamente mediante esta visibilidad compartida y se resuelven colaborativamente mediante discusión fundamentada en principios arquitectónicos establecidos, permitiendo ajustes rápidos característicos de la agilidad organizacional.

Gestión adaptativa de dependencias mediante planificación flexible:

Identifica cuándo una vertical requiere las entradas de otra vertical como datos maestros o servicios compartidos, cuándo las decisiones arquitectónicas de una vertical afectan significativamente a otras y cuándo los componentes deben integrarse para habilitar procesos extremo a extremo. Las dependencias se gestionan mediante la planificación de una hoja de ruta adaptativa que secuencía las verticales apropiadamente priorizando verticales que proporcionan capacidades fundamentales, la comunicación proactiva entre los equipos cuando las decisiones pueden afectar a múltiples verticales y el ajuste ágil de la secuencia cuando se descubren dependencias no anticipadas inicialmente, reflejando el principio ágil de responder al cambio sobre seguir un plan rígido.

La coordinación se facilita mediante el repositorio compartido de arquitectura donde todas las verticales publican sus componentes arquitectónicos en formatos consistentes conforme se completan en cada iteración, permitiendo que los equipos de otras verticales consulten la arquitectura documentada para comprender las decisiones tomadas y su racionalidad, identificar oportunidades de reutilización de modelos, patrones o especificaciones y asegurar la consistencia de los enfoques sin requerir que cada equipo resuelva problemas similares independientemente, acelerando la velocidad de desarrollo mediante el aprendizaje compartido continuo.

7.4. Evolución del Enfoque de Verticales

El enfoque de desarrollo por verticales misionales debe evolucionar conforme la institución gana experiencia, desarrolla las capacidades del equipo y refina su comprensión de qué prácticas ágiles funcionan efectivamente en su contexto específico. La evolución se fundamenta en el aprendizaje capturado sistemáticamente mediante prácticas ágiles de reflexión continua y mejora incremental, aplicando el principio ágil de inspección y adaptación al propio proceso de arquitectura empresarial.

Las retrospectivas al completar cada vertical constituyen el mecanismo fundamental de aprendizaje organizacional ágil. Las retrospectivas identifican qué prácticas ágiles funcionaron bien que deben preservarse y fortalecerse en las verticales futuras, qué prácticas funcionaron mal que deben ajustarse o abandonarse mediante experimentación controlada y qué prácticas alternativas podrían intentarse de manera diferente para mejorar los resultados en dimensiones como la velocidad de generación de componentes, la calidad de las especificaciones arquitectónicas o la satisfacción de las áreas misionales con el proceso colaborativo ágil. Las retrospectivas capturan las perspectivas de múltiples participantes incluyendo a los arquitectos de diferentes dominios, los representantes de las áreas misionales que colaboraron activamente en sesiones de trabajo conjunto y los patrocinadores que evalúan el valor generado versus la inversión realizada. Los aprendizajes se documentan de manera concisa y accionable en el repositorio compartido de arquitectura para que puedan consultarse durante la planificación de las verticales subsiguientes, evitando repetir problemas ya identificados y facilitando la adopción de prácticas ágiles que demostraron efectividad, acelerando la madurez organizacional en metodologías ágiles aplicadas a la arquitectura empresarial.

Las métricas de las verticales completadas proporcionan la evidencia cuantitativa de desempeño que complementa las observaciones cualitativas de las retrospectivas e informa la mejora continua basada en datos objetivos, aplicando el principio ágil de gestión empírica. Las métricas incluyen los indicadores de proceso como el tiempo desde el inicio hasta la completitud de la vertical medido en semanas, el número de iteraciones ágiles de dos a cuatro semanas requeridas para generar componentes arquitectónicos utilizables y el tiempo de ciclo promedio para resolver problemas o conflictos identificados durante el desarrollo iterativo. Los indicadores de resultado incluyen la satisfacción de los actores con el proceso y los resultados medida mediante encuestas estructuradas aplicadas al finalizar cada vertical, la utilidad percibida de los componentes arquitectónicos generados evaluada solicitando retroalimentación continua de quienes los consumen, el porcentaje de las recomendaciones arquitectónicas que se implementan efectivamente indicando la relevancia y viabilidad de las especificaciones ágiles y el valor institucional generado cuando puede cuantificarse mediante métricas como los ahorros identificados en consolidación de sistemas, el tiempo reducido en procesos rediseñados mediante iteración continua o el incremento de satisfacción ciudadana en servicios mejorados.

