Sección VII. Términos de Referencia

Operación EC-L1245 — «Soluciones de Vivienda para Hogares Pobres y Vulnerables»

Consultoría para el Desarrollo del MVP del Sistema TechoTec — Seguimiento y Control de Proyectos del segmento de vivienda de interés social 1A

1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

El Contrato de Préstamo No. 4788/OC-EC «Soluciones de Vivienda para Hogares Pobres y Vulnerables», suscrito entre la República del Ecuador y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) el 12 de julio de 2019, establece como uno de sus objetivos específicos «optimizar los procesos institucionales del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) hoy Ministerio de Infraestructura y Transporte (MIT)» (Anexo Único, párrafo 1.01.ii). Para alcanzar este objetivo, el Anexo Único contempló originalmente, en su Componente 3, el financiamiento de mejoras técnicas y tecnológicas en el Sistema Integrado de Información de Desarrollo Urbano y Vivienda (SIIDUVI), articuladas en tres ejes: (i) el módulo de acceso para el registro, elegibilidad y priorización de beneficiarios y entrega de subsidios; (ii) el módulo de oferta para registrar, calificar, adjudicar y evaluar a los Promotores y Ejecutores de Vivienda; y (iii) la optimización del banco de suelos.

Mediante el Contrato Modificatorio No. 2 del Contrato de Préstamo, suscrito en marzo de 2024 (Resolución DE-141/23), el Banco y la República del Ecuador eliminaron el Componente 2 original del Proyecto (subsidios parciales para adquisición de vivienda urbana), transfirieron US$14.000.000 al Componente 1 y, por efecto de esa reestructuración, las actividades de fortalecimiento institucional del MIDUVI hoy Ministerio de Infraestructura y Transporte (MIT) pasaron a constituir el Componente 2 del Proyecto, con un techo presupuestario de US$3,9 millones, conservando íntegramente el objetivo específico (ii) del párrafo 1.01 y los tres ejes técnicos originalmente previstos para el SIIDUVI. La consultoría objeto de los presentes Términos de Referencia se enmarca en dicho Componente 2.

Mediante Decreto Ejecutivo Nro. 102 del 15 de agosto de 2025, la Presidencia de la República dispuso la fusión por absorción del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) al Ministerio de Transporte y Obras Públicas, transformándolo con el nombre de Ministerio de Infraestructura y Transporte (MIT). En aplicación del artículo 2 de dicho Decreto, el MIT asumió la totalidad de las competencias, atribuciones, funciones, representaciones y delegaciones del extinto MIDUVI, así como sus obligaciones, su patrimonio institucional y sus activos tecnológicos, entre ellos el SIIDUVI. En consecuencia, el MIT es el sucesor institucional del MIDUVI para todos los efectos del Contrato de Préstamo 4788/OC-EC y de su Modificatorio No. 2, y es el organismo ejecutor responsable de continuar la implementación del objetivo específico (ii) y de las actividades del Componente 2.

Mediante el Informe Técnico DTI-UDSI-INF-2026-028 de 28 de mayo de 2026, suscrito por la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación (DTIC) del MIT, se informa el diagnóstico del estado tecnológico del SIIDUVI heredado del MIDUVI. El informe concluye que el SIIDUVI presenta una arquitectura monolítica con componentes tecnológicos fuera de soporte

—Java 1.7 (sin soporte desde 2015), PostgreSQL 9.6 (versión sin soporte de seguridad), JBoss EAP 7.2 (desactualizado) y framework JSF 2.0/Primefaces 6.1 (obsoleto)—, todos calificados en estado crítico u obsoleto, lo que constituye un riesgo crítico para la continuidad operativa y la seguridad de la información institucional. Con base en dicho diagnóstico, la DTIC propuso, y el MIT adoptó, una estrategia de modernización tecnológica consistente en migrar las funcionalidades del SIIDUVI hacia una arquitectura de microservicios construida sobre la plataforma institucional SITOP v2, que ya provee en producción los servicios base de seguridad y auditoría, parámetros generales e interoperabilidad. Esta estrategia preserva íntegramente las finalidades funcionales originalmente previstas para el SIIDUVI en el Anexo Único del Contrato de Préstamo —registro y priorización de beneficiarios, gestión de la oferta de vivienda y gestión territorial de suelos— y constituye el vehículo técnico viable para concretar el objetivo específico (ii) del Proyecto bajo las condiciones institucionales y tecnológicas sobrevenidas.

Bajo este marco, el sistema sucesor del SIIDUVI adopta la denominación institucional provisional «TechoTec» y se concibe como una plataforma de seguimiento y control de los proyectos de vivienda de interés social del MIT, construida sobre SITOP v2; el MIT conserva los datos históricos de gestión de subsidios habitacionales, los cuales serán objeto de migración hacia el nuevo modelo de datos de TechoTec conforme a la estrategia descrita en el Producto 2 de estos Términos de Referencia.

La matriz de resultados del Proyecto, en su versión vigente al cierre del Modificatorio No. 2, mide el cumplimiento del objetivo específico (ii) mediante tres indicadores de resultado bajo el objetivo específico 3 «Optimizar los procesos institucionales del MIDUVI (Actual MIT), correspondientes a la simplificación del tiempo de tramitación de tres trámites institucionales: (i) registro, elegibilidad y priorización de beneficiarios y registro de promotores y ejecutores de vivienda; (ii) verificación técnica de suelos; y (iii) seguimiento y control de la entrega de viviendas y cumplimiento de las normas de convivencia. Para los tres indicadores, la línea de base es de 120 horas (año 2019) y la meta final es de 80 horas, con medio de verificación «Registros MIDUVI». La matriz se complementa con tres productos del Componente 2 —SIIDUVI 1, SIIDUVI 2 y SIIDUVI 3— que asocian a cada trámite el correspondiente módulo del sistema legado.

Para alcanzar las tres metas de simplificación, el MIT ha adoptado una estrategia de desarrollo escalonada y complementaria sobre la plataforma SITOP v2. Los módulos asociados a los dos primeros trámites —registro de beneficiarios, registro de promotores, ejecutores de vivienda, y verificación técnica de terrenos— se encuentran en desarrollo in-house por parte de la DTIC, y a la fecha de suscripción del contrato con la firma estarán operativos o en fase avanzada de implementación.

Adicionalmente, el MVP TechoTec contribuye la información generada por los módulos in-house de Beneficiarios, Promotores/Ejecutores y Verificación Técnica de Terrenos, cerrando el ciclo de trazabilidad entre el postulante validado, el terreno verificado y el subsidio efectivamente ejecutado. Esta integración convierte a TechoTec en el punto de validación operativa donde se hace verificable, en datos, la simplificación que los módulos desarrollados por la DTIC pretenden generar en los trámites 1 y 2, dado que la calidad de los datos de entrada se evidencia en la capacidad del sistema integrado para reportar consistentemente sobre el ciclo completo. En segundo lugar, el Visor Cartográfico y Seguimiento Territorial provee la capa de evidencia

georreferenciada que retroalimenta el módulo de Verificación Técnica de Terrenos al confirmar, en campo, la correspondencia entre el predio verificado ex ante y el predio efectivamente intervenido, lo cual sostiene la confiabilidad institucional de los registros sobre los que se mide el indicador 2 de la matriz. En consecuencia, los productos de la presente consultoría son atribuibles no solo al cumplimiento del Módulo 3 de la matriz, sino también al sostenimiento operativo y de calidad de la evidencia sobre la cual se reportan los Módulos 1 y 2.

En paralelo a la presente contratación, en el marco del acompañamiento técnico del Componente 2, se encuentra en ejecución la caracterización formal de los trámites del segmento 1A, que comprende su definición jurídica como actos administrativos, sus actores, su evento disparador, su hito de transformación y el sistema de medición institucional que sustenta la línea de base de 120 horas. Esta caracterización constituye un insumo de entrada de la presente consultoría y será entregada a la firma al inicio del contrato, junto con los macroprocesos AS-IS y TO-BE referidos más adelante. La firma deberá asegurar que el rediseño TO-BE del trámite de seguimiento y control, el modelo de datos y los componentes de medición y reporte del MVP queden funcionalmente alineados tanto con el indicador de simplificación del Módulo 3 de la matriz como con los módulos preexistentes de Beneficiarios, Promotores/Ejecutores y Verificación Técnica de Terrenos desarrollados en paralelo por la DTIC, de modo que el sistema desarrollado permita generar evidencia verificable del avance del MIT contra las metas del Proyecto. En consecuencia, la sustitución del SIIDUVI por TechoTec no solo preserva el objetivo específico (ii) y el alcance del Componente 2 ya descritos, sino que completa el medio técnico mediante el cual el MIT podrá reportar el cumplimiento integral de las metas de simplificación que la matriz de resultados del préstamo le exige.

