

Fomento a la construcción de capacidades en relación a las políticas públicas apoyadas por Contratos de Reforma Sectorial (CRS) en Bolivia 2014/25

**Fortalecimiento de la capacidad institucional  
en los sectores de desarrollo integral con  
coca, tráfico ilícito de drogas y seguridad  
alimentaria para una eficiente gestión del  
apoyo presupuestario sectorial en Bolivia**

***LCN-001/3 – Sustancias controladas reguladas y  
fiscalizadas por la Agencia Estatal de Medicamentos y  
Tecnologías de Salud***

***AGEMED (FASE III)***

Contrato n° DCI/LA/2017/392-699

N° de identificación: EuropeAid/138320/IH/SER/BO



Proyecto Financiado por la  
Unión Europea



Implementada por el consorcio:  
AGRER — DT Global — Cowater  
Bruselas, mayo 2023

---

**Disclaimer:**

Este informe ha sido elaborado por el consorcio AGRER/DT Global/COWATER con financiamiento de la Unión Europea. Las opiniones aquí expresadas son del consultor y no expresan necesariamente las de la Comisión Europea.

---

*“El sueño de personas visionarias se hizo realidad producto del trabajo, esfuerzo y colaboración del personal de AGEMED y DITISA.”*

**Fortalecimiento de la capacidad institucional en los sectores de desarrollo integral con coca, tráfico ilícito de drogas y seguridad alimentaria para una eficiente gestión del apoyo presupuestario sectorial en Bolivia (DITISA)**

**Contrato N° DCI/LA/2017/392-699**

**Misión de Corta Duración**

**LCN-001/3: Sustancias Controladas reguladas y fiscalizadas por la Agencia Estatal de Medicamentos y Tecnologías en Salud AGEMED (FASE III)**

**INFORME FINAL**

Autores:

Christian ACHA MENDOZA

Verónica ALEJO CRUZ

La Paz / Bruselas, Mayo 2023

Consortio AGRER – DT GLOBAL – COWATER

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
1.1. Descripción sucinta del contrato	5
1.2. Antecedentes	6
<b>2. RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>7</b>
<b>3. COORDINACIÓN Y COLABORACIÓN CON EL BENEFICIARIO</b>	<b>8</b>
3.1. Coordinación y colaboración	8
3.2. Recursos humanos asignados	8
3.3. Equipamiento e insumos	9
<b>4. ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE DESARROLLO</b>	<b>9</b>
4.1. Arquitectura	9
4.2. Tecnología utilizada en el desarrollo	11
<b>5. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO</b>	<b>11</b>
<b>5.1. Metodología de trabajo</b>	<b>11</b>
5.2. Marco de trabajo	11
5.3. Actores principales y sus roles	12
<b>6. ACTIVIDADES PRINCIPALES Y CRONOGRAMA DE TRABAJO</b>	<b>13</b>
<b>7. PAUSA DE LA MISIÓN</b>	<b>15</b>
<b>8. ESTRATEGIA DE PUESTA EN PRODUCCIÓN DE LOS PRODUCTOS</b>	<b>16</b>
8.1. Estrategia sugerida de puesta en producción de los productos	16
8.1.1. Definir estrategia de puesta en producción	16
8.1.2. Definir estrategia de baja del sistema AUTORIZA	16
<b>9. CAPACITACIÓN EN LA UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA</b>	<b>16</b>
9.1. Capacitación para el personal de AGEMED	16
9.2. Capacitación para los usuarios externos	16
<b>10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CÓDIGO FUENTE E INFORMES</b>	<b>17</b>
10.1. Documentación técnica (arquitectura y diseño)	17
10.2. Código fuente de los módulos	17
<b>11. RESULTADOS OBTENIDOS, PRUEBAS Y SOSTENIBILIDAD</b>	<b>18</b>
11.1. Resultados obtenidos	18
11.2. Productos obtenidos	18
<b>12. ALCANCE DE LOS PRODUCTOS</b>	<b>19</b>
12.1. Simplificación de trámites y gobierno electrónico	19
12.2. Firmas digitales de los documentos y certificaciones	19
12.3. Interoperabilidad de la plataforma	19
<b>12.4. Pruebas</b>	<b>19</b>
12.5. Sostenibilidad	19
<b>13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>20</b>
13.1. Conclusiones	20
13.2. Recomendaciones	20