La evolución del enfoque puede manifestarse en múltiples dimensiones conforme la institución madura su práctica de arquitectura empresarial ágil mediante ciclos continuos de inspección y adaptación. Las prácticas de trabajo se refinan basándose en el aprendizaje de qué técnicas ágiles de facilitación de sesiones colaborativas generan modelos de procesos más precisos y completos, qué formatos de documentación ligera son más útiles para diferentes audiencias como el liderazgo ejecutivo versus los equipos técnicos de implementación y qué herramientas de modelado, visualización o gestión de trabajo pendiente facilitan el análisis efectivo y la colaboración ágil sin introducir complejidad innecesaria.

La estructura del equipo se ajusta basándose en la comprensión emergente de qué combinación de competencias arquitectónicas en dominios específicos, habilidades de facilitación ágil y conocimiento del negocio institucional genera los mejores resultados en términos de velocidad de entrega, calidad de componentes y valor institucional. El dimensionamiento de las verticales se calibra basándose en la experiencia de qué alcance de procesos misionales puede completarse realísticamente en períodos de seis a doce semanas mediante iteraciones ágiles de dos a cuatro semanas, generando arquitectura utilizable sin intentar abarcar procesos excesivamente amplios que consumen tiempo excesivo o excesivamente estrechos que no justifican el esfuerzo de coordinación.

Los patrones arquitectónicos que emergen de múltiples verticales se capturan, documentan y estandarizan para la reutilización sistemática en verticales subsiguientes, aplicando el principio ágil de simplificación mediante la maximización del trabajo no realizado. Si varias verticales adoptan patrones similares de integración mediante el bus de servicios empresariales para la comunicación asincrónica

entre sistemas, ese patrón se documenta formalmente como el enfoque recomendado especificando cuándo aplicarlo, cómo implementarlo mediante prácticas ágiles y qué beneficios y limitaciones tiene, acelerando el desarrollo de verticales futuras que pueden reutilizar estos patrones validados en lugar de diseñar soluciones desde cero en cada iteración.

