

ARQUITECTURA DE REFERENCIA

Ministerio de Minas y Energía.

Oficina de Tecnologías de la Información

Bogotá D.C., Junio de 2026

Ministerio de Minas y Energía
Secretaría General
Grupo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Equipo de trabajo

Edwin Palma Egea - Ministro de Minas y Energía
Jimmy Andrés Castellanos Carrillo - Grupo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
XX

Versión

Observaciones

Versión 1.0
Junio 2026

Versión Inicial del Documento

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	7
1. MARCO GENERAL	8
2.1. Objetivo específico.....	8
2.2. Objetivos específicos.....	8
2.3. Alcance.....	8
2.4. Audiencia objetivo	8
2.5. Acrónimos.....	8
2. CONTEXTO ESTRATÉGICO E INSTITUCIONAL	9
3.1. Misión	9
3.2. Visión	9
3.3. Objetivos institucionales	9
3.4. Modelo operativo de la entidad: Mapa de procesos.....	10
3.3. Modelo de Capacidades.....	11
3. PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA	12
4. MODELO DE ARQUITECTURA DE REFERENCIA	13
4.1. Vista General	13
4.2. Dominios de Arquitectura	13
4.3. Diagrama General.....	13
5. DOMINIO A. SISTEMAS DE INFORMACIÓN	14
5.1. Descripción General	14
5.2. Diagrama de modelo conceptual.....	19
5.3. Descripción del Modelo Estático	20
5.3.1. Lineamientos por Componente	¡Error! Marcador no definido.
5.4. Descripción del Modelo Dinámico	28
5.4.1. Lineamientos por Componente	28

6. DOMINIO A. INFORMACIÓN.....	34
6.1. Descripción General	34
6.2. Diagrama de modelo conceptual.....	34
6.3. Descripción del Modelo Estático	34
6.3.1. Lineamientos por Componente	34
6.3.2. Dominios de Datos	35
6.4. Descripción del Modelo Dinámico	36
6.4.1. Lineamientos por Componente	36
6.4.2. Gobierno de Datos	36
7. DOMINIO A. INTEROPERABILIDAD	38
7.1. Descripción General	38
7.2. Diagrama de modelo conceptual.....	38
7.3. Descripción del Modelo Estático	38
7.3.1. Lineamientos por Componente	38
7.4. Descripción del Modelo Dinámico	39
7.4.1. Lineamientos por Componente	39
8. DOMINIO A. TECNOLOGÍA.....	41
8.1. Descripción General	41
8.2. Diagrama de modelo conceptual.....	41
8.3. Descripción del Modelo Estático	41
8.3.1. Lineamientos por Componente	41
8.4. Descripción del Modelo Dinámico	42
8.4.1. Lineamientos por Componente	42
9. DOMINIO A. SEGURIDAD.....	44
9.1. Descripción General	44
9.2. Diagrama de modelo conceptual.....	44
9.3. Descripción del Modelo Estático	44
9.3.1. Lineamientos por Componente	44

9.4. Descripción del Modelo Dinámico	45
9.4.1. Lineamientos por Componente	45
10. LINEAMIENTOS Y ESTANDARES	47
10.1. Estándares Técnicos.....	47
10.2. Tecnologías Permitidas	47
11. GOBIERNO DE ARQUITECTURA.....	48
11.1. Roles y Responsabilidades.....	48
11.2. Comité de Arquitectura.....	48
12. GLOSARIO	49
13. ANEXOS	49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa de Procesos Ministerio de Minas y Energía	10
Ilustración 2: ejemplo de gráfica	11
Ilustración 3: ejemplo de gráfica	13
Ilustración 4: ejemplo de gráfica	19
Ilustración 5: ejemplo de gráfica	34
Ilustración 6: ejemplo de gráfica	38
Ilustración 7: ejemplo de gráfica	41
Ilustración 8: ejemplo de gráfica	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principios de Arquitectura.....	12
Tabla 2 Lineamientos por Componente	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3 Lineamientos por Componente	33
Tabla 4 Lineamientos por Componente	35
Tabla 5 Dominios de Datos	35
Tabla 5 Lineamientos por Componente	36
Tabla 6 Lineamientos por Componente	39
Tabla 7 Lineamientos por Componente	39

Tabla 8 Lineamientos por Componente	42
Tabla 9 Lineamientos por Componente	42
Tabla 10 Lineamientos por Componente.....	45
Tabla 11 Lineamientos por Componente.....	45
Tabla 12 Estándares Técnicos.....	47
Tabla 13 Tecnologías Permitidas.....	47

INTRODUCCIÓN

Pendiente de Desarrollar

1.MARCO GENERAL

2.1. Objetivo específico

Pendiente de Desarrollar

2.2. Objetivos específicos

- Pendiente de Desarrollar
- Pendiente de Desarrollar
- ...

2.3. Alcance

Pendiente de Desarrollar

2.4. Audiencia objetivo

Pendiente de Desarrollar

2.5. Acrónimos

Pendiente de Desarrollar

2.CONTEXTO ESTRATÉGICO E INSTITUCIONAL

3.1. Misión

Formular y adoptar políticas dirigidas al aprovechamiento sostenible de los recursos mineros y energéticos para contribuir al desarrollo económico y social del país.

3.2. Visión

El Ministerio de Minas y Energía será reconocido por la formulación de políticas que garanticen el desarrollo y aprovechamiento eficiente de los recursos mineros y energéticos en Colombia, su explotación, abastecimiento y exportación de sus excedentes, trabajando con eficiencia, innovación, calidad en su gestión y promoción de la responsabilidad social y ambiental.