<b>ADI</b>	Ambiente de desarrollo integrado
<b>ADSIB</b>	Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia
<b>AGEMED</b>	Agencia Estatal de Medicamentos y Tecnologías en Salud
<b>API</b>	Interfaz de programación de aplicaciones
<b>ATI</b>	Asistencia técnica internacional
<b>HTTP</b>	Protocolo de transferencia de hipertexto
<b>JSON</b>	Notación de objeto de JavaScript (JavaScript Object Notation)
<b>MAE</b>	Máxima autoridad ejecutiva
<b>MVC</b>	Modelo vista controlador
<b>ORM</b>	Objeto de mapeo relacional (Object-Relational mapping)
<b>PDF</b>	Formato de documento portátil
<b>REST</b>	Transferencia de estado representacional (Representational state transfer)
<b>SGBD</b>	Sistema de gestión de base de datos
<b>SQL</b>	Lenguaje de consulta estructurado (Structured Query Language)
<b>TdR</b>	Términos de referencia
<b>UE</b>	Unión Europea
<b>AN</b>	Aduana Nacional de Bolivia

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe final presenta de forma sucinta las actividades desarrolladas y los resultados finales logrados en el período de reporte entre el 17 de noviembre de 2022, fecha de inicio de la misión y el 15 de mayo de 2023 como fecha de finalización.

### 1.1. Descripción sucinta del contrato

<b>Nombre:</b>	LCN-001/3: Sustancias Controladas reguladas y fiscalizadas por la Agencia Estatal de Medicamentos y Tecnologías en Salud AGEMED (FASE III).
<b>Localización:</b>	La Paz, Bolivia
<b>Duración:</b>	110 días dos consultores
<b>Principales grupos destinatarios:</b>	AGENCIA ESTATAL DE MEDICAMENTOS Y TECNOLOGÍAS EN SALUD - AGEMED
<b>Objetivo general:</b>	Puesta en producción a nivel nacional de los módulos del sistema de información integral de vigilancia y control de Sustancias Controladas (desarrollados en la segunda fase) para contribuir a la mejora de la calidad en la emisión de datos reales y pertinentes sobre las sustancias reguladas y fiscalizadas por la Agencia Estatal de Medicamentos y Tecnologías en Salud – AGEMED.
<b>Objetivos específicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dotar a AGEMED de un sistema de monitoreo y seguimiento de circulación de sustancias controladas eficaz en tiempo real.</li><li>• Preparar al personal encargado del área de sistemas de AGEMED en el manejo del sistema de información integral.</li><li>• Fortalecer la interoperabilidad con otros sistemas a nivel nacional, como por ejemplo el nuevo sistema de gestión administrativa de la aduana, y el sistema informático centralizado del Ministerio de Gobierno.</li><li>• Desarrollar (programar) y actualizar el sistema de información. El sistema debe tener todos los módulos diseñados y desarrollados en la segunda fase: interfaces, vistas, formularios, documentos de salida, reportes, etc. Implementado en un entorno de pruebas disponible y funcionando.</li><li>• Realizar las pruebas y control de calidad, corregir las anomalías identificadas para su implementación en producción.</li><li>• Actualizar e Implementar la Firma Digital para permitir identificar a la entidad emisora y confirmar que los datos o documentos no hayan sido alterados.</li><li>• Elaborar la documentación técnica del sistema.</li><li>• Realizar los ajustes necesarios al diseño realizado en las fases anteriores para que el nuevo sistema de información de fiscalización de sustancias controladas esté acorde a los cambios/ajustes de los procesos internos de la AGEMED y/o cambios en la normativa legal de Bolivia.</li></ul>
<b>Resultados:</b>	<p><b>Producto 1:</b> Una aplicación web con una interfaz adaptable a dispositivos fijos y móviles desarrollada, probada, instalada y en funcionamiento de acuerdo al relevamiento, análisis y diseño realizado en la fase I y II:</p> <p><b>Producto 2:</b> Verificación del almacenamiento de la información del sistema.</p> <p><b>Producto 3:</b> Los códigos fuente de toda la aplicación se encuentran alojados y están actualizados en el servidor de código de la AGEMED.</p>

