ANEXO TÉCNICO No. 6 – CONSTRUCCION DE SOFTWARE

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

I. ABREVIACIONES Y DEFINICIONES 4
1. ABREVIACIONES 4
2. DEFINICIONES 4
II. INTRODUCCIÓN 10
III. OBJETIVOS 11
1. OBJETIVO GENERAL 11
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11
IV. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS 13
1. ALCANCE Y OBJETO CONTRACTUAL 13
2. ALCANCE DE LOS SERVICIOS 15
2.1 CICLO DE DESARROLLO 15
1.1. Gobierno de TI 17
1.1.1. Esquema de gobierno de TI 18
2.1.1 LINEAMIENTOS ARQUITECTURA DE SOFTWARE 19
2.1.2 LINEAMIENTOS ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN 23
2.1.3 LINEAMIENTOS ARQUITECTURA DE REFERENCIA 24
2.2 REQUERIMIENTOS ALTO NIVEL – CADENA DE VALOR 24
V. GENERALIDADES DEL SERVICIO 28
1. GESTIÓN DE PROYECTOS 28
2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO 29
2.1 PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO (CONVENCIONAL) 29
2.2 PROCESO DE DESARROLLO – METODOLOGÍA ÁGIL (SCRUM) 30
3. METODOLOGÍA ESTIMACIÓN DE ESFUERZO 32
4. PLAN DE COMUNICACIONES 32
5. FASES 32
5.1 FASE – TRANSICIÓN INICIAL DE LOS SERVICIOS 32
5.2 FASE - EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS 34
5.2.1 MODELO DE SERVICIOS REQUERIDO 35
5.3 FASE DE CIERRE 55

6 GESTIÓN Y ADOPCIÓN DE PROCESOS DE TI 55
VI. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS GESTIÓN DE DESARROLLO DE SOFTWARE 56
1. DESARROLLO DE SOFTWARE - PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO 56
2. PROCESO DE DESARROLLO – METODOLOGÍA ÁGIL (SCRUM) 62
3. ASPECTOS GENERALES DEL SERVICIO 63
VII. RECURSO HUMANO REQUERIDO 64
1. EQUIPO DE TRABAJO BASE 64
2. EQUIPO DE OPERACIÓN 67
3. CAMBIO EN EL EQUIPO DE TRABAJO BASE. 67
VIII. ENTREGABLES 68
1. PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO 68
1.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE CADA SOLICITUD DE SERVICIO. 69
1.3. LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS, ANÁLISIS Y DISEÑO. 70
1.4. ALCANCE MÍNIMO 75
1.5. CONSTRUCCIÓN, ACTUALIZACIÓN, SOPORTE Y MEJORAS. 84
1.6. PRUEBAS. 85
2. PROCESO DE DESARROLLO – METODOLOGÍA ÁGIL (SCRUM) 85
2.1 PRUEBAS. 86
3. INFORMES TRANSVERSALES 87
3.1 INFORME CONSOLIDADO SEMANAL. 87
3.2 INFORME CONSOLIDADO MENSUAL. 87
IX. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN 87
X. INFRAESTRUCTURA Y CONECTIVIDAD 88
XI. SERVICIOS CONEXOS 89
1. GARANTÍA 89
2. CAPACITACION 89
3. SOPORTE TÉCNICO HASTA LA FINALIZACIÓN DE LA GARANTÍA. 89
3.1 INDICADORES DE SOPORTE. 90
3.2 ATENCIÓN EN SITIO. 91
XII. EXPERIENCIA MÍNIMA REQUERIDA 91
XIII. GARANTÍAS REQUERIDAS 92

I. ABREVIACIONES Y DEFINICIONES

1. ABREVIACIONES

- AE: Arquitectura Empresarial.
- AMP: Acuerdos Marco de Precios.
- ANS: Acuerdos de Nivel de Servicio.
- GEL: Gobierno en Línea.
- GD: Gobierno Digital.
- Marco de Referencia de AE: Es el instrumento que establece la estructura conceptual, define lineamientos e incorpora mejores prácticas y traza la ruta de implementación de la Arquitectura TI.
- MinTIC: Ministerio de Tecnologías de Información y las Comunicaciones (Colombia).
- PEI: Plan Estratégico Institucional
- PETI: Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- PMBOK: La guía del PMBOK es un instrumento desarrollado por el Project Management Institute (o PMI), que establece un criterio de buenas prácticas relacionadas con la gestión, la administración y la dirección de proyectos.
- PMI: Project Management Institute
- TI: Tecnologías de la Información.
- TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación.
- SI: sistemas de Información

2. DEFINICIONES

A continuación, se relacionan definiciones estratégicas y tecnológicas como parte del entendimiento del IDEAM para el desarrollo de las actividades:

- ACTIVIDADES: Son el conjunto de operaciones mediante las cuales se genera valor al utilizar los insumos, dando lugar a un producto determinado.
- ACTIVO: Cualquier cosa que tenga valor para la organización, NTC-ISO /IEC 27001.
- ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIO (ANS): Es un convenio entre un proveedor de servicios de TI y un cliente. Describe las características del servicio de TI, los niveles de cumplimiento y las sanciones, y especifica las responsabilidades del proveedor y del cliente. Un ANS puede cubrir múltiples servicios de TI o múltiples clientes.
- APLICACIONES: Son programas de computador que están diseñados con capacidades lógicas y matemáticas para procesar información. El término Aplicación se utiliza para agrupar un conjunto de programas que responden a requerimientos particulares del negocio o área de negocio.
- ARQUITECTURA: Según ISO/IEC 42010: Proceso de concebir, expresar, documentar, comunicar, certificar la implementación, mantener y mejorar la arquitectura a través de todo el ciclo de vida de un sistema.
- ARQUITECTURA EMPRESARIAL: Es una práctica estratégica (una capacidad) que consiste en analizar integralmente las empresas desde diferentes perspectivas o dimensiones (el negocio, la información, las aplicaciones, la infraestructura, etc.…), con el propósito de obtener, evaluar y diagnosticar su estado actual

y establecer la transformación necesaria. El objetivo es generar valor a las compañías a través de las Tecnologías para que se ayude a materializar la visión y/o los objetivos de negocio de la organización. Una arquitectura de negocio es un método de relacionar las metas y visiones de una organización con las operaciones que la organización realiza. La Arquitectura describe los elementos de tecnología de una empresa, que le permiten implementar su misión. Esta arquitectura incluye el catálogo de servicios misionales; el modelo estratégico; el catálogo de procesos misionales, estratégicos y de soporte; la estructura organizacional y el mapa de capacidades institucionales. Se utiliza como insumo inicial para el diseño de la arquitectura empresarial que necesita una empresa. (Tomado de: Revista CIO@gov del Viceministerio TI - MinTIC)

- ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN: Es una arquitectura específica de un dominio que incluye desde el modelo conceptual y las relaciones existentes de los componentes de información, hasta la representación lógica y física de los datos. Esta dimensión debe hacer el enlace entre la arquitectura misional y la visión de TI. También se puede decir que es la disciplina y arte encargada del estudio, análisis, organización, disposición y estructuración de la información en espacios de información, y de la selección y presentación de los datos en los sistemas de información interactivos y no interactivos.
- ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN: Incluye la descripción detallada de cada una de los sistemas de información y las relaciones entre ellos. Cada sistema de información debe contar con una ficha técnica que los describa. Esta dimensión debe hacer el enlace entre la Arquitectura de Negocio y la visión de TI.
- ARTEFACTO: La especificación de una pieza física de información que se utiliza o se produce en un proceso de desarrollo de software, como un documento externo o un producto de un trabajo, o mediante el desarrollo y manipulación de un sistema.
- ANÁLISIS: Da como resultado la especificación de las características operativas del software, indica la interfaz de éste y otros elementos del sistema, y establece las restricciones que limitan al software.
- CALIDAD: Proceso eficaz de software que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes los producen y a quienes lo utilizan.
- CIO (Chief Information Officer). Responsable de los sistemas de tecnologías de la información a nivel de procesos y desde el punto de vista de la planificación. Analiza los beneficios de implementar nuevas tecnologías, identifica cuales interesan más y evalúa su funcionamiento. Se centra en mejorar la eficiencia de los procesos internos.
- CÓDIGO FUENTE: El código fuente de un programa informático (o software) es un conjunto de líneas de texto con los pasos que debe seguir la computadora para ejecutar un programa.
- CONSTRUCCIÓN: Conjunto de tareas de codificación y pruebas que lleva un software operativo para entregarse al cliente o usuario final.
- DATO: Es una representación simbólica de una característica particular de un elemento o situación, que pertenece a un modelo de una realidad. Tiene un tipo (por ejemplo, numérico, cadena de caracteres o lógico) que determina el conjunto de valores que el dato puede tomar. En el contexto informático, los datos se almacenan, procesan y comunican usando medios electrónicos. Constituyen los elementos primarios de los sistemas de información.
- DEVOPS (acrónimo inglés de development -desarrollo- y operations -operaciones-): es una práctica de ingeniería de software que tiene como objetivo unificar el desarrollo de software (Dev) y la operación del software (Ops). La principal característica del movimiento DevOps es defender enérgicamente la automatización y el monitoreo en todos los pasos de la construcción del software, desde la integración, las

pruebas, la liberación hasta la implementación y la administración de la infraestructura. DevOps apunta a ciclos de desarrollo más cortos, mayor frecuencia de implementación, lanzamientos más confiables, en estrecha alineación con los objetivos comerciales.

- DISEÑO: Comienza una vez que se han analizado y modelado los requerimientos, siempre debe comenzar con el análisis de los datos, pues son el fundamento de todos los demás elementos del diseño. El trabajo del diseño es alimentado por el modelo de requerimientos, manifestado por elementos basados en el escenario, en la clase, orientados al flujo, y del comportamiento.
- ELEMENTO: Tema de relevancia que se destaca dentro de cada ámbito.
- ESQUEMA DE GOBIERNO TI: Es un modelo para la administración de las capacidades y servicios de TI de una institución. Incluye una estructura organizacional, un conjunto de procesos, un conjunto de indicadores y un modelo de toma de decisiones; todo lo anterior enmarcado en el modelo de gobierno de la entidad.
- ESTÁNDARES: En el contexto de TI, un estándar es un documento que contiene un conjunto de especificaciones técnicas de aplicación voluntaria, que ha sido construido a través de consenso y que refleja la experiencia y las mejores prácticas en un área en particular.
- ESTRATEGIA DE TI: Es el conjunto de principios, objetivos y acciones concretas que reflejan la forma en la cual una entidad decide utilizar las Tecnologías de la Información para permitir el logro de su misión de una manera eficaz. La Estrategia TI es una parte integral de la estrategia de una entidad.
- EVALUACIÓN DEL RIESGO: Proceso de comparar el riesgo estimado contra criterios de riesgo dados, para determinar la importancia del riesgo.[1]
- FLUJO DE INFORMACIÓN: Corresponde a la descripción explícita de la interacción entre proveedores y consumidores de información, con un patrón repetible de invocación definido por parte de la entidad. Puede incorporar servicios de información, datos e información.[2]
- GESTIÓN TI: Es una práctica, que permite operar, innovar, administrar, desarrollar y usar apropiadamente las tecnologías de la información (TI), con el propósito de agregar valor para la organización. La gestión de TI permite a una organización optimizar los recursos, mejorar los procesos de negocio y de comunicación y aplicar las mejores prácticas.[3]
- GOBIERNO DE TI: Corresponde al conjunto de esquemas, que dan las pautas, herramientas y guías para definir instancias que permitan guiar la toma de decisiones alrededor de la adecuada gestión y operación de las tecnologías de la información y el apoyo de estas a la estrategia y operación de la institución.
- GOBERNABILIDAD: Define la capacidad de una organización para controlar y regular su propio funcionamiento con el fin de evitar los conflictos de intereses relacionados con la división entre los beneficiarios y los actores.
- HERRAMIENTAS: Mecanismos que les permiten a las instituciones materializar acciones específicas asociadas con directrices dadas por el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial para la Gestión TI, específicamente por un lineamiento o una guía. Las herramientas son identificadas y referenciadas con base en las mejoras prácticas de TI para apoyar la arquitectura y la gestión.[4]

---

[1] NTC-ISO /IEC 27001

[2] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[3] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[4] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

- INDICADOR: En el contexto de la informática, un indicador es una medida de logro de algún objetivo planteado.[5]
- INFORMACIÓN: Es un conjunto de datos organizados y procesados que tienen un significado, relevancia, propósito y contexto. La información sirve como evidencia de las actuaciones de las entidades. Un documento se considera información y debe ser gestionado como tal.[6]
- IMPLEMENTACIÓN: Relaciona la fase del proyecto en el cual el equipo técnico realiza el proceso de construcción del componente tecnológico, y basándose en una metodología de desarrollo de software que defina la entidad, se provee la solución tecnológica al usuario funcional el cual progresivamente estará evaluación y generando el feedback respectivo en la medida que se entrega valor al negocio, dicho proceso de implementación implica que se surtan las respectivas etapas de pruebas de la solución tecnológica y despliegues de los mismos en su etapa productiva de manera incremental.
- INTEGRIDAD: Propiedad de salvaguardar la exactitud y completitud de la información y asegurar que sus métodos de procesamiento sean exactos.
- INSTRUMENTO: Es un medio o recurso que se puede utilizar en el desarrollo de acciones para lograr un resultado deseado. Por ejemplo, guías, especificaciones técnicas, formatos o plantillas, entre otros.[7]
- ISO27001: Esta norma es un estándar para la seguridad de la información emitida por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y describe cómo gestionar la seguridad de la información en una empresa. La revisión más reciente de esta norma fue publicada en 2013 y ahora su nombre completo es ISO/IEC 27001:2013.[8]
- IT4+: El modelo de gestión sobre el que se construyó la Estrategia TI para Colombia es IT4+®. Éste es un modelo resultado de la experiencia, de las mejores prácticas y lecciones aprendidas durante la implementación de la estrategia de gestión TIC en los últimos 10 años. IT4+® es un modelo integral que está alineado con la estrategia empresarial u organizacional y permite desarrollar una gestión de TI que genere valor estratégico para la organización y sus clientes.
- LINEAMIENTO: Es una orientación de carácter general, corresponde a una disposición o directriz que debe ser implementada en las entidades del Estado colombiano.[9]
- MADUREZ: Indica el grado de confiabilidad que el negocio puede tener en un proceso, gracias a la capacidad de este para alcanzar las metas y objetivos deseados.
- MAPA DE PROCESOS: Contiene todos los procesos de una institución (misionales, estratégicos y operativos), descritos, clasificados y relacionados, de manera que se haga explícito el modo como en conjunto implementan la misión.[10]
- META: Dentro de un modelo estratégico, los objetivos se detallan a través de metas, las cuales definen de manera cuantitativa el logro esperado en un aspecto específico. El objetivo se cumple cuando todas sus metas se logran. Una meta debe ser precisa y medible a través de indicadores.[11]

---

[5] Tomado de: http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[6] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[7] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[8] Tomado de https://advisera.com/27001academy/es/que-es-iso-27001/

[9] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[10] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[11] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

- NUBE: La computación en la nube, conocida también como servicios en la nube, informática en la nube, nube de cómputo o nube de conceptos (del inglés cloudcomputing), es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de una red, que usualmente es Internet.[12]
- ONTOLOGÍA: Formulación de un exhaustivo y riguroso esquema conceptual dentro de uno o varios dominios dados; con la finalidad de facilitar la comunicación y el intercambio de información entre diferentes sistemas y entidades.[13]PMI (Project Management Institute): El Instituto fue fundado como una asociación de miembros autónoma, sin fines de lucro, dedicada a hacer avanzar el estado del arte en la efectiva y apropiada aplicación de la práctica y la ciencia de la Dirección de Proyectos.[14]
- PETI (o PETIC por sus siglas): El Plan Estratégico de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones es el artefacto que se utiliza para expresar la Estrategia de TI. Incluye una visión, unos principios, unos indicadores, un mapa de ruta, un plan de comunicación y una descripción de todos los demás aspectos (financieros, operativos, de manejo de riesgos, etc.) necesarios para la puesta en marcha y gestión del plan estratégico. El PETI hace parte integral de la estrategia de la institución. Cada vez que una entidad hace un ejercicio o proyecto de Arquitectura Empresarial, su resultado debe ser integrado al PETI.[15]
- PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO: Define las actividades de capacitación y entrenamiento que se requieren para entrenar a los funcionarios de una entidad en aspectos específicos de una aplicación, una metodología, un producto, una tecnología o un proceso.[16]
- PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO: El Proceso Unificado de Desarrollo Software o simplemente Proceso Unificado es un marco de desarrollo de software que se caracteriza por estar dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y por ser iterativo e incremental.
- POLÍTICA DE GOBIERNO DIGITAL: Con la transformación de la Estrategia de Gobierno en Línea a política de Gobierno Digital se genera un nuevo enfoque que busca: "Promover el uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones para consolidar un Estado y ciudadanos competitivos, proactivos, e innovadores, que generen valor público en un entorno de confianza digital".
- PRUEBAS: Conjunto de actividades que pueden planearse por adelantado y realizarse de manera sistemática para verificar el cumplimiento de las especificaciones del cliente.
- RUP: Por sus siglas en inglés, Rational Unified Process, define el conjunto de prácticas, artefactos, guías y procesos requeridos para el desarrollo de software lineal.
- REQUISITOS: También llamados requerimientos. Es una de las acciones importantes en la ingeniería de software que comienza durante la actividad de comunicación y continúa en la de modelado.
- ROLES: Conjunto de responsabilidades y actividades asignadas a una persona o grupo de personas para apoyar la adopción y aplicación del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial para la gestión de TI.[17]
- SERVICIO DE INFORMACIÓN: Consiste en la entrega de información de valor para los usuarios de una entidad a través de un proveedor de servicio interno o externo. Un servicio de información se describe a

---

[12] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[13] Tomado de http://enciclopedia.us.es/index.php/Ontolog%C3%ADa_(Inform%C3%A1tica)

[14] Tomado de http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2007/ec-vasquez_g/pdfAmont/ec-vasquez_g.pdf

[15] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[16] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[17] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

través de un contrato funcional (que recibe como entrada y qué produce como salida) y un conjunto de acuerdos de servicio que debe cumplir.[18]

- SERVICIO TECNOLÓGICO: Es un caso particular de un servicio de TI que consiste en una facilidad directamente derivada de los recursos de la plataforma tecnológica (hardware y software) de la institución. En este tipo de servicios los Acuerdos de Nivel de Servicio son críticos para garantizar algunos atributos de calidad como disponibilidad, seguridad, confiabilidad, etc.[19]
- SERVICIO DE TI: Es una facilidad elaborada o construida usando tecnologías de la información para permitir una eficiente implementación de las capacidades institucionales. A través de la prestación de estos servicios es que TI produce valor a la organización. Los servicios de información son casos particulares de servicios de TI. Los servicios de TI deben tener asociados unos acuerdos de nivel de servicio.[20]
- SISTEMAS DE INFORMACIÓN: Es un conjunto formal de procesos que, operando con un conjunto estructurado de datos, y de acuerdo con las necesidades de una empresa, recopila, procesa y almacena información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección de control correspondientes, apoyando la toma de decisiones necesaria para desempeñar las funciones y procesos de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia.[21]
- SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE APOYO: Son los sistemas que apoyan la realización de tareas operativas y repetitivas de tipo administrativo, correspondientes a procesos de: contabilidad, tesorería, finanzas, presupuesto, administración de recursos humanos, gestión de tecnología, gestión de comunicaciones y demás procesos administrativos necesarios para el funcionamiento diario de la entidad.
- SISTEMAS DE INFORMACIÓN MISIONALES: Son los sistemas que soportan la misión de la entidad, procesando de manera eficaz las transacciones del negocio, actualizando bases de datos, controlando procesos operativos, generando documentación del negocio y recopilando información sectorial, entre otras responsabilidades, las cuales dependen del tipo de misión de la entidad.
- SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO: Son los sistemas de información que facilitan la labor de los directivos de la entidad, proporcionándoles herramientas e información para el seguimiento al cumplimiento de los objetivos y la toma de decisiones estratégicas de la entidad.
- SCRUM: es un marco de trabajo para desarrollo ágil de software. Es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo y obtener el mejor resultado posible de proyectos, caracterizado por: (1) Adoptar una estrategia de desarrollo incremental, en lugar de la planificación y ejecución completa del producto. (2) Basar la calidad del resultado más en el conocimiento tácito de las personas en equipos auto organizados, que en la calidad de los procesos empleados. (3) Solapar las diferentes fases del desarrollo, en lugar de realizar una tras otra en un ciclo secuencial o en cascada.
- STAKEHOLDER: Cualquier grupo o individuo que puede afectar o ser afectado por el logro de los objetivos de la empresa.[22]

---

[18] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[19] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[20] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

[21] Libro: Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado, Concepto de Andreu, Ricart y Valor (1996)

[22] R.E. Freeman, Strategic Management. A Stakeholder Approach, Toronto, Pitmn, 1984. p.24.

- VALOR: En un contexto organizacional, generar y entregar valor significa, en general, proveer un conjunto de servicios y productos para facilitarle a alguien el logro de un objetivo. TI genera y entrega valor a una institución mediante la implementación de los servicios de TI. La entrega de valor es una medida abstracta, difícil de cuantificar directamente, pero que se puede calcular con el ahorro en esfuerzo o el aumento en la calidad del objetivo institucional que apoya.[23]
- UML: Por su sigla en inglés, Unified Modeling Language, estándar que guía el proceso de diseño de los artefactos requeridos del sistema de información en cada una de las etapas del proyecto.

II. INTRODUCCIÓN

La implementación de herramientas informáticas o soluciones de software como elemento esencial en el desarrollo de estrategias en los procesos de negocio siempre permitirán la supervivencia y eficiencia de las organizaciones.

En tal sentido, el IDEAM en el marco del Convenio Interadministrativo 04 de 2012 ha venido ejecutando un marco de trabajo direccionado y disciplinado, en el cual se implementará un proceso para el desarrollo, soporte y mejoras de software denominado (Herramienta Web), la cual permitirá publicar los productos y servicios de información relacionados con el monitoreo de variables ambientales en Colombia para el fortalecimiento del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y del Sistema de Información Ambiental para Colombia - SIAC junto con la publicación de la información relevante de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCAS. Esto permitirá a los tomadores de decisión a nivel regional contar con información estructurada para controlar, prevenir y regular el uso del territorio, entre otras.

Bajo este contexto, se establecen líneas de acción para la gestión de proyectos de transformación digital, garantizando la efectiva administración de los sistemas de información que soportan las funciones asignadas a la Entidad, por medio de las buenas prácticas y actividades relacionadas con el ciclo de vida de desarrollo de sistemas de información.

Es así, que, la Oficina Asesora de Planeación, la Oficina de Informática, la Oficina Asesora Jurídica, la Oficina del Servicio de Pronósticos y Alertas con el apoyo de la Subdirección de Hidrología, Subdirección de Meteorología, Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental y la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM; compilan los datos e informes de las diferentes dependencias y áreas en torno a las variables ambientales en Colombia, adicionalmente, reconocen aquellos sistemas de información que requieren ajustes y/o mejoras a nivel funcional, de Infraestructura y/o técnico; intervención que es orientada generalmente a cambios u optimización en los procesos, cambios de normatividad, nuevos requerimientos, entre otros.

De esta manera, para alcanzar el nivel de cumplimiento esperado en las entregas de productos de software y hardware, se requiere adelantar un convenio o contratación, con una persona natural, persona jurídica, consorcio o unión temporal, quien deberá llevar a cabo el desarrollo de los requerimientos planteados y detallados en el capítulo “8.3 Levantamiento de requerimientos, análisis y diseño” y en general, cumplir a cabalidad todas las actividades definidas para el desarrollo e implementación de la solución de la herramienta Web definida en el otrosí

[23] Tomado de http://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8161.html

08 del CIA 04 2012 FA - IDEAM, como mínimo en los componentes de: ingeniería de requerimientos, ingeniería de análisis, diseño de la solución, construcción, implantación, estabilización, soporte y mejoras, así como la documentación de las actividades realizadas, acompañamiento técnico y documentación de actividades para despliegue en ambientes de pruebas y producción, así como el aseguramiento de calidad del proceso de fábrica de software.

III. OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

Prestar los servicios integrales asociados al ciclo de vida de implementación de Sistemas de Información del IDEAM, mediante la estrategia de fábrica de Software que permita llevar a cabo metodologías convencionales y ágiles, así como la atención de los servicios complementarios que se deriven de la ejecución de las actividades.

El IDEAM, requiere desarrollar, adquirir e implementar una herramienta tecnológica para el fortalecimiento de la red de alertas de origen hidrometeorológicos, de acuerdo con los objetivos y especificaciones técnicas descritas en el presente documento. Lo anterior, de acuerdo con las condiciones jurídicas, técnicas, financieras definidas por la entidad. En este contexto, se busca:

- Desarrollar adquirir e implementar una plataforma de visualización (herramienta Web) sobre los paradigmas de UX/UI[24], de tal manera que permita una navegación fácil e intuitiva de cara a la comunicación de resultados de los modelos analíticos descriptivos y predictivos generados por el IDEAM, para los diferentes usuarios y tomadores de decisiones, en torno a los productos y servicios relacionados con el monitoreo de variables ambientales en Colombia.
- Adquirir una solución de computación de alto desempeño (HPC y HPDA), soporte científico y técnico como servicio, en función de las necesidades institucionales y su alineación con los objetivos estratégicos de la entidad.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cumplir en su integralidad la planeación de todos los elementos mínimos y esenciales, requeridos durante la ejecución de los proyectos asignados a la fábrica de software.
- Garantizar el levantamiento integral de los requerimientos funcionales y no funcionales, basados en la política de gobierno digital, las necesidades solicitadas y aprobadas previamente por la supervisión o quien ésta delegue.
- Cumplir a cabalidad con todas las fases de desarrollo del software al igual que los ciclos de proyecto, dando cumplimiento a las metodologías y entregables propuestos o dispuestos para cada una de ellas.