3.3. Objetivos institucionales

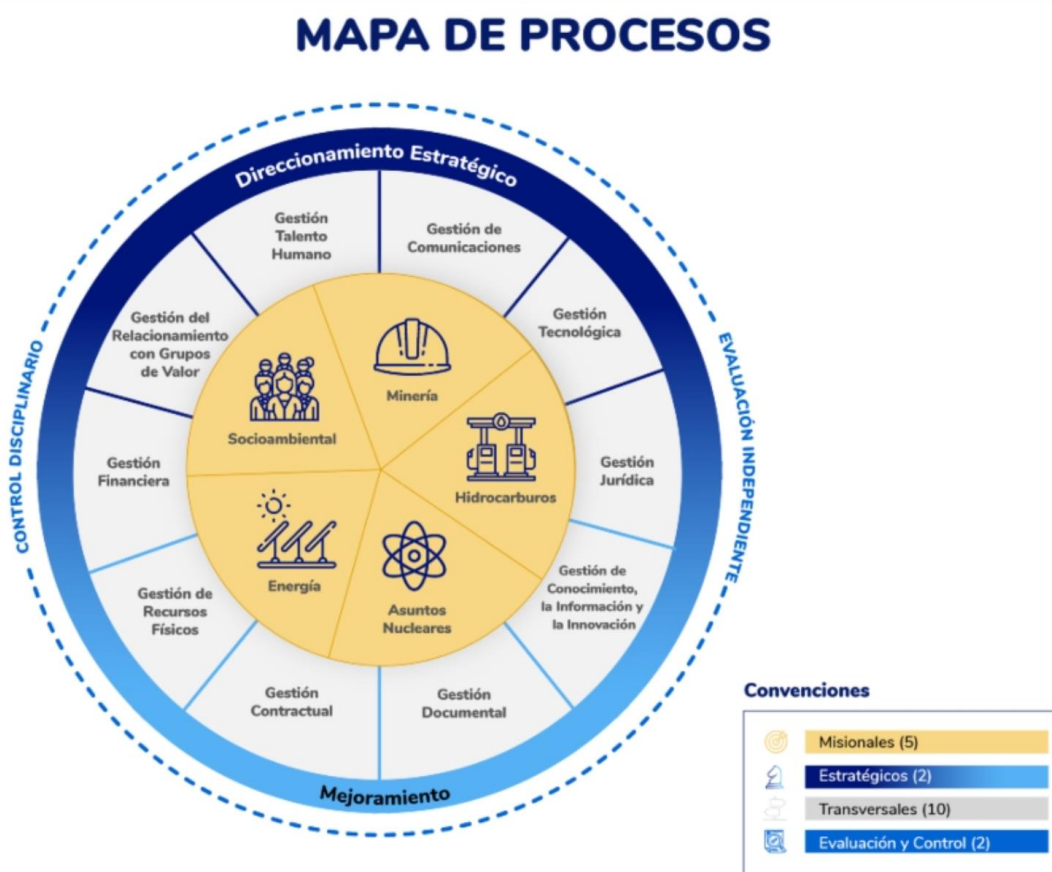
En el marco de la formulación del Plan Estratégico Sectorial Minas y Energía 2023-2026, se definen los siguientes objetivos estratégicos que sostienen la gestión del sector minero-energético y sobre los cuales se establecen los programas de acción para implementar la Transición Energética Justa:

- **Pivote de Energía:** Promover la energía como eje de desarrollo productivo, como herramienta para mejorar las condiciones de vida de las comunidades y como sector responsable con el medio ambiente.
- **Pivote de Minería:** Implementar una minería responsable a través de la planificación integral que promueve el aprovechamiento de los recursos minerales, respetando las condiciones ambientales y aportando a la Transición Energética Justa.
- **Pivote de hidrocarburos y nuevos energéticos:** Explorar en clave de energía. Promover la eficiencia en la exploración y explotación de hidrocarburos, mientras avanzamos en el fomento de nuevos energéticos para garantizar la soberanía energética del país.

3.4. Modelo operativo de la entidad: Mapa de procesos

El Mapa de Procesos del Ministerio de Minas y Energía de Colombia es una representación estructurada de las actividades clave que soportan el cumplimiento de su misión institucional. En el mapa de procesos que se presenta a continuación, se establecen 19 procesos:

Ilustración 1 Mapa de Procesos Ministerio de Minas y Energía



Fuente: Sistema Integrado de Gestión – SIG. Página Web MME

En el **Anexo - Descripción de Procesos MME**, se describen los 2 procesos estratégicos, los 5 misionales, los 10 de apoyo y los 2 de evaluación que componen el Mapa de Procesos del Ministerio de Minas y Energía con el fin de presentar la alineación de sus objetivos con los institucionales.

3.3. Modelo de Capacidades

Pendiente de Desarrollar (Colocar como anexo)

Ilustración 2: ejemplo de gráfica



Fuente: XX

3.PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA

Pendiente de Desarrollar.

Tabla 1 Principios de Arquitectura

ID	Principio	Descripción
1		
2		
...		

Fuente: Elaboración propia

- Pendiente de Desarrollar
- Pendiente de Desarrollar
- ...

4.MODELO DE ARQUITECTURA DE REFERENCIA

Pendiente de Desarrollar.

4.1. Vista General

Pendiente de Desarrollar (Descripción del modelo de arquitectura)

4.2. Dominios de Arquitectura

- Pendiente de Desarrollar
- Pendiente de Desarrollar
- ...

4.3. Diagrama General

Pendiente de Desarrollar (Incluir diagrama de capas)

Ilustración 3: ejemplo de gráfica



Fuente: XX

5. DOMINIO A. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

5.1. Descripción General

La Arquitectura de Referencia de Sistemas de Información establece un marco común para diseñar, desarrollar, integrar, operar y mantener los sistemas de información institucionales. Su objetivo principal es asegurar que los sistemas respondan a las necesidades estratégicas, operativas y normativas de la institución, garantizando su alineación con el Plan Estratégico Institucional, los procesos, tramites, servicios y otros procedimientos administrativos y las demás arquitecturas institucionales (infraestructura, datos, seguridad, servicios, etc.).

Alcance: Incluye los sistemas de información del ministerio, tramites y servicios hacia los ciudadanos, soluciones en la nube, y aplicaciones móviles, sin limitarse a plataformas tecnológicas específicas.

Principios de Arquitectura de Sistemas de Información

Los principios arquitectónicos constituyen la base que orienta la toma de decisiones en el diseño, construcción, adquisición, operación y evolución de los sistemas de información institucionales. Estos lineamientos permiten establecer una visión común y coherente, asegurando que las soluciones tecnológicas sean escalables, interoperables, sostenibles y alineadas con los objetivos estratégicos definidos en el Plan Estratégico de TI (PETI). Su aplicación consistente promueve la eficiencia, la calidad del servicio, la reducción de riesgos y la optimización del uso de recursos.