**Producto 4:** El personal de las diferentes unidades y áreas de la AGEMED, quienes serán usuarios de los diferentes módulos han sido capacitados en el uso de la aplicación.

**Producto 5:** El personal de sistemas de AGEMED ha participado activamente en el desarrollo y actualización de los módulos de trámites, empresas y registro sanitario.

**Producto 6:** La documentación técnica para la administración del sistema, actualización, corrección de errores, parámetros y actualizaciones de código de los ambientes de pruebas ha sido elaborada.

**Producto 7:** Un informe de avance con los resultados de la consultoría, la evaluación general del trabajo realizado, las recomendaciones para garantizar la sostenibilidad del sistema.

## 1.2. Antecedentes

En el año 2018, La Agencia Estatal de Medicamentos y Tecnologías en Salud (AGEMED), solicitó a la Unión Europea una asistencia técnica para desarrollar sistemas de información que les permitan mejorar la vigilancia y el control de sustancias controladas, psicotrópicos y estupefacientes. Esta solicitud fue aceptada y canalizada mediante el programa DITISA de la Unión Europea, pues se encuentra dentro de su portafolio presupuestario sectorial en el Plan de Acción para implementar la Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y reducción de Cultivos Excedentarios de Coca (ELCN y RCEC) en Bolivia

En la primera fase de la misión (finales de 2018), se realizó el diseño, la arquitectura y el modelo lógico de la base de datos del nuevo sistema de información para la fiscalización de sustancias controladas de acorde a los procesos internos de la AGEMED y a cambios en la normativa legal de Bolivia en lo que respecta a la simplificación de trámites y gobierno electrónico. Asimismo, cumpliendo la recomendación de la primera fase, durante el segundo semestre de 2019, la AGEMED ha gestionado los fondos necesarios para tener una infraestructura y equipamiento adecuado en informática para soportar sus sistemas de misión que serán desarrollados. Actualmente el centro de datos está instalado con los servidores y equipos de comunicación necesarios. Se realizó el desarrollo de los módulos contemplados en la fase I, realizando las modificaciones en cuanto a diseño surgieron de acuerdo a la necesidad de ese momento por parte de la institución.

Actualmente el sistema se encuentra inoperable, según análisis preliminar se identificó que la causa principal se debe a que en el tiempo transcurrido desde la entrega de los módulos de la segunda fase a la fecha se fueron realizando diferentes cambios tanto en estructura de datos como también en el código fuente de los módulos de trámites, registro sanitario y empresas, los cuales interactúan con la mayoría de los módulos del sistema de vigilancia y control.

Ante el oportuno apoyo mediante el programa DITISA de la Unión Europea y al encontrarse dentro de su portafolio presupuestario sectorial en el Plan de Acción para implementar la Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y reducción de Cultivos Excedentarios de Coca (ELCN y RCEC) en Bolivia, la Agencia Estatal

de Medicamentos y Tecnologías en Salud con el objeto de contribuir en las tareas planteadas y en estricto cumplimiento a normativa y legislaciones vigentes, justifica la necesidad de contar con la asistencia técnica de la Unión Europea a través de DITISA, lo que permitirá remitir información fidedigna y oportuna referente al control y vigilancia de Sustancias Controladas reguladas y fiscalizadas por la AGEMED, mismas que con el desarrollo del sistema propuesto serían un gran aporte a nuestro país, además de cumplir con el Pilar 1 Reducción de la oferta Programa 1.2 Fiscalización y Control de Sustancias Controladas de la Estrategia de Lucha Contra el Narcotráfico y Control de Cultivos Excedentarios de Coca 2016-2020