Mediante orden de compra Nro. 017 de 12 de junio 2026, el Ministerio de Infraestructura y Transporte adquiere licencias de uso de software CAPTUDATA por un tiempo de 36 meses de servicio.

2. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.1 Objetivo General

Desarrollar el MVP del sistema TechoTec para el seguimiento y control de proyectos del segmento de vivienda de interés social 1A, construido sobre la plataforma institucional SITOP v2, a fin de instrumentalizar el indicador de simplificación del trámite de seguimiento y control de la entrega de viviendas previsto en la matriz de resultados del Proyecto y de sostener operativamente los indicadores de simplificación de los trámites de registro de beneficiarios y de verificación técnica de suelos.

2.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar el MVP para incorporar a la caracterización institucional de los trámites del segmento 1A entregada por el MIT al inicio de la consultoría, asegurando que el rediseño

TO-BE, el modelo de datos y los componentes de medición del sistema queden alineados con los tres indicadores de simplificación de trámites del Componente 2 del Contrato de Préstamo.

- Instrumentalizar mediante un MVP la simplificación del trámite de seguimiento y control de la entrega de viviendas del segmento 1A.
- Sostener operativamente los indicadores de simplificación de los trámites de registro de beneficiarios y de verificación técnica de suelos (Módulos 1 y 2 de la matriz de resultados), mediante la integración automatizada del MVP con los módulos que gestionen esos trámites.
- Generar evidencia verificable, en tiempo real y por niveles de decisión, del avance del MIT contra las metas del Componente 2 del Contrato de Préstamo, mediante instrumentos de visualización ejecutiva y operativa integrados al sistema.

3. ALCANCE Y ENFOQUE

3.1 Alcance general

La consultoría abarca el diseño, construcción e implementación del MVP del sistema TechoTec para el seguimiento y control de proyectos del segmento de vivienda de interés social 1A, a fin de instrumentalizar la simplificación del trámite de seguimiento y control de la entrega de viviendas (Módulo 3 de la matriz de resultados del Proyecto) y de sostener operativamente los indicadores de simplificación de los trámites de registro de beneficiarios y verificación técnica de suelos (Módulos 1 y 2 de la matriz), integrando la gestión técnico-financiera, el consumo automatizado de datos de los módulos preexistentes de Beneficiarios y Promotores, la visualización ejecutiva y operativa de indicadores, y el monitoreo cartográfico de las intervenciones. El alcance incorpora, como insumo transversal de partida, la caracterización institucional de los trámites del segmento 1A entregada por el MIT al inicio de la consultoría, contra la cual el rediseño TO-BE, el modelo de datos y los componentes de medición del MVP deberán quedar funcionalmente alineados.

3.2 Levantamiento de la lógica de la Matriz MTF

La Matriz Técnico-Financiera (MTF) es el instrumento institucional mediante el cual el MIT y la Empresa Pública de Desarrollo Urbano y Vivienda (VDUEP) controlan la ejecución técnica y financiera de los proyectos de vivienda del segmento 1A construidos por empresas privadas contratadas. Actualmente, la MTF se gestiona en hojas de cálculo que circulan manualmente entre las áreas técnicas del MIT y los equipos operativos de la VDUEP, lo que limita la trazabilidad, la oportunidad de la información y la capacidad de generar alertas tempranas sobre observaciones.

Se establecen 5 (cinco) productos:

1. Informe técnico para la incorporación del MVP (producto mínimo viable) con los módulos desarrollados por el MIT
2. Módulo de Gestión Técnico-Financiera (MTF)

3. Capa de Integración de Actores (Beneficiarios y Promotores)
4. Dashboard Ejecutivo y Operativo de Control
5. Visor Cartográfico y Seguimiento Territorial

3.3 Alcance a los productos del MVP

El alcance del desarrollo comprende el diseño, construcción, migración, implementación y documentación técnica de los siguientes cinco productos:

Producto	Descripción
Producto 1	Informe técnico para la incorporación del MVP (producto mínimo viable) con los módulos desarrollados por el MIT
Producto 2	Módulo de Gestión Técnico-Financiera (MTF)
Producto 3	Capa de Integración de Actores (Beneficiarios y Promotores)
Producto 4	Dashboard Ejecutivo y Operativo de Control
Producto 5	Visor Cartográfico y Seguimiento Territorial
Cierre	Estabilización y Capacitación

Estos productos deberán integrarse al ecosistema de microservicios institucional sobre bases de datos PostgreSQL:

Producto1: Informe técnico para la incorporación del MVP (producto mínimo viable) con los módulos desarrollados por el MIT.

Este informe determina los parámetros técnicos del estado actual del desarrollo realizado por el MIT y los criterios que deben cumplirse para que pueda operar con la MTF que la firma consultora va a construir.

Producto 2: Módulo de Gestión Técnico-Financiera (MTF)

Desarrollo de un módulo funcional que traslade la lógica de la Matriz Técnico-Financiera (MTF) actualmente gestionada en hojas de cálculo a una plataforma web robusta.

La firma consultora deberá realizar el levantamiento formal y la documentación de la lógica de negocio actualmente gestionada en hojas de cálculo: reglas de validación, fórmulas de cálculo, control de hitos de obra, gestión de saldos financieros por proyecto y generación de alertas por desviaciones en el cronograma valorado. Este levantamiento partirá de la caracterización institucional de los trámites del segmento 1A y de los insumos AS-IS/TO-BE entregados por el MIT al inicio de la consultoría, será consistente con los indicadores de simplificación de trámites del Componente 2 del Contrato de Préstamo y será validado formalmente por los referentes funcionales del MIT y, cuando corresponda, por la Empresa Pública de Desarrollo Urbano y Vivienda (VDUEP) en su rol de cooperador de la Matriz Técnico-Financiera. El modelo de datos

consolidado sobre PostgreSQL constituirá la base sobre la cual se construirá la plataforma web del módulo MTF y se integrarán, progresivamente, los módulos restantes del MVP.

Producto 3: Capa de Integración de Actores (Beneficiarios y Promotores)

Desarrollo de los componentes de software necesarios para la alimentación automatizada del módulo MTF, consumiendo las APIs de los módulos preexistentes.

Producto 4: Dashboard Ejecutivo y Operativo de Control

Creación de una consola de visualización de datos (Business Intelligence) de alto nivel, diseñada para la toma de decisiones basada en evidencia.

Producto 5: Visor Cartográfico y Seguimiento Territorial

Desarrollo de un visualizador georreferenciado para el monitoreo físico de las intervenciones del segmento 1A.

Cierre: Estabilización y Capacitación

Esta fase comprende las actividades de estabilización de la solución posterior a su puesta en producción, incluyendo el monitoreo de su comportamiento, la corrección de incidencias identificadas, los ajustes de configuración requeridos y la optimización de su desempeño para garantizar su operación adecuada y conforme a los requerimientos establecidos.

Asimismo, se ejecutarán jornadas de capacitación técnica y funcional dirigidas a los equipos de la DTIC y a los usuarios clave designados por el MIT, con el objetivo de asegurar la transferencia efectiva de conocimiento, la apropiación de la solución y el fortalecimiento de las capacidades institucionales para su administración, soporte y evolución futura.

Como parte del cierre del proyecto, se realizará la entrega formal y validación de toda la documentación asociada a la solución, incluyendo, entre otros:

- Manuales técnicos, de administración y operación.
- Manuales de usuario y material de capacitación.
- Documentación de arquitectura y diseño de la solución.
- Documentación de infraestructura, configuraciones y dependencias.
- Artefactos de Infraestructura como Código (IaC) para la provisión y gestión automatizada de los entornos.
- Procedimientos de despliegue, actualización, respaldo y recuperación.
- Guías de monitoreo, soporte y resolución de incidentes.
- Código fuente, repositorios, configuraciones y demás activos generados durante el proyecto.

La culminación de esta fase garantizará que la DTIC disponga de los conocimientos, herramientas, documentación y activos necesarios para operar, mantener y evolucionar la solución de manera autónoma, asegurando su sostenibilidad y continuidad operativa en el largo plazo.

Consideraciones Técnicas Generales

Arquitectura: Todos los productos deben ser desplegados como microservicios independientes pero comunicados, siguiendo los estándares de seguridad y contenedores de la institución.

Entregables: Por cada producto se deberá entregar el código fuente debidamente documentado, el manual de usuario, el manual técnico de arquitectura y el acta de pruebas funcionales (QA).