- **Alineación Estratégica:** Los sistemas de información deben desarrollarse y evolucionar en coherencia con los objetivos institucionales y las líneas estratégicas definidas en el PETI. Cada iniciativa tecnológica debe contribuir claramente a la misión institucional, apoyar la toma de decisiones, fortalecer los procesos misionales y aumentar la capacidad operativa. La arquitectura, por lo tanto, debe reflejar y habilitar la estrategia organizacional.
- **Modularidad:** Las soluciones deben diseñarse como conjuntos de módulos o componentes independientes, con responsabilidades claras y capacidad de reutilización.

La modularidad facilita el mantenimiento, reduce el acoplamiento, acelera el desarrollo de nuevas funcionalidades y permite reemplazar partes del sistema sin afectar la arquitectura global. Este principio fomenta la implementación de patrones de diseño y buenas prácticas de ingeniería de software.

- **Escalabilidad:** Los sistemas deben ser capaces de crecer tanto en capacidad como en funcionalidad, adaptándose a incrementos de demanda, volúmenes de datos y nuevas necesidades institucionales. La arquitectura debe prever mecanismos de escalamiento vertical y horizontal, así como estrategias que permitan una evolución controlada sin afectar la continuidad del servicio.
- **Interoperabilidad:** Las soluciones deben estar diseñadas para integrarse fácilmente entre sí y con sistemas externos. Se deben adoptar estándares abiertos, APIs claramente definidas, modelos de datos consistentes y protocolos ampliamente aceptados. La interoperabilidad facilita el intercambio de información, evita redundancias y habilita servicios transversales que fortalecen la eficiencia institucional.
- **Seguridad por diseño:** La seguridad debe ser un elemento fundamental desde las primeras etapas de diseño y durante todo el ciclo de vida del sistema. Esto incluye la incorporación de controles de autenticación, autorización, protección de datos, gestión de vulnerabilidades y cumplimiento normativo. El enfoque “security by design” reduce riesgos y garantiza la disponibilidad, integridad, confidencialidad y trazabilidad de la información.
- **Independencia tecnológica:** La arquitectura debe evitar la dependencia de un único proveedor, tecnología o plataforma, promoviendo la portabilidad y la adopción de estándares abiertos. Esto facilita la evolución tecnológica, disminuye costos a largo plazo y reduce los riesgos asociados a la obsolescencia o a la discontinuidad de un proveedor específico. Cuando no sea posible evitar dependencias, estas deben ser explícitas y gestionadas adecuadamente.
- **Orientación al usuario:** Los sistemas de información deben centrarse en las necesidades reales de los usuarios finales, garantizando una experiencia accesible, clara, eficiente y coherente. En este sentido, el diseño de interfaces y flujos debe alinearse con los lineamientos de la Guía de Usabilidad del MinTIC, que establece criterios de accesibilidad, diseño centrado en el usuario, consistencia visual, lenguaje claro y principios de interacción inclusiva.

- **Herramientas de usabilidad:** Durante el diseño y evaluación de interfaces se deben utilizar herramientas y metodologías que apoyen la implementación de los principios de la Guía de Usabilidad del MinTIC, tales como análisis heurísticos, pruebas con usuarios, validación de accesibilidad, evaluaciones de experiencia de usuario (UX) y estándares de accesibilidad digital. Estas herramientas permiten asegurar que los sistemas sean intuitivos, inclusivos, accesibles y alineados con la normatividad vigente.
- **Estandarización:** La arquitectura debe promover el uso de normas, metodologías y estándares abiertos que garanticen compatibilidad, facilidad de integración y mantenibilidad a largo plazo. La estandarización reduce la complejidad, evita soluciones aisladas y facilita el intercambio de información entre sistemas institucionales y externos.
- **Gestión del ciclo de vida:** Cada sistema debe estar soportado por un proceso de gestión integral que abarque su concepción, diseño, construcción, operación, mantenimiento, actualización y retiro. Debe existir trazabilidad de las decisiones, artefactos y versiones del sistema, garantizando una administración ordenada y sostenible de los activos tecnológicos.
- **Gobernanza y responsabilidad:** Todo sistema debe contar con un responsable funcional y un responsable técnico claramente definidos. La gobernanza asegura la toma de decisiones informada, la priorización adecuada, el cumplimiento normativo y la sostenibilidad de las soluciones tecnológicas. La asignación de roles y responsabilidades permite mantener la calidad del servicio y la alineación con los objetivos institucionales.

Análisis del Estado Actual de los Sistemas de Información.

Basado en el análisis del documento “Arquitectura de Referencia y Metodología de Desarrollo de Software MME” y en el “catálogo o directorio de sis-inf”, se pudo identificar el siguiente panorama:

Ecosistema Heterogéneo: El Ministerio opera un conjunto de sistemas de información que han sido desarrollados en diferentes momentos y, posiblemente, con distintas tecnologías y metodologías. Sistemas como SARA, SICOM, NEON, CAT SERVICE DESK, entre otros, cumplen funciones críticas, pero operan de manera aislada sin integrarse, ni compartir la información de manera fluida.

b. Arquitectura Orientada a Servicios (Legado): El documento “Arquitectura de Referencia y Metodología de Desarrollo de Software MME” ya proponía una arquitectura orientada a servicios (SOA) con tecnologías específicas como Spring Framework y AngularJS. Si bien fue un paso en la dirección correcta, esta arquitectura puede considerarse "obsoleta" no por ser incorrecta, sino porque:

- Carece de una alineación explícita con los marcos de referencia actuales de MinTIC (MGGTI y MAE).
- Los sistemas se diseñan dependiendo de una tecnología específica, se pierde flexibilidad y se genera una fuerte dependencia del proveedor.
- El enfoque en seguridad, aunque presente, puede no estar completamente integrado en un modelo de gobierno de TI formal.

c. Necesidad de Estandarización: La falta de un marco de referencia unificado y actualizado conduce a desarrollos inconsistentes, dificultades en la integración de sistemas, mayores costos de mantenimiento y una curva de aprendizaje elevada para nuevos equipos de desarrollo.

Evaluando el estado actual del portafolio de aplicaciones del MME podemos evidenciar que se encuentra alineado con la estrategia institucional. haciendo un análisis de su “Catálogo o Directorio de sis-inf “ y tomando un enfoque hacia sus fortalezas, debilidades, evolución y tipo de intervención enmarcadas en su procesos misionales, estratégicos y transversales se lograron identificar las siguientes condiciones actuales:

Sistemas Misionales (Core del negocio).