8. PRÁCTICAS ÁGILES ADAPTADAS POR DOMINIO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL

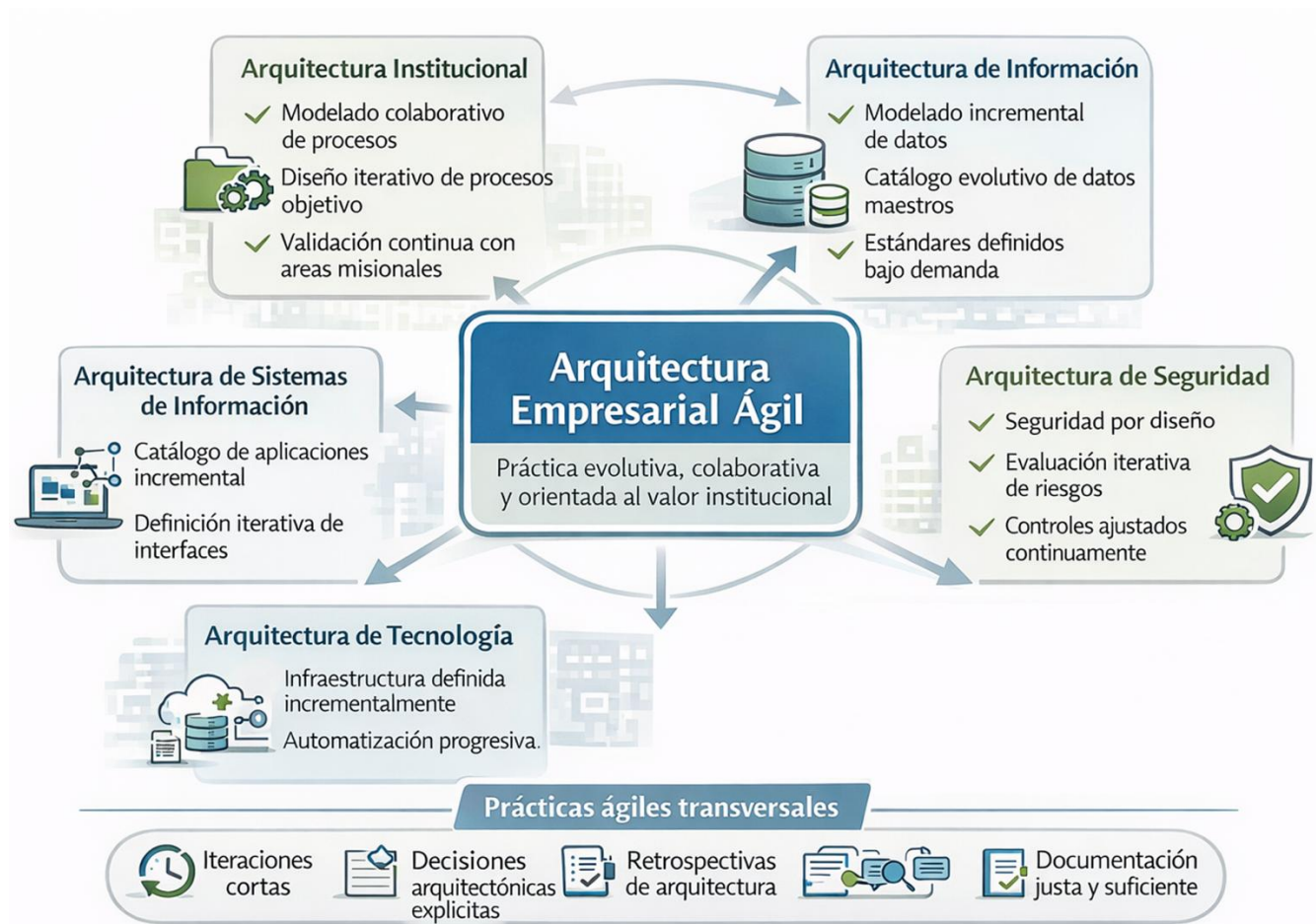


Ilustración 7: AE ágil

8.1. Dominio de Arquitectura Institucional

El dominio de arquitectura institucional aborda los procesos, las capacidades y la estructura organizacional misional mediante prácticas ágiles que priorizan la colaboración continua, los ciclos iterativos cortos y la validación temprana con usuarios reales.

Modelado Colaborativo de Procesos:

El modelado se realiza mediante sesiones facilitadas de dos a cuatro horas donde los operadores y los arquitectos trabajan conjuntamente mapeando los flujos simultáneamente en tableros compartidos,

generando modelos validados en tiempo real. Esta colaboración sincrónica característica de las metodologías ágiles acelera la comprensión mutua y reduce malentendidos.

Los modelos se desarrollan iterativamente mediante ciclos cortos aplicando el principio ágil de documentación justa y suficiente. Una primera sesión genera un modelo inicial de alto nivel que se valida rápidamente con participantes adicionales dentro de la misma semana. Los ciclos posteriores ocurren semanalmente hasta alcanzar el nivel de detalle suficiente. Los modelos de alto nivel se completan en una a dos semanas mediante dos a tres ciclos iterativos, mientras que los modelos detallados se elaboran incrementalmente generando detalle solamente donde genera valor inmediato para decisiones pendientes.

Diseño Iterativo de Procesos Objetivo:

El diseño se desarrolla a través de sesiones ágiles de co-diseño, en las que se exploran en paralelo entre dos y cuatro alternativas de mejora, aplicando el principio de diseño basado en conjuntos. Las alternativas más prometedoras se validan mediante prototipado rápido, construyendo versiones simplificadas mínimas viables en una a dos semanas y probándolas con grupos pequeños, de tres a cinco usuarios reales. La retroalimentación informa ajustes rápidos en ciclos de dos a tres días, aplicando el principio ágil de inspección y adaptación. Solamente después de validar la dirección fundamental mediante prototipos livianos se invierte en el diseño detallado completo.