Nota sobre CAPTUDATA. *El consumo de información de CAPTUDATA se realizará exclusivamente a través de su API como mecanismo de captura de datos georreferenciados. El consumo de información de CAPTUDATA vía la aplicación móvil Visual no forma parte del alcance del MVP, por no ser crítico para los flujos de calificación objeto de esta consultoría.*

3.4 Integración con la infraestructura existente del MIT

El MVP se integrará con CAPTUDATA y SITOP v2 con los microservicios base ya implementados por la DTIC:

- **Microservicio de Seguridad y Auditoría:** gestión de accesos por roles y trazabilidad de transacciones.
- **Módulo de Parámetros Generales:** catálogos institucionales (personas, empresas, territorios, etc.).
- **Módulo de Interoperabilidad:** comunicación con entidades externas (DINARDAP y otras) mediante arquitectura SOA/API REST.
- **Plataforma CAPTUDATA:** herramienta de captura de datos georreferenciados en campo, que provee coordenadas, evidencia fotográfica y metadatos de inspección de terrenos mediante dispositivos móviles. El Visor Cartográfico y Seguimiento Territorial (Producto 5) consumirá estos datos a través de la API de CAPTUDATA. Los datos capturados mediante CAPTUDATA serán persistidos en las bases de datos institucionales del MIT como fuente primaria del Visor Cartográfico; la integración con CAPTUDATA operará como mecanismo de captura, no como repositorio autoritativo del dato. El consumo de información a través de la aplicación Visual de CAPTUDATA queda expresamente excluido del alcance del MVP.

Las integraciones deberán contar con mecanismos de monitoreo del comportamiento: registros de llamadas a servicios, tiempos de respuesta, tasa de errores y alertas de disponibilidad.

3.5 Datos históricos

TechoTec se desarrollará como sistema nuevo, sin convivencia con un sistema legado activo. El MIT conserva los datos históricos de gestión de subsidios habitacionales; la firma deberá incluir en el Producto 2 una estrategia de migración de dichos datos hacia el nuevo modelo de datos, garantizando la integridad referencial y la trazabilidad de la información histórica.

3.6 Marco de gobernanza de datos

La firma diseñará y documentará el marco de gobernanza de datos para los módulos del MVP, que incluya:

- Definición de roles, responsabilidades y niveles de autoridad para la gestión de los datos, incluyendo propietarios del dato, custodios del dato y responsables de su administración y calidad.
- Catálogo de datos y diccionario de datos de las entidades principales del sistema.
- Definición de reglas de validación, consistencia e integridad referencial para garantizar la confiabilidad de la información registrada.
- Establecimiento de estándares, métricas e indicadores de calidad de datos, incluyendo criterios de completitud, exactitud, consistencia, vigencia y unicidad.
- Diseño e implementación de protocolos para la identificación, prevención, detección y resolución de registros duplicados.
- Definición de políticas de gestión del ciclo de vida de los datos, incluyendo creación, actualización, conservación, archivado y eliminación de información.
- Definición de fuentes de datos internas y externas, incluyendo la integración con CAPTUDATA mediante APIs, así como los mecanismos de interoperabilidad entrantes y salientes requeridos para el intercambio de información con otros sistemas institucionales o de terceros.
- Especificación de estándares de integración, intercambio de datos, autenticación, autorización, trazabilidad y monitoreo de las interfaces de interoperabilidad.
- Estrategia y plan de migración de datos históricos, incluyendo procesos de extracción, transformación, depuración, validación, carga y conciliación de información.
- Definición de mecanismos de auditoría y trazabilidad que permitan identificar el origen, modificaciones y uso de la información almacenada en la plataforma.
- Lineamientos para la clasificación de la información y la gestión de datos sensibles y datos personales.

4. METODOLOGÍA

4.1 Desarrollo bajo gestión de la DTIC

La consultoría se ejecutará bajo un modelo de desarrollo integrado, con supervisión directa de la Gestión Interna de Desarrollo de la DTIC. En este esquema, el equipo de la firma consultora se incorporará al equipo de la DTIC del MIT, trabajando bajo su dirección y en estricto apego a los estándares, procesos, metodologías y herramientas institucionales vigentes.

Este modelo de trabajo permitirá asegurar una transferencia efectiva y continua de conocimiento hacia el equipo técnico del MIT, garantizando la alineación permanente con la arquitectura institucional de TechoTec y favoreciendo la apropiación progresiva del sistema por parte de la DTIC desde las etapas iniciales del desarrollo. De esta manera, se fortalece la sostenibilidad de

la solución, se reducen los riesgos asociados a la dependencia de terceros y se facilita su evolución y mantenimiento a largo plazo.

4.2 Enfoque incremental, iterativo y con paralelización de tareas no secuenciales

La consultoría adoptará un enfoque de trabajo incremental e iterativo, centrado en entregar los cinco productos del MVP como entregables verificables: el Módulo de Gestión Técnico-Financiera (MTF), la Capa de Integración de Actores (Beneficiarios y Promotores), el Dashboard Ejecutivo y Operativo de Control, y el Visor Cartográfico y Seguimiento Territorial, cada uno con sus respectivas actividades de análisis, diseño, desarrollo, pruebas e implementación. Los Productos 2 (MTF) y 5 (Visor Cartográfico) concentran el mayor valor agregado de la consultoría y, por tanto, el mayor peso en la distribución de pagos.

Las tareas de la consultoría no son necesariamente secuenciales. El proveedor puede organizar el trabajo para generar eficiencias y desarrollos paralelos donde considere que existe oportunidad de optimización de tiempo, siempre que: (i) no se comprometa la calidad de los entregables ni los criterios de aceptación y (ii) los roles que las ejecutan sean diferentes y cuenten con la dedicación requerida. A modo enunciativo y no limitativo, las siguientes tareas pueden ejecutarse en paralelo:

- El mapeo de campos y el diseño de la Capa de Integración de Actores (Producto 3) puede iniciarse en paralelo con las etapas finales de desarrollo del módulo MTF (Producto 2), una vez aprobado el modelo de datos institucional consolidado.
- La validación con usuarios de los prototipos de interfaz de un módulo (MTF, Dashboard o Visor) puede ejecutarse en paralelo con el desarrollo backend temprano del mismo módulo, cuando la arquitectura del dominio ya esté estabilizada. El modelado de datos del Dashboard (KPIs, Producto 4) y del Visor (datos geoespaciales, Producto 5), a cargo del Analista de Datos (K-3a), puede ejecutarse en paralelo con el desarrollo de la Capa de Integración (Producto 3), asignando roles diferenciados (K-3a Datos, K-3b Frontend, K-4 Backend).
- La elaboración de documentación técnica, manuales e IaC (Cierre) puede iniciarse en paralelo con las etapas finales.
- Las pruebas automatizadas como parte de la metodología de desarrollo del MIT y el análisis estático de calidad se ejecutarán de forma continua, no como una etapa secuencial al final del ciclo.

La paralelización de tareas no secuenciales constituye uno de los principales mitigantes del riesgo de plazo y permite aprovechar la capacidad multidisciplinaria del equipo propuesto por la firma. La propuesta técnica deberá presentar un Plan de Trabajo preliminar que evidencie explícitamente esta paralelización (ver sección 6).

Como actividad inicial del Producto 2, en paralelo con el levantamiento de la lógica de la Matriz MTF y con la incorporación de la caracterización institucional de los trámites entregada en el Producto 1, la firma elaborará el marco general de la solución: arquitectura detallada, diseño de dominios y contextos delimitados (DDD), gobernanza de datos y estrategia de migración de datos

históricos, tomando como base los insumos arquitectónicos que la DTIC entregará al inicio de la consultoría. Este marco general forma parte del entregable del Producto 2 y orienta las decisiones técnicas de los Productos 3, 4 y 5.

4.3 Desarrollo ágil (Scrum) por módulo

El desarrollo de cada módulo productivo se llevará a cabo mediante sprints Scrum de dos semanas, gestionados por la DTIC del MIT. Cada sprint incluirá: planificación con el equipo técnico de la DTIC, desarrollo de las historias de usuario priorizadas con pruebas unitarias integradas, revisión y demo con usuarios funcionales, y retrospectiva. El Product Owner será designado por el MIT.

Las historias de usuario derivadas del proceso TO-BE aprobado y enriquecidas con los prototipos de interfaz validados constituirán el backlog de cada módulo. La aprobación formal del proceso y los prototipos de cada módulo —mediante Acta suscrita por las autoridades del MIT— es condición previa para iniciar el desarrollo de ese módulo.

4.4 Diseño centrado en el usuario

El desarrollo de las interfaces del MVP seguirá el principio de diseño centrado en el usuario. El MIT designará referentes funcionales con conocimiento de los perfiles de usuario del sistema (autoridades, directivos, analistas y personal técnico) para acompañar el proceso. El Especialista Frontend Angular (K-3b) de la firma, con base en los insumos funcionales del Especialista en Procesos (K-2) y los aportes institucionales del MIT, propondrá los flujos de usuario y los componentes de interfaz para cada módulo que requiera capa de presentación (MTF en Producto 2, Dashboard Ejecutivo en Producto 4, y Visor Cartográfico en Producto 5), y los validará con usuarios reales del MIT antes del cierre de cada producto. El Producto 3 (Capa de Integración de Actores) no requiere interfaz de usuario propia.