Sistemas: GLP, SUNA, SISEG, AVANZAME, RAIS, SICOM, VUT.

a) Fortalezas:

- Alta propiedad intelectual (desarrollos In House o propiedad de la entidad).
- Adopción de tecnologías móviles modernas en proyectos recientes (ej. Avanzame Plus usando Flutter/Spring Boot).

- Existencia de sistemas robustos de georreferenciación (Geoportal, CARGA-ME).

b) Debilidades Críticas:

- Obsolescencia Tecnológica: Presencia de sistemas críticos en arquitecturas monolíticas (Java 7/8, Web Forms) difíciles de mantener (ej. SITH, SISEG).
- Dependencia de Terceros: Sistemas como SUNA y SDG carecen de código fuente actualizado o dependen de contratos antiguos, generando riesgo de continuidad ("Marchitar").
- Silos de Datos: Baja integración automática entre sistemas misionales y financieros (ej. desconexión con NEON).

c) Oportunidades de Mejora:

- Migración de monolitos a arquitecturas de Microservicios y contenedores.
- Centralización de datos en bodegas (Data Marts) para analítica avanzada (Caso INTEGRAME).

d) Intervención Recomendada:

- Marchitar/Reemplazar: SUNA, SDG (Riesgo alto de mantenibilidad).
- Modernizar: SISEG, SITH (Refactorización tecnológica).

Sistemas Estratégicos (toma de decisiones)

Sistemas: SIGAME, EITI, LINEA ETICA.

a) Fortalezas:

- Alineación con lenguajes modernos (Python/Django) y software Open Source.
- Enfoque en transparencia y datos abiertos (EITI).

b) Debilidades Críticas:

- Gestión de Identidad: Carencia de autenticación centralizada (Directorio Activo) en sistemas expuestos.
- Resiliencia: Falta de despliegue en Centros de Datos Alternos (DRP insuficiente).
- Documentación: Ausencia recurrente de documentación técnica y funcional actualizada.

c) Oportunidades de Mejora:

- Implementar autenticación federada (SSO).
- Robustecer los módulos de riesgos y tableros de control.

Sistemas Transversales (soporte operativo)

Sistemas: NEON, ARGO, INTRANET, SARA, ARANDA.

a) Fortalezas:

- Cobertura amplia de procesos de apoyo (Financiero, Documental).
- Uso eficiente de modelos SaaS para procesos estándar (NEON, ARANDA).

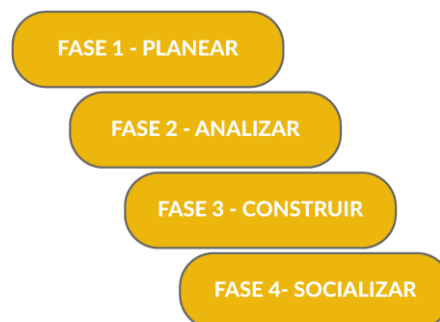
b) Debilidades Críticas:

- Interoperabilidad: Falta de integración fluida con el gestor documental (ARGO) para la retención de expedientes generados en otros sistemas.
- Seguridad: Exposición de servicios internos sin las capas de seguridad adecuadas (ej. Autogestión/SARA).

5.2. Diagrama de modelo conceptual

Pendiente de Desarrollar

Ilustración 4: ejemplo de gráfica



Fuente: XX

5.3. Descripción del Modelo Estático

5.3.1. Lineamientos por Componente (Tabla del Modelo Estático)

lineamientos obligatorios de diseño estructural del MRAE.

Lineamiento				Descripción
Dominio de Arquitectura de Sistemas de Información	MAE	MAE.LI.ASI.01	Arquitecturas de referencia para soluciones de la entidad	Las entidades de la administración pública serán las responsables de definir, evolucionar y aplicar las arquitecturas de referencia en lo relacionado a los componentes de sistemas de información, con el propósito de orientar el diseño de cualquier arquitectura de solución bajo parámetros, patrones y atributos de calidad definidos por la entidad, teniendo en cuenta los principios de diseño de servicios digitales, los componentes estructurales y su comportamiento con otros subsistemas e interfaces, definidos en el Manual de Gobierno digital.
Dominio de Arquitectura de Sistemas de Información	MAE	MAE.LI.ASI.03	Caracterización de los sistemas de información	Las entidades de la administración pública deben realizar la caracterización de cada uno de sus sistemas de información, la cual debe integrarse al catálogo de sistemas de información que debe permanecer actualizado. Esta caracterización debe incluir los atributos que permitan identificar la información relevante que facilite la gobernabilidad de estos. Asimismo, el catálogo debe complementarse con cada modificación, cambio o creación de requerimientos sobre sistemas de información. Las entidades cabeza de sector adicionalmente deben consolidar y mantener actualizado el catálogo de sistemas de información sectorial.

5.3.2. Catálogo de Sistemas de Información

El catálogo de sistemas constituye un inventario detallado y estructurado de todas las soluciones tecnológicas activas en la institución. Este repositorio permite gestionar el ciclo de vida de los sistemas, identificar duplicidades, planificar mejoras y asegurar la trazabilidad funcional y técnica.

A continuación, se relaciona el link del catálogo de sistemas de información de la entidad:

CATÁLOGO O DIRECTORIO DE SIS-INF.xlsx

(NUEVO LINK O NUEVA UBICACIÓN)

5.3.3. Categorización de los Sistemas de Información

La categorización de los sistemas facilita su organización, gestión y evaluación, permitiendo diferenciar entre soluciones core, de apoyo y especializadas. Esta sección agrupa los sistemas institucionales según su propósito funcional y su alcance dentro de la operación institucional.

ID	Tipo de Sistema	Descripción
1	Misionales	ERP, Gestión Académica, Contabilidad, Nómina
2	Transversales	Gestión documental, RPA, BPM, autenticación
3	Estratégicos	BI, dashboards, minería de datos
4	Evaluación y Control	Correo, videollamadas, wikis, chats

5.3.4. Modelo de Capas de Sistemas de Información.

El modelo de capas permite estructurar los sistemas de información en niveles lógicos que facilitan su entendimiento, diseño, gobernanza e integración. Cada capa representa un conjunto de funcionalidades específicas que, en conjunto, conforman el ecosistema de aplicaciones institucionales.