24

- Garantizar el cumplimiento de todos los criterios de aceptación, seguridad informática y aseguramiento de la calidad de los productos de software que sean entregados por la fábrica de software.
- Realizar las pruebas funcionales y no funcionales requeridas acorde a los planes de pruebas que se formulen en el proyecto para evaluar la efectividad de los desarrollos y mejoras realizados en la plataforma Herramienta Web, previa revisión y/o aprobación de las pruebas por parte del personal técnico y funcional designados por el IDEAM, con el fin de minimizar los tiempos de pruebas, así como garantizar los ajustes o correcciones sobre las no conformidades identificadas por los funcionarios del IDEAM, es requerido que los entregables contractuales por parte del contratista estén alineados con los establecidos en los definidos en los procedimientos del SGI.
- Crear y/o actualizar la documentación (técnica, arquitectura, usuario final, código fuente, base de datos, procedimientos, etc.) para cada uno de los sistemas de información o componentes de software que serán intervenidos o implementados por la fábrica de software, en la medida que se vayan entregando las nuevas versiones del software y/o de acuerdo con las funcionalidades que se implementen.
- Disponer el recurso humano calificado para cada uno de los roles previstos, garantizando la provisión de las herramientas necesarias para el desarrollo de las funciones designadas.
- Capacitar de manera integral a los funcionarios del IDEAM en aspectos técnicos sobre las funcionalidades de la herramienta entregada y las mejores prácticas aplicadas.
- La fábrica de software realizará las actividades requeridas para la puesta en producción de la herramienta Web.
- Proponer, ejecutar e implementar acciones de mejora continua sobre los procesos de fábrica, previa aprobación del supervisor.
- Realizar la transferencia de conocimiento de la plataforma tecnológica al área técnica y funcional del IDEAM.
- Cumplir con los acuerdos de niveles de servicio establecidos en cada una de las etapas, ciclos y demás actividades definidas por el IDEAM.
- Realizar la entrega de los componentes informáticos teniendo en cuenta como mínimo el proceso establecido y los parámetros técnicos definidos en los productos, para ello debe contemplarse.

    i) formatos establecidos en el procedimiento establecido en el IDEAM (SGI) debidamente diligenciados y firmados por los responsables y publicados en el repositorio que indique el supervisor.
    ii) instalador y archivo comprimido del código fuente.
    iii) Scripts de base de datos si aplica.
    iv) informe de pruebas unitarias y entrega de escenarios de prueba y certificado de pruebas de aceptación expedida por el IDEAM.
    v) manual técnico.
    vi) manual de usuario.
    vii) actualización del formato de arquitectura.

- Elaborar y entregar los informes técnicos de avance y final de la ejecución del proyecto, que incluya los reportes de desarrollos, adquisiciones, ajustes y mejoras realizadas durante los períodos de avance pactados, conforme a los lineamientos del equipo técnico de IDEAM.
- Dar cumplimiento a los procedimientos, instructivos, manuales, formatos y otros dispuestos en el Sistema Integrado de Gestión institucional y los procesos adoptados por parte de la oficina de informática.
- Mantener la confidencialidad y velar por la integridad y seguridad de la información manejada y generada durante la ejecución del convenio.

- Realizar el levantamiento de las actas de las mesas de trabajo y/o reuniones que sean convocadas durante la ejecución, de acuerdo con el sistema de gestión integrado del IDEAM.
- Informar oportunamente a la supervisión sobre cualquier novedad o irregularidad que advierta en el desarrollo del proyecto.
- Con el fin de contar con un repositorio de modelos del sistema, cualquier modelo (diagrama) debe ser desarrollado en una herramienta de diseño UML licenciadas por el IDEAM o de uso libre acordada con la Oficina de informática, esto incluye diagramas de arquitectura empresarial, diagrama de requerimientos, diagramas de proceso, diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia, diagramas de entidades, prototipos de pantallas, arquitectura general, diagramas de componentes, diagramas de despliegue, diagramas entidad relación por módulos. Esta información debe estar incluida en el documento de diseño de la herramienta web.
- Brindar el soporte del software entregado en ambiente productivo como concepto de la garantía por parte del proveedor, el cual tendrá cubrimiento de las incidencias, hallazgos y/o problemas que se pueden generar en el funcionamiento de la plataforma tecnológica, como resultado del desarrollo del objeto del proyecto, reportados por el IDEAM a través de la herramienta de gestión institucional adoptada; la garantía es durante un (1) año contado a partir de la puesta en producción y certificación por parte del personal del IDEAM de la totalidad de las funcionalidades entregadas. No obstante, se deberá dar solución a los incidentes que continúen abiertos al finalizar el período de garantía.

IV. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS

1. ALCANCE Y OBJETO CONTRACTUAL

Contratación para desarrollar, adquirir e implementar una herramienta web con sus diferentes componentes tecnológicos, entre ellos, una arquitectura e infraestructura de referencia HPC y HPDA, y, capacidades científicas y técnicas especializadas para la ejecución de modelos de pronósticos y asimilación de datos, que se utilizarán tanto para la optimización de las capacidades tecnológicas, tiempos de procesamiento de datos, comprensión e investigación, como en la predicción de las condiciones meteorológicas mesoescalares, entre otras, para Colombia, de conformidad con las obligaciones y especificaciones técnicas para el desarrollo de la herramienta Web definidas en el marco del convenio interadministrativo no. 004 de 2012 entre el IDEAM y el Fondo Adaptación.

La Fábrica de Software es un servicio integral, que incluye el desarrollo de nuevos sistemas, nuevas funcionales y/o ajustes a los sistemas de que intervengan, la ejecución de procesos de planes de pruebas, orquestación de los componentes de ciclo de desarrollo, integración continua bajo las metodologías definidas, elaboración y/o actualización de la documentación que haya lugar en todo el marco de las actividades desarrolladas en la ejecución del convenio o contrato, teniendo en cuenta para todo esto como mínimo lo siguiente:

- El servicio de la fábrica de software se activará mediante los requerimientos de alto nivel gestionados por la supervisión del convenio o contrato o quien ésta delegue, para lo cual, se especificará con el adjudicatario del presente proceso, la entrega de las especificaciones del requerimiento, de acuerdo con las necesidades planteadas por parte del personal del IDEAM.

- La supervisión del convenio o contrato o quien éste delegue, priorizará y avalará los requerimientos que entrarán a ejecutarse por la fábrica de software.
- La supervisión del convenio o contrato revisará y aprobará la estimación de esfuerzo, recursos, alcance y demás aspectos de orden técnico y administrativo realizada para cada solicitud de servicios de desarrollo hacia el proveedor.
- El proveedor de servicios de fábrica de software deberá garantizar la gobernabilidad del proyecto macro y de los proyectos en conjunto con el personal del IDEAM.
- El proveedor de servicios de fábrica de software garantizará el despliegue de los componentes de software en la infraestructura (Integraciones, pruebas y producción) aprovisionada por el IDEAM, al igual que realizará todas las acciones de orden técnico para su correcta integración, operación y estabilización. El IDEAM por su parte garantizará la entrega de la infraestructura solicitada y/o los procesos asociados a la infraestructura derivados de esta.
- La fábrica de software deberá generar las recomendaciones necesarias para el ciclo de desarrollo de software, en especial las asociadas al código fuentes, plataforma de interoperabilidad, datos e infraestructura tecnológica, con la finalidad de proveer una solucion escalable, parametrizable y acorde a las nuevas tendencias tecnológica y arquitecturas de referencia del mercado.

De acuerdo con lo consignado anteriormente, el objeto contractual tendrá la siguiente definición: Contratar los servicios de implementación de soluciones de software, bajo el esquema de fábrica de software haciendo uso de enfoques de metodologías ágiles, que comprenda el ciclo de vida de los sistemas de información, tales como: levantamiento de requerimientos, Ingeniería de análisis y diseño de solución, construcción, implantación, estabilización, soporte y mejoras, transferencia de conocimiento y documentación, y demás servicios complementarios requeridos para el cumplimientos de los objetivos definidos.

Los servicios complementarios requeridos, pueden ser todos los relacionados con las áreas de la ingeniería del software que sean necesarios para dar cumplimiento a la entrega a satisfacción de los productos solicitados por el IDEAM, por ejemplo, elaboración de arquitecturas, planos, diseños, prototipos, estudios, presentaciones, documentación, manuales, y en general cualquier producto necesario para cumplir con el objeto, siempre y cuando que este haya sido solicitado y fundamentado consistentemente por el IDEAM y que esté directamente relacionado con un requerimiento hacia la fábrica.

Es de aclarar que la fábrica de software por su experticia posee un proceso de construcción de producto maduro y adopción de metodologías de industria, por otro lado el IDEAM posee un conjunto de formatos y/o entregables que serán parte de los objetos contractuales y/o seguimiento de avances de planes y/o formalización de actividades institucionales, por lo cual para generar una armonía entre las dos metodologías de ciclo de vida de software y de gestión de proyectos deberá hacerse una personalización con la finalidad de no entorpecer la ejecución normal de un proyecto de software, y sus etapas de seguimiento y control por parte de la fábrica de software.

2. ALCANCE DE LOS SERVICIOS

2.1 CICLO DE DESARROLLO

Para la construcción de la plataforma tecnológica es necesario el uso de estilos de arquitectura, para lo cual se debe hacer un análisis en profundidad de los dominios de Datos, Entidades, Negocio, Servicios, Tecnología, Presentación, Seguridad y Auditoría, permitiendo así definir la línea base de arquitectura de solución para guía su proceso evolutivo. A continuación, las capas mínimas sobre las cuales se deben realizar las acciones técnicas propias del tránsito e implementación de las soluciones de software de los sistemas de información de la IDEAM:



Ilustración 1 Capas del sistema de Información

Se deberá tener en cuenta técnicamente que, durante el proceso de desarrollo mediante fábrica, se valide, respeten y documenten las capas de:

- Capa Entidades: Esta capa se encarga de almacenar las entidades del negocio, es decir, guardar la información que traemos o enviamos a la base de datos. Las Entidades que se manejan durante el proyecto de fábrica de software corresponden al compendio de todas las tablas que se crearán y/o modificarán en las Bases de Datos de la Entidad y que harán parte de los proyectos de software gestionados por la fábrica. En esta capa se colocan las clases que se utilizan para el transporte de información entre las demás capas. Estas entidades deben utilizar el estándar establecido por el IDEAM o MinTic para el intercambio de información.
- Capa de Datos: Esta capa se encarga de realizar la lógica de conexión con fuentes internas de datos, como fuentes externas, para el sistema de información se conoce como cualquier dato que no se está en el entorno del sistema o en memoria de la aplicación, estos pueden ser (Archivos Planos, Archivos de Excel, Bases de Datos sin importar el motor, Servicios Web, sean dentro de otro componente de la misma aplicación como de proveedores externos).

- Capa de Negocio: Esta capa contiene la lógica de negocio determinada para las operaciones que se están realizando, así como la comunicación con la capa de datos para la obtención de datos externos y procesamiento en el sistema de estos. El uso de esta capa se realiza a través de la capa de servicios.
- Capa de Servicios: Esta capa contiene la implementación de los servicios web de la aplicación, esta se compone de la implementación de la interfaz del servicio y el cliente (lenguaje) para el consumo por parte de los demás componentes del sistema de información. Entre las acciones que se realizan en esta capa es la validación de cada una de las operaciones contra el componente de seguridad y una vez finalizada la operación se registrará la auditoria.
- Capa de Presentación: Esta capa se encarga de presentar al usuario final la accesibilidad para la interacción de este con los datos de la aplicación y las funciones de negocio.
- Capa de Seguridad: Esta es una capa transversal utilizada para la gestión y el control de la seguridad de la aplicación llevada a nivel de las operaciones de los servicios, sobre la capa de presentación en la representación de las acciones que un usuario puede realizar.
- Capa de Auditoría: El uso de esta capa se utiliza para registrar el uso de cualquier operación que se desee registrar para una posterior revisión de auditoría en la cual se podrá gestionar tanto los parámetros de entrada como los resultados de cualquier operación del sistema.
- Tecnología: Esta capa se encarga de presentar la infraestructura tecnológica y/o licenciamiento requerido para garantizar la operación de la plataforma y la eficiencia operativa del servicio.

De igual forma, se deberá tener en cuenta técnicamente que durante el proceso de fábrica se valide, respeten y documenten componentes significativos de arquitectura del sistema para la implementación de la capa de presentación, componentes de la interfaz gráfica y los componentes de almacenamiento de datos:

- Servicios web para uso en backend: En estos escenarios la capa de presentación no es obligatoria, dado que no se requiere que un usuario final dentro de la interfaz gráfica del sistema de información visualice o ingrese los parámetros para alguna operación.
- En los escenarios donde se requiere que los componentes sean presentados por medio de una interfaz web, para estos escenarios la capa de presentación si está presente y por medio de esta se realiza el consumo de los servicios web de los componentes de negocio.

Presentación / componentes de la interfaz: La capa de presentación, es el componente que permitirá al usuario interactuar con la aplicación. Para el desarrollo de este componente se utilizará en función de la arquitectura de la aplicación establecida:

- Componentes de almacenamiento y extracción de datos: Los componentes de almacenamiento de datos son el Back End de la aplicación, en estos componentes es donde se ven las capas más detalladas de la aplicación.
- Vista de componentes: presenta una visión de alto nivel de los componentes (Módulos, aplicaciones o subsistemas) que forman parte del sistema de información y la forma en la que se realiza la comunicación entre los componentes.
- Componente Documental: El componente documental es el encargado de almacenar y gestionar los expedientes que se manejan a través de los procesos de negocio de la aplicación.
- Componente de Procesos: El componente de procesos es el encargado de manejar el flujo de negocio de cada uno de los procesos que se vayan a desarrollar dentro del sistema de información, en este se

encuentra la lógica del motor de procesos y los servicios que se exponen de determinado proceso de negocio, tanto para exposición externa como para los demás componentes de la aplicación.

- Componente de presentación: La capa de presentación o componente de presentación de la aplicación es el que se encarga de exponer al usuario final la posibilidad de navegar e interactuar con todos los procesos de negocio que el usuario requiera, esto por medio de los servicios que se expone por los componentes de negocio.
- Componente de Seguridad: El componente de seguridad se encarga de controlar y gestionar la seguridad de los componentes de negocio y la capa de presentación para el consumo de servicios, navegación y acceso a funcionalidades de negocio del sistema.
- Servicios: Se hace énfasis en esta capa dado que es utilizada para la comunicación entre los componentes. Esta capa es desarrollada y expone un End Point de la aplicación, para la exposición de servicios para consumo de los componentes de la aplicación.
- Vista Lógica: La vista lógica representa el modelo conceptual del sistema de información, de tal forma que se pueda modelar el sistema de información para atender las necesidades de negocio.
- Integración: Forma en que el sistema de información está construido para interoperar entre los componentes y con terceros, entendiendo estos como necesidades de información de una entidad del sector o interesada.
- Integración de los componentes: La integración que se busca en el sistema de información entre los componentes que lo conforman es a través de servicios web que se desarrollarán cumpliendo con las especificaciones.
- Atributos de la calidad: Los atributos de calidad se definen de acuerdo con las necesidades del negocio y el estado actual de integración de este con los demás sistemas de información.

1.1. Gobierno de TI

Teniendo en cuentas las capacidades institucionales habilitadas se define el esquema de gestión de las necesidades organizacionales y priorizadas por parte del negocio de las iniciativas para su respectiva implementación, para lo cual toda iniciativa o necesidad de negocio de base tecnológica será gobernado por la PMO y de acuerdo a la disponibilidad presupuestal y de recursos de la organización para abordarse en las vigencias se someterá a proceso de revisión por parte del comité de arquitectura para realizar el proceso de diseños técnicos requeridos con el objetivo de definir un MVP por iniciativa y generar las respectivas implementaciones, dicho esquema de trabajo aplica tanto para desarrollo de productos internos de la organización, como para desarrollo de proyectos de los clientes que contratan servicios con la organización.

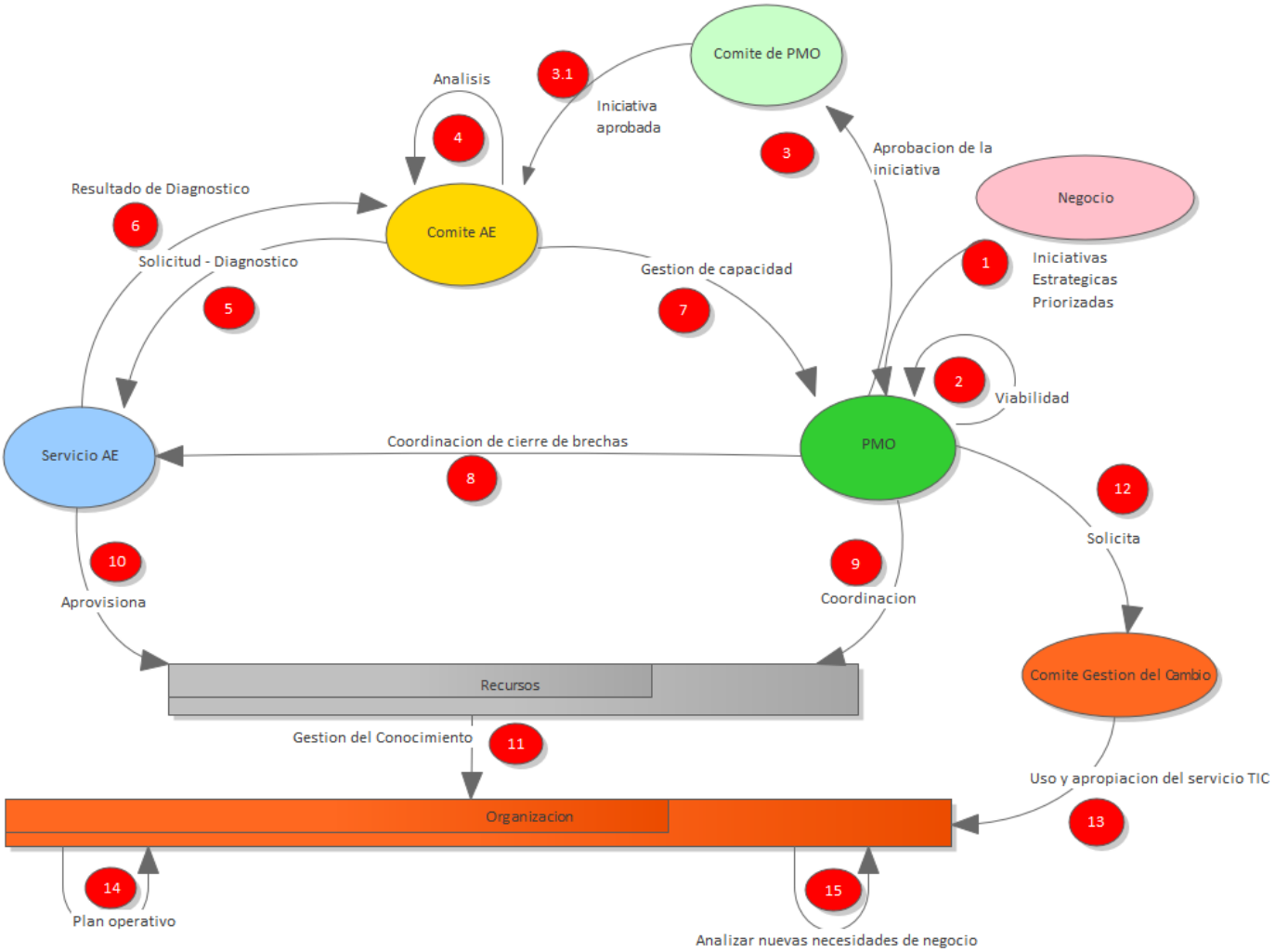


Ilustración 1 Flujo de arquitectura y gestión de necesidades institucionales.

Elaboración propia

Una vez se viabilice la iniciativa por parte de la PMO se procede a trabajar por parte del grupo de arquitectura para realizar el proceso de diseños técnicos y definición del MVP para su respectiva construcción, partiendo de la metodología de construcción de producto que se tenga establecido para el proyecto se inician sus procesos de desarrollo ya sea con metodologías Agile o convencionales, dichos desarrollos estarán acordes a las transiciones definidas en la hoja de ruta de arquitectura del producto.

1.1.1. Esquema de gobierno de TI

En concordancia con lo anterior se propone el esquema de principios, comités y mesas técnicas organizacionales que apoyan la toma de decisiones en los ámbitos de Arquitectura, seguridad de la información, gestión de servicios tecnológicos, gestión de proyectos, además de líneas de adquisición de bienes y servicios como se detalla a continuación:

- **Principios de arquitectura:** Los principios de Arquitectura definen las normas y directrices generales para el uso y el despliegue de todos los servicios y activos de TI en toda la organización. Cada principio debe estar relacionado e integrado a los objetivos del negocio. Los principios de Arquitectura se desarrollan normalmente por los arquitectos organizacionales, en conjunto con partes interesadas (stakeholders), y son aprobados por el comité de arquitectura de la organización. Los principios de Arquitectura deben estar claramente trazados y articulados para guiar la toma de decisiones. Cada principio de la Arquitectura debe estar relacionado e integrado a los objetivos del negocio, en el ejercicio actual se abordan principios de arquitectura en el dominio de Soluciones, Datos e información, Negocio, Tecnología y Seguridad.
- **Comité o mesa tecnica de Arquitectura Empresarial:** permite la toma y revisión de decisiones del componente de arquitectura empresarial en sus diferentes dominios técnicos con relación a los procesos de intervención definidos en el mapa de ruta propuesto y que requieran un análisis de impacto y/o viabilidad con relación a requerimientos o proyectos producto del proceso de arquitectura empresarial u otros proyectos de TI que se desarrollen en la organización.
  Complementariamente apoya la definición de procesos para la gestión y monitoreo de los requerimientos que se generen en el proceso de arquitectura empresarial.
- **Comité de Gestión del Cambio:** permite la toma decisiones con respecto a la entrega, actualización o eliminación de servicio tecnológico en los entornos productivos del ecosistema tecnológico de la organización.

Complementariamente a los comités mencionados anteriormente se relacionan el esquema de políticas y lineamientos que darán línea en la toma de decisiones organizacionales a nivel de procesos, iniciativas, adquisiciones, gestión de servicios tecnológicos y reglamentación de estructuras organizaciones como comités, mesas técnicas y diferentes estructuras organizacionales necesarios en la institución para la toma de decisiones.
De lo anterior es relevante el diseño e implementación del esquema de gobierno e TI mediante la definición y apropiación en la organización de las siguientes políticas:

- **política general de seguridad de la información:** Establecer los lineamientos para generar una adecuada seguridad y protección de toda la Información de la organización, a través del sistema de gestión de seguridad de la información – SGSI implementando acciones de aseguramiento de la información, teniendo en cuenta los requisitos legales, operativos, tecnológicos, de seguridad y necesidades institucionales, alineados con el contexto de direccionamiento estratégico y de gestión del riesgo.

- **política general de sistemas de información:** Dar línea en el proceso de automatización y/o sistematización de los procesos de negocio, lo cual permite hacer eficientes el modelo operativo institucional, contar con información consistente, veraz y oportuna para la toma de decisiones para atender los requerimientos de información de usuarios internos y externos.

- **política de gestión del cambio:** Formular la política para la definición, actualización, seguimiento e implementación de los cambios sobre la plataforma e infraestructura tecnológica de forma eficiente de acuerdo con los compromisos de servicio y con el mínimo impacto en el entorno de producción.

2.1.1 LINEAMIENTOS ARQUITECTURA DE SOFTWARE

La Oficina de Informática del IDEAM, ha establecido un conjunto de lineamientos en el marco de la implementación de la Arquitectura Digital de Referencia la cual guiará en la definición de cómo se estructuran, integran, restringen y coordinan las soluciones de TI de la Entidad en los dominios de negocio, información, aplicaciones e infraestructura.

La arquitectura de referencia se encuentra descrita utilizando una serie de vistas las cuales están compuestas de capas y componentes conceptuales que se relacionan entre sí. Así mismo, el detalle de la arquitectura está representado por componentes de diferentes niveles:

- Primer Nivel: Es un componente que representa una macro funcionalidad.
- Segundo Nivel: Es un componente que describe el detalle de las macro funcionalidades.
- Tercer Nivel: Representa las funcionalidades específicas dentro de un componente.

Su representación gráfica se expresa de la siguiente forma:



Para el caso específico del modelamiento de la Arquitectura, se describen los elementos cómo:

- Zonas: este es un elemento contenedor y agrupador de tecnologías y componentes tecnológicos, se usa para determinar conjuntos de componentes utilizados para un tipo de habilitación determinada
- Componente: este elemento representa tecnologías o elementos tecnológicos que pueden ser habilitados dentro de la organización para conseguir el apoyo adecuado a necesidades de negocio.
- Relaciones: representan la forma en la que los componentes se comportan con respecto a los otros componentes asociados.

Cada una de las zonas definidas cuenta con un conjunto de lineamientos que definen las actividades mínimas que se deben cumplir para cada una de las definiciones en los dominios de la Arquitectura de referencia. Es así que, para el dominio de arquitectura para las aplicaciones, el IDEAM ha definido unos lineamientos mínimos que el proveedor de servicios de fábrica debe contemplar en su operación y que deben estar inmersos en los artefactos, productos y entregables que se definan para cada una de las fases del esquema de servicio.

A continuación, se definen tales lineamientos con una breve descripción:

ITEM	LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN
1	Diseño y modelamiento de datos	● El IDEAM tendrá un modelo de datos empresarial de alto nivel (EDM) en el cual se presentan los conceptos más relevantes para la entidad y su relación. Este modelo será administrado por el arquitecto de datos y será publicado para conocimiento de los servidores públicos del IDEAM.

		• Las nuevas bases de datos y la actualización de las existentes se diseñarán con participación del equipo de datos, integrando los nuevos modelos con las fuentes de información institucionales: tablas maestras y tablas de referencia. • Todas las bases de datos deben contar con un diccionario de datos actualizado y diagramas del modelo relacional, los cuales serán utilizados como insumo por el equipo de datos para las integraciones a la Bodega de Datos. • Se recomienda el uso de modelos de datos estándar (patrones de diseño) que se documentan por industria o casos de uso generales. Estos patrones de diseño de datos permiten facilitar la actualización de los modelos de datos a medida que los requerimientos cambian. Aunque existen libros especializados en la materia algunos modelos base se pueden consultar en: http://www.databaseanswers.org/data_models/index.htm El Equipo de Arquitectura del IDEAM, puede proveer los modelos arquitectónicos de referencia disponibles, como insumo para el desarrollo de las actividades del proveedor.
2	Operaciones y almacenamiento de datos	Todas las tablas de las bases de datos deberán tener control de auditoría a nivel de aplicación y de base de datos donde se pueda identificar el tipo de cambio (Create, Update, Delete), los registros creados y/o eliminados, el usuario y la fecha en que se realizó la acción. Recomendación: De acuerdo con la evaluación se recomienda utilizar el mecanismo Change Data Capture (CDC) de la base de datos. Para Oracle una guía de referencia del CDC es: https://www.oracle.com/technetwork/es/articles/datawarehouse/oracle-change-data-capture-1545279-esa.html
3	Lenguaje común de intercambio de datos	La arquitectura de TI y las definiciones de datos deben identificar estándares de intercambio de datos en la industria o en el sector y propender el uso de estos tanto al interior de la unidad como con los diferentes actores que debe intercambiar información. Lo anterior, de acuerdo al marco de interoperabilidad de la entidad, permite apalancar la definición del modelo canónico, el cual da línea a las aplicaciones para la construcción de la capa de servicios de información del ecosistema tecnológico del IDEAM, identificando la estructura de los objetos que hacen parte del proceso de intercambio de información, que se materializaron ya sea con tecnologías RESTFULL, SOAP o algún otro formato de archivos que permitan intercambio de información estructurada.