4.5 Uso de herramientas de codificación asistida por IA

La firma proveerá sus propias herramientas de codificación asistida por inteligencia artificial (GitHub Copilot, Claude, Antigravity u otras de funcionalidad equivalente), asegurando el cumplimiento de las políticas de ciberseguridad, privacidad e integridad de la propiedad intelectual del MIT. El MIT no proveerá equipos de cómputo ni licencias de herramientas de IA a la firma. El equipo de la firma podrá utilizar dichas herramientas para optimizar los tiempos de desarrollo: generación de código repetitivo, documentación, pruebas unitarias y análisis estático. La responsabilidad sobre la calidad, seguridad y coherencia del código entregado recae exclusivamente en la firma. Durante la fase de desarrollo del sistema, la firma utilizará exclusivamente datos sintéticos o anonimizados para la codificación, pruebas unitarias y pruebas de integración, sin que en ningún caso datos personales reales de beneficiarios, promotores o ejecutores de vivienda sean expuestos en herramientas de codificación asistida por IA, repositorios externos o servicios de terceros. La carga masiva de la información histórica de la Matriz Técnico-Financiera al ambiente de producción del sistema —que incluye datos personales reales— se realizará en operaciones controladas por la DTIC del MIT una vez aprobadas las pruebas funcionales del módulo MTF, bajo procedimientos de carga y auditoría definidos por la

DTIC, adoptando las medidas técnicas y operativas necesarias para evitar cualquier filtración, exposición o acceso no autorizado a los datos durante esa operación.

4.6 Aseguramiento de la calidad

La firma aplicará la estrategia de aseguramiento de la calidad descrita en la sección 9.2 de estos Términos de Referencia.

5. Requisitos sobre la composición del equipo y las calificaciones de los Expertos Principales

La firma consultora deberá presentar un equipo mínimo conformado por cinco (5) expertos clave, con dedicación diferenciada según el cronograma de ejecución de 100 días calendario.

Experto Clave	Formación Académica	Experiencia Mínima
K-1 Arquitecto de Software / Líder de Proyecto	Ingeniería en Sistemas, Software, Informática, Computación o afines	5 años de experiencia profesional; 3 años liderando equipos de desarrollo con arquitectura de microservicios. Conocimiento en Java Spring Boot, Angular, PostgreSQL, Docker, Scrum, DDD y APIs REST.
K-2 Especialista en Procesos	Ingeniería Industrial, Administración, Sistemas o afines	5 años de experiencia profesional y 3 años en levantamiento, documentación y optimización de procesos. Conocimiento BPMN y metodologías ágiles.
K-3a Analista de Datos	Ingeniería en Sistemas, Estadística, Matemáticas, Ciencias de la Computación o afines	3 años de experiencia profesional y 2 años en análisis de datos, modelado dimensional o ETL/ELT sobre PostgreSQL.
K-3b Especialista Frontend Angular	Ingeniería en Sistemas, Software, Informática o afines	3 años de experiencia profesional y 2 años en desarrollo Angular 16+ y TypeScript.
K-4 Especialista Backend y Base de Datos	Ingeniería en Sistemas, Software, Informática o afines	3 años de experiencia profesional y 2 años en Java Spring Boot y PostgreSQL con experiencia en tecnologías geoespaciales.

Aspectos de evaluación de expertos:

- Adecuación del perfil académico.
- Experiencia general y específica requerida.
- Experiencia en proyectos de desarrollo de software para sector público.
- Experiencia en arquitecturas de microservicios.

- Experiencia en integración de sistemas y componentes GIS.
- Disponibilidad y dedicación comprometida para el proyecto.

6. Requisitos sobre elaboración de informes y cronograma para la presentación de productos

Plazo total:100 días calendario.

Cronograma de productos

Producto	Entregable	Plazo
Producto 1	Informe técnico para la incorporación del MVP (producto mínimo viable) con los módulos desarrollados por el MIT	Día 10
Producto 2	Módulo de Gestión Técnico-Financiera (MTF)	Día 45
Producto 3	Capa de Integración de Actores	Día 65
Producto 4	Dashboard Ejecutivo y Operativo de Control	Día 75
Producto 5	Visor Cartográfico y Seguimiento Territorial	Día 90
Cierre	Estabilización y Capacitación	Día 100

Informes

La firma deberá presentar:

- Informe de avance al cierre de cada fase.
- Reporte de actividades ejecutadas.
- Estado de entregables.
- Avance del cronograma.
- Riesgos identificados y medidas de mitigación.
- Evidencia de ejecución de pruebas y control de calidad.

Los productos se entregarán en formato digital (Word editable, PDF y repositorios institucionales para código fuente). El MIT dispondrá de hasta 5 días hábiles para revisión y aprobación de cada producto.

7. Aportes del Contratante y personal de contrapartida

El MIT proporcionará:

Insumos técnicos

- Caracterización institucional de los trámites del segmento 1A.
- Procesos AS-IS y TO-BE.
- Insumos arquitectónicos de la plataforma SITOP v2.
- Acceso a los módulos institucionales preexistentes.
- Acceso a APIs institucionales necesarias para integración.
- Repositorios institucionales y lineamientos DTIC.

Contrapartida técnica

- Product Owner designado por el MIT.
- Equipo técnico de la DTIC.
- Referentes funcionales de las áreas usuarias.
- Usuarios institucionales para validación y pruebas UAT.

Infraestructura

- Acceso a instalaciones del MIT en Quito para trabajo presencial de los expertos clave.
- Ambientes institucionales de desarrollo, pruebas y validación según disponibilidad institucional.

8. Política social y medioambiental

La consultoría deberá cumplir con las políticas ambientales y sociales aplicables al Proyecto financiado por el BID.

El Proyecto opera bajo el:

- Sistema de Administración de Riesgos Ambientales y Sociales (SARAS).
- Clasificación ambiental y social B.13 – FI-3 (riesgo bajo) conforme a la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID (OP-703).

La firma consultora deberá:

- Cumplir la normativa ambiental y social aplicable.
- Aplicar principios de inclusión, accesibilidad y no discriminación.
- Proteger la información personal y sensible de beneficiarios.
- Garantizar que las soluciones tecnológicas apoyen la trazabilidad y transparencia de la gestión pública.
- Cumplir los lineamientos institucionales de seguridad de la información y calidad del software (ISO 27001, ISO 25010 e ISO 20000-1).

9. Normas de Conducta

Todo el personal de la firma deberá:

1. Actuar con integridad, independencia e imparcialidad.

2. Mantener confidencialidad sobre toda la información institucional.
3. Evitar conflictos de interés durante la ejecución contractual.
4. Cumplir las políticas del BID y del MIT en materia de ética y transparencia.
5. Mantener un comportamiento profesional y respetuoso con funcionarios, usuarios y beneficiarios.
6. Proteger los datos personales e información sensible del proyecto.
7. Abstenerse de cualquier práctica de fraude, corrupción, colusión o coerción.
8. Cumplir las normas de seguridad de la información establecidas por la DTIC.
9. Respetar los principios de igualdad, inclusión y no discriminación.
10. Reportar oportunamente cualquier riesgo ético, técnico, social o ambiental identificado durante la ejecución.

10. PRODUCTOS A ENTREGAR

La consultoría se estructura en seis entregables, cada uno con criterios de aceptación formal. El Producto 1 (Informe técnico para la incorporación del MVP (producto mínimo viable) con los módulos desarrollados por el MIT) constituye el insumo de diseño inicial que ancla el MVP a los indicadores del Componente 2 del Contrato de Préstamo. Los Productos 2 y 5 corresponden a los módulos centrales —Gestión Técnico-Financiera (MTF) y Visor Cartográfico y Seguimiento Territorial—, que constituyen los entregables de mayor valor agregado de la consultoría y, por tanto, los de mayor peso en la distribución de pagos. La tabla siguiente resume los productos y sus plazos:

Producto	Descripción	Plazo
Producto 1	Informe técnico para la incorporación del MVP (producto mínimo viable) con los módulos desarrollados por el MIT	Días 1 – 10
Producto 2	**Módulo de Gestión Técnico-Financiera (MTF)**	**Días 11 – 45**
Producto 3	Capa de Integración de Actores (Beneficiarios y Promotores)	Días 36 – 65
Producto 4	Dashboard Ejecutivo y Operativo de Control	Días 66 – 75
Producto 5	**Visor Cartográfico y Seguimiento Territorial**	Días 76 – 90
Cierre	Estabilización y Capacitación	Días 91 - 100

Nota: *los rangos de días reflejan el cronograma de referencia con paralelización de tareas no secuenciales (ver sección 6). El Plan de Trabajo definitivo será propuesto por la firma en su propuesta (preliminar) y formalizado en el Producto 1.*

Producto 1: Documento de Incorporación de la Caracterización Institucional de los Trámites al Diseño del MVP

Documento técnico que recoge la caracterización institucional de los trámites del segmento 1A entregada por el MIT al inicio de la consultoría —en sus dimensiones jurídica, de actores, de evento disparador, de hito de transformación y de sistema de medición—, y la traduce en decisiones de diseño concretas para el MVP. Constituye el insumo transversal contra el cual deberán quedar funcionalmente alineados el rediseño TO-BE, el modelo de datos y los componentes de medición del MVP, conforme a los tres indicadores de simplificación del Componente 2 del Contrato de Préstamo. Entregable: Documento técnico aprobado por la DTIC del MIT al día 10 calendario.