ID	Capas	Descripción
1	Capa de Presentación y Canales: Es la interfaz con los usuarios y sistemas externos. Responsable de la experiencia de usuario y la interacción a través de diferentes canales.	<ul style="list-style-type: none"> • Portales institucionales o sede electrónica • Gov.co de MinTic • Datos Abiertos de Mintic • Sicode del DANE • Aplicaciones móviles sobre framework basado en Python (Kyvi) • Interfaces web • Chatbots y canales conversacionales Redes Sociales • Telefonía – IP pbx • Sistemas de Información Geográfica (SIG)
2	Capa de Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas transaccionales (ERP, SIGED) V-X • Aplicaciones sectoriales (SIS-INF Minería, Hidrocarburos, Energía Eléctrica y Energía Nuclear) • Herramientas colaborativas (Suite de Ofimática) <p>A continuación, se relaciona el link del Manual para la construcción de soluciones tecnológicas:</p> <p>M-GT-P-XX-MANUAL CONSTRUCCIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS.docx</p> <p>ACTUALIZAR LINK</p>
3	Capa de Integración	<ul style="list-style-type: none"> • Bus de servicios (ESB) <ul style="list-style-type: none"> • API de tipo REST • Middleware (Servidores Web y Servidores de aplicación)

		<ul style="list-style-type: none"> • Plataformas de interoperabilidad (XROAD) • SFTP
4	Lenguajes y Patrones	<ul style="list-style-type: none"> • Lenguajes de programación • Frameworks • Contenedores (Docker, Kubernetes) • Entornos de desarrollo y despliegue • Integración de IA con los entornos de desarrollo (Proyecto) <p>A continuación, se relaciona el link del Anexo herramientas tecnológicas: ANEXO AE HERRAMIENTAS TECNOLOGICAS.docx</p> <p>ACTUALIZAR LINK</p>

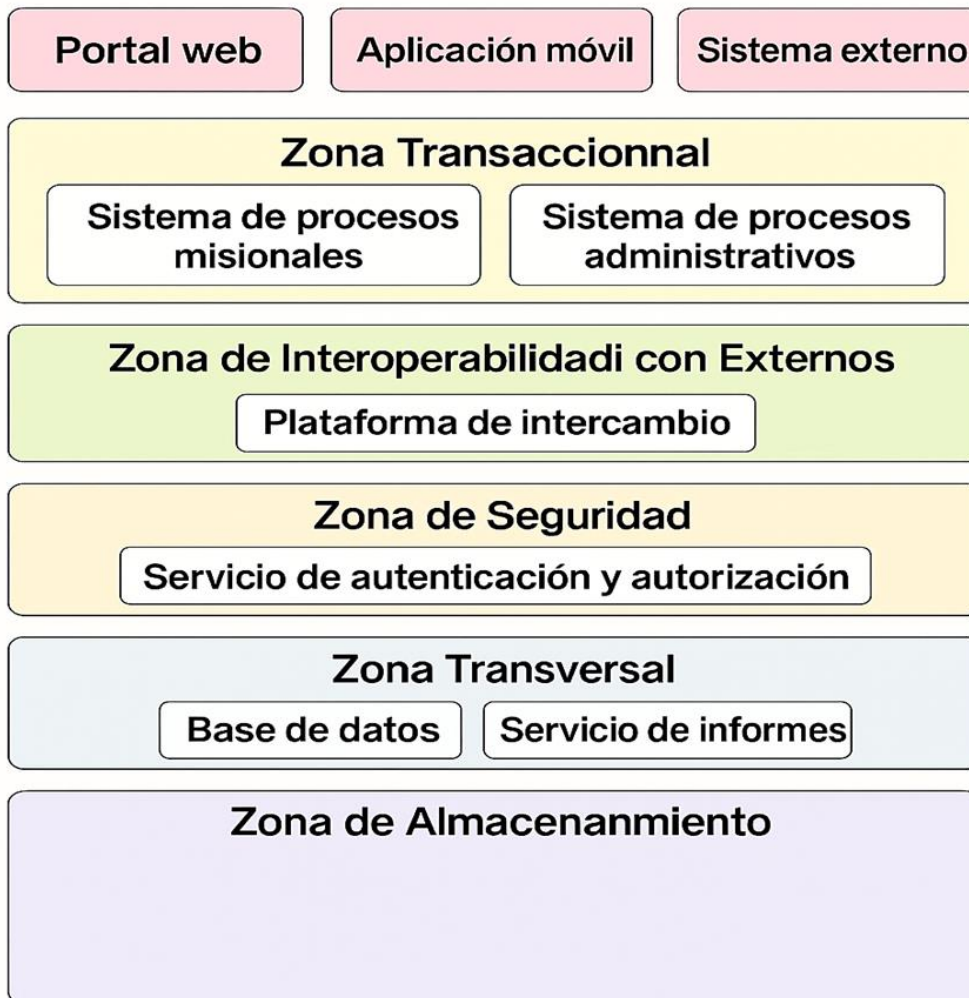
5.3.5. Modelo de Zonas de Arquitectura

El modelo de zonas es una representación lógica que agrupa servicios, componentes y sistemas de información que comparten características funcionales, de seguridad y de gobierno similares. Este enfoque, alineado con el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial, permite organizar el ecosistema tecnológico para mejorar la seguridad, facilitar la reutilización y estandarizar el diseño de nuevas soluciones.

ID	Zonas	Descripción
1	Zona de Canales	Contiene todos los puntos de acceso a través de los cuales los ciudadanos, funcionarios y otras entidades consumen los servicios e información del Ministerio.
2	Zona Transaccional.	Agrupar los sistemas que soportan la ejecución de los procesos de negocio diarios, tanto misionales como de apoyo administrativo.

3	Zona de Interoperabilidad con Externos.	El punto de intercambio de datos seguro y estandarizado con otras entidades del Estado y actores del sector privado. Es clave para la estrategia de Estado Abierto y la optimización de procesos interinstitucionales.
4	Zona de Seguridad.	Provee los servicios centralizados de autenticación y autorización para controlar el acceso a todas las demás zonas y aplicaciones.
5	Zona Transversal.	Agrupar servicios de utilidad común que son consumidos por múltiples aplicaciones, promoviendo la reutilización y la estandarización.
6	Zona de Almacenamiento.	Contiene todas las capacidades para la persistencia, gestión y gobierno de los activos de datos y archivos de la organización.