## 2. RESUMEN EJECUTIVO

Los dos expertos integrantes de la misión iniciaron el trabajo el 17 de noviembre de 2022 tal como estaba previsto. Christian ACHA MENDOZA (Líder de equipo) y Verónica ALEJO CRUZ (Experto programador). Después de los primeros cinco días de iniciada la consultoría, se presentó un plan de trabajo al grupo de referencia y éste fue aprobado. Éste plan contenía un cronograma de ejecución de actividades, los recursos humanos necesarios, las propuestas tecnológicas, la metodología de trabajo, el tiempo estimado de desarrollo y los riesgos. La metodología de desarrollo que se utilizó fue AGILE basado en desarrollo iterativo e incremental con el marco de trabajo SCRUM para el desarrollo ágil de *software*.

Para poder lograr todos los objetivos trazados en los TDRs era necesario que AGEMED realice las diligencias con la ADUANA nacional para poder dar curso a las pruebas técnicas de interoperabilidad, por otra parte AGEMED debía realizar la compra de certificados digitales en la ADSIB para los funcionarios involucrados en los procesos que requieren firmarse digitalmente. Hubo una demora considerable en la ejecución de las actividades antes mencionadas por lo cual en fecha 13 de enero 2023, se decidió pausar la misión hasta que AGEMED resuelva los puntos mencionados.

En fecha 24 de abril 2023, luego de que AGEMED realizó las gestiones necesarias con la ADUANA que daban el visto bueno para el inicio de pruebas de interoperabilidad y el compromiso de compra de certificados digitales para la firma de documentos por parte de AGEMED, se decide reanudar la misión de corta duración, a estas alturas a la misión solo restaban 15 días de trabajo a cada experto.

Se trabajó y coordinó constantemente con el personal de sistemas de AGEMED, puesto a que la plataforma desarrollada requirió bastantes adecuaciones en varios módulos de la plataforma MISA, los cuales debido a la natural evolución de un sistema requirieron ajustes para poder interactuar con los módulos desarrollados para la plataforma en la fase II y fase III.

A pesar de las dificultades mencionadas y las considerables necesidades, se logró finalizar los productos. Dos consultores realizaron los ajustes a los procesos de vigilancia y control de sustancias controladas de AGEMED y hubieron nuevas necesidades solicitadas por el beneficiario al inicio de la misión, las cuales fueron realizadas en el rango de tiempo planificado para la misión.

Con la plataforma web desarrollada para realizar trámites relacionados con la fiscalización de sustancias controladas a fin de facilitar y simplificar los servicios, AGEMED ingresa al ámbito de gobierno electrónico y con la implementación de la firma digital a través del firmador desarrollado (independiente

de la plataforma) se avanza en la utilización de nuevas tecnologías de información para modernizar los procesos y actos jurídicos, esto sin duda cambiará su forma de trabajar.

Otro avance no menos importante, es la interoperabilidad lograda con la Aduana Nacional de Bolivia, ahora se intercambian datos en forma segura, utilizando servicios web, certificados, llaves públicas y privadas, encriptación de datos y redundancia de reenvío. Las empresas se beneficiarán en ahorro de tiempo, pues podrán continuar inmediatamente sus trámites de importación en la Aduana.

Para la última etapa, la puesta en producción de la plataforma web será realizada por el personal de sistemas de AGEMED en base a lineamientos y archivos técnicos generados como parte de la documentación generada por la misión. Se recomienda reforzar las capacidades de los principales actores e incrementar con más recursos humanos altamente capacitados el área de sistemas en función a un análisis. La implicación y participación activa de los usuarios finales en el proceso de puesta en producción será fundamental.