Producto 2: Módulo de Gestión Técnico-Financiera (MTF)

Desarrollo de un módulo funcional que traslade la lógica de la Matriz Técnico-Financiera (MTF) actualmente gestionada en hojas de cálculo a una plataforma web robusta.

- **Alcance Técnico:** Replicación íntegra de las reglas de validación, fórmulas de cálculo y lógica de negocio del archivo Excel origen.
- **Migración de Datos:** Ejecución de un proceso de extracción, transformación y carga (ETL) para migrar el histórico de información a la base de datos PostgreSQL, garantizando la integridad referencial.
- **Funcionalidades Clave:** Control de hitos de obra, gestión de saldos financieros por proyecto y generación de alertas ante desviaciones en el cronograma valorado.

Producto 3: Capa de Integración de Actores (Beneficiarios y Promotores)

Desarrollo de los componentes de software necesarios para la alimentación automatizada del módulo de Gestión Técnico Financiero, consumiendo las APIs de los módulos preexistentes.

- **Sincronización:** Consumo de servicios web para la captura de datos de los módulos de "Beneficiarios" (segmento 1A) y "Promotores".
- **Reglas de Negocio:** (ejemplo) Implementación de la relación 1:1 entre beneficiario y unidad de vivienda subsidiada.
- **Validación:** Verificación de consistencia de datos en el punto de entrada para evitar duplicidad o registros huérfanos en la MTF, asegurando que cada registro financiero esté vinculado correctamente a un actor validado.

Producto 4: Dashboard Ejecutivo y Operativo de Control

Creación de una consola de visualización de datos (Business Intelligence) de alto nivel, diseñada para la toma de decisiones basada en evidencia.

- **Tecnología:** Implementación embebida mediante Looker Studio (Google Data Studio) o, alternativamente, mediante librerías de visualización de datos en JavaScript (ej. D3.js o Chart.js) según se defina en el diseño técnico.
- **Niveles de Acceso:** Configuración de vistas diferenciadas según el perfil de usuario:
    - **Nivel Estratégico (Ministro/Viceministro):** Indicadores macro de ejecución presupuestaria y cumplimiento nacional.
    - **Nivel Táctico (Director Financiero/Subsecretarios):** Análisis de flujo de caja y cumplimiento por regiones.
    - **Nivel Operativo (Analistas):** Detalle técnico por proyecto y alertas de gestión documental.

Producto 5: Visor Cartográfico y Seguimiento Territorial

Desarrollo de un visualizador georreferenciado para el monitoreo físico de las intervenciones del segmento 1A.

- **Interoperabilidad:** Integración con el Sistema de Información de Catastros y con CAPTUDATA vía API para la validación de linderos y ubicación de los terrenos propios de los beneficiarios.
- **Gestión Documental Georreferenciada:** Funcionalidad para la carga de archivos fotográficos (evidencia de avance de obra) con capacidad de lectura de metadatos para validar coordenadas geográficas reales y marcas de tiempo (timestamp).
- **Capas de Información:** Visualización de puntos de intervención sobre mapas base, permitiendo el filtrado por estado de obra, provincia y promotor asignado.

Consideraciones Técnicas Generales

Arquitectura: Todos los productos deben ser desplegados en el ambiente de producción como microservicios independientes pero comunicados, siguiendo los estándares de seguridad y contenedores de la institución.

Entregables: Por cada producto se deberá entregar el código fuente debidamente documentado, el manual de usuario, el manual técnico de arquitectura y el acta de pruebas funcionales (QA).

11. DURACIÓN Y CRONOGRAMA

El plazo para la ejecución de la consultoría es de 100 días calendario contados a partir de la suscripción del contrato. La viabilidad de este plazo se sustenta en cuatro pilares que operan de forma combinada:

- (i) El enfoque incremental e iterativo sobre los cuatro productos del MVP, que permite entregas parciales verificables;
- (ii) La paralelización de tareas no secuenciales entre roles diferenciados (por ejemplo, diseño del módulo siguiente ejecutado por los perfiles K-2 y K-3a mientras el desarrollo del módulo en curso avanza con los perfiles K-3b y K-4);

- (iii) El uso de herramientas de codificación asistida por IA provistas por la firma;
- (iv) La reutilización de la arquitectura de referencia y los microservicios base ya implementados por la DTIC, y la disponibilidad al día 0 de los insumos AS-IS/TO-BE ya levantados por el MIT.

Los plazos por producto son de referencia y asumen la aplicación efectiva de los cuatro mitigantes anteriores. El riesgo asociado al plazo se gestionará mediante la matriz de riesgos del contrato.

Producto	Descripción Técnica	Actividades Principales	Duración	Día máximo de entrega del Hito
Producto 1	Informe técnico para la incorporación del MVP (producto mínimo viable) con los módulos desarrollados por el MIT	• Recepción y análisis de la caracterización institucional de los trámites del segmento 1A entregada por el MIT. • Traducción de la caracterización en decisiones de diseño para el MVP (alcance, modelo de datos y componentes de medición). • Aprobación formal del Documento por la DTIC del MIT.	10 días	Día 10
Producto 2	Módulo de Gestión Técnico-Financiera (MTF)	• Plan de trabajo y cronograma •Levantamiento de reglas de validación del Excel. • Diseño de esquema en PostgreSQL. • Desarrollo de lógica de cálculo y backend. • Ejecución de script de migración ETL de datos históricos. • Desarrollo del módulo MTF, pruebas y puesta en producción	35 días	Día 45
Producto 3	Capa de Integración de Actores (Beneficiarios y Promotores)	• Mapeo de campos con módulos de Beneficiarios y Promotores. • Consumo y orquestación de APIs existentes. • Implementación de validaciones para asegurar relación 1:1. • Pruebas de integridad de datos.	20 días	Día 65

Producto 4	Dashboard Ejecutivo y Operativo de Control	• Configuración de conectores de datos en Looker Studio/JS. • Diseño de interfaz de indicadores (KPIs). • Configuración de perfiles de acceso (Ministro a Analistas). • Publicación de reportes dinámicos embebidos.	10 días	Día 75
Producto 5	Visor Cartográfico y Seguimiento Territorial	• Integración con servicios web del Sistema de Catastros. • Implementación de carga de fotos con extracción de coordenadas. • Desarrollo de capas cartográficas y filtros territoriales. • Pruebas de campo y ajuste de visor.	15 días	Día 90
Cierre	Estabilización y Capacitación	• Pruebas de Aceptación de Usuario (UAT). • Capacitación a usuarios finales y administradores. • Entrega de código fuente y manuales técnicos finales.	10 días	Día 100
TOTAL		**100 días calendario (con paralelización de tareas no secuenciales)**		**100**

Nota sobre días calendario y días hábiles. Los rangos expresados en la tabla anterior corresponden a días calendario. Para efectos de estimación de dedicación del equipo y planificación de sprints Scrum, dentro del plazo de 100 días calendario se contabilizan aproximadamente 70 días hábiles, una vez descontados fines de semana y feriados oficiales del Ecuador para el año 2026. La firma podrá utilizar esta equivalencia referencial en la elaboración de su Plan de Trabajo preliminar.

Plan de Trabajo y cronograma — esquema de presentación. La firma deberá presentar, como parte de su propuesta técnica, un Plan de Trabajo preliminar con cronograma tipo Gantt que evidencie: (i) la distribución de los 100 días calendario entre los seis entregables (Producto 1 + cuatro productos productivos + Cierre); (ii) las tareas que ejecutará en paralelo y los roles asignados a cada una; (iii) los hitos de validación con el MIT; y (iv) las holguras previstas. Este Plan de Trabajo preliminar será parte de los criterios de calificación de la Metodología y Plan de Trabajo, conforme a los criterios de evaluación del proceso de selección. El Plan de Trabajo

definitivo será formalizado como parte del Producto 1, dentro de los primeros 30 días de ejecución.