MODELO DE ZONAS DE ARQUITECTURA



Fuente: propia

5.3.5.1. Matriz de Interacciones entre Zonas.

En el contexto de la infraestructura de contenedores ((Docker, Kubernetes) del Ministerio, el "Modelo de Zonas" debe materializarse mediante Namespaces de Kubernetes y la implementación de interacciones, bajo un entorno de microservicios, si no se definen unas reglas claras, se corre el riesgo de que cualquier servicio hable con cualquier otro (arquitectura "flat"), violando el principio de mínimo privilegio.

ID	Zona Origen	Zona Destino	Regla de Arquitectura (Policy)	Implementación Técnica (Kubernetes/Red)
1	Zona Canales (Pública)	Zona Transaccional (Privada)	El tráfico solo puede consumir APIs expuestas a través de un API Gateway.	Ingress Controller + Regla de Firewall L7 (WAF).
2	Zona Canales	Zona Seguridad	Todo inicio de sesión debe redirigirse al proveedor de identidad (IdP) antes de tocar cualquier lógica de negocio.	Protocolo OIDC/OAuth2. Redirección a Keycloak.
3	Zona Transaccional	Zona Almacenamiento	Solo el microservicio propietario del esquema de datos puede conectarse. Otros sistemas deben pedir el dato vía API, nunca vía SQL directo.	NetworkPolicy en K8s: Allow traffic only from Pod=ServiceOwner.
4	Zona Transaccional	Interoperabilidad (Externos)	Los sistemas internos no pueden tener salida directa a Internet. Deben enrutar peticiones a través del servidor de seguridad (X-ROAD).	Bloqueo de Egress (Salida) en Firewall Perimetral. Túnel mTLS hacia Security Server.
5	Zona Transaccional	Zona Transaccional	La comunicación entre microservicios internos debe estar autenticada (mTLS) para evitar movimientos laterales de atacantes.	Service Mesh (ej. Istio/Linkerd) o validación de Token JWT entre servicios.

5.3.6. Atributos de Calidad y Requisitos no funcionales

El modelo de calidad de producto definido por ISO/IEC 25010 estructura las propiedades de calidad del software en nueve características, cada una con varias subcaracterísticas.

Estas características permiten evaluar la calidad del producto software y sirven para definir requisitos de calidad, así como para medir o verificar esos requisitos durante el ciclo de vida del sistema.

La versión más actual de la norma es la ISO/IEC 25010:2023, que actualiza y formaliza este modelo de calidad para productos TIC (Software, hardware, datos, infraestructura)

CALIDAD DEL PRODUCTO SOFTWARE								
ADECUACIÓN FUNCIONAL	EFICIENCIA DE DESEMPEÑO	COMPATIBILIDAD	CAPACIDAD DE INTERACCIÓN	FIABILIDAD	SEGURIDAD	MANTENIBILIDAD	FLEXIBILIDAD	PROTECCIÓN
COMPLETITUD FUNCIONAL CORRECCIÓN FUNCIONAL PERTINENCIA FUNCIONAL	COMPORTAMIENTO TEMPORAL UTILIZACIÓN DE RECURSOS CAPACIDAD	COEXISTENCIA INTEROPERABILIDAD	RECONOCIBILIDAD DE ADECUACIÓN APRENDIZABILIDAD OPERABILIDAD PROTECCIÓN FRENTE A ERRORES DE USUARIO INVOLUCRACIÓN DEL USUARIO INCLUSIVIDAD ASISTENCIA AL USUARIO AUTO-DESCRIPTIVIDAD	AUSENCIA DE FALLOS DISPONIBILIDAD TOLERANCIA A FALLOS RECUPERABILIDAD	CONFIDENCIALIDAD INTEGRIDAD NO-REPUDIO RESPONSABILIDAD AUTENTICIDAD RESISTENCIA	MODULARIDAD REUSABILIDAD ANALIZABILIDAD CAPACIDAD DE SER MODIFICADO CAPACIDAD DE SER PROBADO	ADAPTABILIDAD ESCALABILIDAD INSTALABILIDAD REEMPLAZABILIDAD	RESTRICCIÓN OPERATIVA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROTECCIÓN ANTE FALLOS ADVERTENCIA DE PELIGRO INTEGRACIÓN SEGURA

iso25000.com

5.4. Descripción del Modelo Dinámico

5.4.1. Modelo de Gobierno de los Sistemas

El gobierno de los sistemas de información asegura su adecuada planificación, desarrollo, operación y evolución. Esta sección describe los roles, responsabilidades, estructuras de decisión y procesos requeridos para asegurar la sostenibilidad y alineación de los sistemas con las prioridades institucionales.

5.4.2. Lineamientos por Componente (Tabla del Modelo Dinámico)

Los lineamientos del MRAE orientados a la gestión de cambios y evolución de proyectos de TI.

Lineamiento				Descripción
DOMINIO DE ARQUITECTURA SISTEMAS DE INFORMACIÓN	MAE	MAE.LI.ASI.02	Arquitecturas de solución de sistemas de información	Las entidades de la administración pública deben garantizar la definición, documentación y actualización de las arquitecturas de solución tecnológica para cualquier proyecto a integrar al ecosistema arquitectónico bajo los lineamientos del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial.

5.4.3. Procedimiento de Atención de Requerimientos

Su objetivo es garantizar una recolección, análisis, documentación y seguimiento efectivos de las necesidades del negocio. El alcance abarca desde la identificación inicial de la necesidad hasta la validación y trazabilidad del requerimiento, asegurando la alineación con los entregables del proyecto y la adaptabilidad a los cambios.

Al formalizar las necesidades en artefactos ágiles como el T-GT-F-XX-FORMATO HISTORIA DE USUARIO y el T-GT-F-XX FORMATO CHECKLIST INVEST , se garantiza que los sistemas de información del MME evolucionen de manera controlada, medible y alineada con la Política de Gobierno Digital.

Fuente: [T-GT-P-XX PROCEDIMIENTO PARA ATENCIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.docx](#)

5.4.4. Procedimiento de Gestión de Desarrollo y Construcción.

Este procedimiento establece la metodología técnica para la construcción de software, garantizando el cumplimiento de requisitos funcionales, no funcionales y de seguridad bajo un enfoque DevSecOps. El alcance inicia con la revisión de las historias de usuario aprobadas y abarca la elaboración del documento de arquitectura, el desarrollo seguro del código, la configuración del pipeline de integración y entrega continua (CI/CD), la ejecución de pruebas unitarias y la documentación técnica.