4	Arquitectura de solución y de software	Las soluciones desarrolladas por la fábrica deben adoptar prácticas de creación y utilización de las arquitecturas de solución y de software, que permitan la trazabilidad de características de diseño desde el nivel de detalle de la arquitectura empresarial hasta un detalle de implementación. El enfoque en alcanzar ciertos atributos de calidad a través de los diferentes niveles de detalle de la arquitectura mantendrá la consistencia y garantizará la aplicación de las decisiones de arquitectura hasta la implementación de las soluciones.
5	Gestión de versiones de soluciones	Se debe definir la estrategia para la gestión de versiones e integraciones del código fuente de las aplicaciones institucionales para garantizar el Backup de los códigos fuentes que desarrolló la entidad y el correcto versionamiento del código fuente sin impactar las funcionalidades de los diferentes ambientes.
6	Arquitectura orientada a servicios	La reutilización de componentes de software a través de interfaces claramente definidas aumenta la flexibilidad en la implementación de procesos de negocio, estandariza los intercambios de información y permite disminuir los costos relacionados con el desarrollo, soporte y mejoras de los sistemas de información.
7	Arquitectura orientada en componentes	La arquitectura del ecosistema tecnológico debe estar en la capacidad de reemplazar cualquiera de sus componentes en el momento que se requiera promoviendo la flexibilidad y evolución de acuerdo con las necesidades de negocio y tecnológicas.
8	Documentación	Se debe garantizar la documentación y actualización de la arquitectura de solución de los sistemas de información de la institución bajo los parámetros de las arquitecturas de referencia definidas, en los repositorios y catálogos definidos para tal fin.
9	BUS	Con relación a la automatización y/o sistematización de procesos de negocios, será necesario el desarrollo de servicios de información que respondan a sus necesidades, servicios de información que atenderán a un modelo estándar de intercambio de información, y que permitirán el reuso de servicios una vez sean normalizados los catálogos en la organización. Para disminuir carga de TI a las funcionalidades que puedan ser guiadas a través del mediador, deberán implementarse los arreglos correspondientes promoviendo el reuso de lógica de negocio, ejecutar los procesos de la transformación, enrutamiento y conversión de protocolo para el transporte de las solicitudes de la entidad al proveedor de servicio correcto. De esta manera se desarrollarán las capacidades que permiten la integración de servicio mediante adaptadores, así como la interacción, virtualización y el procesamiento de mensajes para los servicios.
10	API MANAGMENT	Las integraciones de los sistemas legados de la entidad y aquellos sistemas de software propietarios de terceros que usen un esquema de integración por API

		deben responder a los estándares de arquitectura que se defina por la Oficina de Informática.
11	ETL	Con relación al proceso de extracción, transformación y carga de información de una o varias fuentes de datos a un destino en pro de realizar procesos de sincronización, migración, visualización, procesos de calidad de datos o etapas de integración.

Nota: Como estos lineamientos, se han definido otros más para las demás zonas establecidas dentro de la Arquitectura de referencia para los demás dominios de infraestructura, seguridad, entre otros.

El entorno dispuesto por la Entidad para ejecutar las acciones que permitan el fortalecimiento y maduración de esta Arquitectura de la Referencia podrá ser retroalimentado por todo el conjunto de actividades que adelanten la fábrica en la ejecución de los servicios. Dicho esto, de otra forma, el contratista estará en la capacidad y disposición de aportar su experiencia, conocimiento y documentación en los lineamientos establecidos por el IDEAM, lo cual garantizará que durante la operación de la fábrica se lograran hitos en menor plazo dentro de los planes de trabajo definidos en el marco de la implementación de la Arquitectura Digital.

2.1.2 LINEAMIENTOS ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN

La Oficina de Informática del IDEAM, ha establecido una guia para dominio de información en el marco de la implementación de la Arquitectura de Información basado en los lineamientos definidos por MINTIC, la cual guiará la definición y operación al proveedor de cómo se estructuran, integran, restringen y coordinan las soluciones de información de la Entidad. Estas son: Gestión de Arquitectura de Información, Responsabilidad de la Información, Diseño y modelamiento de datos, Operaciones y almacenamiento de datos, Seguridad de datos e información, Interoperabilidad Integración de datos y Lenguaje Común, Gestión documental y Contenido, Fuentes unificadas: Datos Maestros y Datos de Referencia, Arquitectura de Inteligencia de Negocios y bodegas de datos, Requerimientos Inteligencia de Negocios y bodegas de datos, Metadatos, Calidad de Datos, Intercambio de datos y Lenguaje Común y Plan de calidad de los componentes de información.

2.1.3 LINEAMIENTOS ARQUITECTURA DE REFERENCIA

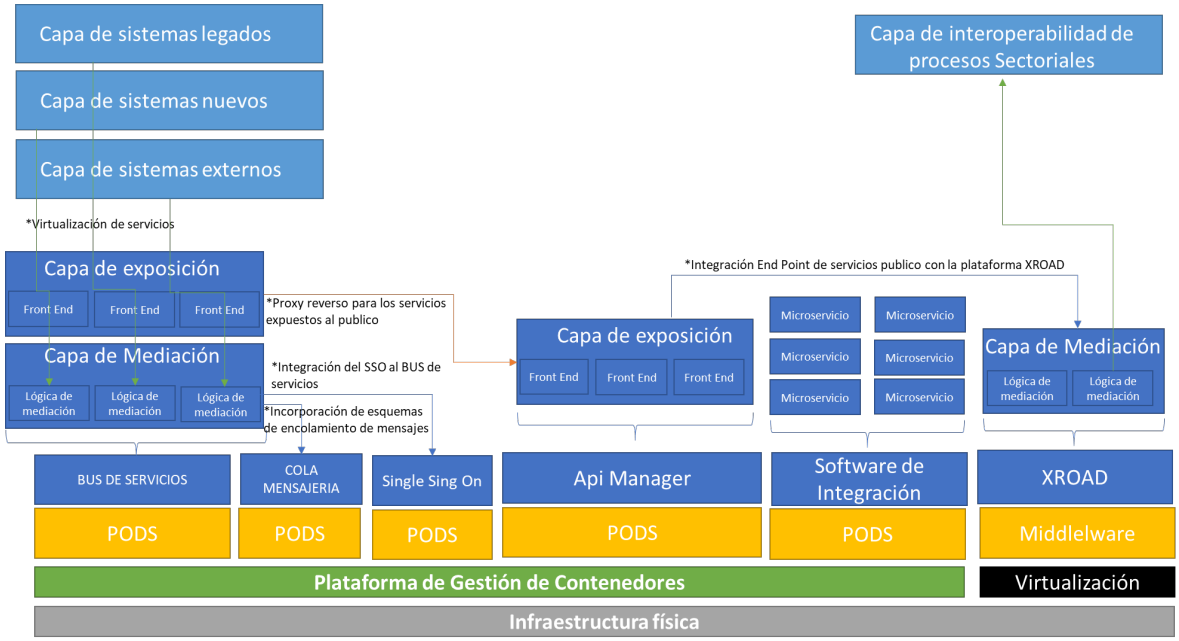


Ilustración 1 Arquitectura de referencia de plataforma de interoperabilidad

Ver Anexo 5 para mayor detalle.

2.2 REQUERIMIENTOS ALTO NIVEL – CADENA DE VALOR

El IDEAM ha venido fortalecimiento su cadena de valor soportado en el marco de la ejecución de los proyectos de la Oficina de Informática, esto, mediante el desarrollo de mecanismos y herramientas para optimizar la capacidad administrativa, garantizando el cumplimiento de las metas institucionales, las cuales se han evidenciado en el mejoramiento y fortalecimiento de los sistemas de información para la Entidad.

Este trabajo se ha apalancado en el marco de referencia de arquitectura empresarial que a la fecha continúa consolidándose, soportado por las líneas de arquitectura definidas en la Oficina de Informática y la documentación que se ha construido, así como en la adopción de metodologías de trabajo contemporáneas para optimizar los tiempos, los recursos y las herramientas de trabajo; esto con el fin de entregar los proyectos de soluciones de software, en los tiempos establecidos, con la calidad y satisfacción esperada.

Bajo este contexto, la Oficina de Informática ha interpretado de manera eficaz las cadenas de valor al interior de Entidad, en las cuales las diferentes dependencias y grupos de trabajo que la componen han expresado sus necesidades y en un trabajo conjunto, se han identificado proyectos que pueden atender de manera transversal y específica los requerimientos de los procesos para cada área. De este ejercicio estratégico se desprendieron tres (3) grandes cadenas de valor, que permiten obtener un (1) proyecto de software denominado Herramienta Web, el cual se representa en la siguiente ilustración:

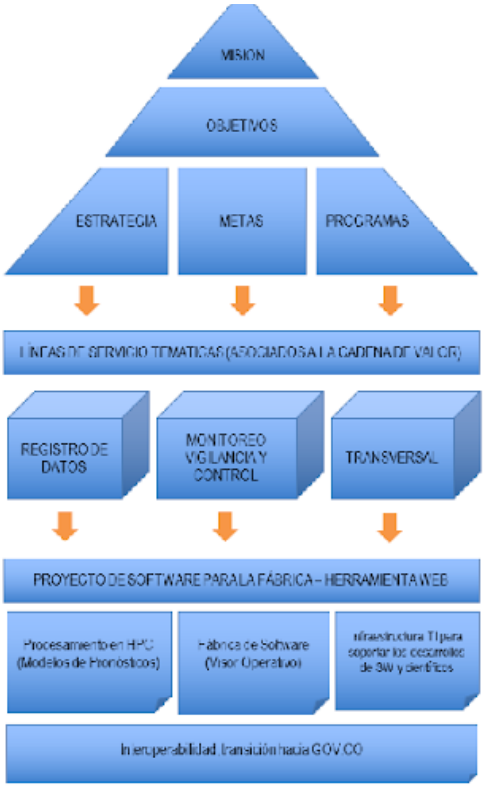


Ilustración 2 Alineación del alcance con la misión de la Entidad

A continuación, se describe de manera general el proyecto Herramienta Web que se podrá gestionar a través de la fábrica de software en tres (3) líneas:

ITEM	PROYECTO DE SOFTWARE	AREA	DESCRIPCIÓN	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL EN CADA PROYECTO
1	Visor Operativo	OSPA	La Herramienta Web, permitirá publicar los productos y servicios de información relacionados con el monitoreo de variables ambientales en Colombia para el fortalecimiento del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y del Sistema de Información Ambiental para Colombia - SIAC junto con la publicación de la información relevante de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCAS. Esto permitirá a los tomadores de decisión a nivel regional contar con información estructurada para controlar, prevenir y regular el uso del territorio, entre otras.	32%

			Nota: Es de aclarar que la herramienta web será un desarrollo nuevo que tendrá como premisa la integración de visores existentes para la completitud de su mapa de información, y desarrollará las nuevas integraciones y/o visualizaciones que hacen parte del alcance de la plataforma, así como deberá cumplir con los principios de la política de gobierno digital y alineación con la norma NTC-5854 referente a la Ley de accesibilidad de páginas o sitios web.	
2	Infraestructura TI para soportar los desarrollos de SW y científicos	OSPA – Oficina de Informática	Para la implementación de la Herramienta Web es necesario adquirir la infraestructura tecnológica encargada de soportar los procesos de transformación digital en cuanto de la captura, almacenamiento, procesamiento y visualización de la información relacionados con el monitoreo de variables ambientales en Colombia. La infraestructura TI será la suficiente para garantizar la correcta operación y continuidad de los productos y servicios habilitados en la herramienta web y de esta manera el fortalecimiento del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y del Sistema de Información Ambiental para Colombia –SIAC. Nota: la infraestructura será suministrada por el IDEAM	34%
3	Procesamiento en HPC (Modelos de Pronósticos)	Subdirección de hidrología y Subdirección de Meteorología	El insumo más relevante para la implementación de la herramienta Web, es el resultado de las diferentes corridas de pronósticos que se realizan desde la subdirección de Meteorología y que se convierten en el corazón de los productos y servicios generados por los líderes temáticos del IDEAM. Por lo tanto, para lograr disminuir periodos de análisis y reducir los tiempos de reportes actuales[25], es requerida una alta capacidad procesamiento de datos a nivel de (High Performance Computing) HPC, una alta capacidad de procesamiento de imágenes a nivel de (General-Purpose computing on Graphics Processing Units)	34%

25 De la subdirección de meteorología se realizan 4 corridas de pronósticos diarios, espaciadas cada 6 horas. La corrida para Colombia tiene un tiempo de procesamiento de 4 horas y la corrida para Bogotá tiene un tiempo de procesamiento de 5 horas y media .

			GPGPU y una gran cantidad almacenamiento del orden de los terabytes. Como consecuencia, una mayor calidad de información al servicio de los líderes temáticos, una mejor escala de análisis, una mayor capacidad histórica de información, una mayor área geográfica dispuesta para análisis y una mejor concatenación de variables ambientales para visualizar y monitorear. Nota: es requerido realizar las configuraciones necesarias con los equipos de seguridad perimetral del IDEAM con la red de RENATA, lo anterior para asegurar la velocidad de transferencia de datos a través de la misma y su seguridad.	

Nota:

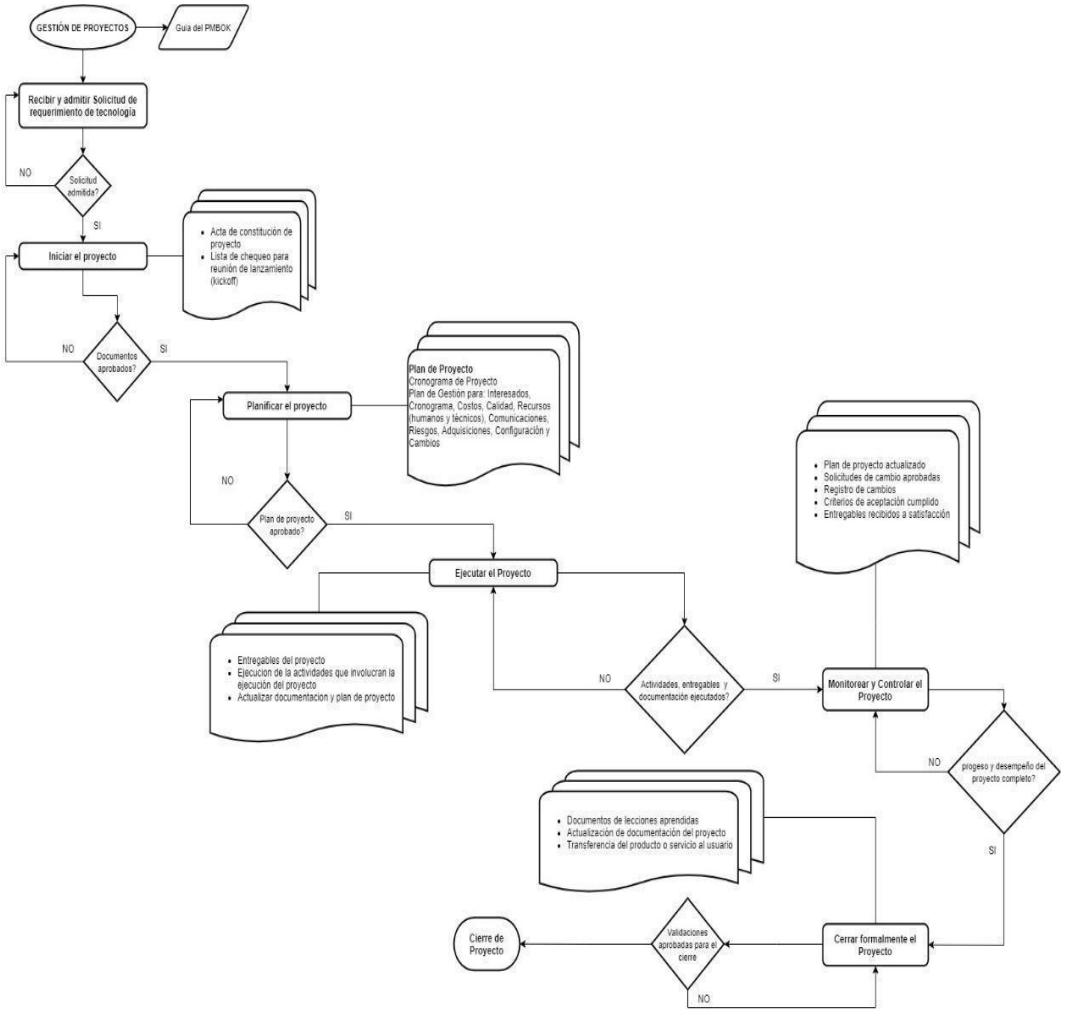
1. La codificación de los sistemas de información y componentes de software que se implementarán en herramienta web, serán: lenguaje, HTML, Python, JAVA, JAVA Script, CSS y R, empleando motor de base de datos ORACLE, POSTGRES y CASANDRA. Si es necesario el uso de otra tecnología diferente a las anteriormente mencionadas, se informará con anticipación al Contratista para no generar un impacto mayor en el cumplimiento de los proyectos asignados.

V. GENERALIDADES DEL SERVICIO

1. GESTIÓN DE PROYECTOS

El equipo estructurador de la herramienta Web del IDEAM cuenta con un procedimiento de gestión de proyectos, basado en el marco de trabajo de PMBOOK, con el cual se ha logrado llevar a cabo la gestión de todos los proyectos de tecnología, implementando herramientas y técnicas para aumentar el éxito y cumplir con todos los requisitos de este. Este procedimiento cuenta con las actividades y procesos necesarios para facilitar la planeación y coordinación del recurso humano y técnico, así como para garantizar la entrega de informes de manera oportuna sobre el estado del cumplimiento de los objetivos y entregables del proyecto.

En tal sentido, aunque las fábricas de software son integrales y autónomas en su esquema de servicio, el IDEAM, requiere que se apliquen estas buenas prácticas en gestión de proyectos de tecnología, más aún en los procesos asociados a los componentes de Procesamiento en HPC (Modelos de Pronósticos), Infraestructura TI para soportar los desarrollos de SW y científicos y fábrica de software. De esta manera, la implementación de la herramienta Web adoptará y desarrollará la metodología de gestión de proyectos, siguiendo las etapas y documentación que se suministre. A continuación, se describe el flujograma de gestión de proyectos propuesto:



El adoptar un método de gestión de proyectos puede incidir en el modelo de operación del proyecto, por lo tanto, se podrá presentar previamente al inicio de los proyectos la propuesta de su método particular de gestión por parte del contratista o cooperante y aprobarse este de común acuerdo con el supervisor del IDEAM. De esta manera, es claro que el IDEAM requiere que el contratista o cooperante lidere y gobierne como mínimo los procesos ilustrados en el diagrama anterior.

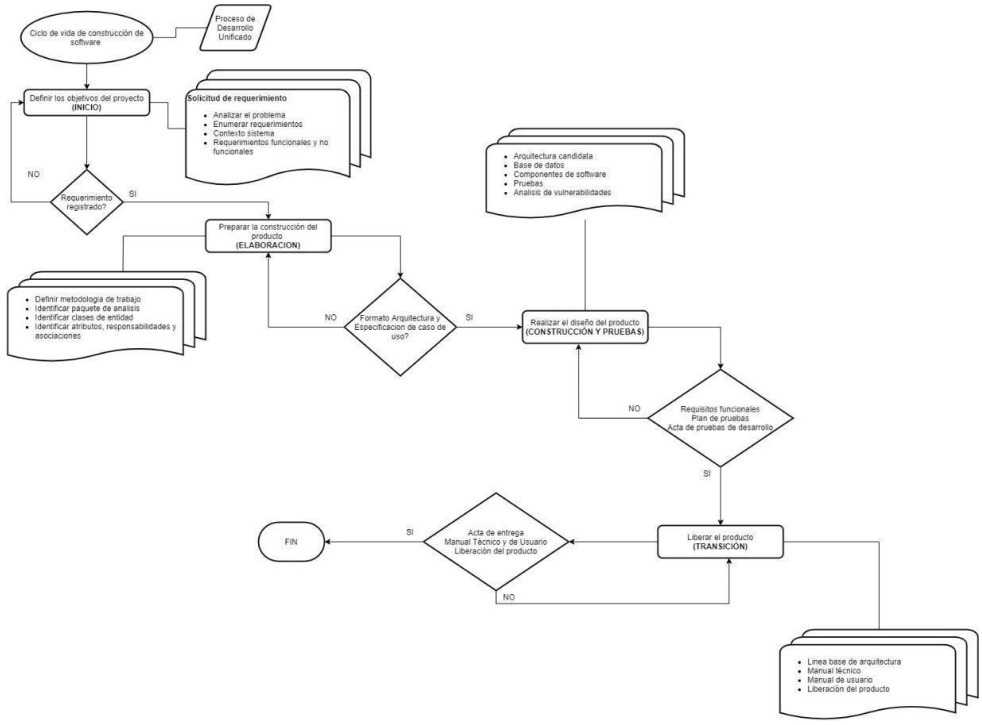
2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

2.1 PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO (CONVENCIONAL)

En el caso del proceso unificado de desarrollo - PUD, es requerido que el proveedor acuerde con el IDEAM un procedimiento de gestión de proyectos de software asociado al PUD, con prácticas ágiles, que se acoplan a las necesidades de la Entidad. Es de esta manera, que se atienden los requerimientos de desarrollo para nuevos

sistemas de información o nuevas funcionalidades a sistemas existentes, al igual, que el soporte y mejoras de estos. Este procedimiento claramente asociado a la ingeniería de software facilita la construcción de los sistemas de información, implementando las fases mínimas para el ciclo de vida de desarrollo de software basado en tres (3) principios fundamentales: iterativo e incremental, dirigido por casos de uso y centrado en la arquitectura.

En este contexto, aun cuando el contratista o cooperante en el producto de fábrica de software es integral en su esquema de servicio, se deberá seguir las buenas prácticas y todo lo allí establecido para la gestión técnica y operativización de los proyectos de desarrollo de software. Por lo tanto, el IDEAM solicita la adopción de la metodología de gestión de software. A continuación, se describe el flujograma de gestión de proyectos de software:



La fábrica de software debe garantizar la gobernabilidad del proyecto en todas sus fases.

2.2 PROCESO DE DESARROLLO – METODOLOGÍA ÁGIL (SCRUM)

Para los desarrollos a ejecutar en el IDEAM mediante metodología ágil SCRUM, esta deberá implementar, gestionar y garantizar los procesos enunciados por el estándar, al igual que recibir, adoptar y atender integralmente las necesidades y requerimientos que defina la Entidad hasta su entrega a satisfacción.

Esto implica y abarca, que esta metodología deberá facilitar la construcción de las soluciones de software o sistemas de información, a través de sus tres (3) fases de implementación: 1. Planificación (iniciación, planificación y estimación), 2. Desarrollo (implementación, revisión y retrospectiva), y finalización (lanzamiento).

TABLA 1. FASES Y ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ESTÁNDAR IEEE 1219		
Estándar IEEE 1219		**SCRUM**
Fases	**Tareas**	
Identificación y Clasificación del Problema o de la Modificación.	• Identificar el problema • Clasificar el problema por tipo de soporte y mejora • Asignar prioridad • Obtener aprobación de la solicitud de modificación y las tareas a llevar a cabo. • Estimar inicialmente los recursos necesarios para modificar el sistema existente.	Fase de Planificación
Análisis.	• Evaluar el impacto • Evaluar los costos • Estudia la viabilidad y el alcance de las modificaciones • Desarrollar un plan preliminar de diseño, implementación, pruebas y liberación del software. • Desarrollar estrategia de pruebas	
Diseño	• Determinar objetos a modificar • Generar los casos de pruebas • Obtener lista de modificaciones revisada. • Generar guía básica del diseño actualizado. • Obtener planes de pruebas actualizados. • Obtener análisis detallado actualizado, requisitos verificados y plan de implementación revisado. • Generar lista de restricciones y riesgos documentados.	Fase de Desarrollo
Implementación	• Desarrollar y probar las modificaciones realizadas • Codificar y generar pruebas unitarias. • Integrar el software modificado con el sistema existente. • Analizar el riesgo. • Revisar la preparación para las pruebas.	
Pruebas del Sistema	• Realizar pruebas sobre el sistema modificado • Revisar integridad. • Obtener aprobación.	
Pruebas de Aceptación	• Realizar pruebas sobre el sistema completamente integrado	Fase de Finalización
Liberación del Producto	• Desarrollar un plan. • Notificar a los usuarios. • Realizar una copia de seguridad de la versión del sistema. • Realizar la instalación y capacitar a los usuarios.	

3. METODOLOGÍA ESTIMACIÓN DE ESFUERZO

La fábrica de software deberá presentar posterior a la suscripción del acta de inicio en un tiempo no mayor a diez (10) días calendario, un archivo de tipo hoja de cálculo con toda la parametrización requerida, la propuesta de una metodología que permita gestionar los procesos de estimación de esfuerzo: cuantificado, con tiempos, costos y calidad, para cada proyecto. Dentro de la metodología, la fábrica de software debe tener en cuenta criterios mínimos dentro de la estimación, en función al tamaño del producto, horas hombre, cronograma y costo, así como la complejidad de la metodología, sus ventajas y desventajas.

Esta metodología debe incluir el procedimiento a seguir cuando la estimación se realice por juicio de experto, toda vez que existe componente de subjetividad y la base de este son criterios de experiencia e históricos.

Es importante resaltar que la metodología de estimación del esfuerzo deberá mejorarse en la medida que avance la ejecución de los proyectos, de tal manera que se gane la experiencia y se puedan hacer más eficientes los procesos de desarrollo e implementación a partir del conocimiento ganado, de la reutilización de componentes ya implementados y en particular la mejora en la calidad del software.

Nota:
El ejercicio de estimación indistintamente de la metodología seleccionada se inicia una vez el contratista o cooperante inicia el proyecto.

4. PLAN DE COMUNICACIONES

El contratista o cooperante durante el primer mes de ejecución deberá presentar al Supervisor un Plan de Comunicaciones integral, donde señalará los diversos informes a ser presentados y los tableros de monitoreo y control a ser implementados en el marco del contrato o convenio. En el plan deberá incorporar una matriz de responsabilidades - RACI - genérica para cada uno de los servicios o funcionalidades a desarrollar. En caso de requerirse, el supervisor y/o quien este delegue deberá tener acceso en cualquier momento a los documentos, informes, tableros de monitoreo y control de la fábrica de software, al igual que informes semanales sobre el estado de los requerimientos entregados.

El contratista o cooperante deberá acoger e incorporar las recomendaciones realizadas por parte del supervisor al plan de comunicaciones, al igual que ajustará lo que sea requerido durante su ejecución, con el fin de contar con una mejora continua. El plan inicial y sus actualizaciones deberá ser aprobado por el Supervisor o quien este delegue.