Definición Incremental de Roles:

La definición de los roles se desarrolla incrementalmente mediante historias de usuario en formato "Como [rol], necesito [capacidad], para [beneficio]". Cada rol se especifica mediante tres a cinco historias que se priorizan y elaboran progresivamente en ciclos de una a dos semanas, generando suficiente claridad para facilitar el diseño de los sistemas sin documentar exhaustivamente todas las responsabilidades anticipadamente.

8.2. Dominio de Arquitectura de Información

El dominio de arquitectura de información gestiona los datos e información como activos estratégicos mediante prácticas ágiles que enfatizan el desarrollo incremental en ciclos cortos, la validación temprana con datos reales y el establecimiento progresivo de gobierno basándose en aprendizaje continuo.

Modelado Incremental de Datos:

El modelado se desarrolla mediante ciclos ágiles de una a dos semanas comenzando con un modelo conceptual mínimo viable que identifica las tres a cinco entidades principales y sus relaciones críticas. Este modelo se valida rápidamente con las áreas misionales mediante sesiones de revisión, y se refina a partir de la retroalimentación recibida antes de elaborar el modelo lógico. Los modelos se desarrollan para verticales específicas aplicando el principio ágil de simplicidad, generando el modelo físico solamente cuando es necesario para implementación concreta.

Construcción Iterativa del Catálogo de Datos Maestros:

El catálogo se construye incrementalmente mediante ciclos de dos a tres semanas, identificando primero los dos a tres tipos de datos maestros de mayor criticidad y especificando para cada uno los atributos esenciales, la fuente autoritativa y las reglas de calidad básicas. Cada ciclo agrega un nuevo tipo de dato o enriquece los existentes basándose en necesidades concretas de verticales en

desarrollo, aplicando el principio ágil de entregar valor temprano. La especificación se valida mediante implementación piloto en una integración real dentro del mismo ciclo, permitiendo ajustes rápidos.

Establecimiento Progresivo de Estándares:

Los estándares de intercambio se establecen progresivamente basándose en necesidades emergentes de integraciones concretas en lugar de definir exhaustivamente todos los estándares anticipadamente. Cuando surge una necesidad, se evalúan rápidamente las mejores prácticas, se selecciona el estándar apropiado y se valida mediante implementación piloto en una a dos semanas. El estándar validado se documenta y adopta en integraciones subsiguientes, evolucionando a partir de la retroalimentación obtenida del uso real.

Evaluación Continua de Calidad:

La evaluación de calidad opera continuamente mediante métricas automatizadas que miden la completitud, la exactitud, la consistencia y la oportunidad en ciclos semanales, identificando problemas rápidamente. Las iniciativas de mejora se priorizan según el impacto en las funciones misionales críticas y se abordan en ciclos de dos a cuatro semanas, validando la efectividad mediante medición del antes y el después.

8.3. Dominio de Arquitectura de Sistemas de Información

El dominio de arquitectura de sistemas de información abarca las aplicaciones que soportan los procesos institucionales mediante prácticas ágiles que enfatizan la arquitectura modular evolutiva, la definición iterativa de interfaces claras y la identificación progresiva de componentes reutilizables basándose en patrones que emergen de múltiples verticales.

Construcción Incremental del Catálogo y Definición de Arquitectura:

El catálogo se construye incrementalmente mediante ciclos ágiles de dos a tres semanas, documentando inicialmente las aplicaciones críticas para la primera vertical y expandiéndose progresivamente conforme se abordan verticales adicionales, aplicando el principio de documentación justa y suficiente. La arquitectura de aplicaciones para cada vertical se define mediante ciclos de una a dos semanas donde se evalúan rápidamente las opciones de construir, adquirir o adoptar servicios en nube, desarrollando prototipos de concepto livianos en tres a cinco días para validar la viabilidad de alternativas críticas antes de comprometer la decisión. Las decisiones se fundamentan en criterios evaluados mediante matrices simples y se documentan en registros de decisiones arquitectónicas para trazabilidad.