El período de revisión, validación y aprobación de cada producto por parte del MIT (máximo 5 días hábiles por producto) no afectará la vigencia del contrato para efectos del cómputo del plazo ni de los pagos a la firma, siempre que los entregables hayan sido presentados dentro de los plazos establecidos. Para preservar el plazo total de 100 días calendario, se admite el inicio de actividades del producto siguiente antes de la aprobación formal del producto previo, condicionado al cumplimiento simultáneo de las dos condiciones siguientes: (i) suscripción previa de un Acta de Avance entre la firma y el equipo técnico de la DTIC del MIT, que documente el estado de los entregables del producto previo al momento del inicio anticipado y deje constancia de que se consideran técnicamente listos para revisión; y (ii) compromiso expreso de la firma de asumir, a su exclusivo costo y riesgo, cualquier retrabajo, reprogramación o ajuste derivado de observaciones del MIT sobre el producto previo durante el período de revisión y aprobación. La aprobación formal del producto previo continúa siendo requisito indispensable para el pago correspondiente, pero no para el inicio de tareas del producto subsiguiente. El Acta de Avance no constituye aprobación formal del producto previo, no genera derecho de pago y no libera a la firma de las obligaciones de calidad y de cumplimiento de los criterios de aceptación establecidos en estos Términos de Referencia.

13. RECURSOS Y FACILIDADES DEL CONTRATANTE

El MIT proveerá a la firma los siguientes recursos y facilidades:

- Arquitectura de referencia de microservicios del TechoTec, lineamientos DDD, stack tecnológico institucional y manuales de estandarización de la DTIC.
- Datos históricos del SIIDUVI en el formato disponible, para la elaboración de la estrategia de migración.
- Acceso a los macroprocesos AS-IS y TO-BE, manuales técnicos y de uso del módulo de Seguimiento del Sistema SITOP actualmente en uso.
- Acceso a los ambientes de desarrollo, pruebas y producción del MIT, en coordinación con la DTIC.
- Acceso a los repositorios de código institucionales (GitLab) y a las herramientas de CI/CD existentes.
- Infraestructura GCP institucional para el despliegue del visor cartográfico y del resto de los componentes del MVP, compatible con herramientas de código abierto.
- Experiencia institucional del MIT en plataformas georreferenciadas de software libre y desarrollos previos asociados, disponibles como referencia técnica para la firma durante la ejecución del Producto 1 y la validación del stack cartográfico propuesto. La librería cartográfica específica seguirá siendo propuesta por la firma y validada por la DTIC en el Producto 1 (ver sección 9.1).
- Designación de un equipo técnico contraparte en la DTIC para el acompañamiento durante los sprints de desarrollo.

- Designación de referentes funcionales en las áreas de Planificación y del Viceministerio de Desarrollo Urbano Sostenible y Vivienda (VDUSV) - MITpara las sesiones de rediseño de procesos y validación UAT.
- Designación de referentes funcionales del MIT para acompañar el diseño centrado en el usuario y validar los flujos y componentes de interfaz propuestos por la firma.
- Designación de un Product Owner institucional para la gestión del backlog Scrum.
- Credenciales de acceso a los servicios de interoperabilidad gubernamental (DINARDAP y otros) necesarios para las integraciones del MVP.
- Acceso a la plataforma CAPTUDATA, incluyendo documentación técnica de su API, credenciales para el entorno de desarrollo y datos de prueba para la integración con el Visor Cartográfico y Seguimiento Territorial (Producto 5). Queda expresamente excluido del alcance del MVP el consumo de información de CAPTUDATA vía la aplicación Visual.
- Espacio físico de trabajo en las instalaciones del MIT (Quito) para los expertos clave durante sus fases activas.

La firma proveerá los equipos de cómputo de su personal y las herramientas de codificación asistida por IA, asegurando el cumplimiento de las políticas de ciberseguridad, privacidad e integridad de la propiedad intelectual del MIT.

14. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

14.1 Stack tecnológico institucional

El MIT cuenta actualmente con el sistema **SITOP v1** y en proceso de desarrollo de **SITOP v2**, el cual incluye un módulo de seguimiento de obras y administración de contratos, con los siguientes submódulos ya implementados:

- Fiscalización
- Informes Ejecutivos
- Archivos
- Programación Original / Reprogramación
- Consultas y Reportes
- Indicadores de Seguimiento (Indicador 1 al 11)

El MIT entregará a la firma consultora los siguientes activos como base de desarrollo:

- Arquitectura documentada de SITOP v2 (microservicios, DDD, integraciones).
- Manuales de usuario y manual técnico del módulo de seguimiento y contratos.
- Modelo de **matriz MTF** (estándar institucional para reportes de seguimiento).
- Acceso al repositorio Git institucional (GitLab) con el código fuente de SITOP v2 y sus pipelines CI/CD.

El desarrollo deberá realizarse conforme a la arquitectura de microservicios definida por la DTIC del MIT, el Formato MTF y el Procedimiento de Seguimiento del SITOP v2:

Capa / Componente	Tecnología requerida
Backend	Java OpenJDK 17 + Spring Boot 3.x
Frontend	Angular 16+ (TypeScript) — REST APIs
Base de datos	PostgreSQL 14+
Datos geoespaciales	PostgreSQL 14+ y tecnologías de código abierto afines, en coordinación con la DTIC.
Plataformas georreferenciadas de software libre	El MIT cuenta con experiencia y desarrollos previos en plataformas georreferenciadas de software libre (p. ej., GeoServer, Leaflet/OpenLayers, QGIS). La firma podrá aprovechar esta capacidad institucional como referencia técnica durante el diseño de la arquitectura del componente cartográfico en el Producto 1.
Visualización cartográfica (Frontend)	La librería de visualización cartográfica frontend será propuesta por la firma dentro del stack Angular (p. ej., Leaflet, OpenLayers, Mapbox GL JS) y validada por la DTIC en el Producto 1.
Contenedores y orquestación	Docker + Kubernetes (GKE)
Nube	Google Cloud Platform (GCP) — modelo institucional del MIT
Identidad y acceso	Cloud Identity Platform + Identity-Aware Proxy (IAP)
CI/CD	Cloud Build + Cloud Deploy (GCP) o equivalente institucional
Monitoreo y observabilidad	Google Cloud Monitoring + Cloud Logging o equivalente
Análisis estático de calidad	SonarQube u herramienta equivalente definida por la DTIC
Control de versiones	Git (repositorio institucional del MIT)
Documentación APIs	Swagger / OpenAPI 3.0

Capa / Componente	Tecnología requerida
Estándares de código	Manuales de la DTIC: Frontend (Angular 16+), Backend (Spring Boot 3.x), BD (PostgreSQL 14+ y tecnologías de código abierto afines)

14.2 Aseguramiento de la calidad

La firma deberá ejecutar y documentar la siguiente estrategia de aseguramiento de la calidad (QA):

- Pruebas unitarias: integradas en cada sprint, con cobertura mínima del 70% del código de backend por módulo y del 50% del código de frontend (medida sobre servicios y componentes con lógica de negocio).
- Pruebas de contrato (contract testing): recomendadas para las APIs críticas que TechoTec consume desde SITOP v2 (módulos preexistentes de Beneficiarios y Promotores) y desde CAPTUDATA. No constituyen un requisito obligatorio del MVP, pero la firma deberá presentar como parte del Producto 1 un Plan de Pruebas documentado que explicite: (i) el inventario de las APIs externas críticas consumidas por TechoTec; (ii) el mecanismo de mitigación adoptado frente a cambios silenciosos en dichas APIs (consumer-driven contracts con Pact u herramienta equivalente, pruebas de regresión automatizadas en CI/CD, o pruebas de integración exhaustivas con cobertura demostrable de los casos críticos); (iii) la periodicidad de ejecución y los criterios de alerta ante fallos; y (iv) los responsables institucionales del MIT con quienes la firma coordinará la trazabilidad de eventuales cambios en las APIs preexistentes. El Plan de Pruebas será revisado y aprobado por la DTIC dentro del cierre formal del Producto 1.
- Code review: todo código debe ser revisado y aprobado por el equipo DTIC antes de ser integrado.
- Automatización de pruebas integrada en los pipelines CI/CD.
- Análisis estático de calidad y seguridad: SonarQube u herramienta equivalente definida por la DTIC, al cierre de cada módulo. Las observaciones de severidad crítica o alta deberán resolverse antes de la entrega.
- Pruebas de integración: validación de todas las APIs REST expuestas, incluyendo flujos con los servicios base del MIT y mecanismos de monitoreo.
- Pruebas de aceptación de usuario (UAT): sesiones formales con usuarios del MIT por módulo, con registro documentado de resultados y aprobación formal. Las observaciones críticas deberán corregirse antes de la aceptación.