5. FASES

5.1 FASE – TRANSICIÓN INICIAL DE LOS SERVICIOS

Con la fase de transición, se busca establecer los acuerdos que definirán el funcionamiento de la fábrica de software durante toda la ejecución. En esta etapa se podrá definir, ajustar y/o detallar el proceso de planeación y ejecución

de las actividades requeridas para el desarrollo del contrato o convenio, previa aprobación del supervisor del IDEAM. La fase de transición inicial del contrato o convenio tiene como objetivos específicos los siguientes:

- Presentar el modelo general de operación de la fábrica de software propuesto por la firma contratista o cooperante con el fin de acordar los planes y flujos de trabajo que permitan una ejecución ágil de las actividades entre ellos y el IDEAM. Sobre el modelo propuesto, la firma contratista o cooperante debe garantizar:

    - El contratista o cooperante deberá presentar una metodología de desarrollo de software URP/UML y/o SCRUM, que permita entender el comportamiento de los procesos, la necesidad de mejora, generar una visión de la solución, estimar esfuerzo y costo de los requerimientos. Esa misma metodología deberá ser útil para los ciclos/etapas de soporte, mejoras y evolución del sistema.
    - La generación de todos los artefactos de definición, ingeniera de requerimientos, ingeniería de análisis y diseño, construcción, implantación, soporte y mejoras, estabilización, documentación de código e implementación derivados del método asimilado para atender las necesidades definidas en los proyectos y Manuales de la aplicación (debe incluir como mínimo, los manuales de instalación, configuración, uso: funcional y de administrador, soporte y mejoras, guías, procedimientos, monitoreo y dar cumplimiento al protocolo de entrega de aplicaciones del IDEAM). Como mínimo, se deben garantizar los productos que describan en detalle el análisis de la solución, el diseño de la solución (incluye las vistas funcional, estructural, comportamiento, instalación y despliegue), e implementación de la solución.
    - Incluir procesos de control de cambios que permitan respuestas ágiles y claras en la atención de las solicitudes entregadas por el IDEAM.
    - Que los productos de la fábrica de software cuenten con el 100% de compatibilidad e integración con la plataforma tecnológica del IDEAM, garantizando su óptima funcionalidad y uso, incluso con otras aplicaciones.

- El Contratista o cooperante y el IDEAM, acordarán los documentos modelos que se utilizarán para la construcción y entrega de los requerimientos de desarrollo con el fin de dar inicio al ciclo de vida de las solicitudes a cargo de la fábrica de software.
- La fábrica de software en común acuerdo con la supervisión o quien este delegue, establecerá procesos de control de cambios que permitan una respuesta ágil y oportuna a los requerimientos hechos por el IDEAM
- El contratista o cooperante deberá configurar las herramientas tecnológicas seleccionadas para la gestión del proyecto, y realizar la capacitación para su uso, dirigida a la supervisión o quien este delegue.
- El contratista o cooperante deberá revisar la documentación que sea suministrada por el IDEAM, posterior a la firma del acta de inicio.
- Para la transferencia de conocimiento de la documentación, requerimientos y demás entregables por parte de la Entidad, se tiene previsto iniciar en las primeras semanas de trabajo, la cual se estima entre cinco (5) y ocho (8) días; es importante que el contratista o cooperante garantice la participación de todo el equipo de trabajo en esta actividad.
- Para concluir con la fase de transición, se establece el documento de inicio de las actividades de la fábrica de software, los acuerdos de niveles de servicio y los criterios de seguimiento de las actividades durante la ejecución.
- La duración de la fase de transición podrá durar máximo ocho (8) días calendario a partir de la suscripción del Acta de Inicio del proyecto.

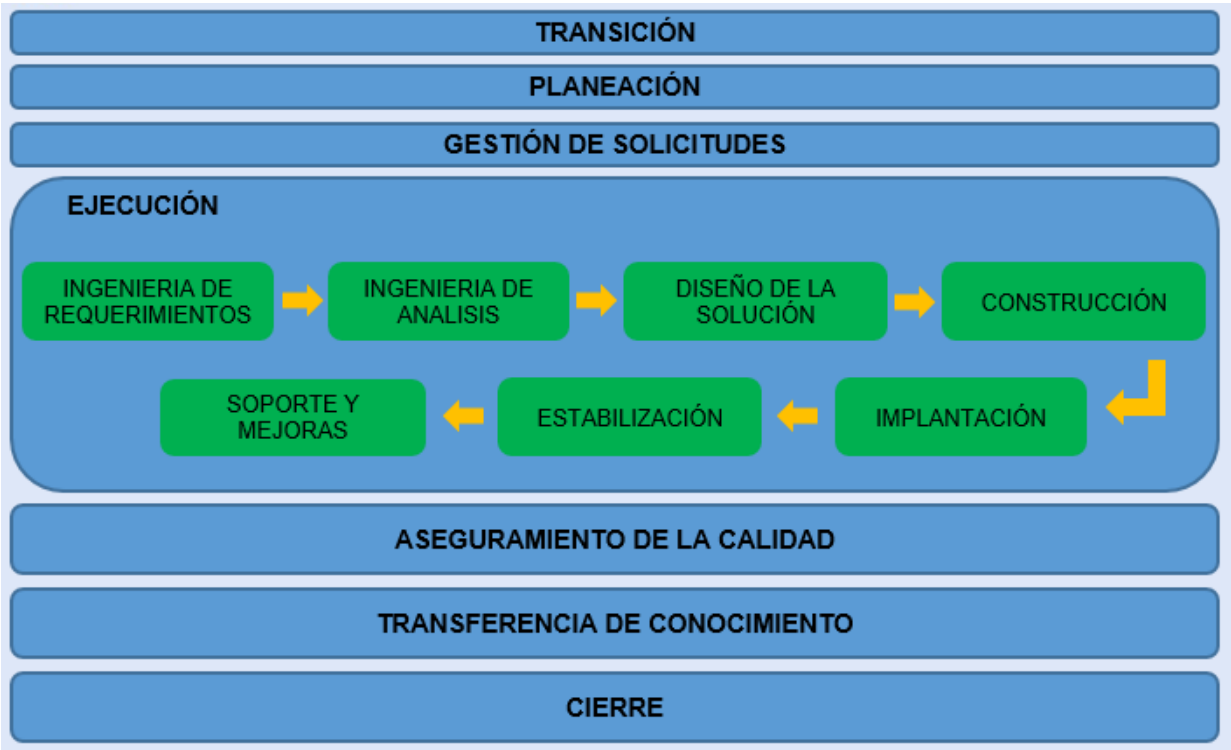
5.2 FASE - EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS

Las solicitudes de servicios corresponderá a los siguientes aspectos:

- Levantamiento de requerimientos de soluciones informáticas.
- Análisis y diseño de soluciones informáticas.
- Construcción, pruebas, implantación y estabilización.
- Actualización, soporte y mejoras de las soluciones informáticas.
- Aseguramiento de calidad al proceso de levantamiento de requerimientos de soluciones informáticas.
- Aseguramiento de calidad al proceso de análisis y diseño de soluciones informáticas.
- Aseguramiento de calidad al proceso de construcción e implantación de las soluciones informáticas.
- Transferencia de conocimiento a los funcionarios del IDEAM.
- Servicios de asesoría, consultoría, capacitación y entrenamiento asumidos dentro de la propuesta para los procesos que requiera el IDEAM.

5.2.1 MODELO DE SERVICIOS REQUERIDO

Para la gestión del ciclo de vida de desarrollo de software, la siguiente figura, ilustra la composición de los procesos para esta iniciativa, los cuales deberán ser liderados, gestionados, ejecutados, culminados y por ende responsabilidad de la fábrica.



Es importante reiterar, que el adoptar un método de ingeniería puede incidir en el modelo de operación de una fábrica de software, esto no implica que no pueda presentarse otros modelos de servicio, por lo cual será presentado por la fábrica previamente al inicio de los proyectos y deberá aprobarse por la supervisión del contrato o convenio del IDEAM.

A continuación, se describe el alcance de las fases:

ÍTEM	FASE
1	Transición
Objetivo	Entregar formalmente a la fábrica de software el catálogo de las aplicaciones o sistemas de información que se verán impactadas en el desarrollo del proyecto. **Nota:** Se aclara que un proyecto corresponde a todos los requerimientos asociados a un sistema de información a cargo de la fábrica de Software. Por ejemplo, si la IDEAM entrega a la fábrica tres (3) sistemas de información, entonces la fábrica tendrá a cargo tres (3) proyectos. El concepto de proyecto es importante debido a que los

	requerimientos, el consumo de horas y la asignación de recursos deben discriminarse por proyecto. Así mismo, para cada proyecto se debe cumplir con la metodología de gestión de proyectos de la Oficina de Informática.	
Entrada	**Actividades**	**Entregables**
● Si aplica el caso, se entregarán componentes técnicos relacionados a cada proyecto como documentación técnica o de usuario y/o acceso por VPN a los ambientes de pruebas (capas web y de BD. ● Si aplica el caso, realizar la entrega formal de documentación técnica de los proyectos que estarán a cargo de la fábrica. ● Presentar factores del sector que debe conocer la fábrica de software como elemento fundamental asociado de las aplicaciones que estará recibiendo. ● Si aplica el caso, entregar formalmente los requerimientos de desarrollo asociados al proyecto. ● Contextualizar las características de la infraestructura del IDEAM, así como el proceso de gestión de cambio junto con los formatos de este.	Gestionar cronograma de reuniones de entendimiento	Cronograma de reuniones.
	Generar, formalizar y consolidar actas de cada reunión	Acta de reunión.
	Socializar organigrama general y canal de comunicación para el proyecto	Acta de reunión
	Socializar portafolio de proyectos	Acta de reunión
	Socializar anexo técnico de fábrica	Acta(s) de reunión.
	Socializar políticas y lineamientos	Acta(s) de reunión.
	Socializar protocolo de entrega de aplicaciones	Acta(s) de reunión.
	Socializar formatos y plantillas	Acta(s) de reunión.
	Socializar formulación de indicadores por fase de ingeniería	Acta(s) de reunión. Formulación matemática de indicadores.
	Ajustar formulación de indicadores por fase de ingeniería	Acta(s) de reunión. Formulación matemática detallada de indicadores.
	Ajustar formatos y plantillas	Acta(s) de reunión. Formatos y/o plantillas ajustadas.
	Presentar modelo de operación de fábrica	Acta(s) de reunión. Modelo detallado de operación de fábrica de software.
	Ajustar modelo de operación de fábrica	Acta(s) de reunión. Modelo detallado de operación de fábrica de software.
	Entrega de documento de inicio operaciones de fábrica	Acta(s) de reunión. Documento detallado y formalizado de operación de fábrica de software.
2	**Planeación**	
Objetivo	El objetivo de este proceso es adelantar toda la preparación del modelo operativo, procedimientos, instrumentos y herramientas que facilitarán la gestión de ejecución del contrato o convenio y la apropiación sobre las mismas, así como adelantar la planeación general de la ejecución del contrato o convenio y de cada uno de los proyectos. Es importante tener en cuenta que todos los instrumentos y herramientas deberán ser suministrados y/o desarrollados bajo un modelo electrónico de gestión documental y flujos de trabajo de manera integral, excepto en aquellos casos donde sea absolutamente necesario.	
Entrada	**Actividades**	**Entregables**

● Requerimientos de servicio. ● Documentación de soluciones del IDEAM. ● Código fuente de soluciones actuales. ● Ambientes de desarrollo actuales. ● Ambientes de pruebas actuales. ● Librerías. ● Línea base documental de artefactos de las soluciones actuales.	Establecer el equipo de trabajo base para la ejecución del contrato o convenio;	Hojas de vida, con sus soportes, de quienes conformarán el equipo de trabajo.
	El equipo administrador del contrato o convenio deberá contar con los elementos de trabajo requeridos para el desarrollo de su labor y habilitada para el inicio de la ejecución del proyecto.	Plan de comunicaciones
	Detallar los modelos operativos de trabajo y el plan de trabajo de cada una de las áreas del PMI.	Plan de trabajo de ejecución del proyecto, que incluye: ● Modelo detallado del proceso de trámite, por tipo de requerimiento o solicitud de servicio, con sus variantes. ● Procedimientos para seguir, incluyendo los procedimientos para gestión de proyectos y del contrato o convenio. ● Tableros de control integral. ● Formatos para utilizar. ● Metodologías. ● Indicadores clave. ● Recursos. ● Resultados. ● Metas. ● Responsables. ● Tiempos. ● Costos. ● Niveles de servicio.
	Realizar un levantamiento de información preliminar con el equipo técnico que la supervisión IDEAM designe.	Actas de reunión con los funcionarios de la Oficina de Informática o la OSPA del IDEAM, en la que se entrega la siguiente información: ● Breve descripción de las soluciones informáticas a implementar. ● Presentación de la metodología utilizada en el IDEAM para el desarrollo de soluciones informáticas. ● Estándares utilizados.

		● Arquitectura del sistema de gestión del IDEAM. ● Diseño e implementación del nuevo ambiente de gestión de desarrollo, prueba y despliegue que permita de manera integrada y controlada convivir a la fábrica de software y otros en caso de existir.
	Realizar la definición de los criterios de aceptación de cada uno de los entregables del contrato o convenio.	Criterios de aceptación para cada uno de los entregables del contrato o convenio.
	Habilitar las herramientas con la línea base de artefactos considerados por el IDEAM.	Línea base de artefactos de desarrollo y otros artefactos migrados a las herramientas de software que soportará todos los procesos de la fábrica de software. El licenciamiento de estas herramientas será del IDEAM a perpetuidad como se detalla posteriormente.
3	**Gestión de Solicitudes**	
Objetivo	Verificar el alcance de cada solicitud de servicio, de tal manera que en función del alcance se construya el plan de actividades necesarias para realizar el análisis, diseño, construcción, pruebas, documentación, despliegue y puesta en operación de la solicitud realizada por el IDEAM.	
Entrada	**Actividades**	**Entregables**
Esta actividad tiene como entrada principal la solicitud de servicio de parte del IDEAM, la cual incluye la siguiente información: ● Entregar a la firma contratista a través del gerente del proyecto los requerimientos de alto nivel para el desarrollo o necesidades con el fin de iniciar el análisis de la solución. La firma contratista, validará la completitud del requerimiento según lo acordado en la etapa de	Recibir y analizar la solicitud, para aceptar/cancelar el requerimiento e iniciar a planear la solución.	Lista de chequeo para validar completitud del requerimiento de servicio.
	Realizar las reuniones que sean necesarias, dentro del plazo de análisis de solicitudes de servicio, para detallar los aspectos que sean necesarios para la elaboración del plan de proyecto.	Actas de reunión.
	Detallar la propuesta de plan de proyecto.	Propuesta del plan de proyecto. que incluya al menos: ● Alcance. ● Plan de administración de cambios. ● Metodología para el desarrollo del proyecto.

"Transición inicial del proyecto". Todos los escenarios de alcance de la etapa la ingeniería de análisis descritos anteriormente, quedarán estimados en tiempo y costo de acuerdo con las metodologías de costeo definidas en el marco de la iniciativa de fábrica de software. Por lo tanto, la aplicación de cualquier otra metodología para estimación de esfuerzo de la etapa de análisis no es aceptable. ● Definir la urgencia y prioridad con la que se requiere la solución al requerimiento específico, con el fin de que la firma contratista tenga en cuenta esta información en la elaboración del Plan de trabajo de la solución y los cambios sobre el Plan del Proyecto. ● Semanalmente se realizará una reunión entre la Entidad y la fábrica de software con el fin de entregar las solicitudes a la fábrica de software y presentar el estado de avance de ejecución sobre las necesidades o requerimientos de desarrollos entregados previamente. ● La dirección del proyecto designada por la fábrica de software actualizará los Planes de trabajo del proyecto de acuerdo con las solicitudes que el IDEAM entregue a la fábrica de software.		● Plan de administración del tiempo. ● Plan de administración de costos. ● Plan de calidad. ● Plan de administración del equipo de trabajo. ● Plan de comunicaciones. ● Plan de gestión de riesgos. ● Plan de gestión de las adquisiciones (En caso de que aplique). ● Plan de integración de proyecto.
	Definir plan de proyecto de solución.	Plan de proyecto propuesto para negociación, que incluya: ● El costo de cada funcionalidad y de cada entregable del proyecto. ● Metodología de estimación de esfuerzos utilizada (presentada con la propuesta para el caso de desarrollo y EDT por criterio de experto para otros casos) y resultados obtenidos en la aplicación de esta metodología. ● Recursos humanos requeridos para la ejecución del proyecto. ● Recursos hardware, de comunicaciones y de software requeridos para la ejecución del proyecto.
	Capacitar a los líderes de las áreas participantes en el proyecto, en la metodología a utilizar en la ejecución del proyecto, cuando aplique.	● Formatos de asistencia. ● Soportes de evaluación a los asistentes en la metodología.
	Iniciar los procesos de reclutamiento de profesionales, una vez se entregue un requerimiento por parte del IDEAM. Lo anterior, con el fin de realizar la presentación del equipo de trabajo propuesto al momento de presentar el plan de trabajo.	Presentación del equipo de trabajo, con los soportes de hojas de vida.

4	Ejecución	
4.1	**Ingeniera de Requerimientos**	
Objetivo	El objetivo de esta actividad es la conceptualización del dominio del proceso o subproceso para el cual se desea una solución informática, obteniendo una especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales que satisfaga las necesidades del IDEAM, y que sirvan de base para el diseño de la solución informática.	
Entrada	**Actividades**	**Entregables**
Esta actividad tiene como entrada principal el plan de proyecto generado en la actividad de gestión de solicitudes.	Elaborar documento de especificaciones funcionales.	● Requerimientos funcionales que describen en forma detallada el comportamiento de la solución informática en condiciones diferentes, que incluye al menos: modelo conceptual, modelo de procesos estándar con su documentación, descripción de los procesos, y/o circuitos y formatos registrados en las herramientas que disponga el IDEAM, sistemas de información relacionados, alcance de la solución y aspectos que no incluye la solución. ● Requerimientos no funcionales de la solución, soportados en cifras históricas o estadísticas de negocio. ● Requerimientos de interoperabilidad. ● Requerimientos de seguridad.
	Elaborar un prototipo de la solución.	Prototipo estático de la solución que refleje las acciones relevantes del sistema a desarrollar.
	Elaborar plan de pruebas detallado.	Documento de plan de pruebas detallado que involucre: ● Pruebas de ciclo de negocio. ● Pruebas de configuración. ● Pruebas de seguridad y control de acceso. ● Pruebas de funcionalidad. ● Pruebas de interfaz de usuario. ● Pruebas unitarias.

		● Pruebas de base de datos e integridad de datos. ● Pruebas de concurrencia. ● Pruebas de desempeño. ● Pruebas de volumen. ● Pruebas de estrés. ● Pruebas de carga. ● Pruebas de recuperación a fallas. ● Pruebas de los servicios de interoperabilidad. ● Plan de validación del diseño y desarrollo
	Generar informes de seguimiento según la metodología aprobada. Los informes de seguimiento deben generarse de forma semanal, quincenal y/o mensual.	Informes de seguimiento que incluyen: ● Prioridades. ● Riesgos. ● Control de tiempo. ● Valor ganado. ● Resultados predecibles. ● Control presupuestal. ● Abastecimientos. ● Lecciones aprendidas. ● Control de cambios. ● Control de ANS. ● Aseguramiento de calidad.
	Elaborar y presentar control de cambio al plan de proyecto para la implementación, de acuerdo con el plan de construcción definido, si aplica.	Plan de proyecto actualizado y aprobado.
4.2	**Ingeniera de Análisis y Diseño de la Solución**	
Objetivo	El objetivo de esta actividad es proporcionar detalles de la estructura de datos, la arquitectura, las interfaces y los componentes de software que requiere la solución informática, así como la definición y planificación de la implementación, cumpliendo con una metodología de desarrollo de software que incluya mejores prácticas. Es importante resaltar que el diseño detallado puede referirse al desarrollo a la medida o a la parametrización, integración y/o adaptación de una solución ya existente.	
Entrada	**Actividades**	**Entregables**
Esta actividad tiene como entradas: El plan de proyecto generado en la actividad de gestión de solicitudes, con las actualizaciones que se realicen en	Elaborar un documento de diseño detallado.	● Documento de diseño detallado, que describa la arquitectura general y detallada de la solución propuesta, que incluya al menos: el documento de

la actividad de levantamiento de requerimientos, si aplica; y el documento de especificación funcional.		especificación funcional de la solución, vista lógica, vista de datos, vista de implementación, vista de despliegue, vista de integración con sistemas externos, vista de parametrización del sistema, modelo de datos y lista de riesgos. ● Plan para desarrollar una arquitectura robusta para la solución TIC. ● Guía metodológica para que los desarrolladores del proyecto construyan la solución de acuerdo con la arquitectura del sistema, el modelo funcional y el listado de requerimientos no funcionales. ● Guía metodológica para la gestión de defectos.
	Ajustar el plan de pruebas detallado, incluyendo los respectivos casos de pruebas.	● Documento de plan de pruebas detallado que involucre: Pruebas unitarias, pruebas de bases de datos e integridad de datos, pruebas de concurrencia, pruebas de desempeño, pruebas de estrés, pruebas de carga, pruebas de recuperación a fallas y pruebas de los servicios de interoperabilidad. ● Documento de plan de pruebas de seguridad de acuerdo con los estándares del IDEAM, adicionados en los aspectos que los analistas o arquitectos consideren pertinentes. ● Parámetros de configuración de las herramientas de Aseguramiento de Calidad: Para verificación automática de código, detección automática de

		vulnerabilidades de seguridad, robots de pruebas, entre otros.
	Elaborar un plan de capacitación.	Plan de capacitación que incluye: ● Tareas planeadas para la capacitación. ● Logística para realizar en la capacitación. ● A quién va orientada la capacitación. ● Estructura general de los materiales de capacitación. ● Materiales de capacitación. ● Metodología de evaluación de la capacitación.
	Elaborar el plan de administración de la capacidad de la solución.	● El plan de administración de la capacidad debe contemplar: o Acuerdos de niveles de servicio para la operación de la solución. o Análisis de la capacidad inicial/actual. o Plan de capacidad futuro, a dos (2) años. ● Este documento debe validarse en conjunto con el administrador de infraestructura del IDEAM.
	Elaborar plan de seguridad de la solución.	● Documento de diseño de seguridad, el cual incluirá como mínimo: todo el análisis y valoración de riesgos y activos de información, la definición de contramedidas y la definición de los requerimientos de seguridad para las fases de diseño y desarrollo. ● Parámetros de configuración de las herramientas de detección automática de vulnerabilidades de seguridad en pruebas y/o producción.
	Elaborar plan de construcción detallado, a partir del diseño de la solución TIC definido.	Plan de construcción detallado con la categorización de los requerimientos y su priorización,

		contemplando escenarios completos para entregas de versiones de la solución.
	Generar informes de seguimiento según la metodología aprobada. Los informes de seguimiento deben generarse de forma semanal, quincenal y/o mensual.	Informes de seguimiento que incluyen: ● Prioridades. ● Riesgos. ● Control de tiempo. ● Valor ganado. ● Resultados predecibles. ● Control presupuestal. ● Abastecimientos. ● Lecciones aprendidas. ● Control de cambios. ● Control de ANS. ● Aseguramiento de calidad.
	Elaborar y presentar control de cambio al plan de proyecto para la implementación, de acuerdo con el plan de construcción definido, si aplica.	Plan de proyecto actualizado y aprobado.
4.3	**Construcción**	
Objetivo	El objetivo de esta actividad es construir, parametrizar, adaptar o integrar la solución, y preparar su puesta en funcionamiento acorde con lo planificado en la actividad de diseño detallado o de gestión de solicitudes, según corresponda.	
Entrada	**Actividades**	**Entregables**
Esta actividad tiene como entradas: El plan de proyecto generado en la actividad de gestión de solicitudes, con las actualizaciones que se realicen en la actividad de análisis y diseño, si aplica; el documento de especificación funcional; si aplica; y el documento de diseño detallado.	Construir la solución TIC, acorde con el diseño detallado de la misma y el cumplimiento de estándares de programación. En los casos en que sea necesario ajustar el diseño, este deberá actualizarse, siempre que se cuente con el visto bueno del supervisor.	● Código fuente de la solución TIC. ● Artefactos de análisis y diseño y requerimientos actualizados si se necesita y/o aplica.
	Elaborar los manuales técnicos y de usuario de la solución.	Manuales de uso y operación, tutores en línea y en medios, orientados a los diferentes usuarios de la solución. Mínimo para el administrador, el operador y el usuario final. Manual de instalación, configuración y solución de problemas, para los ambientes de desarrollo, pruebas y producción.

	Ejecutar las herramientas de verificación de calidad de código, de vulnerabilidades de seguridad y las demás pertinentes, en el proceso de desarrollo.	Informes generados por las herramientas, que indiquen cero defectos.
	Capacitar al grupo de trabajo encargado de mantener y operar la solución. **Nota**: el proveedor deberá disponer con las herramientas necesarias para realizar el entregable de calidad de código y componente de seguridad.	● Video capsular con la descripción para el uso y apropiación de la solución. ● Informe de capacitación al grupo de trabajo encargado de mantener y operar la solución ● El plan de capacitación ejecutado vs. lo planeado. ● Situaciones presentadas. ● El informe de asistencia a capacitación. ● Los resultados de evaluación aplicada a los asistentes ● Resumen de las preguntas de los asistentes y sus respuestas. ● Los resultados de la encuesta de satisfacción de la capacitación. ● Resultado de las evaluaciones de conocimiento, desempeño de los tutores y evaluación logística. ● Conclusiones y/o recomendaciones generales y específicas (material y el curso). ● Afinar, mejorar los materiales de capacitación, con base en las recomendaciones de sesiones de capacitación anteriores, si aplica.
	Formato de solicitud de infraestructura.	Formato diligenciado de solicitud de infraestructura, de acuerdo con el formato requerido por el administrador de la infraestructura del IDEAM.
	Instalar en ambiente de producción.	● La solución final deberá entregarse instalada en producción y en funcionamiento de acuerdo con los criterios de

		aceptación previamente definidos incorporando toda la funcionalidad. ● Informe de instalación en ambiente de producción. ● Documento que contenga la parametrización aplicada en cada uno de los procesos del sistema, en los casos a que haya lugar. ● Instaladores. ● Acta de instalación firmada por el área responsable de la operación, el supervisor y el contratista. ● Acta de recibo a satisfacción por parte del supervisor de todos los productos.
	Realizar entrega formal de la solución.	● Certificación de entrega del código fuente de la aplicación desarrollada, en los casos a que haya lugar. ● Entrega de licencias de desarrollo y pruebas requeridas de la solución, con soporte sobre las mismas durante el siguiente año, posterior a la aceptación del desarrollo. ● La totalidad del código fuente correspondiente al software aplicativo que se entregue y el código objeto, así como los manuales elaborados deberán entregarse en un medio magnético y registrado en la herramienta de control de versiones de software (IDEAM - Servidor de versiones SVN), una vez terminada la etapa de implantación. Este debe venir rotulado y respaldado con la documentación de su contenido.