Establecimiento Progresivo de Patrones de Integración:

Los patrones de integración se establecen progresivamente basándose en integraciones concretas implementadas en lugar de definir exhaustivamente todos los patrones anticipadamente. Cuando se completa una integración exitosa, el patrón utilizado se documenta como referencia para integraciones similares futuras, evolucionando el catálogo de patrones mediante aprendizaje acumulativo. Los patrones se validan mediante implementación en dos a tres integraciones piloto antes de estandarizarse para uso amplio, aplicando el principio ágil de validación temprana.

Evolución Adaptativa de la Hoja de Ruta:

La hoja de ruta de modernización se estructura en horizontes ágiles con detalle diferente: cercano (tres a seis meses) con decisiones específicas de retiro, migración o mantenimiento; medio (seis a dieciocho

meses) con capacidades a desarrollar; y lejano con direcciones estratégicas. La hoja de ruta se revisa y ajusta trimestralmente basándose en el aprendizaje de verticales completadas, los cambios en prioridades institucionales y la evolución tecnológica, aplicando el principio ágil de respuesta al cambio sobre seguir un plan rígido.

8.4. Dominio de Arquitectura de Tecnología

El dominio de arquitectura de tecnología define la infraestructura tecnológica que soporta las aplicaciones y los datos mediante prácticas ágiles que enfatizan la infraestructura como código que permite aprovisionamiento rápido en ciclos de horas o días, la arquitectura basada en servicios en nube que proporciona elasticidad para responder a demanda variable y la automatización continua que reduce la intervención manual y los tiempos de ciclo.

Definición Iterativa de Arquitectura de Infraestructura:

La arquitectura de infraestructura se define incrementalmente comenzando con los componentes mínimos viables necesarios para soportar la primera vertical en desarrollo, típicamente ambientes básicos de desarrollo y pruebas implementables en una a dos semanas mediante infraestructura como código. Los ambientes de producción y los servicios de plataforma adicionales se agregan progresivamente en ciclos de dos a tres semanas conforme surgen necesidades concretas de verticales subsiguientes, evaluando iterativamente las opciones de infraestructura local versus servicios en nube basándose en requisitos de seguridad, previsibilidad de la demanda y capacidades internas validadas mediante pruebas de concepto. Esta aproximación ágil evita inversión anticipada en infraestructura que puede no necesitarse o que puede requerir ajustes significativos conforme evoluciona la comprensión de las necesidades reales.

Establecimiento Progresivo de Estándares y Estrategia de Nube:

Los estándares tecnológicos se establecen progresivamente basándose en tecnologías adoptadas exitosamente en verticales iniciales en lugar de definir exhaustivamente todos los estándares anticipadamente, documentándose como recomendaciones que evolucionan basándose en experiencia acumulativa y madurez tecnológica emergente. La estrategia de servicios en nube se desarrolla iterativamente mediante casos de uso piloto que validan la idoneidad de la nube pública, privada o híbrida para diferentes tipos de cargas de trabajo en ciclos de cuatro a seis semanas, refinando progresivamente los procesos de aprobación, la gestión de costos y los controles de seguridad basándose en aprendizaje de implementaciones reales.

Gestión Adaptativa de Capacidad:

El plan de gestión de capacidad opera mediante monitoreo continuo de métricas de utilización que informan proyecciones revisadas mensualmente, permitiendo ajustes ágiles de la capacidad basándose en tendencias reales en lugar de proyecciones estáticas de largo plazo. Las inversiones en expansión de capacidad se planifican en horizontes cortos de tres a seis meses con decisiones específicas, aprovechando la elasticidad de servicios en nube para responder rápidamente a demanda variable sin sobre-aprovisionamiento significativo.

8.5. Dominio de Arquitectura de Seguridad

El dominio de arquitectura de seguridad asegura la protección de los activos de información contra las amenazas de seguridad y el cumplimiento de las obligaciones de protección de datos personales. Las

prácticas ágiles enfatizan la seguridad por diseño donde los controles se integran desde el inicio, la evaluación continua de riesgos y la respuesta rápida a las amenazas emergentes.