El sistema deberá estar alineado con los principios y buenas prácticas establecidos por las normas ISO/IEC 27001 (seguridad de la información), ISO/IEC 25010 (calidad del software) e ISO/IEC 20000-1 (gestión de servicios de TI), conforme a los lineamientos de la DTIC. La certificación formal de estas normas no constituye un entregable del MVP.

14.3 Propiedad del código y transferencia

Todo el código fuente, bases de datos, documentación, diagramas, infraestructura como código, pipelines CI/CD y demás productos digitales generados durante la consultoría serán de propiedad exclusiva del MIT. La firma entregará el código versionado en el repositorio institucional del MIT con acceso completo y sin restricciones. El MIT podrá administrar, modificar, distribuir y evolucionar el sistema sin necesidad de autorización de la firma una vez concluido el contrato.

15. PERFIL DE LA FIRMA Y DEL EQUIPO PROPUESTO

15.1 Requisitos Mínimos de la Firma Consultora

La firma deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos habilitantes para ser considerada:

- **Naturaleza jurídica:** Persona jurídica legalmente constituida, con al menos 5 años de existencia. En caso de consorcios se tomara en cuenta el socio con mayor experiencia.
- **Experiencia General:** Haber completado un mínimo de 4 proyectos de desarrollo de software a medida o automatización de procesos empresariales, ejecutados y formalmente concluidos en los últimos 5 años, contados desde la fecha de publicación del presente proceso. Los proyectos deberán ser comprobables mediante actas de aceptación final, contratos suscritos o certificaciones de clientes.
- **Experiencia Específica:** De los proyectos comprobables, deberán cumplirse simultáneamente: (i) al menos 1 (uno) ejecutados para entidades del sector público del Ecuador, (ii) al menos 1 que haya incluido integración con sistemas de información geoespaciales (GIS) o de catastro, y (iii) al menos 1 contrato cuyo monto agregado haya sido igual o superior a USD 80.000.
- **Asociaciones y consorcios:** Conforme a las Políticas BID GN-2350-15 (§1.11), se admite la presentación de propuestas mediante consorcios o asociaciones temporales (joint ventures, asociaciones privadas con cuentas en aporte o figuras equivalentes), siempre que se designe formalmente a una firma líder responsable ante el contratante. La firma líder deberá aportar, por sí sola, al menos el 51% del cumplimiento de los requisitos de experiencia general y específica establecidos en los incisos anteriores; las firmas asociadas podrán contribuir con el resto. Todos los miembros del consorcio serán solidariamente responsables del cumplimiento del contrato, y la composición del consorcio no podrá modificarse después de la presentación de la propuesta sin autorización expresa y por escrito del contratante.

15.2 Perfiles, Requisitos y Funciones de los Expertos Clave

La firma deberá proponer un equipo de trabajo con dedicación diferenciada por rol, adecuado al enfoque incremental e iterativo con paralelización de tareas no secuenciales descrito en la sección 4.2.

Código	Perfil	Dedicación mínima requerida	Período de participación	Principales responsabilidades	Observaciones
K-1	Arquitecto de Software / Líder de Proyecto	Mínimo 70% de dedicación durante los 100 días calendario del contrato. Presencia física mínima del 50% de su jornada en el MIT (Quito).	Durante toda la consultoría. El componente de arquitectura se concentra principalmente en el Producto 2 (días 1–25).	Dirección técnica del proyecto, definición de arquitectura de software, coordinación con la DTIC, planificación y supervisión de sprints Scrum, gestión de riesgos, aseguramiento de calidad, seguimiento de entregables, gestión de incidencias y cierre formal de productos.	Puede ser cubierto por una sola persona o por dos profesionales (Arquitecto y Líder de Proyecto) con dedicación combinada equivalente al 70% mínimo. El cumplimiento será verificable mediante registros de actividad y actas de entrega.
K-2	Especialista en Procesos	100% de dedicación durante las fases activas de levantamiento y validación funcional.	Producto 1 completo. Inicio de Producto 2 (Matriz MTF), inicio de Producto 3 (Integraciones), inicio de Producto 4 (Dashboard) e inicio de Producto 5 (Seguimiento Territorial).	Levantamiento, análisis, modelamiento y validación de procesos institucionales; definición de reglas de negocio; caracterización de trámites; validación funcional con usuarios; apoyo en definición de KPIs y requerimientos funcionales.	Debe contar con disponibilidad suficiente para permitir la ejecución paralela de actividades entre módulos.
K-3a	Analista de Datos	100% de dedicación durante las fases activas de análisis, modelado y migración de datos.	Producto 1 completo; Producto 2 (máxima dedicación por modelado y ETL histórico SIIDUVI); Producto 3; Producto 4;	Diseño y validación del modelo de datos; análisis de calidad de datos; diseño de procesos ETL; migración histórica; mapeo de campos para integraciones; definición de indicadores;	Responsable de garantizar consistencia, integridad, trazabilidad y calidad de los datos utilizados por el MVP.

			Producto 5 y fase de cierre.	documentación del modelo de datos; validación de datos geoespaciales.	
K-3b	Especialista Frontend Angular	100% de dedicación durante las fases de diseño y desarrollo de interfaces de usuario.	Producto 2 (MTF), Producto 4 (Dashboard Ejecutivo) y Producto 5 (Visor Cartográfico).	Diseño de experiencia de usuario (UX), definición de flujos de usuario (User Journeys), desarrollo de interfaces Angular, construcción de componentes reutilizables, integración con APIs y validación funcional con usuarios finales.	Trabaja con insumos funcionales del Especialista en Procesos y realiza validaciones con usuarios del MIT antes del cierre de cada producto.
K-4	Especialista Backend y Base de Datos	100% de dedicación durante las fases activas de análisis técnico, desarrollo backend y persistencia de datos.	Producto 1 completo y durante los Productos 2, 3, 4 y 5.	Diseño e implementación de APIs, lógica de negocio, integración de sistemas, modelado físico de bases de datos, optimización de consultas, seguridad de acceso a datos, despliegue de componentes backend y soporte técnico de integración.	Constituye el perfil técnico principal para el desarrollo de los servicios y componentes transversales del MVP.
K-5*	Equipo de Desarrollo Complementario (si aplica)	Según planificación de sprints y necesidades de cada módulo.	Productos 2 al 5.	Apoyo al desarrollo, pruebas, automatización, documentación técnica, DevOps, QA y estabilización.	Perfil opcional según la propuesta metodológica de la firma.

*Equipo opcional

La firma propondrá en su Plan de Trabajo preliminar la dedicación total en días-persona por cada perfil clave, coherente con el cronograma de 100 días calendario y con la paralelización de tareas no secuenciales descrita en la sección 4.2. El MIT verificará, durante la evaluación de la propuesta, que la dedicación propuesta sea consistente con el alcance de cada producto y con las funciones principales descritas en la tabla siguiente.

Cronograma referencial de dedicación por rol y producto

Rol	P1 — Documento (cal. 1–10)	P2 — MTF (cal. 1–35)	P3 — Integración (cal. 36–60)	P4 — Dashboard (cal. 61–75)	P5 — Visor (cal. 76–90)	Cierre (cal. 91–100)	Total
K-1 Arquitecto / Líder de Proyecto	2	13	17	4	14	3	53
K-2 Especialista en Procesos	5	10	8	10	5	2	40
K-3a Analista de Datos	3	5	5	3	3	1	20
K-3b Especialista Frontend Angular	0	10	—	11	18	—	39
K-4 Especialista Backend / BD	1	17	15	5	25	7	70
Total días-persona por producto	**11**	**55**	**45**	**33**	**65**	**13**	**222**

El cuadro anterior muestra la dedicación referencial de cada experto clave por producto. Los encabezados de columna indican la ventana calendario contractual de cada producto, coincidente con el cronograma de Sec. 5 y Sec. 6 (P1 Documento días 1–10 embebido en P2, P2 MTF días 1–35, P3 Integración días 36–60, P4 Dashboard días 61–75, P5 Visor días 76–90, Cierre días 91–100). Los valores en cada celda son días-persona efectivos (días hábiles trabajados) dentro de esa ventana, sobre la base de los 70 días hábiles equivalentes a los 100 días calendario del plazo (descontados fines de semana y feriados oficiales del Ecuador para 2026). El total de 222 días-persona corresponde al equipo clave de cinco perfiles. La paralelización de tareas no secuenciales descrita en Sec. 4.2 se admite y opera DENTRO de estas ventanas: un rol puede iniciar actividades preparatorias del producto siguiente (análisis, diseño, mapeo) antes de que cierre formalmente el producto en curso, siempre que los roles diferenciados (K-2/K-3a en análisis y diseño vs. K-3b/K-4 en desarrollo) permitan esa concurrencia y la disponibilidad de la contraparte MIT lo soporte. La firma propondrá en su Plan de Trabajo preliminar el detalle del solapamiento por rol. La firma podrá ajustar esta distribución en su Plan de Trabajo preliminar siempre que se mantengan los siguientes invariantes: (i) la dedicación del Arquitecto / Líder de Proyecto (K-1) debe ser de mínimo 70 % durante todo el plazo (equivalente a 49 días hábiles); en este cronograma referencial K-1 dedica 53 días para asegurar continuidad del liderazgo en todas las fases; (ii) los demás perfiles deben dedicar el 100 % de su jornada en sus fases activas; (iii) la suma total de días-persona del equipo clave no podrá ser inferior al 90 % del valor presentado en este cuadro de referencia.