		● Documento de cesión de los derechos patrimoniales del software desarrollado y de los productos software integrados. ● Autorización del IDEAM para la incorporación de productos de terceros en la solución TIC. ● Acta de entrega de la solución TIC.
	Elaborar modelo de operación de la solución TIC.	Modelo de operación.
4.4	**Actualización, Soporte y Mejoras**	
Objetivo	El objetivo de esta actividad es obtener una nueva versión de la solución informática, a partir de las peticiones de actualización y mejoras que se reciben, y preparar su puesta en funcionamiento acorde con lo planificado en la actividad de diseño detallado o de gestión de solicitudes, según corresponda.	
Entrada	**Actividades**	**Entregables**
Esta actividad tiene como entradas: El plan de proyecto generado en la actividad de gestión de solicitudes, con las actualizaciones que se realicen en la actividad de análisis y diseño, si aplica; el documento de especificación funcional; si aplica; y el documento de diseño detallado.	Gestionar la solicitud de actualización.	● Clasificación de la solicitud de actualización: o Mantenimiento correctivo: Cambios precisos para corregir errores técnicos de la solución informática. o Mantenimiento evolutivo: Incorporaciones, modificaciones y eliminaciones de las funcionalidades implementadas en la solución informática, para cubrir la expansión o cambio en las necesidades del proceso o subproceso. ● Registro de la solicitud de cambio.
	Adaptar la solución TIC, acorde con el diseño detallado de la misma y el cumplimiento de estándares de programación. En los casos en que sea necesario ajustar el diseño, este deberá actualizarse, siempre que se cuente con el visto bueno del supervisor.	● Código fuente de la solución TIC actualizado. ● Actualización de los artefactos de Análisis y Diseño y de los requerimientos si es necesario y/o aplica.

	Ejecutar las herramientas de verificación de calidad de código, de vulnerabilidades de seguridad y las demás pertinentes, en el proceso de desarrollo.	Informes generados por las herramientas, que indiquen cero defectos.
	Actualizar los manuales técnicos y de usuario de la solución.	● Manuales de uso y operación, tutores en línea y en medios, orientados a los diferentes usuarios de la solución. Mínimo para el administrador, el operador y el usuario final. ● Manual de instalación, configuración y solución de problemas, para los ambientes de desarrollo, pruebas y producción.
	Capacitar al grupo de trabajo encargado de mantener y operar la solución. **Nota**: La capacitación deberá repetirse, mientras el equipo a capacitar no obtenga una media de 4.0 en la evaluación de conocimiento para el soporte, mejoras y operación de la solución TIC.	● Informe de capacitación al grupo de trabajo encargado de mantener y operar la solución ● El plan de capacitación ejecutado vs. lo planeado. ● Situaciones presentadas. ● El informe de asistencia a capacitación. ● Los resultados de evaluación aplicada a los asistentes ● Resumen de las preguntas de los asistentes y sus respuestas. ● Los resultados de la encuesta de satisfacción de la capacitación. ● Resultado de las evaluaciones de conocimiento, desempeño de los tutores y evaluación logística. ● Conclusiones y/o recomendaciones generales y específicas (material y el curso). ● Afinar, mejorar los materiales de capacitación, con base en las recomendaciones de sesiones de capacitación anteriores, si aplica.

	Formato de solicitud de infraestructura.	Formato diligenciado de solicitud de infraestructura, de acuerdo con el formato requerido por el administrador de la infraestructura de la IDEAM.
	Instalar en ambiente de producción.	● La solución final deberá entregarse instalada en producción y en funcionamiento de acuerdo con los criterios de aceptación previamente definidos incorporando toda la funcionalidad. ● Informe de instalación en ambiente de producción. ● Documento que contenga la parametrización aplicada en cada uno de los procesos del sistema, en los casos a que haya lugar. ● Instaladores. ● Acta de instalación firmada por el área responsable de la operación, el supervisor y el contratista. ● Acta de recibo a satisfacción por parte del supervisor de todos los productos.
	Realizar entrega formal de la solución.	● Certificación de entrega del código fuente de la aplicación desarrollada, en los casos a que haya lugar. ● Entrega de licencias de desarrollo y pruebas requeridas de la solución, con soporte sobre las mismas durante el siguiente año, posterior a la aceptación del desarrollo. ● La totalidad del código fuente correspondiente al software aplicativo que se entregue y el código objeto, así como los manuales elaborados deberán entregarse en un medio

		magnético y registrado en la herramienta de control de versiones de software de la entidad, una vez terminada la etapa de implantación. Este debe venir rotulado y respaldado con la documentación de su contenido. ● Acta de entrega de la solución TIC.
	Ajustar el modelo de operación de la solución TIC.	Modelo de operación.
4.5	**Implantación**	
Objetivo	El objetivo de esta actividad es realizar el paso a producción de la solución implementada y garantizar el correcto funcionamiento de esta, para lo cual es necesario realizar la óptima configuración de la solución con la infraestructura dispuesta por el IDEAM. Posteriormente, realizar el apoyo a la operación de la solución por un (1) mes, donde se deben realizar los ajustes que se identifiquen, y que sean necesarios para la correcta operación de esta.	
Entrada	**Actividades**	**Entregables**
Esta actividad tiene como entrada principal el manual de operación, el manual de usuario, el manual de instalación, instaladores, el manual de configuración de un ambiente de producción, documento de arquitectura, según la etapa de diseño.	Instalar en ambiente de producción.	● La solución final deberá entregarse instalada en producción y en funcionamiento de acuerdo con los criterios de aceptación previamente definidos incorporando toda la funcionalidad. ● Informe de instalación en ambiente de producción. ● Manual de instalación, configuración y solución de problemas ajustado, si aplica. ● Documento que contenga la parametrización aplicada en cada uno de los procesos del sistema, en los casos a que haya lugar, actualizado si aplica. ● Instaladores. ● Acta de instalación firmada por el grupo de despliegue del IDEAM, el supervisor o quien este delegue, y el contratista.

		● Acta de recibo a satisfacción por parte del supervisor, de todos los productos.
	Entregar licenciamiento en producción.	Licencias del software con propiedad del IDEAM, a perpetuidad, en caso de que apliquen, sin restricciones en cuanto a número de servidores, número de procesadores, cesión de licenciamiento y número de usuarios. Las licencias deben entregarse con soporte de por lo menos dos (2) años posteriores a la aceptación de la instalación en producción.
	Realizar pruebas de seguridad en el ambiente de producción.	Plan de seguridad ajustado si aplica: Documento de modelo de seguridad de la información, que incluya la definición de políticas, normas y estándares de seguridad que se deberán observar y aplicar durante la fase de producción.
	Realizar pruebas de estrés y en el ambiente de producción.	● Informe de pruebas de estrés, carga e integridad de datos. ● Plan de capacidad ajustado, si aplica.
	Entregar carta de garantía y soporte.	Carta de garantía y soporte.
4.6	**Estabilización**	
Objetivo	El objetivo de esta actividad es garantizar el correcto funcionamiento entre la solución y la infraestructura, y operación de la solución en esta etapa. Se realiza el apoyo a la operación de la solución por dos (2) meses.	
Entrada	**Actividades**	**Entregables**
● Registro de incidencias ● Registro de solicitudes de soporte. Nota: todas las incidencias y solicitudes de soporte deberán ser registradas y gestionadas a través de la mesa de servicio del IDEAM.	Realizar monitoreo y estabilización de la solución.	● Documento de evaluación de comportamiento del sistema durante la etapa de estabilización. ● Registro y solución de incidencias. ● Registro y gestión de solicitudes de soporte.
	Acompañamiento a la operación de la solución.	● Informe de acompañamiento a la operación. ● Modelo de operación ajustado.

	Actualización de la documentación, si aplica.	Manuales de usuario (administrador, operador y usuario final) actualizados.
	Actualización de la solución TIC en funcionamiento. **Nota**: En los casos que aplique esta actividad, la solución TIC debe actualizarse en producción.	Código fuente, instaladores, informes de pruebas actualizados.
4.7	**Aseguramiento de calidad y pruebas**	
Objetivo	El objetivo de esta etapa es realizar el aseguramiento de la calidad de la documentación técnica, de la documentación de usuario y de cada una de las versiones de software liberadas en ambiente de pruebas y/o producción, ejecución de pruebas de estrés, carga e integridad de datos; y pruebas de vulnerabilidad. Con el fin de cumplir con los requerimientos funcionales y no funcionales definidos, el plan de seguridad establecido y el plan de administración de capacidad de la solución.	
Entrada	**Actividades**	**Entregables**
● Documentación técnica. ● Manuales de usuario. ● Manual de operación de solución. ● Plan de administración de capacidad de solución. ● Plan de seguridad de la solución. También se realizará una capacitación técnica, funcional y operativa de la solución.	Elaborar plan de aseguramiento de calidad, a partir de casos de pruebas.	Plan de aseguramiento de calidad aprobado.
	Realizar el aseguramiento de calidad de la solución. **Nota**: Esta actividad finaliza cuando el aseguramiento de calidad de la solución no refleja incidencias. Por lo tanto, para realizar una entrega de versión de una solución al supervisor, el contratista debe haber realizado esta actividad. La validación del diseño y desarrollo consiste en el aseguramiento de que el producto y/o el servicio resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto. - NTCGP 1000:2009 numeral 7.3.6.	● Informe de pruebas, que incluya certificación de calidad de la solución y las evidencias del aseguramiento de calidad realizado. ● Registro de incidencias. ● Informe de gestión de las incidencias.
	Elaborar casos de pruebas.	Casos de pruebas.
	Automatización de pruebas.	Implementación, ajuste y/o construcción de herramientas para automatización de pruebas.
	Ejecutar el plan de aseguramiento de calidad.	● Registro de incidencias. ● Evidencia de ejecución de los casos de prueba. ● Evidencia de la ejecución automatizada de las pruebas. ● Concepto de calidad de la versión de la solución TIC a la

		que se realiza el aseguramiento de calidad.
	Realizar pruebas a la solución informática con usuarios finales que no hayan participado en el proceso de desarrollo.	Informe de pruebas de la solución; debe incluir las pruebas de recuperación a fallas y pruebas de los servicios de interoperabilidad e integración con otros sistemas, si aplica.
	Realizar pruebas de seguridad.	Informe de validación y pruebas de seguridad, en el cual se reportará el desarrollo de actividades de pruebas y auditoría que permitirán evaluar la correcta implementación de los requerimientos de seguridad aplicadas por el grupo durante las fases de diseño y desarrollo. Informe de Ethical Hacking realizado a la solución en el ambiente de producción. Informe de pruebas de vulnerabilidad. Informe generado por la herramienta de verificación de deficiencias de seguridad, que refleje que no existen incidentes o eventos por corregir. Plan de seguridad ajustado si aplica.
	Realizar pruebas de estrés y carga.	● Informe de pruebas de estrés, carga e integridad de datos. ● Plan de capacidad ajustado, si aplica.
4.8	**Transferencia de conocimiento**	
Objetivo	El objetivo de este proceso es brindar a los funcionarios de la Oficina de Informática del IDEAM, los conocimientos y habilidades o destrezas operativas relacionadas con los productos, procesos y métodos utilizados en la implementación de las soluciones informáticas desarrolladas por el contratista.	
Entrada	**Actividades**	**Entregables**
● Especificaciones funcionales. ● Manuales de instalación, configuración y técnicos de la solución.	Elaborar plan de transferencia tecnológica.	Plan de transferencia tecnológica aprobado que incluya: ● Informe de capacitación del grupo de funcionarios del IDEAM encargados de soportar

		tecnológicamente las soluciones informáticas, o de implementar nuevas tecnologías en la Entidad. ● Lista de temas, funcionalidades y tecnologías, que se incluyen en la transferencia tecnológica. ● Metodología o metodologías para utilizar en el proceso de transferencia tecnológica. ● Plan de evaluación a los funcionarios que incluya las estrategias de refuerzo del aprendizaje. ● Descripción de los materiales de apoyo: Manuales, documentos, tutoriales, videos, etcétera.
	Ejecutar el plan de transferencia tecnológica.	● Registros de seguimiento a la ejecución del plan de transferencia tecnológica. ● Evidencias de la transferencia tecnológica. ● Entregables definidos en el plan de transferencia tecnológica.
4.9	**Cierre**	
Objetivo	El objetivo de esta etapa es el cierre del proyecto, una vez se finaliza la ejecución de todos los planes de proyecto de las soluciones informáticas.	
Entrada	**Actividades**	**Entregables**
Plan de trabajo de ejecución del proyecto. ● Planes de proyecto. ● Herramienta para la gestión y seguimiento.	Realizar la cesión de derechos de autor de conformidad con la Ley 23 de 1982	Contrato de cesión de derechos de autor.
	Realizar el balance general por cada plan de proyecto.	Informe y acta de cierre de cada plan de proyecto, que incluye el estado de la solución al momento del cierre.
	Documentar las experiencias y prácticas utilizadas durante la ejecución de la etapa.	Documentación de la experiencia, entre los que se encuentran: ● Papers. ● Artículos. ● Estudios de “caso”.
	Elaborar informe de cierre contractual.	Informe de cierre contractual, en el formato establecido por el IDEAM.
	Entregar el archivo del contrato o convenio, de acuerdo con las tablas de retención documental del programa.	Archivo del contrato o conveio.

5.3 FASE DE CIERRE

El contratista o cooperante entregará al IDEAM, o a la persona que ésta delegue y con el detalle que requiera la Entidad, los aplicativos, software, código fuente, modelos de base de datos, documentación de proyectos en curso, que la entidad le asignó, cuando esta lo requiera; de tal manera que el IDEAM no se vea afectado en su operación y pueda continuar con los respectivos servicios, sin dependencia técnica u operativa de la firma elegida durante el proceso de contratación. La fase de cierre tiene como objetivos específicos como mínimo lo siguiente:

- Realizar la cesión de derechos de autor a favor de la Entidad.
- Realizar el balance general por cada plan de proyecto considerando mínimamente.
- Comparativo entre la línea base inicial y el volumen final de requerimientos de alto nivel y detallados de forma agregada (a nivel de proyecto, subsistema y módulo) y desagregada (por funcionalidad y requerimiento).
- Comparativo de esfuerzo (tiempo y costos) entre la línea base inicial y el volumen final de requerimientos de alto nivel y detallados.
- Distribución del esfuerzo (tiempo y costos) en cada fase de ingeniería de software.
- Efectividad de cada fase de ingeniería en función de la calidad medida de los productos generados y entregados.
- Presentar y entregar el informe de cierre de cada plan de proyecto, que incluye el estado de la solución al momento del cierre.
- Elaborar informe de cierre contractual
- Entregar el archivo del contrato o convenio, de acuerdo con las tablas de retención documental del programa.

6 GESTIÓN Y ADOPCIÓN DE PROCESOS DE TI

El contratista o cooperante deberá conocer, adoptar, implementar y en los casos que sea necesario, enriquecer los procesos y procedimientos, actuales o nuevos, con los que cuenta la Oficina de Informática en relación con la gestión de los servicios asociados a la ejecución del proyecto. De acuerdo con lo anterior, deberá considerar como mínimo los siguientes aspectos:

- Matriz de riesgos: La matriz de riesgos deberá ser entregada por el contratista durante los primeros treinta (30) días de ejecución del proyecto posterior al acta de inicio, con su correspondiente Plan de Tratamiento de Riesgos, que contenga los elementos que inciden en la debida ejecución y de los servicios derivados de éste, y serán acordados y aprobados por el Supervisor o quien este delegue. Este Mapa de Riesgos deberá ser actualizado de manera quincenal por parte del Contratista.
- Sistema integral de gestión institucional: El contratista deberá conocer, adoptar e implementar los procesos de TI del Sistema Integral de Gestión Institucional establecidos por el IDEAM. El proceso deberá considerar

todos los aspectos que puedan afectar la operación para las metodologías de gestión de proyectos y desarrollo tradicional, sobre la cual el contratista tenga responsabilidades o que pueda afectar el cumplimiento de estas. Este proceso deberá ser presentado al finalizar la fase de Transición.

El contratista o cooperante deberá hacer las actividades de levantamiento de información, construcción y documentación de los procesos que no estén incorporados o requieran un mayor nivel de detalle incluyendo los servicios actuales y futuros.

VI. ESPECIFICACIONES MÍNIMAS GESTIÓN DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Las especificaciones para la gestión de desarrollo de soluciones de software, comprende el generar todos los artefactos de definición, ingeniería de análisis, ingeniería de diseño, construcción, implementación, estabilización, soporte y mejoras del producto de software y demás actividades derivadas del método asimilado para adelantar los proyectos.

1. DESARROLLO DE SOFTWARE - PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO

ÍTEM	
GENERALIDADES	
1.	Es un servicio integral, que incluye además del desarrollo de nuevas aplicaciones o de ajustes o nuevas funcionalidades a sistemas existentes, desarrollo de pruebas y la elaboración y/o actualización de la documentación de las actividades desarrolladas en la ejecución del proyecto.
2.	El servicio se activará en la fábrica de software a través de requerimientos de desarrollo gestionados por la supervisión o quien ésta delegue, para lo cual, se especificará la entrega de las especificaciones del requerimiento de acuerdo con los estándares definidos en la etapa de transición.
3.	La fábrica de software debe garantizar la gobernabilidad del proyecto en todas sus fases, a través de un modelo de ingeniería como RUP (Rational Unified Process) o un marco de desarrollo de software ágil como SCRUM, siempre y cuando se entregue al IDEAM la totalidad de la documentación requerida en cada fase del ciclo de construcción de software.
4.	Con base en lo anterior el contratista o cooperante generará todos los artefactos de definición, análisis, diseño, construcción e implementación derivados del método asimilado para adelantar los proyectos.
PLANEACIÓN	
5.	Se deberá aplicar la metodología de gerencia de proyectos de PMI adoptado por la Entidad, que permita garantizar el logro de los resultados esperados
6.	Se deberá entregar el conjunto de documentos y artefactos para establecer formalmente el modelo operativo de la fábrica, donde este exprese claramente los flujos de trabajo para cada proyecto a ejecutar, los cuales serán aprobados por la supervisión o quien este delegue

7.	Se deberá entregar un plan de trabajo que contenga los requerimientos técnicos para cada proyecto a ejecutar, que incluya todas las actividades consideradas, cronograma para llevar el control y los hitos. **Nota**: El documento será revisado y aprobado por la supervisión o quien este delegue.
8.	Se deberá entregar la Definición de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) para cada uno de los proyectos, este insumo apoyará el logro de la ejecución del trabajo requerido para cada proyecto, y una efectiva gestión del alcance. **Nota**: El documento será revisado y aprobado por la supervisión o quien este delegue.
9.	Se deberá implementar las herramientas necesarias para facilitar el seguimiento y gestión de los proyectos a ejecutar, trazabilidad del modelo de operación, documentación producida, ANS y tableros de control, versionamiento y gestión de incidentes de software, las cuales serán verificadas y aprobadas por la supervisión o quien este delegue.
10.	Se deberá entregar y adoptar las plantillas institucionales, tanto técnicas como administrativas, para llevar una adecuada documentación de los proyectos. Así mismo proponer las plantillas adicionales que se consideren de acuerdo con los requerimientos de la Entidad.
REQUERIMIENTOS	
11.	Se deberá entregar, analizar, evaluar y profundizar acerca de las características técnicas y funcionales de los proyectos a implementar, donde si es necesario, se realizan reuniones adicionales de entendimiento, entrevistas con usuarios funcionales y técnicos, conocimiento amplio de los sistemas que se intervendrán e identificación de estructuras de almacenamiento de la información.
12.	Se deberá elaborar un documento para materializar el alcance de cada uno de los proyectos, expresando los recursos que se van a utilizar y tiempos estimados para su implementación Este documento al menos debe contar con lo siguiente: a) Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) del proyecto b) Estimación de esfuerzo c) Equipo humano requerido d) Cronograma de incorporación de recursos e) Cronograma de ejecución del proyecto f) Limitaciones y restricciones del Proyecto g) Matriz de riesgos del Proyecto **Nota**: El documento será revisado y aprobado por la supervisión o quien este delegue.
13.	Se deberá entregar para cada proyecto, un documento que contenga la especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales, junto con el prototipo de la solución donde se detallarán los procedimientos técnicos de los sistemas a intervenir y el plan de pruebas de la solución. **Nota**: El documento será revisado y aprobado por la supervisión o quien este delegue.
ANALISIS Y DISEÑO	
14.	Se deberá documentar la definición de la Estructura de Datos a utilizar para la Solución en cada uno de los proyectos.

	Nota 1: El documento será revisado y aprobado por la supervisión o quien este delegue. **Nota 2:** La estructura de datos a utilizar debe contar con esquemas de auditorías de cambios a los registros: creación, modificación o eliminación.
15.	Se deberá documentar la definición de la Arquitectura de la Solución en cada uno de los proyectos, de acuerdo con los lineamientos de la Entidad y conforme a las sugerencias que puedan considerarse. **Nota**: El documento será revisado y aprobado por la supervisión o quien este delegue.
16.	Se deberá documentar la definición de las interfaces y componentes para la Solución en cada uno de los proyectos. **Nota 1**: El documento será revisado y aprobado por la supervisión o quien este delegue. **Nota 2**: La Entidad suministrará los diseños gráficos de la imagen corporativa para que sean incluidos.
17.	Se deberá documentar la definición de los mecanismos de integración con otros sistemas, tanto internos como de entidades externas, para cada uno de los proyectos. **Nota**: El documento será revisado y aprobado por la supervisión o quien este delegue.
CONSTRUCCIÓN	
18.	Se deberá garantizar que la construcción de la solución para cada uno de los proyectos sea consistente con la definida en la Fase de Análisis y Diseño.
19.	Se deberá realizar el desarrollo para la Solución de cada uno de los proyectos con las herramientas que la Entidad sugiere, garantizando la compatibilidad con los sistemas de información actuales y con los futuros que se adhieran a la plataforma tecnológica. **Nota:** La Entidad suministrará el ambiente de desarrollo (en el caso de los ambientes de desarrollo que se disponen a los proveedores suplen un rol de integraciones, y para el caso de la operación de la fábrica de software el proveedor dispondrá los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo de las labores del personal que contrata en el proyecto).
20.	Se deberá garantizar que la solución desarrollada sea completamente compatible y administrada vía Web, cumpliendo con todos los lineamientos de seguridad definidos por la Entidad. **Nota:** La Entidad suministrará la documentación necesaria para dar cumplimiento a los requisitos de seguridad que deben considerarse en la etapa de desarrollo de las soluciones para cada uno de los proyectos
21.	Se deberá garantizar la parametrización de la Solución para cada uno de los proyectos, de tal forma que todos los requerimientos funcionales hayan sido construidos en su totalidad.
22.	Se debe contemplar integraciones o funcionalidades para actividades de migración de datos e integraciones con otros módulos y/o sistemas de información
23.	Se deberá ajustar o construir un módulo dentro de la Solución para cada uno de los proyectos con el cual se permita gestionar la auditoría a los registros que fueron alterados desde los sistemas desarrollados.

	Nota: Esta consulta será parametrizada para que solo perfiles de administradores o auditores puedan realizarla.
24.	Se deberá garantizar que la solución construida para cada uno de los proyectos cuente con la gestión de excepciones, la cual permitirá que a través de logs (almacenados en la base de datos dispuesta por la Entidad) se registren todas las acciones e interacciones entre el usuario y el sistema. **Nota:** Las consultas de los logs deberán poderse hacer mediante interfaces de usuario vía web, como un módulo adicional, al que accedan exclusivamente roles de administración y/o auditores.
25.	Se deberá documentar el código fuente escrito para la Solución de cada uno de los proyectos, llegando hasta los niveles de clases, métodos y atributos, describiendo la funcionalidad de cada nivel. El código y solución deberá estar libre de cifrado, encripción o demás métodos que no permitan su pleno uso, al igual que debidamente comentariado.
26.	Se deberán documentar las nuevas implementaciones y/o ajustes sobre las bases de datos de la solución de cada uno de los proyectos, llegando hasta los niveles requeridos por el IDEAM. Los procesos, procedimientos, paquetes, funciones, triggers y demás deberá estar libre de cifrado, encripción o demás métodos que no permitan su pleno uso, al igual que debidamente comentario.
27.	Se deberá documentar los Manuales Técnicos y de Usuario, los cuales recopilaron detalladamente la construcción, funcionalidad y uso de la Solución para cada uno de los proyectos. **Nota**: El documento será revisado y aprobado por la supervisión o quien este delegue.
PRUEBAS	
28.	Se deberá realizar el alistamiento de todos los componentes y artefactos construidos, incluyendo base de datos y la documentación generada, para que a través de la Mesa de Servicios de la Entidad se realice el despliegue de la Solución para cada uno de los proyectos en el ambiente de pruebas que será provisto por el IDEAM.
29.	Se realizará el acompañamiento a la Entidad y a la Mesa de Servicios durante el despliegue de la Solución desarrollada para cada uno de los proyectos en el ambiente de pruebas que será provisto por el IDEAM.
30.	Se deberá validar y demostrar las suposiciones efectuadas en las especificaciones de diseño y requisitos con una demostración concreta.
31.	Se deberá seguir y ejecutar de manera rigurosa el plan de pruebas (unitarias e integrales) definido en la etapa de Planeación, para determinar la evaluación y valoración de la calidad de la Solución desarrollada para cada uno de los proyectos. **Nota:** El plan de pruebas debe incluir todo lo correspondiente a seguridad de la información, de acuerdo con los lineamientos de la Entidad.
32.	Se deberá entregar documentado el informe de los resultados de las pruebas realizadas a la Solución desarrollada para cada uno de los proyectos. **Nota**: El documento será revisado y aprobado por la supervisión o quien este delegue.
33.	Se deberá realizar los ajustes que hayan sido identificados luego de ejecutar el plan de pruebas, posterior a esto, realizar nuevamente la actividad de despliegue en ambiente de pruebas.
34.	Se deberá validar que los requisitos se han implementado de forma adecuada y conforme a la necesidad de la Entidad.