Elementos Fundamentales:

La evaluación de los riesgos de seguridad identifica las amenazas potenciales que podrían comprometer la confidencialidad, la integridad o la disponibilidad de la información, evalúa la probabilidad y el impacto de la materialización de las amenazas y determina los controles apropiados para mitigar los riesgos a niveles aceptables. La evaluación se realiza para las verticales específicas considerando la sensibilidad de la información gestionada, la criticidad de los procesos soportados y la exposición a las amenazas externas.

8.6. Integración Ágil con el Ciclo de Gestión del MRAE

El ciclo de gestión del MRAE se ejecuta mediante prácticas ágiles que priorizan la entrega incremental de valor, la adaptación basada en retroalimentación continua y la mejora iterativa de las capacidades arquitectónicas.

Alistamiento y Planeación Ágiles:

El alistamiento se ejecuta de manera ligera en dos a cuatro semanas estableciendo los fundamentos mínimos viables: designación de responsables, tres a cinco principios arquitectónicos básicos, repositorio con estructura simple y gobernanza con procesos ligeros que evolucionarán basándose en el aprendizaje de las primeras verticales. La planeación genera una hoja de ruta adaptativa estructurada en horizontes con detalle diferente que se revisa trimestralmente: el horizonte cercano de tres a seis meses especifica verticales concretas y recursos asignados; el horizonte medio de seis a dieciocho meses identifica capacidades arquitectónicas a desarrollar; y el horizonte lejano establece direcciones estratégicas, aplicando el principio ágil de responder al cambio sobre seguir un plan rígido.

Definición y Desarrollo Iterativos:

La definición se realiza iterativamente en ciclos de dos a cuatro semanas para verticales específicas en lugar de documentar exhaustivamente toda la arquitectura institucional, generando modelos del estado actual y objetivo al nivel de detalle suficiente para fundamentar decisiones inmediatas. El desarrollo crea componentes arquitectónicos mediante ciclos iterativos donde los equipos seleccionan elementos del trabajo pendiente arquitectónico priorizado, desarrollan componentes mediante colaboración estrecha con las áreas misionales en sesiones de co-creación, validan resultados con los actores relevantes y reflexionan sobre la efectividad de las prácticas en retrospectivas al finalizar cada ciclo, publicando componentes incrementalmente en el repositorio conforme se completan.

Implementación, Monitoreo y Evaluación Continuos:

La implementación materializa la arquitectura mediante proyectos gestionados con metodologías ágiles de entrega que generan funcionalidad utilizable en ciclos cortos, donde los arquitectos participan en revisiones de diseño regulares para asegurar el cumplimiento de las decisiones arquitectónicas mediante inspección continua en lugar de aprobaciones en gates. El monitoreo y la evaluación operan continuamente mediante métricas automatizadas revisadas semanalmente que incluyen indicadores de proceso como el tiempo de ciclo para completar verticales e indicadores de resultado como la satisfacción de las áreas misionales medida mediante encuestas al finalizar cada vertical, identificando oportunidades de mejora que se incorporan inmediatamente en los ajustes de las prácticas, la hoja de ruta y la gobernanza mediante ciclos de inspección y adaptación.

9. BIBLIOGRAFÍA

NORMATIVIDAD COLOMBIANA

Constitución Política de Colombia. (1991). Artículos 209 y 365. Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>

Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 80 de 1993. Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. Diario Oficial No. 41.094. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=304>

Congreso de la República de Colombia. (2007). Ley 1150 de 2007. Por la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993. Diario Oficial No. 46.691. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=184686>

Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Diario Oficial No. 48.587. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

MARCOS Y ESTÁNDARES INTERNACIONALES DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL

Erder, M., & Pureur, P. (2015). *Continuous architecture: Sustainable architecture in an agile and cloud-centric world*. Morgan Kaufmann. ISBN: 978-0128032848

Erder, M., Pureur, P., & Woods, E. (2021). *Continuous architecture in practice: Software architecture in the age of agility and DevOps*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0136523567

International Organization for Standardization. (2011). *ISO/IEC/IEEE 42010:2011 Systems and software engineering — Architecture description*. <https://www.iso.org/standard/50508.html>

International Organization for Standardization. (2013). *ISO/IEC 27001:2013 Information technology — Security techniques — Information security management systems*. <https://www.iso.org/standard/54534.html>