Los profesionales desarrollarán una parte sustantiva de sus servicios de manera presencial en las instalaciones del MIT (Quito) durante sus fases activas —en particular el líder del proyecto, garantizando su accesibilidad—, sin perjuicio del trabajo que realicen desde sus propias sedes. El equipo estará compuesto por los siguientes perfiles:

Perfil / Rol	Formación Académica	Experiencia Requerida	Funciones Principales
K-1: Arquitecto de Software / Líder de Proyecto	Título de tercer nivel en Ingeniería en Sistemas, Software, Informática, Computación o afines.	General: Mínimo 5 años de experiencia profesional en desarrollo de software. Específica: Mínimo 3 años liderando equipos técnicos en desarrollo de software con arquitecturas de microservicios. Conocimientos: Java (Spring Boot), Angular, PostgreSQL, Docker, Scrum, Domain-Driven Design (DDD), APIs REST. Experiencia en arquitectura de componentes geoespaciales / SIG (deseable).	1. Liderar la consultoría durante los 100 días calendario: dirección del equipo, planificación y seguimiento de los sprints Scrum, interlocución con la DTIC y el Product Owner, control de calidad de los entregables y cierre formal de cada producto. 2. Definir, durante el Producto 1 (etapa concentrada de arquitectura), la arquitectura detallada de la solución y el diseño de dominio (DDD), incluyendo la arquitectura del componente de visualización cartográfica; y mantener la consistencia arquitectónica de las decisiones técnicas tomadas a lo largo del resto de la consultoría. 3. Si se utilizan herramientas de codificación asistida por IA, supervisar la corrección y adecuación del código resultante.
K-2: Especialista en Procesos	Título de tercer nivel en Ingeniería Industrial, Administración, Sistemas o afines.	General: Mínimo 5 años de experiencia profesional en levantamiento y optimización de procesos y/o tecnologías de la información. Específica: Mínimo 3 años en levantamiento, documentación y optimización de procesos para su informatización. Conocimientos: Modelado BPMN, casos de uso, metodologías ágiles.	1. Rediseñar y documentar (BPMN) los procesos TO-BE de seguimiento técnico-financiero, integración de actores, dashboard ejecutivo y monitoreo cartográfico que sustentan los cuatro productos del MVP. 2. Elaborar especificaciones funcionales completas (historias de usuario, criterios de aceptación).

Perfil / Rol	Formación Académica	Experiencia Requerida	Funciones Principales
K-3a: Analista de Datos	Título de tercer nivel en Ingeniería en Sistemas, Estadística, Matemáticas, Ciencias de la Computación o afines.	General: Mínimo 3 años de experiencia profesional en análisis o ingeniería de datos. Específica: Mínimo 2 años en análisis de datos, ingeniería de datos, modelado dimensional o procesos ETL/ELT, con experiencia comprobable en bases de datos PostgreSQL. Conocimientos: SQL avanzado, modelado de datos (relacional y dimensional), procesos ETL/ELT, PostgreSQL 14+, herramientas de visualización (Looker Studio, Power BI o equivalentes), Python o R para análisis exploratorio de datos.	1. Diseñar el modelo de datos de la Matriz Técnico-Financiera (MTF) y del componente geoespacial sobre PostgreSQL, en coordinación con el Arquitecto (K-1) y el Especialista Backend (K-4). 2. Ejecutar la migración ETL del histórico de gestión de subsidios habitacionales del MIT hacia el nuevo modelo de datos sobre PostgreSQL, garantizando integridad referencial y trazabilidad. Definir los indicadores y KPIs del Dashboard Ejecutivo (perfiles estratégico, táctico y operativo) en coordinación con el Especialista en Procesos (K-2), y apoyar la validación de calidad e integridad de los datos consumidos desde los módulos preexistentes a través de la Capa de Integración.
K-3b: Especialista Frontend Angular	Título de tercer nivel en Ingeniería en Sistemas, Software, Informática o afines.	General: Mínimo 3 años de experiencia profesional en desarrollo de software. Específica: Mínimo 2 años en desarrollo Frontend con Angular 16+. Conocimientos: Angular 16+, TypeScript, consumo de APIs REST, integración de componentes de visualización cartográfica (deseable), diseño centrado en el usuario, prototipado de interfaces y heurísticas de usabilidad (deseable).	1. Desarrollar la capa de presentación (Frontend) conectada a las APIs REST para los módulos MTF (Producto 2), Dashboard Ejecutivo (Producto 4) y Visor Cartográfico (Producto 5). 2. Implementar el componente de visualización cartográfica a partir de las especificaciones del Producto 2 y del Producto 4.

Perfil / Rol	Formación Académica	Experiencia Requerida	Funciones Principales
K-4: Especialista Backend y Base de Datos	Título de tercer nivel en Ingeniería en Sistemas, Software, Informática o afines.	General: Mínimo 3 años de experiencia profesional en desarrollo de software. Específica: Mínimo 2 años en desarrollo backend con Java/Spring Boot y bases de datos PostgreSQL, con experiencia demostrable en tecnologías geoespaciales de código abierto. Conocimientos: Java OpenJDK 17, Spring Boot 3.x, PostgreSQL 14+ y tecnologías geoespaciales de código abierto afines, Docker, pruebas unitarias.	1. Desarrollar microservicios y el modelo de datos de los módulos. 2. Integrar el MVP con los microservicios base del MIT (seguridad, interoperabilidad). 3. Implementar pruebas unitarias y automatización en pipelines CI/CD. 4. Diseñar e implementar el modelo de datos geoespacial sobre tecnologías de código abierto (en coordinación con la DTIC) y la integración vía API con CAPTUDATA para la captura y persistencia de datos georreferenciados.

16. CONFLICTO DE INTERÉS

No se permitirá la participación de firmas ni profesionales que presenten conflictos de interés, conforme a las Políticas BID GN-2350-15. En particular, quedan excluidos aquellos profesionales que hayan participado, en los últimos 12 meses, en la elaboración, supervisión o evaluación directa de los presentes Términos de Referencia, del Plan de Adquisiciones del Componente 2 o del proceso de adquisición de esta consultoría TechoTec. La experiencia previa en proyectos institucionales del SIIDUVI o del MIDUVI no constituye, por sí sola, conflicto de interés y será valorada como parte de la experiencia específica del candidato, siempre que no comprometa la imparcialidad del proceso.

17. INFORMES Y ENTREGA DE PRODUCTOS

Los productos deberán entregarse en formato digital (PDF y Word editable para documentación; repositorio institucional para código fuente). El MIT dispondrá de un máximo de 5 días hábiles por producto para la revisión y aprobación. La aceptación de cada producto se formalizará mediante Acta de Aceptación suscrita por el Product Owner y las autoridades designadas del MIT.

Los informes de avance serán presentados al cierre de cada fase (P1 a Cierre) e incluirán: resumen de actividades ejecutadas, estado de los entregables, avance del cronograma y aplicación efectiva de la paralelización de tareas no secuenciales, riesgos identificados y acciones de mitigación.

18. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

	FUNCIONARIO/SERVIDOR	PUESTO/CARGO	FIRMAS
ELABORADO POR:	Esp. Bertha Alexandra Igllon Aucatoma	Analista de Seguimiento y Evaluación 3	Validar únicamente en FirmaEC. Firmado electrónicamente por: BERTHA ALEXANDRA IGLLON AUCATOMA
ELABORADO POR:	Ing. David Isaac Flores Medrano	Analista de Tecnologias de la Información y Comunicación 1	Validar únicamente en FirmaEC. Firmado electrónicamente por: DAVID ISAAC FLORES MEDRANO
REVISADO POR:	Mgs. Edwin Wladimir Chica Arteaga	Director de Tecnologías de la Información y Comunicación	Validar únicamente en FirmaEC. Firmado electrónicamente por: EDWIN WLADIMIR CHICA ARTEAGA
APROBADO POR:	Mgs. Gonzalo Enrique Peñaherrera Sarmiento	Subsecretario de Vivienda	Gonzalo Enrique Penaherrera Sarmiento Time Stamping Security Data
	FECHA:		03/07/2026