35.	El Contratista o cooperante entregará un informe definitivo acerca del cumplimiento de los requerimientos luego de la etapa de pruebas, el cual será aprobado y aceptado por la Entidad, a través de la supervisión o quien este delegue.
IMPLEMENTACIÓN	
36.	Se deberá seguir los lineamientos definidos por la Entidad para realizar el paso a ambiente productivo, a través del procedimiento de gestión de cambio. **Nota:** La Entidad suministrará la documentación del procedimiento de gestión de cambio
37.	Se deberá realizar el alistamiento de todos los componentes y artefactos construidos, incluyendo base de datos y la documentación generada, para que a través de la Mesa de Servicios de la Entidad se realice el despliegue de la Solución para cada uno de los proyectos en el ambiente productivo que será provisto por el IDEAM.
38.	Se deberá realizar el acompañamiento a la Entidad y a la Mesa de Servicios durante el despliegue de la Solución desarrollada para cada uno de los proyectos en el ambiente productivo que será provisto por el IDEAM.
39.	En caso de ser necesario, someterá a pruebas los componentes o la solución completa para cada uno de los proyectos, para que sea ajustada y sea nuevamente desplegada en el ambiente de pruebas y posteriormente al productivo.
40.	Se deberá realizar la configuración y parametrización necesaria para la solución de cada uno de los proyectos que fue desplegada en ambiente productivo.
41.	Se deberá apoyar el tiempo que sea acordado, la operación en ambiente productivo de la solución para cada uno de los proyectos.
ESTABILIZACIÓN	
42.	Se deberá garantizar el correcto funcionamiento de la solución implementada para cada uno de los proyectos.
43.	Se deberán realizar el monitoreo del desempeño de la Solución implementada para cada uno de los proyectos.
44.	Se deberá garantizar la solución oportuna de incidentes presentados en la Solución implementada para cada uno de los proyectos. Los niveles de incidentes se catalogan de la siguiente forma: Tipo 1 - Crítico: Deben estar solucionados en máximo 4 horas hábiles. La solución dada debe permitir operar, aunque no sea la solución definitiva. Tipo 2 - Funcional: deben estar solucionados en máximo 2 días hábiles. Tipo 3 - Menor: debe estar solucionados en máximo 5 días hábiles. **Nota:** La duración del período de estabilización será de dos (2) meses contados a partir de la puesta en producción de la iteración respectiva. Este período se extenderá en caso de que existan errores tipo 1 y 2 sin solucionar hasta el momento que queden totalmente solucionados.
45.	Se deberá actualizar la documentación de cada uno de los proyectos cuando sea necesario.
SOPORTE Y MEJORAS	
46.	Se deberá realizar actividades de actualización y mejoras a la Solución implementada para cada uno de los proyectos.

47.	Se deberá realizar las actividades de soporte y mejoras de manera preventiva, correctiva, adaptativa y evolutiva de la Solución implementada para cada uno de los proyectos.
48.	Se deberá garantizar el mínimo de un (1) año de soporte, que podrá ser suministrado telefónicamente, en sitio, correo electrónico a través de una mesa de ayuda.
49.	Se deberá entregar los mecanismos de soporte para la Solución implementada para cada uno de los proyectos.
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	
50.	Se deberá garantizar que el atributo de calidad esté presente en todas las etapas de la ejecución del proyecto.
51.	Se deberá tener en cuenta que los entregables, documentos, artefactos y componentes que hagan parte de la Solución para cada uno de los proyectos, serán objetos de cumplimiento de este atributo
52.	Se deberá tener en cuenta que, a nivel de software entregado en la Solución implementada, se tendrá en cuenta las pruebas funcionales, de carga, integridad, interoperabilidad y desempeño como atributos de calidad.
53.	Se deberá responder por el aseguramiento de la calidad de la Solución implementada para cada uno de los proyectos, entregando los cambios solicitados, acciones correctivas recomendadas y que se garantice que la Solución satisfaga los requerimientos definidos.
TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	
54.	Se deberá garantizar la realización de capacitaciones, asesorías y entrenamientos acerca de todo lo que conllevo en la construcción de la Solución para cada uno de los proyectos.
55.	Se deberá contemplar para cada componente de la Solución implementada, una capacitación técnica y funcional, la cual debe ser estimada dentro de la etapa de planeación. **Nota:** La Entidad aprobará la estimación del esfuerzo propuesto por el adjudicatario del presente proceso. La capacitación deberá quedar grabada en microcápsulas para el permanente entendimiento funcional y operativa de la solución, ambos modelos de herramientas audiovisuales, indexados.
56.	Se deberá transferir el conocimiento sobre la instalación, soporte, mejoras y operación de la Solución implementada para cada uno de los proyectos, a los funcionarios y contratistas que la Entidad designe.
57.	Se deberá capacitar en términos funcionales sobre todos los módulos, herramientas y sistemas que componen la Solución implementada para cada uno de los proyectos, a los funcionarios y contratistas que la Entidad designe.
58.	Se deberá capacitar a usuarios técnicos para la administración e instalación de la solución implementada para cada uno de los proyectos.
59.	Se deberá capacitar a usuarios técnicos para la administración e instalación de la base de datos en temas específicos para el esquema utilizado en la Solución implementada para cada uno de los proyectos.
60.	Se debe proveer toda la documentación en idioma español **Nota:** Los criterios mínimos de aceptación de esta etapa serán acordados con el adjudicatario del presente proceso.

2. PROCESO DE DESARROLLO – METODOLOGÍA ÁGIL (SCRUM)

PLANEACIÓN	
1.	Se deberá aplicar la metodología de gerencia de proyectos para metodologías Ágiles, que permita garantizar el logro de los resultados esperados
2.	Se deberá entregar el conjunto de documentos y artefactos para establecer formalmente el modelo operativo de la fábrica, donde se exprese claramente los flujos de trabajo para cada proyecto a ejecutar alineados con la metodología ágil establecida, los cuales serán aprobados por el Product Owner y/o la supervisión o quien este delegue.
3.	Se deberá entregar el Product Backlog que contengan la Lista de Objetivos/ Requisitos Priorizada para cada proyecto a ejecutar. **Nota**: El documento será revisado y aprobado por el Product Owner y/o la supervisión o quien este delegue.
SPRINTS	
4.	Se deberá entregar el Sprint Backlog el cual debe contener Lista de Tareas para el sprint que se va a ejecutar. Refleja la totalidad de tareas para la iteración o Sprint en curso **Nota**: El documento será revisado y aprobado por el Product Owner y/o la supervisión o quien este delegue.
5.	Se deberá entregar el documento con las historias de usuario que se van a desarrollar en el Sprint. **Nota**: El documento será revisado y aprobado por el producto owner y/o la supervisión o quien este delegue.
6.	Se deberá entregar los artefactos correspondientes al Sprint definido el cual debe ser revisado y aprobado por la IDEAM.
FASE POSTERIOR A LA ENTREGA DEL SPRINT	
7.	Posterior a la entrega del Sprint, se deberá continuar con la fase de Pruebas, Implementación, Estabilización, Mejoras y Soporte, descritas con anterioridad en este documento.
8.	Se deberá documentar el código fuente escrito para la solución de cada uno de los proyectos, llegando hasta los niveles de clases, métodos y atributos, describiendo la funcionalidad de cada nivel. El código y solución deberá estar libre de cifrado, encripción o demás métodos que no permitan su pleno uso, al igual que debidamente comentariado.
9.	Se deberán documentar las nuevas implementaciones y/o ajustes sobre las bases de datos de la solución de cada uno de los proyectos, llegando hasta los niveles requeridos por la IDEAM. Los procesos, procedimientos, paquetes, funciones, triggers y demás deberá estar libre de cifrado, encripción o demás métodos que no permitan su pleno uso, al igual que debidamente comentado.

10.	Se deberá seguir y ejecutar de manera rigurosa el plan de pruebas (unitarias e integrales) definido en la etapa de Planeación, para determinar la evaluación y valoración de la calidad de la Solución desarrollada para cada uno de los proyectos. **Nota:** El plan de pruebas debe incluir todo lo correspondiente a seguridad de la información, de acuerdo con los lineamientos de la Entidad.
	CIERRE
11.	Se deberá responder por el cierre de cada uno de los proyectos, al completarse o cancelarse, entregando el producto y/o servicio final.
12.	Se deberá apoyar a la supervisión o quien este delegue en el cierre del proyecto, disponiendo de toda la documentación y entregables completos que haya hecho parte durante la ejecución de este.

3. ASPECTOS GENERALES DEL SERVICIO

<table>
<tr><td></td><td>HERRAMIENTAS DE DESARROLLO</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>El contratista o cooperante tendrá bajo su responsabilidad la adquisición de las herramientas necesarias para el proceso de desarrollo, pruebas e implantación de la solución para cada uno de los proyectos. El listado de herramientas y versiones que la Entidad sugiere es:
<table>
<tr><th>COMPONENTE</th><th>HERRAMIENTA</th></tr>
<tr><td>Diseño</td><td>UML</td></tr>
<tr><td>IDE DESARROLLO</td><td>Los que defina la OTI del IDEAM</td></tr>
<tr><td>Modelos Geográficos</td><td>GIS - ArcGIS, gvSIG, y los que defina complementariamente la OTI.</td></tr>
<tr><td>JEE</td><td>J2SE, Java SE (6-12), JavaBeans JEE</td></tr>
<tr><td>Aplicaciones web, análisis de datos, automatización de operaciones y creación aplicaciones escalables</td><td>Los que definan la OTI.</td></tr>
<tr><td>Estadística</td><td>Paquete R</td></tr>
<tr><td>PLATAFORMA DE SERVICIOS</td><td>Plataformas de ambiente servidor en Windows o Linux.</td></tr>
<tr><td>BASE DE DATOS</td><td>CASANDRA, ORACLE, MySQL, POSTGRES, Geodatabase</td></tr>
<tr><td>COMPLEMENTARIO</td><td>Los que defina la OTI para garantizar el ciclo de vida de software y complementarios.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td></td><td>AMBIENTES Y DESPLIEGUES</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>La Entidad proveerá los ambientes de desarrollo (Integraciones), pruebas y producción para los despliegues requeridos en las etapas de la ejecución de cada uno de los proyectos</td></tr>
</table>

3.	Se debe considerar las características de los servidores para los ambientes de desarrollo, pruebas y despliegue, de acuerdo con las especificaciones de la infraestructura definida en los anexos técnicos: 1. ANEXO TÉCNICO No. 1. SOLUCIÓN DE HIPERCONVERGENCIA. 2. ANEXO TÉCNICO No. 2. SOLUCIÓN DE ALMACENAMIENTO. 3. ANEXO TECNICO No. 3. SOLUCIÓN DE BACKUP.
4.	Los servidores están ubicados en los Centros de Datos de la Entidad.
5.	La entidad recomienda un esquema de contingencia para la solución implementada para cada uno de los proyectos mediante un cluster con balanceo de carga.
6.	Para los ambientes de pruebas y producción, se debe generar la documentación necesaria para el desarrollo de actividades de configuración y despliegue, las cuales serán realizadas por quien designe la Entidad; así mismo, realizar el acompañamiento técnico necesario para garantizar el éxito de estas.

VII. RECURSO HUMANO REQUERIDO

Para la ejecución de del convenio o contrato, se considera necesaria la existencia del siguiente equipo de trabajo, el cuales se describe a continuación sin limitarse a la cantidad de ellos:

1. EQUIPO DE TRABAJO BASE

Con el objetivo de garantizar la capacidad técnica del Contratista, el oferente deberá presentar como equipo mínimo obligatorio los siguientes recursos humanos que lo integrarán así:

CARGO	CANT	DEDICACIÓN	PROFESIÓN	EXPERIENCIA GENERAL (MÍNIMA)	EXPERIENCIA ESPECÍFICA CERTIFICADA (MÍNIMA)
DIRECTOR INGENIERO ESPECIALISTA	1	100%	Ingeniería de Sistemas, Electrónica, Telecomunicaciones, Telemática o afines para el caso de otros países. Título de postgrado: especialización en Gerencia de	Diez (10) años	Cinco (5) años como director o gerente de consultoría de proyectos relacionados con el desarrollo e implementación de software. Estar certificado en Project Management Institute.

			Proyectos o afines		
INGENIERO TEMÁTICO	3	100%	Profesional en Ciencias de la Tierra o afines. Título de postgrado: N/A	Ocho (8) años.	Cinco (5) años en desarrollo y/o planeación, e implementación de proyectos hidrológicos o el desarrollo o implementación de herramientas de software hidrológicos.
INGENIERO DE ARQUITECTURA DE SOFTWARE	1	100%	Profesional en ingeniería de Sistemas, Electrónica, Telecomunicaciones, Telemática o afines. Título de postgrado: Especialización y/o Maestría en Arquitectura Empresarial	Ocho (5) años.	Cinco (5) años en arquitecturas técnicas de soluciones complejas de tecnologías de información, desarrollo de arquitectura de microservicios haciendo uso de plataformas Openshift de Redhat, desarrollo de sistema de información geográficos.
ANALISTA EN SISTEMAS	3	100%	Profesional en ingeniería de Sistemas, Electrónica, Telecomunicaciones, Telemática o afines para el caso de otros países. Título de postgrado: N/A	Cinco (5) años.	Tres (3) años en análisis funcional en el ciclo de desarrollo de software y en metodologías de desarrollo e implementación de software, con experiencia certificada en desarrollo ágil.
EXPERTO EN SEGURIDAD INFORMATICA	1	100%	Profesional en ingeniería de Sistemas, Electrónica, Telecomunicaciones, Telemática	Tres (3) años.	Tres (3) años en procesos de diseño, implementación y mantenimiento de políticas de seguridad integral en la Fábrica de Software.

			o afines para el caso de otros países. Título de postgrado: N/A		
DISEÑADOR WEB UX/UI	1	100%	Profesional en publicidad, diseño gráfico, ingeniería de Sistemas, Electrónica, Telecomunicaciones, Telemática o afines para el caso de otros países. Título de postgrado: N/A	Tres (3) años.	Tres (3) años en procesos de diseño de interacción UX/UI, con Wireframes.
DISEÑADOR VISUAL	1	100%	Profesional en publicidad, diseño gráfico o afines para el caso de otros países. Título de postgrado: N/A	Tres (3) años.	Tres (3) años generando material audio visual para realizar trasferencia de conocimiento de todas las funciones por parte de los usuarios finales.
COMUNICADOR	1	100%	Profesional en publicidad, comunicador social, periodista o afines para el caso de otros países.	Tres (3) años.	Tres (3) años generando contenidos para realizar trasferencia de conocimiento de todas las funciones por parte de los usuarios finales.
QA TESTER	1	100%	Profesional en ingeniería de Sistemas, Electrónica, Telecomunicacio	Tres (3) años.	Tres (3) años realizando procesos de calidad centrada en la prevención y la detección de fallos en fábrica de software.

			nes, Telemática o afines para el caso de otros países. Título de postgrado: N/A		

Nota: El contratista o cooperante en su estructura deberán proponer el equipo de trabajo que se considere necesario y dedicaciones evaluando la restricción de tiempo en el proyecto.
La información podrá estar acompañada de un brochure de la firma o institución que contenga su descripción y experiencia, incluyendo en particular aquella que tengan en procesos similares, especialmente en Diseño e implementación de herramientas Web.

Teniendo en cuenta que las actividades se encuentran agrupadas en diferentes fases y etapas (con duración y exigencia de personal diversas), se podrán proponer para los aspectos mencionados: etapas, diferentes equipos de trabajo con diversos perfiles, dedicaciones y duraciones.

2. EQUIPO DE OPERACIÓN

Una vez realizado el proceso de gestión de solicitudes, se deberán conformar los equipos de trabajo con base al correspondiente plan de trabajo establecido para cada uno de los proyectos, de acuerdo con las actividades a realizar: Levantamiento de requerimientos, Análisis y Diseño, Construcción, Actualización, Soporte y Mejoras, Implantación, Estabilización, Aseguramiento de Calidad y Pruebas, Otros servicios y Transferencia Tecnológica, todo con la correspondiente coordinación del líder de cada frente de acción.

El equipo de operación debe garantizar la capacidad técnica para atender los requerimientos para cada uno de los proyectos, así como lograr la interacción con el personal de la Entidad, tanto en el escenario técnico como el de negocio, con el propósito de obtener el rendimiento esperado para cada uno de los proyectos. Igualmente, la fábrica de software debe asegurar la continuidad de este equipo de trabajo dado que, de no hacerlo, puede afectar de forma directa el cumplimiento de los cronogramas de cada proyecto y por ende la expectativa de la IDEAM.

Este equipo de trabajo será de completa autonomía en su selección para la fábrica, toda vez que operará en función del cumplimiento de todos los productos y entregables acordados en la fase inicial de cada uno de los proyectos y deberá ser socializado a la Entidad luego de establecer el plan de trabajo e inicio de ejecución de los cronogramas, esto con el fin de dar cumplimiento al plan de comunicaciones acordado con la fábrica.

3. CAMBIO EN EL EQUIPO DE TRABAJO BASE.

Si durante la ejecución del contrato o convenio, se presenta una situación que amerite el cambio de las personas del equipo de trabajo, sustentada por alguna de las partes, el contratista se obliga a cambiar el personal, el cual

deberá cumplir con los perfiles mínimos en el equipo de trabajo requerido por la Entidad y contar con la previa autorización de la supervisión o quien este delegue.

Si para la ejecución del contrato o convenio, el contratista ve la necesidad de contar con más personal para cumplir el desarrollo de este, este debe ser asumido por el contratista, sin generar costo adicional para la IDEAM. El personal extra que se vincule al proyecto deberá contar con las mismas condiciones exigidas para el personal requerido y deberá ser aprobado por el supervisor o quien este delegue.

Se requiere que la totalidad del equipo de trabajo este conformado previamente a la suscripción del acta de inicio del contrato o convenio. En todo caso, las hojas de vida y soportes deberán ser entregadas previo a la suscripción del acta de inicio (para el Gerente de Proyecto, Arquitecto de Negocio y Arquitecto de Software). Cada miembro que conformará el equipo de trabajo entregará una carta de compromiso en el que manifiesta su intención de conformar el equipo de trabajo.

En caso de requerir cambios en los integrantes del equipo mínimo de solicitado, el contratista realizará la solicitud por escrito o por correo electrónico por lo menos con quince (15) días hábiles de antelación, dirigido al Supervisor por parte de la IDEAM, anexando los soportes académicos y de experiencia, igualmente, el IDEAM puede solicitar cambio de alguno de los integrantes del equipo de trabajo provisto por el contratista.

El IDEAM aclara que ningún proponente podrá presentar la Hoja de Vida de un profesional para acreditar el cumplimiento de más de un rol o perfil aquí expuesto.

VIII. ENTREGABLES

1. PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO

El contratista debe entregar un plan único de trabajo para cada uno de los proyectos de fábrica, el cual debe incluir por lo menos los siguientes documentos:

1.1. PLAN DE PROYECTO

Documento	Documento IDEAM
Alcance del proyecto.	FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE
Plan de administración de cambios.	FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS
Plan de administración del tiempo.	FORMATO DE PLAN DE GESTION DE CRONOGRAMA
Plan de administración de costos.	FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS
Plan de calidad (Acuerdos de Nivel de Servicio).	FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD
Plan de administración del equipo de trabajo.	FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Plan de comunicaciones.	FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES
Plan de gestión de riesgos.	FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS
Plan de gestión de adquisiciones.	FORMATO DE PLAN DE GESTION DE ADQUIIDEAMIONES
Plan de integración del proyecto.	PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE PROYECTOS FORMATO DE ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO
Descripción de las herramientas requeridas para la gestión del proyecto detallando: características técnicas, características del licenciamiento, requerimientos de hardware y de la plataforma operativa, proveedor en Colombia si existe o proveedor y país desde donde se brinda el soporte, fabricante, costos de adquisición y soporte.	PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE PROYECTOS FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

Nota: en caso de que el IDEAM no cuente con los formatos anteriormente mencionados, el contratista los deberá aportar.

1.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE CADA SOLICITUD DE SERVICIO.

Por cada solicitud de servicio se entregará un documento con los ítems que se detallan a continuación, máximo los quince (15) días calendario de haber recibido la solicitud y debe incluir como mínimo los siguientes documentos:

DOCUMENTO	DOCUMENTO IDEAM
Alcance.	FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE
Supuestos del proyecto.	Adoptado desde la fábrica de software
Restricciones.	ARQUITECTURA DE SOFTWARE
Elementos fuera de alcance.	Adoptado desde la fábrica de software
Entregables del proyecto.	Adoptado desde la fábrica de software
Estructura de descomposición del trabajo (EDT).	FORMATO DICCIONARIO EDT
Estimación de esfuerzo aplicando la metodología propuesta.	Adoptado desde la fábrica de software
Cronograma.	FORMATO DE PLAN DE GESTION DE CRONOGRAMA
Plan de calidad.	FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD
Plan de gestión de riesgos.	FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS
Criterios de aceptación.	Adoptado desde la fábrica de software
Plan de costos.	FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS
Plan de transferencia tecnológica.	Adoptado desde la fábrica de software

Hojas de vida del recurso humano que participará en el desarrollo del servicio, en formato único y con los soportes de cumplimiento de los requisitos legales, los estipulados en el contrato o convenio y los mínimos establecidos en este anexo.	Adoptado desde la fábrica de software

Nota: en caso de que el IDEAM no cuente con los formatos anteriormente mencionados, el contratista los deberá aportar.

1.3. LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS, ANÁLISIS Y DISEÑO.

Se propone la arquitectura de referencia de la plataforma de integraciones como se relaciona en la siguiente ilustración se indica la necesidad de adquirir el licenciamiento de la plataforma openshift para desplegar los componentes de la capa de integraciones como se indica.

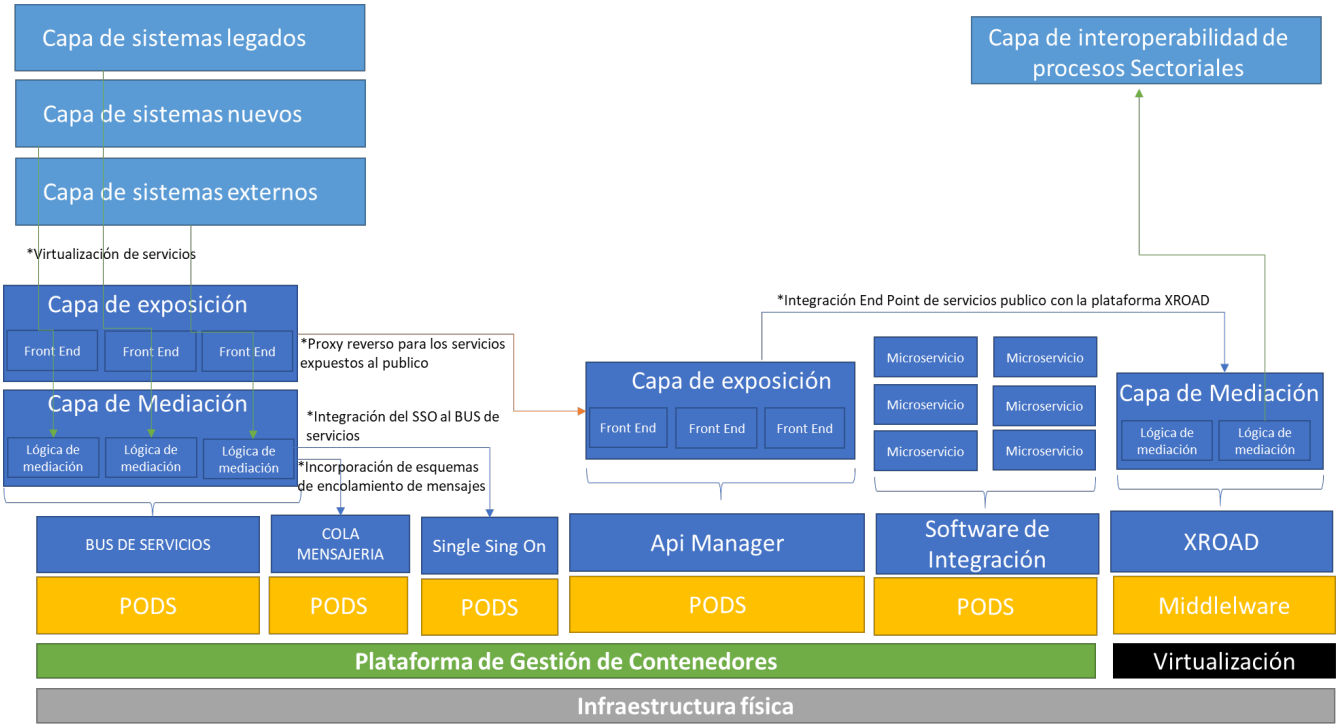


Ilustración 2 Arquitectura de referencia de plataforma de interoperabilidad

Y como estrategia de integración de servicios de información se propone el uso de la plataforma de FUSE y MQ para la gestión de colas de mensajería, lo que indica la necesidad de adquisición de las suscripciones de integraciones ofertado por el fabricante REDHAT.

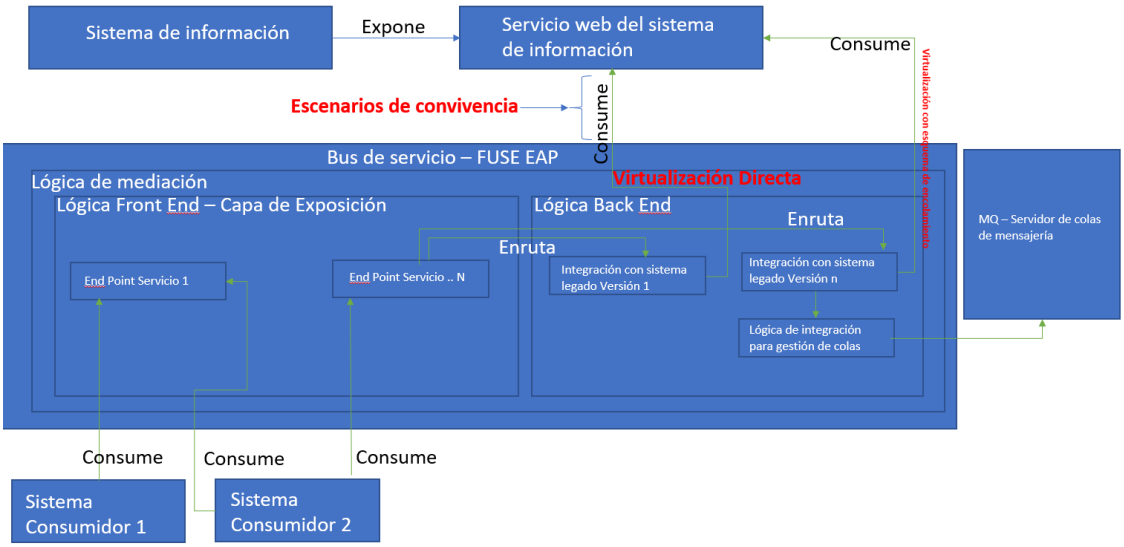
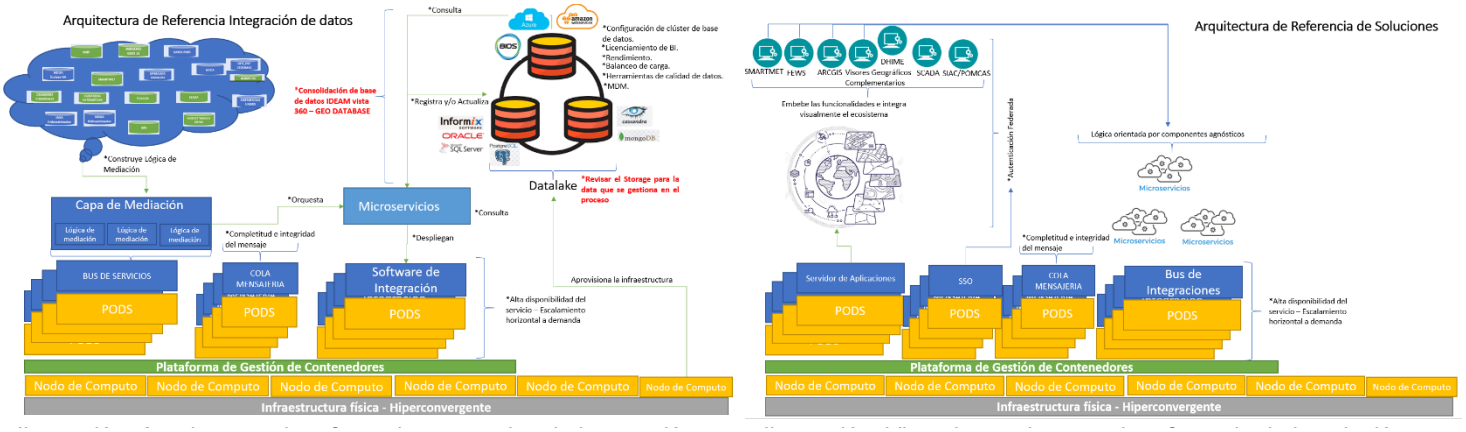


Ilustración 3 Proceso de virtualización de los servicios de información geográficos y microservicios

Complementariamente como se observa en la siguiente ilustración es necesario que la plataforma de Openshift que se licencie los pods requeridos para el despliegue los microservicios requeridos, base de datos, herramienta web y el geoserver.