Lankhorst, M., Proper, H. A., Jonkers, H., Quartel, D., & van der Torre, L. (2017). *Enterprise architecture at work: Modelling, communication and analysis* (4th ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53933-0>

Scaled Agile, Inc. (2023). *SAFe® 6.0 Framework*. <https://scaledagileframework.com/>

The Open Group. (2019). *ArchiMate® 3.1 Specification*. <https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/>

The Open Group. (2020). *Open Agile Architecture™ Standard*. <https://pubs.opengroup.org/architecture/o-aa-standard/>

The Open Group. (2021). *TOGAF® Series Guide: Agile architecture modeling using the ArchiMate® language*. <https://pubs.opengroup.org/togaf-standard/agile-architecture/>

The Open Group. (2022). *TOGAF® Standard, Version 10*.
<https://pubs.opengroup.org/togaf-standard/>

INSTRUMENTOS TÉCNICOS DEL GOBIERNO COLOMBIANO

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (s.f.a). *Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial para la gestión de TI del Estado Colombiano*.
<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Iniciativas/Marco-de-Arquitectura-Empresarial/>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (s.f.b). *Modelo de Seguridad y Privacidad de la Información (MSPI)*.
<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/seguridadyprivacidad/portal/Estrategias/MSPI/>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (s.f.c). *Política de Gobierno Digital*. <https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Politica-de-Gobierno-Digital/>

METODOLOGÍAS ÁGILES

Anderson, D. J. (2010). *Kanban: Successful evolutionary change for your technology business*. Blue Hole Press. ISBN: 978-0984521401

Anderson, D. J., & Carmichael, A. (2016). *Essential Kanban condensed*. Lean Kanban University Press. ISBN: 978-0984521425. <https://resources.kanban.university/guide/>

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., & Thomas, D. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*.
<https://agilemanifesto.org/>

Cockburn, A. (2006). *Agile software development: The business of innovation*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321482754

Cohn, M. (2004). *User stories applied: For agile software development*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321205685

Cohn, M. (2005). *Agile estimating and planning*. Prentice Hall. ISBN: 978-0131479418

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide™ - The definitive guide to Scrum: The rules of the game*. <https://scrumguides.org/>

LITERATURA ACADÉMICA Y PROFESIONAL

Abrahamsson, P., Conboy, K., & Wang, X. (2009). The role of enterprise architecture in agile software development. *Information and Software Technology Journal*.
<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.12.011>

Buckl, S., Matthes, F., & Schweda, C. M. (2010). *Towards agile enterprise architecture*. Technical University of Munich. IEEE Proceedings.

Leppänen, V. (2013). *Agile enterprise architecture: A case study on a large-scale agile enterprise architecture project* [Tesis doctoral, University of Jyväskylä]. <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/41849>

Winter, R., & Schoenherr, R. (2008). Combining enterprise architecture and agile development: Antagonism or synergy? *Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops*. <https://doi.org/10.1109/EDOCW.2008.25>

RECURSOS WEB Y COMUNIDADES DE PRÁCTICA

Agile Alliance. (s.f.). *Agile resources and glossary*. <https://www.agilealliance.org/>

Departamento Nacional de Planeación - Colombia. (s.f.). *Sistema Nacional de Evaluación de Gestión y Resultados (SINERGIA)*. <https://sinergia.dnp.gov.co/>

Función Pública - Colombia. (s.f.). *Sistema Único de Información Normativa (SUIN)*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - Colombia. (s.f.). *Arquitectura TI*. <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/>

Scaled Agile, Inc. (s.f.). *SAFe community and resources*. <https://www.scaledagile.com/>

Scrum Alliance. (s.f.). *Learning resources*. <https://www.scrumalliance.org/learn-about-scrum>

Scrum.org. (s.f.). *Professional Scrum resources*. <https://www.scrum.org/resources>

The Open Group. (s.f.a). *ArchiMate Forum*. <https://www.opengroup.org/archimate-forum>

The Open Group. (s.f.b). *TOGAF Library and certifications*. <https://www.opengroup.org/togaf/>