Es el procedimiento que materializa los lineamientos estratégicos de marcos como el MRAE (Modelo de Referencia de Arquitectura Empresarial) y el MSPI (Modelo de Seguridad y Privacidad de la Información), mencionados explícitamente en la normativa del procedimiento.

Fuente: [T-GT-P-XX-PROCEDIMIENTO DE GESTION DE DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN-.docx](#)

5.4.5. Procedimiento de Gestión de Pruebas de Software

El objetivo de este procedimiento consiste en planificar, diseñar, ejecutar y controlar las pruebas de software, asegurando que los entregables cumplan con los requisitos funcionales y no funcionales antes de su liberación. El alcance cubre todo el ciclo de aseguramiento de calidad (QA), actúa como el filtro de calidad y validación de negocio, es el artefacto de gobernanza central que certifica esta alineación.

Fuente: [T-GT-P-XX PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE PRUEBAS DE SOFTWARE.docx](#)

5.4.6. Procedimiento de Gestión de Despliegues y Pasos a Producción.

Define los pasos, controles y validaciones necesarias para la transición controlada de aplicaciones, microservicios y componentes tecnológicos a los entornos productivos del MME. Su objetivo es minimizar los riesgos técnicos, operativos y de seguridad, asegurando la calidad del software liberado y garantizando la continuidad operativa de los servicios tecnológicos de la entidad.

Fuente: [T-GT-P-04-PROCEDIMIENTO DE GESTION DE DESPLIEGUES Y PASOS A PRODUCCION.docx](#)

5.4.7. Procedimiento de Mantenimiento Preventivo.

Mediante este procedimiento se establecen actividades planificadas y periódicas que se realizan sobre los sistemas de información para asegurar su funcionamiento óptimo y continuo, y prevenir fallos. El alcance inicia con un diagnóstico técnico, sigue con la planificación (Plan Maestro) y ejecución de actividades, y finaliza con un informe de cierre y la validación de que no se requieren acciones correctivas.

Fuente: [T-GT-P-PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS SIS-INF.docx](#)

5.4.8. Procedimiento de Mantenimiento Correctivo.

Establece el proceso para gestionar y ejecutar la corrección de fallos detectados en los sistemas de información, con el fin de restaurar su funcionalidad, continuidad operativa y confiabilidad. El alcance cubre desde la recepción de la solicitud (incidente) hasta el análisis, ejecución de la solución, pruebas post-implementación y cierre.

Este procedimiento es la implementación de la práctica de "Gestión de Incidentes y Problemas" de ITIL. Su relación con los S.I. es de restauración. El objetivo principal es "restaurar el servicio en el menor tiempo posible".

Fuente: [T-GT-P-PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LOS SIS-INF.docx](#)

5.4.9. Procedimiento de Gestión de Terceros

Establece el proceso institucional para la recepción técnica, documental y operativa de sistemas de información desarrollados o administrados por terceros (proveedores, contratistas). Su objetivo es asegurar que cualquier sistema entregado al MME cumpla con los requisitos institucionales de seguridad, interoperabilidad, trazabilidad y, fundamentalmente, alineación con la arquitectura empresarial institucional, bajo un enfoque DevSecOps.

Actúa como un mecanismo de control para la cadena de suministro de TI. Su función es imponer los marcos de gobernanza internos (MRAE, MSPI) a los actores externos. El alcance cubre los riesgos modernos: Software como Servicio (SaaS), Plataforma como Servicio (PaaS), Infraestructura como Servicio (IaaS) y desarrollos a medida.

Fuente: [T-GT-P-04-PROCEDIMIENTO GESTIONAR A TERCEROS SISTEMAS DE INFORMACION V1.0.docx](#)

Su objetivo es garantizar una recolección, análisis, documentación y seguimiento efectivos de las necesidades del negocio. El alcance abarca desde la identificación inicial de la necesidad hasta la validación y trazabilidad del requerimiento, asegurando la alineación con los entregables del proyecto y la adaptabilidad a los cambios.

Al formalizar las necesidades en artefactos ágiles como el T-GT-F-XX-FORMATO HISTORIA DE USUARIO y el T-GT-F-XX FORMATO CHECKLIST INVEST , se garantiza que los sistemas de información del MME evolucionen de manera controlada, medible y alineada con la Política de Gobierno Digital.

Directriz de la reunión: Incluir explícitamente en la redacción de este capítulo cómo se gestiona el versionamiento de APIs/interfaces, la gestión de cambios, y la gestión de accesibilidad y usabilidad continua

5.4.10 Gestión de Versionamiento de APIs e Interfaces.

Todo sistema de información que exponga o consuma servicios de integración debe someterse a un control de versiones estricto (ej. v1, v2) en su ciclo de vida. Este procedimiento dinámico garantiza la trazabilidad de los cambios, permite la retrocompatibilidad para los sistemas consumidores (evitando caídas del servicio) y define un ciclo controlado para la deprecación y retiro de interfaces obsoletas."

5.4.11. Gestión de Cambios de Sistemas de Información.

Es el proceso dinámico encargado de controlar el ciclo de vida de todas las modificaciones aplicadas a los sistemas de información. Se articula mediante el registro de una Solicitud de Cambio (RFC), la cual debe pasar por un análisis de impacto, evaluación de riesgos de seguridad y aprobación técnica (Comité de Cambios o revisión de pares), garantizando que las modificaciones pasen a producción sin afectar la continuidad y estabilidad de la arquitectura institucional."

5.4.12. Gestión de accesibilidad y usabilidad continua.

Gestión Continua de Accesibilidad y Usabilidad: La usabilidad no es solo un principio estático, sino un proceso de gestión continua durante el Ciclo de Vida de Desarrollo de Software (SDLC). Para cada nueva funcionalidad o sistema, se deberán ejecutar de manera iterativa evaluaciones de experiencia de usuario (UX), análisis heurísticos y pruebas de accesibilidad (NTC 5854 / lineamientos GOV.CO), asegurando que a lo largo del tiempo las interfaces se mantengan intuitivas, inclusivas y adaptadas a las necesidades ciudadanas.

Tabla 2 Lineamientos por Componente

ID	Componente	Descripción
1		
2		
...		

Fuente: Elaboración propia

6.DOMINIO A. INFORMACIÓN

Pendiente de Desarrollar.