Como se observar en la vista de arquitectura de solución se detalla los componentes técnicos de la herramienta web a desarrollar y nos indica su forma de despliegue acorde con las capacidades técnicas por POD´s como se indica en las vistas de arquitectura tecnológica que se detallan en las vista de ambientes de producción, pruebas y desarrollo, lo anterior para garantizar la operación de la plataforma tecnológica desarrollada, lo anterior teniendo en cuenta una situación objetivo en caso de que se tenga un crecimiento escalonado de la plataforma a largo plazo.

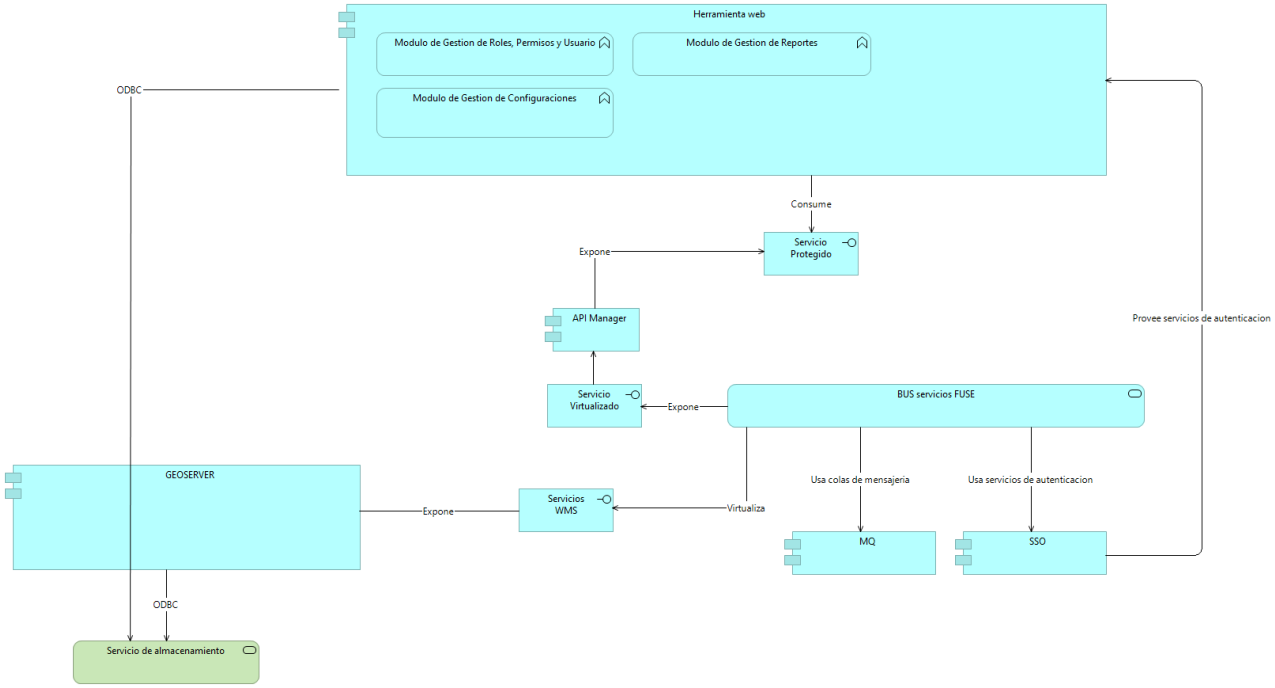
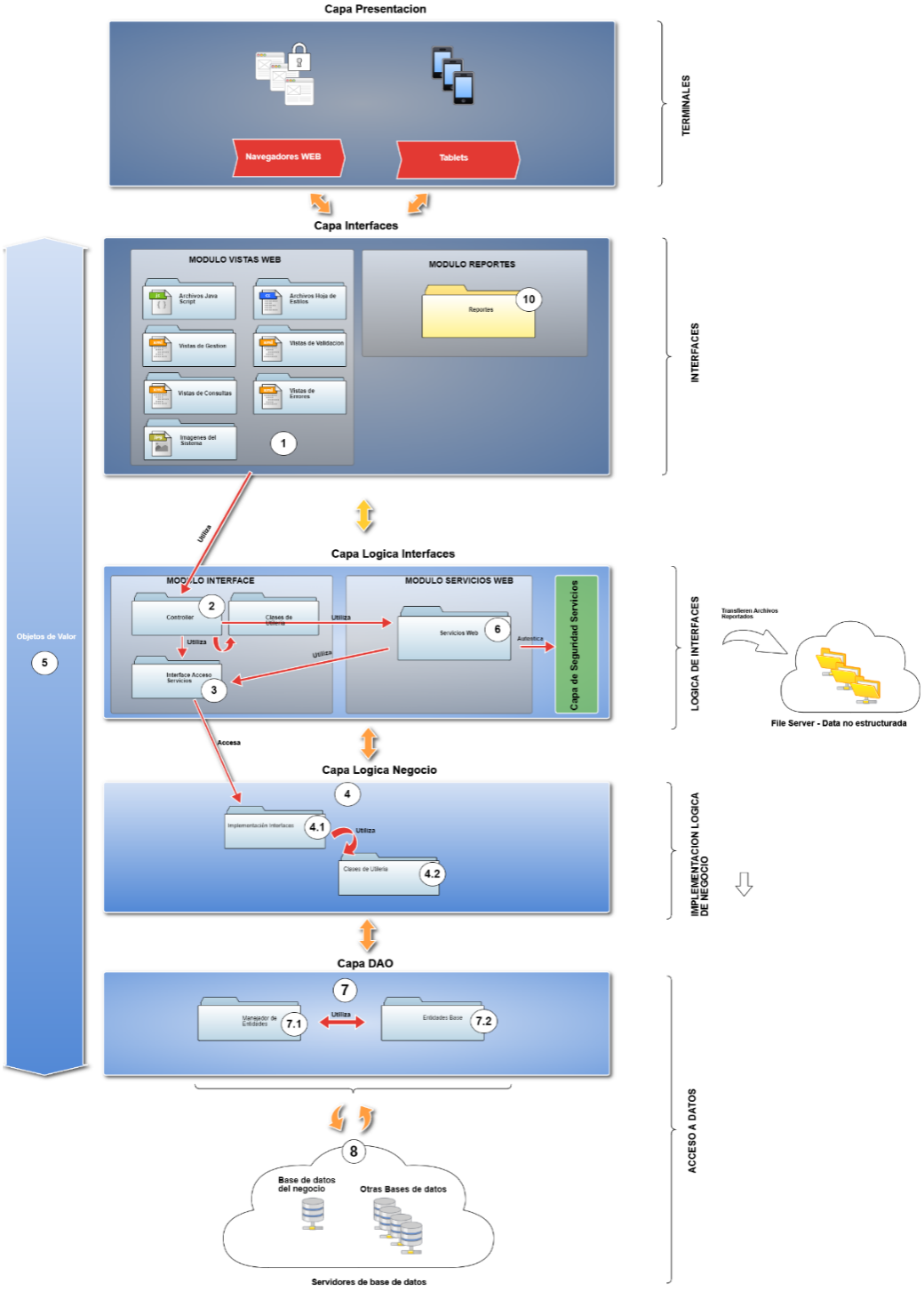


Ilustración 6 Arquitectura de solución herramienta web propuesta



(1) **Componentes de interfaz de usuario (IU)**

(1) **Capa de presentación**

Las interfaces de usuario se implementan utilizando tecnología ANGULAR, el cual proporciona las facilidades necesarias para la implementación de los aspectos visuales del aplicativo y además proporciona una fácil implementación de AJAX para procesar y dar formato a los datos de los usuarios, así como adquirir y validar los datos entrantes procedentes de éstos, dicho proceso de construcción de las interfaces web del aplicativo se hace uso ANGULAR con el ánimo de poder volver responsive la plataforma web para poder renderizarla tanto en los equipos de estación por medio de los navegadores web, como de los dispositivos móviles.

(2) **Controlador**
Partiendo de la arquitectura propuesta por el framework se hace uso del componente Controller, el cual permite agrupar de manera organizada lógica de negocio que se implementa en el aplicativo.

(3) **Interfaz de acceso a los servicios**
Para independizar los procesos de la capa de presentación de la implementación de la capa de negocio se usan clases que exponen los métodos del negocio para exponer los servicios a la capa Web.

(4) **Componentes de negocio**
Contiene la lógica de negocio del aplicativo que obedece a las funcionalidades establecidas en los requerimientos del sistema, dichos componente de software son invocados por el controller definido para ejecutar la funcionalidad requerida por el usuario.
La capa se compone de la siguiente forma:

4.1 Implementación Interfaces:
Identifican las implementaciones de las interfaces, en la cual se encuentran alojadas la implementación de la lógica de negocio.

4.2 Clases Utilería:
Conjunto de clases necesarias para realizar operaciones de datos básicos y que obedecen a funcionalidades transversales del aplicativo y son de uso común.

(5) **Objetos de Valor**
Utilizados cuando se requiere el paso de datos entre distintos componentes y entre las diferentes capas. Los **Objetos de Valor** son clases personalizadas que representan entidades del mundo real. Dentro de la estructura de clases, se ven como clases DTO que representan los objetos de negocio con atributos, propiedades y funciones, están diseñados para viajar a través de las capas y se usan de esta forma ya que son más livianos y seguros, ya que no tienen acceso a servicios de bases de datos, esto se da para que no se puedan dar operaciones de persistencia directamente desde la interfaz web.

(6) **Servicios Web**
Los **Servicios Web** son componentes diseñados para la interoperabilidad con otros sistemas.

(7) **Capa Entidades**

7.1 Entidades Base:
Son clases diseñadas para abstraer las diferentes tablas de la Base de Datos y permiten realizar las diferentes operaciones de persistencia o modificación de la información.

7.2 Manejador de Entidades:
Son clases que centralizan la funcionalidad de acceso a datos y se facilita la configuración y el mantenimiento de esta, los cuales están específicamente destinados para usar las **Entidades Base** que abstraen el acceso a las diferentes tablas de la Base de Datos.

(8) **Base de Datos**
Identifica el conjunto de bases de datos de las cuales el sistema se alimenta para realizar las operaciones requeridas.

(9) **Microsoft Active Directory**
Almacena la información de autenticación de los usuarios de la entidad. El objetivo de usar este servidor es permitir el manejo centralizado de la autenticación para todos los usuarios que pertenecen al Dominio.

(10) **Reportes**
El sistema permite al usuario desarrollar los reportes requeridos para desplegar información al usuario final**.**

1.4. ALCANCE MÍNIMO

Funcionalidades de la Herramienta Web

En el presente documento se describen un conjunto de funcionalidades de usuario de carácter específico, que deben facilitarse como parte del suministro/desarrollo de la Herramienta Web y acorde a las especificaciones técnicas descritas en el apartado correspondiente.

Este tipo de herramientas de visualización son fundamentales para la explotación y difusión de la información del Sistema de Alertas Tempranas aportando la posibilidad de ver todos los datos sobre el contexto geográfico, para analizarlos y comprenderlos de una forma rápida y sencilla, facilitando la toma de decisiones en el caso de situaciones adversas que afecten a diferentes áreas del país.

La lista de funcionalidades se divide en dos grupos en función de los privilegios de los usuarios, por una parte, los usuarios generales o ciudadanos, los cuales acceden a información de carácter público, y los usuarios privilegiados como el propio IDEAM, UNGRD, SNGRD, CAR, etc. que acceden a información de carácter restringido.

Funcionalidades para usuarios generales

Esta herramienta, por medio de la página Web del IDEAM, permitirá la publicación y consulta de datos meteorológicos georreferenciados.

Las funcionalidades que se deben cubrir son:

1. Por defecto al entrar en el Web GIS se podría ver una imagen de todo el país con los límites departamentales y con los datos de precipitación recogidos en las últimas 3 o 6 horas. Aparecerán representados o resaltados de alguna manera los departamentos o áreas del país donde haya vigente alguna alerta, con su color correspondiente.
2. Los mapas estarán georreferenciados y divididos según distintos niveles geográficos configurados (departamental, provincial, POMCAS[26] y SIAC[27]).
3. Las alertas "observadas" deben estar identificadas visualmente en el mapa y se deben distinguir de las alertas previstas.
4. Pulsando en cada zona con alerta se debería acceder a información detallada de las mismas. Una opción sería mostrar esta información por medio de popups al pasar sobre las zonas con alertas.
5. Habrá un menú que permita seleccionar los datos de observación de tiempo actual y pasado. Por un lado, las estaciones meteorológicas, y por otro las hidrológicas. De las primeras, las variables a visualizar deberían ser al:
   - Temperatura actual, temperatura máxima y mínima en las últimas 12 y 24 horas.
   - Humedad relativa y valores máximo y mínimo en las últimas 24 horas.
   - Precipitación acumulada en intervalos de 1, 3, 6, 12, 24 y 48 horas.
   - Precipitación en los últimos 10 y 30 minutos.
   - Símbolos de los meteoros observados como tiempo presente y como tiempo pasado.
   - Velocidad y dirección del viento, último valor medio diezminutal.
   - Racha máxima del viento (dirección, velocidad y hora) en los últimos intervalos de 3, 6, 12 y 24 horas.
   - Las demás disponibles en la estación y en los marcos de tiempo definidos en el proyecto.
6. Se deberían poder acceder también a datos de boyas marinas para visualizar al menos:
   - Temperatura del agua del mar.
   - Altura significativa de las olas.
   - Altura máxima del oleaje en las **últimas 6, 12 y 24 horas.**
   - Velocidad y dirección del viento, **último valor medio diezminutal**.
   - Racha máxima del viento (dirección, velocidad y hora) en los últimos intervalos de 1, 3, 6, 12 y 24 horas.
   - Las demás disponibles en la estación y en los marcos de tiempo definidos en el proyecto.
7. Con relación a las estaciones hidrológicas se debería visualizar:
   - Información de precipitación, en los mismos términos que en las estaciones meteorológicas.
   - Nivel del agua en estaciones de aforo en ríos.
   - Caudal en estaciones de aforo en ríos, y valor máximo en las últimas 12 o 24 horas.

---

[26] Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas, suministrados por el Fondo Adaptación.

[27] Sistema de Información Ambiental para Colombia, suministrado por IDEAM.

- Representar con algún tipo de símbolo el estado del nivel en las estaciones de aforo, (descendiendo, estático o aumentando).
- Las demás disponibles en la estación y en los marcos de tiempo definidos en el proyecto.

8. Posibilidad de que al pasar el cursor por cada estación meteorológica o hidrológica se abran ventanas pop up con gráficos que representen la evolución de los diferentes parámetros en las últimas 24 o 48 horas (Pronóstico, real y modelado).
9. Posibilidad de usar filtros para visualizar los datos de observación que superen los umbrales que establezca el usuario.
10. Habrá otro menú o pestaña que permita seleccionar y superponer capas de información con datos de teledetección (Todas las variables disponibles).
11. Por un lado, las últimas imágenes de satélite (GOES), en intervalos horarios las de las últimas 24 o 48 horas. La imagen IR, podría ser una imagen base que aparezca por defecto superpuesta a los datos de observación. Se podrán seleccionar también las imágenes VIS.
12. Menú para superponer una capa con imágenes de la red de radares, con productos a nivel nacional o de radares regionales.

Se requiere, estén representados aquellos radares que no estén disponibles.
Los productos de las últimas 24 horas que se deberán visualizar son:

- PPI de reflectividad a nivel nacional y a nivel regional.
- Ecotop a nivel nacional y regional.
- Las acumulaciones de 1, 3, 6, 12 y 24 horas. También a nivel nacional y regional.

13. Capa con información de la red de detección de descargas eléctricas o de distintas redes en el caso de que estén disponibles datos de diferentes orígenes (red propia, red de otras instituciones, datos obtenidos por satélite). Se deberá acceder a los datos de las últimas 6, 12 y 24 horas, resaltando en distintos colores diferentes intervalos temporales.
14. Otra sección o panel dentro de los menús, deberá permitir superponer capas con datos de predicciones D, D+1 y D+2 cada 3 horas. Habrá una línea o cursor de tiempos que permita pasar a las predicciones para cada intervalo disponible o ver la secuencia animada. Las variables meteorológicas a visualizar en esta capa deberán ser:
    - Precipitación.
    - Viento (promedios y rachas).
    - Temperaturas extremas (máxima y mínima).
    - meteoros (tormenta, nieve, niebla,….).
    - Oleaje.
    - Predicciones hidrológicas, datos previstos de nivel y de caudal.
    - Debería haber datos deterministas de valores previstos para cada parámetro y también predicciones probabilistas de los mismos.
15. Acceso, también dentro del menú de predicción, del riesgo previsto de incendios y de deslizamientos.
16. Capa genérica de predicción que presente un resumen de toda la predicción por medio de iconos o pictogramas.
17. Las predicciones por defecto se pueden representar como mapas en áreas o contornos de diferentes colores, aunque también pueden desplegarse al pasar el cursor sobre poblaciones, ventanas o popups con la evolución de los parámetros previstos (temperatura máxima, mínima, precipitación, probabilidad de precipitación y viento) hasta 7 días, con la posibilidad de ver en detalle (con la evolución cada 3 horas) los 3 primeros días.

18. Capa para poder acceder a Webcams que puedan estar disponibles.
19. Menú para acceso a información genérica como:
    - Quienes somos.
    - Tutoriales y ayudas de la página.
    - Normas generales sobre el uso de los productos del IDEAM.
    - Contactar y enviar sugerencias.
    - Glosario.
    - Botones de Ayuda y una sección FAQ.
    - Sección de enlaces externos, con el posible acceso a la Web de otros organismos e instituciones que dispongan de redes de observación y donde se puedan ver estos datos.
    - Recomendaciones sobre qué hacer en caso de: granizada, huracán/tormenta tropical, lluvia intensa, deslizamiento, incendio forestal, inundación, tormenta, etc.
20. Menú para superponer información geográfica de referencia:
    - Departamentos, provincias, distritos, municipios, ciudades y poblaciones.
    - Aeropuertos, FIR/UIR, zonas marítimas y costeras.
    - Ríos, embalses, lagos y cuencas y redes hidrográficas.
    - Parques Naturales.
    - Capa de orografía, con información topográfica cuantitativa, por medio de curvas de nivel.
    - Carreteras, ferrocarril, líneas de alta tensión
    - Cobertura de la red de radares.
    - Capas de POMCAS y SIAC
21. La herramienta web debe permitir la visualización y navegación de mapas de información a través de operaciones básicas como acercar, alejar, desplazar y encuadrar. Al acercar o alejar se debería ajustar el nivel de detalle de la información de manera automática, es decir, la relación espacio tiempo, nunca se debe de perder entre capas y las variables (carreteras de distinto orden, poblaciones de mayor o menor número de habitantes).
22. La herramienta web debe permitir la realización de búsquedas de información a través de distintos criterios como nombre de municipios, dirección, toponimia, nombres geográficos, coordenadas geográficas (latitud, longitud), POMCAS o las capas del SIAC, etc.
23. La herramienta web debe permitir la gestión de las capas de información que se visualizan desde la misma:
    - Activar o desactivar capas bajo demanda y según las necesidades de cada usuario.
    - Ajustar la transparencia de las capas para visualizar cómodamente la información superpuesta.
    - Reordenar la disposición de las capas visibles.
24. Posibilidad de hacer un salvado de manera personalizada, para tener una presentación por defecto centrada en determinada área geográfica.

Funcionalidades para usuarios privilegiados

Estas funcionalidades están orientadas a permitir al personal del IDEAM y otras organizaciones relacionadas, operar con datos georreferenciados en tiempo real para facilitar las tareas relativas a la toma de decisiones finales en posibles situaciones de emergencia. En este sentido, estas funcionalidades definen una versión (avanzada) de la herramienta Web para la visualización de datos, predicciones y alertas que pueda ser utilizada por usuarios que no dispongan de EHM (Estaciones de Trabajo Hidro-Meteorológicas).

Las funcionalidades que se deben cubrir son:

1. La presentación por defecto al entrar a la herramienta web podría ser una imagen de todo el país con los límites departamentales y con los datos de precipitación recogidos en las últimas 3 o 6 horas. Aparecerán representados o resaltados de alguna manera los departamentos o áreas del país donde haya vigente alguna alerta, con su color correspondiente.
2. Los mapas estarán georreferenciados y divididos según distintos niveles geográficos configurados (departamental, provincial, POMCAS[28] y SIAC[29]).
3. Las alertas "observadas" deben estar identificadas visualmente en el mapa y se deben distinguir de las alertas previstas. En este sentido se deberían resaltar también los datos observados de aquellas variables que superan los umbrales de alerta establecidos.
4. Desde el mapa de trabajo operativo, pulsando en cada zona con alerta se debería acceder a información detallada de las mismas. Una opción sería mostrar esta información por medio de popups al pasar el cursor sobre las zonas con alertas.
5. La aplicación dispondrá de un mapa, en el que se representan visualmente los umbrales definidos de forma operativa en cada zona, consultando por parámetro.
6. Existirá un filtro o menú para mostrar/ocultar información de la parrilla de alertas, con los siguientes criterios:
   - Alertas observadas y/o previstas según plazo de predicción (D, D+1, D+2).
   - Unidades geográficas a incluir en la visualización.
   - Niveles de alertas a visualizar (amarillo, naranja, rojo).
   - Parámetros de alertas a visualizar.
7. Se podrán activar y visualizar las Alertas, Avisos y Emergencias de otras instituciones, como el CNH, UNGRD, Cruz Roja así como las de los países limítrofes.
8. Habrá un menú, ventana o pestaña que permita seleccionar los datos de observación de tiempo actual y pasado. Por un lado, las estaciones meteorológicas, y por otro las hidrológicas. De las primeras, las variables a visualizar deberán ser:
   - Temperatura actual, temperatura máxima y mínima en las últimas 3, 6, 12 o 24 horas.
   - Humedad relativa y valores máximo y mínimo en las últimas 24 horas.
   - Precipitación acumulada en intervalos de 1, 3, 6, 12, 24 y 48 horas.
   - Precipitación en los últimos 10 y 30 minutos.
   - Intensidad máxima de precipitación en las últimas 3, 6, 12 y 24 horas.
   - Símbolos de los meteoros observados como tiempo presente y como tiempo pasado.
   - Velocidad y dirección del viento, último valor medio diezminutal.
   - Racha máxima del viento (dirección, velocidad y hora) en los últimos intervalos de 1, 3, 6, 12 y 24 horas.
   - Las demás disponibles en la estación y en los marcos de tiempo definidos en el proyecto.
9. Se deberían poder acceder también a datos de boyas marinas para visualizar al menos:
   - Temperatura del aire actual y temperatura media, máxima y mínima en las últimas 3, 6, 12 o 24 horas.
   - Temperatura del agua del mar actual, temperatura máxima y mínima en las últimas 24 horas.
   - Altura significativa de las olas actuales y valores máximos en las últimas 6, 12 y 24 horas.

[28] Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas, suministrados por el Fondo Adaptación.

[29] Sistema de Información Ambiental para Colombia, suministrado por IDEAM.

- Altura máxima del oleaje en las últimas 3, 6, 12 y 24 horas.
- Velocidad y dirección del viento, último valor medio diezminutal.
- Racha máxima del viento (dirección, velocidad y hora) en los últimos intervalos de 1, 3, 6, 12 y 24 horas.
- Las demás disponibles en la estación y en los marcos de tiempo definidos en el proyecto.

10. Con relación a las estaciones hidrológicas se debería visualizar al menos:
    - Información de precipitación, en los mismos términos que en las estaciones meteorológicas.
    - Nivel del agua en estaciones de aforo en ríos, y valor máximo en las últimas 3, 6, 12 o 24 horas.
    - Caudal en estaciones de aforo en ríos, y valor máximo en las últimas 3, 6, 12 o 24 horas. Diferenciar los que sean medidas directas del caudal y los que sean estimaciones a partir de curvas de gastos.
    - En el caso de que se mida, carga de sedimentos en ríos.
    - Representar con algún tipo de símbolo el estado del nivel en las estaciones de aforo, (descendiendo, estático o aumentando).
    - Nivel del agua en embalses y valor máximo en las últimas 6, 12 o 24 horas.
    - Caudal desaguado al río por los embalses.
11. Posibilidad de que al pasar el cursor por cada estación meteorológica o hidrológica se abran ventanas pop up con gráficos que representen la evolución de los diferentes parámetros en las últimas 24 o 48 horas. (Pronóstico, real y modelado).
12. Posibilidad de crear filtros para visualizar los datos de observación sólo cuando se superen los umbrales que establezca el usuario, así como poder definir semáforos de prealertas para realzar de manera visual datos observados y previstos, cuando se aproximen a los umbrales de alerta establecidos.
13. Habrá otro menú o pestaña que permita seleccionar y superponer capas de información con datos de teledetección.
14. Por un lado, las últimas imágenes de satélite (GOES), en intervalos horarios las de las últimas 24 o 48 horas. La imagen IR, podría ser una imagen base que aparezca por defecto superpuesta a los datos de observación. Se podrán seleccionar también las imágenes VIS y WV. Y por último la posibilidad de ver los productos de estimación de la precipitación (Hydro-Estimator), los datos acumulados de las últimas 3, 6, 12 y 24 horas. Si estuviesen disponibles en su momento también se deberían poder seleccionar los productos de precipitación TRMM.
15. Menú para superponer una capa con imágenes de la red de radares, pudiendo seleccionar productos a nivel nacional o de radares regionales. Sería aconsejable que aparecen representados, por ejemplo por medio de un círculo gris, aquellos radares que no estén disponibles. Los productos de las últimas 24 horas que se podrán visualizar como una capa más del GIS son:
    - PPI de reflectividad a nivel nacional y a nivel regional.
    - Un CAPPI de reflectividad a 2,5 o 3 km, también a nivel nacional y regional.
    - Ecotop y VIL a nivel nacional y regional.
    - Las acumulaciones de 1, 3, 6, 12 y 24 horas. También a nivel nacional y regional.
    - Productos QPE, cuando se desarrollen y estén disponibles.
    - Extrapolaciones de la precipitación y salidas de módulos de identificación y caracterización de la convección, cuando se desarrollen y estén operativos.
16. Capa con información de la red de detección de descargas eléctricas, o de distintas redes en el caso de que estén disponibles datos de diferentes orígenes (red propia, red de otras instituciones, datos obtenidos por satélite,….). Se debería acceder a los datos de la última hora (en distintos colores por intervalos diezminutales),

y tener la posibilidad de visualizar rayos en diferentes intervalos de tiempo como las últimas 3, 6, 12 y 24 horas, también resaltando en distintos colores diferentes intervalos temporales.

17. Capa para acceso a datos de otras redes hidrometeorológicas externas al IDEAM, dependiendo de su disponibilidad y de los acuerdos a los que se llegara para compartir esta información.
18. Otra sección o panel dentro de los menús se debería desplegar para permitir superponer capas con datos de predicciones D, D+1 y D+2 cada 3 horas. Habrá una línea o cursor de tiempos que permita pasar a las predicciones para intervalo disponible o ver la secuencia animada. Las variables meteorológicas a visualizar en esta capa deberían ser al menos:
    - Precipitación.
    - Viento (promedios y rachas).
    - Temperaturas extremas (máxima y mínima).
    - meteoros (tormenta, nieve, niebla).
    - Oleaje.
    - Predicciones hidrológicas, datos previstos de nivel y de caudal.
    - Debería haber datos deterministas de valores previstos para cada parámetro y también predicciones probabilistas asignando la probabilidad de que se alcancen diferentes umbrales de alerta y/o valores de las variables para diferentes probabilidades prefijadas.
19. Capa para superponer los productos de predicción de huracanes del CNH.
20. Acceso, también dentro del menú de predicción, del riesgo previsto de incendios y de deslizamientos. Así como una capa genérica de predicción que presente un resumen de toda la predicción por medio de iconos o pictogramas.
21. Las predicciones por defecto se pueden representar como mapas en áreas o contornos de diferentes colores, aunque también pueden desplegarse al pasar el cursor sobre diferentes puntos geográficos (poblaciones, aeropuertos, embalses u otros puntos de interés) ventanas o popups con la evolución de los parámetros previstos (temperatura máxima, mínima, precipitación, probabilidad de precipitación y viento) hasta 7 días, con la posibilidad de ver en detalle (con la evolución cada 3 horas) los 3 primeros días.
22. Disponer de una capa para superponer datos climatológicos y sus variables. Se deberá poder ver:
    - Promedios mensuales y anuales, así como valores normales de precipitación y temperatura.
    - Rosas de los vientos promedios y rachas máximas de viento.
    - Representación de máximos y mínimos de temperatura, valores máximos de precipitación en 1 y en 24 horas, valores de cuantiles altos de la distribución de estos parámetros. Valores de las efemérides de temperatura máxima, mínima, precipitación máxima, rachas máximas de viento, nivel y caudal en ríos.
    - Periodos de retorno para valores máximos, al menos de precipitación, nivel y caudal de ríos.
    - Productos climáticos como balances hídricos y/o estado de saturación del suelo.
    - Herramienta que permite visualizar el cálculo de anomalías mensuales o por quincenas de precipitación y temperatura.
23. Posibilidad de activar o desactivar una capa con mapas de riesgos y amenazas, donde poder ver áreas inundables, zonas de riesgo de incendios, de deslizamientos, etc.
24. Capa para poder acceder a Webcams que puedan estar disponibles.
25. Menú para acceso a información genérica como:
    - Tutoriales y ayudas de la página.
    - Normativa interna y protocolos de actuación.
    - Envío sugerencias a un webmaster.

26. Menú para superponer información geográfica de referencia:
    - Departamentos, provincias, distritos, municipios, ciudades y poblaciones.
    - Aeropuertos, FIR/UIR, zonas marítimas y costeras.
    - Ríos, embalses, lagos y cuencas y redes hidrográficas.
    - Parques Naturales.
    - Capa de orografía, con información topográfica cuantitativa, por medio de curvas de nivel, por ejemplo, incluso sería deseable disponer de un Modelo Digital del Terreno (MDT).
    - Carreteras, ferrocarril, líneas de alta tensión, entre otras.
    - Cobertura de la red de radares.
    - Cartografía de referencia de los POMCAS y del SIAC
27. Menú para acceso y publicaciones redes sociales: Facebook, Twitter.
28. La aplicación debe permitir la visualización y navegación de mapas de información a través de operaciones básicas como acercar, alejar, desplazar y encuadrar. Al acercar o alejar se debería ajustar el nivel de detalle de la información de manera automática, es decir, la relación espacio tiempo, nunca se debe de perder entre capas y las variables (carreteras de distinto orden, poblaciones de mayor o menor número de habitantes).
29. La aplicación debe permitir la realización de búsquedas de información a través de distintos criterios como nombre de municipios, dirección, toponimia, nombres geográficos, coordenadas geográficas (latitud, longitud), capas POMCAS y SIAC etc.
30. La aplicación debe permitir la gestión de las capas de información que se visualizan desde la misma:
    - Listado de capas disponibles.
    - Activar o desactivar capas bajo demanda y según las necesidades de cada usuario.
    - Ajustar la transparencia de las capas para visualizar cómodamente la información superpuesta.
    - Reordenar la disposición de las capas visibles.
    - La aplicación debe incorporar herramientas de medición de distancias y áreas sobre los elementos mostrados en el mapa.
31. La aplicación debe permitir la descarga de información en formato vectorial y raster, correspondiente a los datos asociados a las diversas capas de información publicadas en el visor.
32. La aplicación debe permitir la generación de mapas con diferentes capas de información hidrometeorológica y de alertas, para imprimir y para su publicación a través de diversos medios y canales. Los mapas que se generen desde la aplicación podrán ser:
    - De carácter interactivo: para que puedan visualizarse directamente a través de las herramientas de la aplicación.
    - De carácter estático: como imágenes o documentos PDF, para su fácil publicación a través de diversos medios como un gestor de contenidos o a través de las redes sociales.
    - De carácter animado: para que, dentro de un rango de fechas y horas determinado, se genere una animación que permita visualizar la evolución de las capas de información establecidas.
33. Debería ser posible también exportar salidas de la aplicación a formatos KML/KMZ, XML, CAP, etc…
34. Posibilidad de configurabilidad para cada usuario, salvando las opciones de manera personalizada, para tener una presentación por defecto con una serie de capas preestablecidas y centradas en determinada área geográfica y con cierto nivel de detalle.

Referencias de Herramientas Web GIS similares en el entorno de la Meteorología

A continuación, se enumeran algunos ejemplos de visores GIS de interés, que sirven o pueden servir de referencia:

- MetEye, visor GIS del BOM, Servicio Meteorológico Nacional de Australia. Se ve en: http://www.bom.gov.au/australia/meteye/?ref=ftr;
- Visor SNCZI-IP, del MAGRAMA, es un visor exclusivamente hidrográfico para ver información de diferentes presas, por cuencas, y para ver la cartografía de zonas inundables en cauces de la red hidrográfica española. Se puede consultar en: http://sig.magrama.es/snczi/.
- Visor GIS del SIATA de Medellín (Colombia). Está desarrollado usando Google Earth y permite ver información de la red de estaciones automáticas, productos radar, satélite y predicciones: http://siata.gov.co/newpage/index.php.
- Visor GIS básico del COPECO, Gobierno de Honduras: http://copeco.gob.hn/3. Es un visor GIS muy

Artefactos de levantamiento de requerimientos, análisis y diseño de software.

DOCUMENTO	DOCUMENTO IDEAM
Modelo de análisis.	SOLICITUD NUEVOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN HISTORIAS DE USUARIO ARQUITECTURA DE SOFTWARE PLAN DE PRUEBAS Adoptado desde la fábrica de software
Modelo de datos.	
Modelo de despliegue.	
Modelo de diseño.	
Prototipo estático de interfaz de usuario	
Definición de guion de usuario e interfaz (storyboard)	
Lista de riesgos.	
Plan de desarrollo de software.	
Especificación de casos de uso.	
Circuitos de negocio.	
Definición de formularios y formatos.	
Circuitos técnicos informáticos a implementar.	
Casos de prueba.	
Diseño de pruebas.	
Plan de pruebas: Ciclo de negocio, configuración, seguridad y control de acceso, funcionalidad, interfaz de usuario, unitarias, base de datos e integridad de datos, concurrencia, desempeño, volumen, stress, carga, recuperación a fallas, servicios de interoperabilidad.	
Criterios de aceptación del servicio. La IDEAM, definirá para cada proyecto los criterios de aceptación para los requerimientos no funcionales y el contratista deberá realizar las estimaciones correspondientes para dicho cumplimiento.	

Nota: Si el IDEAM no cuenta con los formatos relacionados, el contratista deberá proveer los de acuerdo a su metodología de trabajo propuesto.

Requerimientos no funcionales ● Requerimientos del producto. ● Requerimientos de usabilidad. ● Requerimientos de eficiencia. ● Requerimientos de desempeño. ● Requerimientos de espacio: memoria y almacenamiento. ● Requerimientos de fiabilidad. ● Requerimientos de portabilidad. ● Requerimientos organizacionales. ● Requerimientos de entrega. ● Requerimientos de implementación. ● Requerimientos de estándares. ● Requerimientos externos. ● Requerimientos de interoperabilidad. ● Requerimientos éticos. ● Requerimientos legales. ● Requerimientos de privacidad. ● Requerimientos de seguridad.	HISTORIAS DE USUARIO ARQUITECTURA DE SOFTWARE PLAN DE PRUEBAS

Nota: Si el IDEAM no cuenta con los formatos relacionados, el contratista deberá proveer los de acuerdo a su metodología de trabajo propuesto.

1.5. CONSTRUCCIÓN, ACTUALIZACIÓN, SOPORTE Y MEJORAS.

Artefactos de desarrollo de software.

DOCUMENTO	DOCUMENTO IDEAM
Solución final instalada y en funcionamiento de acuerdo con los criterios de aceptación definidos en la etapa de diseño.	ACTA DE ENTREGA DE DESARROLLO DE SOFTWARE
Informe de instalación.	
Manual de instalación, configuración y parametrización.	Lista de chequeo de requisitos de seguridad de la información Requisitos y pruebas de seguridad en el desarrollo de sistemas de información
Documentación técnica del software desarrollado, acorde con lo definido en la versión optimizada de la metodología para la construcción de soluciones que se adopta en la ejecución del proyecto.	
Entrega del software desarrollado: Código fuente (Scripts, archivos descriptores, archivos de configuración, instaladores, archivos ejecutables, librerías, y cualquier otro componente del software.), todos de propiedad de la IDEAM y los derechos de propiedad de la IDEAM.	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS ● GESTIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO - FORMATO RFC PLAN DE TRABAJO ● GESTIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO - FORMATO RFC VERIFICACIÓN CAMBIO
Entrega de las licencias de software utilizadas, las cuales serán propiedad de la IDEAM a perpetuidad, e incluirá el	

soporte respectivo durante un (1) año posterior a la aceptación de la instalación en producción.	● GESTIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO - MATRIZ DE RIESGO E IMPACTO CICLO DE VIDA DE CONSTRUCCIÓN DE SOFTWARE REQUERIMIENTO SISTEMAS DE INFORMACIÓN SOLICITUD DE CREACIÓN O MODIFICACIÓN DE SERVIDORES GESTIÓN SISTEMAS DE INFORMACIÓN TERCERIZADOS CREACIÓN DE BASES DE DATOS DOCUMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS DE DATOS PARA CREACIÓN DE TABLAS
Inventario y certificación de entrega del código fuente de la aplicación desarrollada.	

1.6. PRUEBAS.

Artefactos de pruebas de software.

DOCUMENTO	DOCUMENTO IDEAM
Informe de pruebas; como mínimo: Pruebas funcionales y no funcionales, aprobadas por el supervisor.	MANUAL TÉCNICO MANUAL DE USUARIO PLAN DE PRUEBAS (Unitarias e Integrales)
Manual de solución de problemas.	
Entrega de las licencias de software de pruebas utilizadas, las cuales serán propiedad de la IDEAM a perpetuidad, e incluirá el soporte respectivo durante el primer (1) año.	
Entrega de artefactos de pruebas desarrollados: Código fuente, todos de propiedad de la IDEAM y los derechos de propiedad de la IDEAM.	
Manuales de uso y operación, según corresponda, en formato pdf y tutorial en video interactivo.	

Nota: Si el IDEAM no cuenta con los formatos relacionados, el contratista deberá proveer los de acuerdo a su metodología de trabajo propuesto.

2. PROCESO DE DESARROLLO – METODOLOGÍA ÁGIL (SCRUM)

A continuación, se describen los entregables mínimos para esta metodología:

FASES	ACTIVIDADES	ENTREGABLE
FASE: INICIACION	1. Visión del Proyecto 2. Definición del Scrum Master 3. Formación del equipo Scrum 4. Desarrollo de épicas 5. Lista priorizada de requerimientos 6. Plan de lanzamiento	SPRINT 0 Product Backlog Initial
FASE: PLANIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN	1. Elaborar historias de usuarios 2. Estimar y aprobar historias de usuarios 3. Elaboración de tareas 4. Elaboración de la lista de pendientes de SPRINT	Historias de Usuarios Product Backlog Initial
FASE: IMPLEMENTACIÓN	1. Entregables 2. Stand up Daily 3. Lista de pendientes de producto	Sprint Backlog
FASE: REVISIÓN Y RETROSPECTIVA	1. Convocatoria SCRUM de SCRUMS 2. Demostración y validación del SPRINT 3. Retrospectiva del SPRINT	Actas de reunion Product Backlog Sprintg Backlog
FASE: LANZAMIENTO	1. Envío de entregables 2.Retrospectiva del proyecto	Código, Scripts, Modelo de servicio, manuales técnicos y de usuario.

*Nota. Todos los documentos, informes, manuales y capacitaciones que sean entregados a la IDEAM deben estar en idioma español, para lo cual para la metodología SCRUM en cada fase se plantea se cuente como mínimo con los siguientes entregables.

2.1 PRUEBAS.

Artefactos de pruebas de software.

DOCUMENTO	DOCUMENTO IDEAM
Informe de pruebas; como mínimo: Pruebas funcionales y no funcionales, aprobadas por el supervisor.	MANUAL TÉCNICO MANUAL DE USUARIO PLAN DE PRUEBAS (Unitarias e Integrales)
Manual de solución de problemas.	
Entrega de las licencias de software de pruebas utilizadas, las cuales serán propiedad de la IDEAM a perpetuidad, e incluirá el soporte respectivo durante el primer (1) año.	
Entrega de artefactos de pruebas desarrollados: Código fuente, todos de propiedad de la IDEAM y los derechos de propiedad de la IDEAM.	
Manuales de uso y operación, según corresponda, en formato pdf y tutorial en video interactivo.	

3. INFORMES TRANSVERSALES

3.1 INFORME CONSOLIDADO SEMANAL.

Semanalmente se realizará una reunión en la que se debe revisar el estado de cada uno de los proyectos y de los requerimientos asociados. Cada dos semanas, el informe consolidado semanal debe presentar el indicador de rendimiento establecido por la Entidad. A las reuniones semanales asistirán el gerente de proyecto designado por la fábrica de Software, el supervisor y los líderes técnicos y funcionales designados por la IDEAM.

Los informes y las presentaciones construidos por la fábrica de software se deberán realizar en las plantillas definidas y acordadas con la IDEAM.

3.2 INFORME CONSOLIDADO MENSUAL.

Mensualmente el gerente del proyecto presentará el estado de los proyectos a cargo de la fábrica de Software en donde como mínimo se deben abordar los siguientes elementos:

- Número de requerimientos recibidos discriminado por proyecto.
- Los indicadores de medición a nivel de cada fase de ingeniería son aceptados por la IDEAM de acuerdo con la propuesta de la fábrica de software.
- Número de horas consumidas por proyecto (discriminadas por análisis, diseño, construcción, implementación, documentación).
- Número de requerimientos no aceptados por no completitud de estos (por proyecto).
- Estado de los requerimientos entregados a la fábrica.
- Lecciones aprendidas en el marco del contrato o convenio.
- Indicadores de rendimiento de cada proyecto.
- Estado de los diferentes proyectos.
- Estado financiero del contrato o convenio discriminado por proyecto.

***Nota.** Todos los documentos, informes, manuales y capacitaciones que sean entregados a la IDEAM deben estar en idioma español.

IX. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN

La fábrica deberá disponer de herramientas o soluciones tecnológicas sin que esto genere un costo adicional para la Entidad, esto con el fin de hacer seguimiento, monitoreo y gestión de los procesos y los servicios brindados. El entorno de herramientas propuesto debe ser integrado, es decir, que las herramientas utilizadas se deben comunicar entre sí.

De acuerdo con la herramienta o solución tecnológica, deberá cumplir con las siguientes características:

- Versión empresarial, corporativa o ultímate (juego de aplicaciones).
- Se debe entregar la versión más reciente en producción.

- Acceso remoto seguro.
- Soporte de trabajo en equipo y de múltiples equipos.
- Soporte de múltiples usuarios concurrentes.
- Repositorio centralizado de datos y objetos.
- Despliegue en múltiples servidores y/o múltiples instancias.
- Brindar alta disponibilidad mediante tolerancia a fallas y clustering.
- Gestión colaborativa de documentos, imágenes, gráficas, comunicados, notas, contactos y contenidos.
- Soportar mecanismos de integración con otros sistemas y los sistemas corporativos de la IDEAM, o estar integrada con las otras herramientas.
- Generación de la documentación en múltiples formatos (html, pdf, etc.).
- Soportar múltiples equipos de trabajo con múltiples definiciones de sistemas o subsistemas que interactúan entre sí o que se integran entre ellos.
- Su configuración en idioma español.
- Fomentar la colaboración con salas de discusión, mensajería instantánea, videoconferencia (provista por la herramienta o mediante integración a una herramienta de videoconferencia).
- Gestión de calendario compartida por grupos de personas de la empresa, de acuerdo a configuraciones específicas de cada grupo.
- Generación de múltiples vistas de los proyectos.
- Análisis de productividad.
- Gestión de capacidad.
- Trazabilidad.

Las herramientas deben proveer mecanismos para extensibilidad funcional y de integración con herramientas no incorporadas en el proyecto, con nuevas herramientas o nuevas versiones de las existentes.

Es decir, deberá configurar las herramientas para la gestión necesaria dentro del alcance del proyecto y garantizar que la supervisión o quien ésta delegue, cuente con los accesos necesarios para su consulta y utilización durante la ejecución del proyecto.

X. INFRAESTRUCTURA Y CONECTIVIDAD

Para la atención del servicio, el contratista debe contar con toda la infraestructura tecnológica necesaria para cumplir a cabalidad con las condiciones del servicio acorde con los lineamientos de la Entidad. Adicionalmente se deben tener en cuenta como mínimo los siguientes puntos:

- Disponer de las instalaciones, infraestructura de comunicaciones, personal, equipos, insumos y todos los elementos de TI necesarios para la prestación y provisión de los servicios de fábrica. Esto sin que se genere un costo adicional para la entidad.
- La firma contratista o cooperante debe asegurar todos aquellos elementos que garanticen la prestación del servicio.
- El contratista o cooperante deberá cumplir con los protocolos, lineamientos, plantillas que tiene definidas la Entidad. Las que no estén definidas, deberán presentarse como propuestas de planilla al comienzo del proyecto para aprobación del supervisor.

- La firma contratista deberá garantizar acceso al ambiente de pruebas publicado, es decir acceso al sitio de cada sistema del ambiente pruebas y no a los servidores ni contenedores de cada sistema. Será decisión de la IDEAM si el acceso a dichos ambientes se debe hacer por disposición de una URL pública para cada proyecto de software o acceso a través de VPN. Lo anterior, con el fin de que los usuarios funcionales de cada sistema puedan realizar el ejercicio de pruebas funcionales.
- Adicionalmente se aclara que la Entidad dispondrá de ambientes de producción para los proyectos de software, si es requerido por la IDEAM, la fábrica debe ingresar a esos ambientes via VPN.
- El contratista deberá garantizar que se realicen las configuraciones técnicas requeridas en su infraestructura con el fin de alcanzar los ambientes dispuestos en la infraestructura de la IDEAM. Esto sin que se genere un costo adicional para la entidad.

XI. SERVICIOS CONEXOS

1. GARANTÍA

La fábrica deberá cumplir con los siguientes términos de garantía para todos los desarrollos, adaptaciones, implementaciones y aseguramiento de la calidad que realice durante la ejecución del proyecto, por el término de un (1) año posterior a la entrega de cada solución implementada a satisfacción:

- Debe garantizar la corrección de defectos de programación y/o fallas de funcionamiento de la solución implementada y puesto en producción, la base de verificación del correcto funcionamiento será el documento de alcance generado durante la verificación del requerimiento y el documento de diseño e implementación generado en estos procesos. Esta garantía no cubre los cambios originados por cambios normativos o por nuevos requerimientos de usuario.
- En caso de ajustes en los productos de software durante esta etapa, deberá garantizarse la instalación de las actualizaciones en el ambiente de producción de la entidad y entregar la documentación actualizada.
- Para todos los entregables que conforman el proyecto, el contratista debe asumir los costos que impliquen realizar ajustes a los mismos como resultado de errores y/o defectos que se encuentren durante este período.

2. CAPACITACION

En el marco del proyecto Herramienta Web en su componente de fábrica de software, exactamente en su capa de presentación sobre sus funcionalidades descritas y desarrolladas, el mismo se acompañará con talleres y asesorías directas dirigidas a los actores regionales y locales para su socialización, en mínimo 4 eventos (virtuales masivos). Los mismos deben quedar grabados para su futura difusión.

3. SOPORTE TÉCNICO HASTA LA FINALIZACIÓN DE LA GARANTÍA.

Ante una solicitud de soporte, la atención inicial puede ser telefónica, pero si lo amerita, con base al concepto emitido por la supervisión o quien este delegue, el soporte debe ser en sitio, para lo cual se deberá prestar asistencia en sitio 7X24 cuando se requiera la presencia de los ingenieros de soporte en las instalaciones de la Entidad o virtual, para resolver problemas de fallas en el sistema o contingencias que ocasiones interrupción en la operación

o que tengan prioridad sobre el sistema desarrollado. A continuación, se presenta la tabla con la clasificación de la atención de los soportes con base a su impacto:

IMPACTO	IMPACTO DE LA FALLA	TIEMPO PROMEDIO PARA DAR SOLUCIÓN (Horas hábiles)	TIEMPO DE RESPUESTA Horas hábiles)
CRITICO	Si hay indisponibilidad total del sistema	Hasta 4 Horas. Después de este plazo amerita desplazamiento a la IDEAM.	2 horas
ALTO	Si hay indisponibilidad en algún módulo del sistema	Hasta 12 Horas. Después de este plazo amerita desplazamiento a la IDEAM.	4 horas
MEDIO	Si el sistema genera datos inconsistentes	24 horas	6 horas
BAJO	Si el sistema arroja algún tipo de error que debe ser atendido	72 horas	10 horas

El soporte técnico que requiera apagado del equipo, donde se encuentre instalada la solución implementada, debe ser coordinado previamente con el supervisor o quien este delegue, con el fin de no generar traumatismos en la normal prestación de los servicios de la entidad.

3.1 INDICADORES DE SOPORTE.

En cuanto el soporte durante y después del desarrollo, se clasifican los defectos reportados de la siguiente manera:

- DEFECTO CRÍTICO:

  - Cuando los usuarios no pueden utilizar las funcionalidades principales del sistema.
  - Cuando no es posible realizar algún trabajo productivo.
  - Cuando no se puede prestar el servicio a los usuarios y/o clientes.
  - Cuando es necesario para utilizar el software reiniciar la aplicación.

- DEFECTO MAYOR:

  - Cuando el sistema opera con restricciones que impiden completar la operación de negocio que define el caso de uso.
  - Cuando el caso de uso desarrollado no cumple con la totalidad de las reglas de negocio definidas en la especificación.
  - Cuando el caso de uso desarrollado no cumple alguna de las validaciones de negocio definidas en la especificación.

- Cuando el o los objetos implantados en alguno de los ambientes genera daños en los datos pre-existentes en el sistema.

- DEFECTO MENOR:

  - No se encuentran disponibles algunas funciones o componentes del sistema, que generan un impacto mínimo para los usuarios del sistema.
  - Cuando no obstante las limitaciones, el sistema permite completar la operación de negocio que define el caso de uso.
  - Cuando el impacto del defecto no genera un riesgo considerable, pero es necesario resolverlo.

- DEFECTO COSMÉTICO:
  - Se refiere a un mal funcionamiento de la interfaz de usuario, que no impide la correcta ejecución del sistema.

- ENTREGA RECIBIDA A SATISFACCIÓN:

  - Es aquella que cumple con el 100% de los criterios de aceptación de la especificación funcional de los requerimientos.

3.2 ATENCIÓN EN SITIO.

Cuando se haya determinado el problema y no se encuentre solución telefónica o remota, el contratista debe asignar un ingeniero para que se desplace a las oficinas de la Entidad, en un tiempo no mayor a cuatro (4) horas.

Los costos en que se incurra para atender cualquier solicitud de soporte o mejoras, ya sea de mano de obra, traslados, e insumos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de la plataforma base y la solución implementada serán asumidos por el contratista y no tendrá costo adicional para la IDEAM.

XII. EXPERIENCIA MÍNIMA REQUERIDA

Para el desarrollo y suministro de la solución requerida, la empresa a contratar y/o convenir debe acreditar experiencia en consultorías, convenios y/o contratos de prestación de servicios con entidades públicas y/o privadas que involucren un componente de desarrollo de software en al menos cuatro de las siguientes líneas:

- Despliegue y/o operación de infraestructura de telecomunicaciones.
- Diseño, implementación, puesta en operación y soporte de plataforma tecnológicas geográficas.
- Diseño, implementación, configuración y puesta en operación plataformas HPC para apoyar el procesamiento de modelos analíticos con alta demanda computacional.
- Visualización de datos Georreferenciados (GIS).
- Desarrollo científicos y herramientas de visualización de datos científicos, con un monto mínimo de COP$ 2.000.000.000.oo

XIII. GARANTÍAS REQUERIDAS

Con el fin de salvaguardar el desarrollo de todas las actividades y el alcance de lo mencionado a lo largo del documento y de acuerdo con el análisis de riesgos realizado, se estima que las garantías requeridas sean las siguientes:

Tipo o Clase de garantía	Cobertura o Niveles de amparo	Valores	Tiempo/Etapa
Garantía	Cumplimiento	30% del valor del contrato	Durante la vigencia del contrato y seis (6) meses más
Garantía	Calidad del servicio	20% del valor del contrato	Durante la vigencia del contrato y seis (6) meses más
Garantía	Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales	5% del valor total del contrato	Su vigencia será igual al plazo de ejecución del mismo y tres (3) años más.