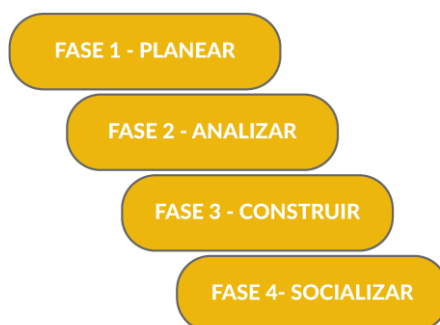
6.1. Descripción General

Pendiente de Desarrollar

6.2. Diagrama de modelo conceptual

Pendiente de Desarrollar

Ilustración 5: ejemplo de gráfica



Fuente: XX

6.3. Descripción del Modelo Estático

Pendiente de Desarrollar

6.3.1. Lineamientos por Componente

Pendiente de Desarrollar

Tabla 3 Lineamientos por Componente

ID	Componente	Descripción
1		
2		
...		

Fuente: Elaboración propia

6.3.2. Dominios de Datos

Pendiente de Desarrollar

Tabla 4 Dominios de Datos

ID	Dominio	Descripción	Responsable
1			
2			
...			

Fuente: Elaboración propia

6.4. Descripción del Modelo Dinámico

Pendiente de Desarrollar

6.4.1. Lineamientos por Componente

Pendiente de Desarrollar

Tabla 5 Lineamientos por Componente

ID	Componente	Descripción
1		
2		
...		

Fuente: Elaboración propia

6.4.2. Gobierno de Datos

Pendiente de Desarrollar

6.4.2.1. Roles

Pendiente de Desarrollar

6.4.2.2. Políticas

Pendiente de Desarrollar

6.4.2.3. Calidad

Pendiente de Desarrollar

7. DOMINIO A. INTEROPERABILIDAD

Pendiente de Desarrollar.

7.1. Descripción General

Pendiente de Desarrollar

7.2. Diagrama de modelo conceptual

Pendiente de Desarrollar

Ilustración 6: ejemplo de gráfica



Fuente: XX

7.3. Descripción del Modelo Estático

Pendiente de Desarrollar

7.3.1. Lineamientos por Componente

Pendiente de Desarrollar

Tabla 6 Lineamientos por Componente

ID	Componente	Descripción
1		
2		
...		

Fuente: Elaboración propia

7.4. Descripción del Modelo Dinámico

Pendiente de Desarrollar

7.4.1. Lineamientos por Componente

Pendiente de Desarrollar

Tabla 7 Lineamientos por Componente

ID	Componente	Descripción
1		
2		

...		
-----	--	--

Fuente: Elaboración propia

8. DOMINIO A. TECNOLOGÍA

Pendiente de Desarrollar.

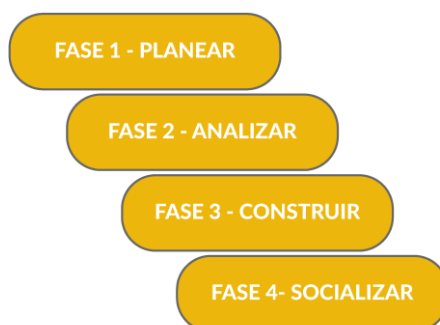
8.1. Descripción General

Pendiente de Desarrollar

8.2. Diagrama de modelo conceptual

Pendiente de Desarrollar

Ilustración 7: ejemplo de gráfica



Fuente: XX

8.3. Descripción del Modelo Estático

Pendiente de Desarrollar

8.3.1. Lineamientos por Componente

Pendiente de Desarrollar

Tabla 8 Lineamientos por Componente

ID	Componente	Descripción
1		
2		
...		

Fuente: Elaboración propia

8.4. Descripción del Modelo Dinámico

Pendiente de Desarrollar

8.4.1. Lineamientos por Componente

Pendiente de Desarrollar

Tabla 9 Lineamientos por Componente

ID	Componente	Descripción
1		
2		

...		
-----	--	--

Fuente: Elaboración propia

9. DOMINIO A. SEGURIDAD

Pendiente de Desarrollar.

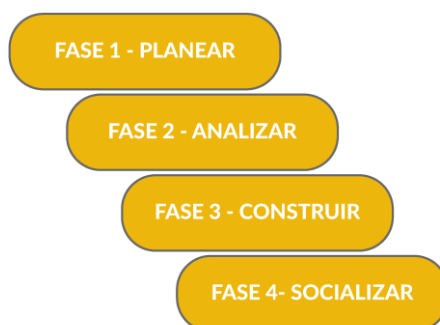
9.1. Descripción General

Pendiente de Desarrollar

9.2. Diagrama de modelo conceptual

Pendiente de Desarrollar

Ilustración 8: ejemplo de gráfica



Fuente: XX

9.3. Descripción del Modelo Estático

Pendiente de Desarrollar

9.3.1. Lineamientos por Componente

Pendiente de Desarrollar

Tabla 10 Lineamientos por Componente

ID	Componente	Descripción
1		
2		
...		

Fuente: Elaboración propia

9.4. Descripción del Modelo Dinámico

Pendiente de Desarrollar

9.4.1. Lineamientos por Componente

Pendiente de Desarrollar

Tabla 11 Lineamientos por Componente

ID	Componente	Descripción
1		
2		

...		
-----	--	--

Fuente: Elaboración propia

10. LINEAMIENTOS Y ESTANDARES

Pendiente de Desarrollar.

10.1. Estándares Técnicos

Pendiente de Desarrollar

Tabla 12 Estándares Técnicos

ID	Estándar	Descripción
1		
2		
...		

Fuente: Elaboración propia

10.2. Tecnologías Permitidas

Pendiente de Desarrollar

Tabla 13 Tecnologías Permitidas

ID	Tecnología	Estado	Observaciones
1			

2			
...			

Fuente: Elaboración propia

11. GOBIERNO DE ARQUITECTURA

Pendiente de Desarrollar.

11.1. Roles y Responsabilidades

Pendiente de Desarrollar

11.2. Comité de Arquitectura

Pendiente de Desarrollar

12. GLOSARIO

En este apartado se presentan los términos clave utilizados a lo largo del documento, junto con sus definiciones. Para la consulta completa y detallada, dichos términos y definiciones se encuentran recopilados en **Anexo - Glosario**, el cual sirve como referencia para facilitar la comprensión y asegurar la coherencia en el uso de la terminología empleada.

13. ANEXOS

Anexo 1 - xx

Anexo 2 - xx

Anexo 3 - xx