La puesta en producción de la plataforma web, también implica definir una estrategia consensuada con la Aduana Nacional de Bolivia para la baja del sistema AUTORIZA, que incluya fechas límites de funcionamiento y de validez de las autorizaciones de despachos aduaneros emitidos mediante este sistema, se recomienda que la Aduana Nacional de Bolivia realice un corte en los nuevos registros (en el sistema AUTORIZA) al momento que los procesos desarrollados en la presente misión entren en vigencia, pero mantener en vigencia los trámites que fueron registrados previamente, esto hasta que la fecha de vencimiento del último trámite ingresado por mencionado sistema.

### **3. COORDINACIÓN Y COLABORACIÓN CON EL BENEFICIARIO**

#### **3.1. Coordinación y colaboración**

La coordinación y colaboración con el personal de AGEMED fue muy buena, en varios de los casos el personal de AGEMED tuvo que realizar un esfuerzo adicional para cumplir con sus tareas cotidianas dentro de la institución y así también poder satisfacer las demandas originadas por la misión.

#### **3.2. Recursos humanos asignados**

AGEMED cuenta con cuatro profesionales permanentes en sistemas, dos de ellos se encargan de administrar la infraestructura, base de datos, la red de comunicaciones y de realizar tareas de desarrollo. Los otros dos profesionales se encargan exclusivamente de dar soporte y mantenimiento de aplicaciones.

Los colaboradores directos de AGEMED son:

Dos Profesionales del área de Sistemas.

Jonny Parra (Sistemas)

Ronal Chávez (Sistemas)

Dos profesionales (colaboradores directos) del área de vigilancia y control

Elmis Felipez (Vigilancia y Control)

Faviola Patzi (Vigilancia y Control)

También hubo otro personal de AGEMED que apoyó el trabajo según las necesidades.

### 3.3. Equipamiento e insumos

AGEMED, cuenta con un buen equipamiento tecnológico, un centro de procesamiento de datos con todos los servidores y componentes de red requeridos que garanticen el buen funcionamiento de las aplicaciones en la institución. También cuenta con la infraestructura y equipos de computación para el desarrollo de sistemas de información.

El beneficiario ha preparado y asignado los equipos de computación para los consultores, también el beneficiario configuró los siguientes servidores para el desarrollo y las pruebas:

- Un servidor de código.
- Un servidor de desarrollo.
- Un servidor de pre-producción.
- Un servidor de producción.
- Un servidor java para el firmador.

## 4. ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE DESARROLLO

### 4.1. Arquitectura

La arquitectura utilizada en la plataforma está basada en el modelo vista controlador (MVC) y transferencia de estado representacional (REST) como arquitecturas de software para sistemas hipermedia. JavaScript Object Notation (JSON) como formato de intercambio de datos, cabe mencionar que esta arquitectura fué previamente definida e implementada en la fase II.

REST es un diseño arquitectónico de software para construir servicios web escalables. Las API REST permiten que los sistemas se comuniquen a través del protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) utilizando verbos HTTP (GET se usa para obtener recursos, POST se usa para crear nuevos recursos, PUT para actualizar los existentes y DELETE para eliminar recursos existentes). Es decir, el API representa la capacidad de comunicación entre los componentes de los sistemas.

La arquitectura MVC y REST acompañado de JSON como formato de intercambio de datos permiten crear aplicaciones robustas y fácilmente escalables, además de ser independientes del lenguaje de programación. La siguiente figura ilustra el patrón de diseño MVC:

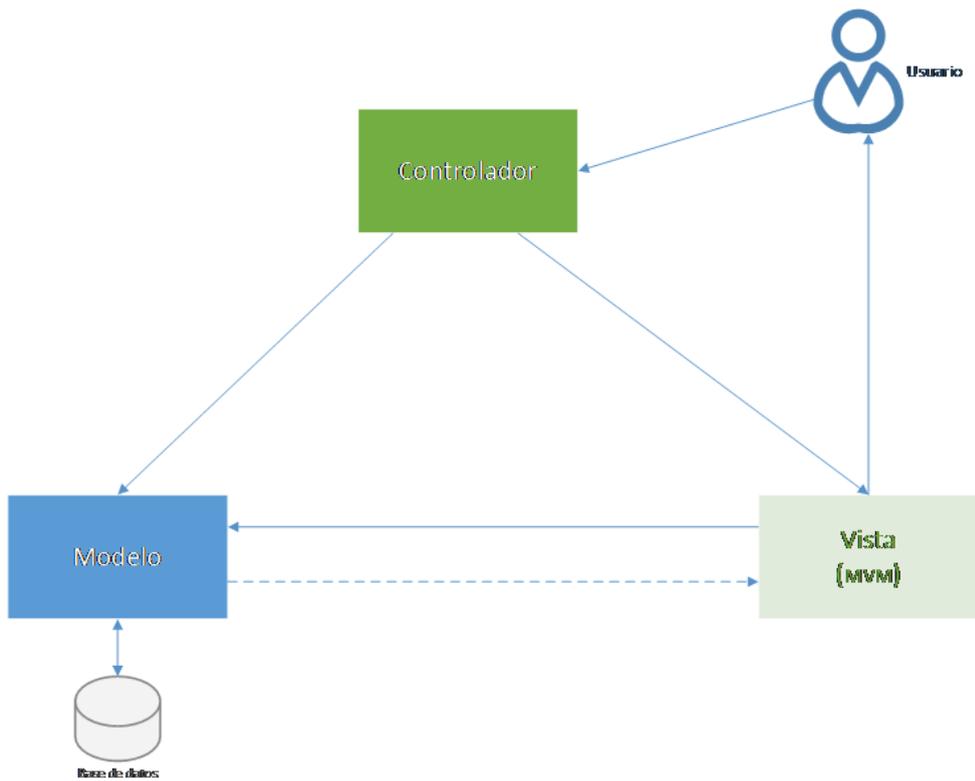


Ilustración 1: Patrón de diseño MVC

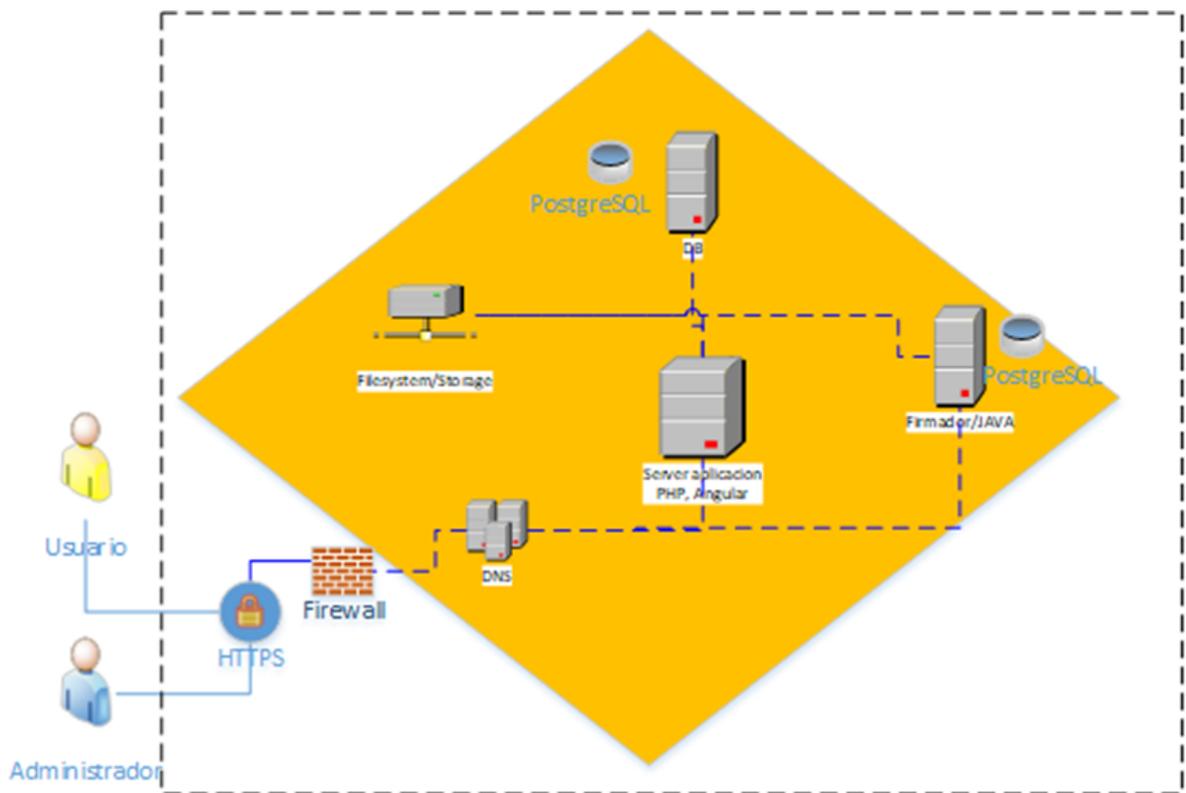


Ilustración 2: Arquitectura tecnológica

## 4.2. Tecnología utilizada en el desarrollo

En la fase II del desarrollo de la plataforma web, se realizó un análisis de la arquitectura global de infraestructura y sistemas de AGEMED, se coordinó y decidió conjuntamente con el personal de sistemas y considerando la normativa de Bolivia, una propuesta tecnológica basada en herramientas de uso libre (open source), la actual misión trabajó y se basó en la misma tecnología utilizada previamente.

Se optó por las siguientes:

- Framework Laravel para desarrollar el backend, el cual servirá los datos en formato JSON.
- JAVA SPRING para el firmador digital.
- Angular + PRIMENG para desarrollar el frontend que presentará las vistas.
- PostgreSQL como sistema de gestión de base de datos (SGBD).
- Librería TCPDF para la creación de los archivos en formato de documento portátil (pdf).
- GIT para el control de versiones del código fuente.

## 5. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

### 5.1. Metodología de trabajo

Para el desarrollo de los productos, se utilizó la metodología de ingeniería del software AGILE, el cual es iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan con el tiempo según la necesidad del proyecto. El trabajo es realizado mediante la colaboración de equipos auto organizados y multidisciplinarios, inmersos en un proceso compartido de toma de decisiones a corto plazo.

Cada iteración del ciclo de vida incluye planificación, análisis de requisitos, diseño, codificación, pruebas y documentación. El objetivo de cada iteración no es agregar toda la funcionalidad, sino incrementar el valor añadiendo nuevas funcionalidades que funcionan. Se prioriza la comunicación cara a cara en vez de la documentación y funcionalidad del software es la primera medida del progreso del proyecto.

### 5.2. Marco de trabajo

El marco de trabajo utilizado para acompañar el desarrollo ágil de los productos fue SCRUM. El cual 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, se basa en:

- El desarrollo incremental de los requisitos del proyecto en bloques temporales cortos y fijos.
- Se da prioridad a lo que tiene más valor para el cliente.
- El equipo se sincroniza diariamente y se realizan las adaptaciones necesarias (15min).
- Tras cada iteración, se muestra al cliente el resultado real obtenido, para que este tome las decisiones necesarias en relación a lo observado.
- Se le da la autoridad necesaria al equipo para poder cumplir los requisitos.
- Fijar tiempos máximos para lograr objetivos.
- Equipos pequeños.

### Dueño del producto (Product Owner)

El Product Owner asegura que el equipo SCRUM trabaja de forma adecuada desde la perspectiva del negocio. El Product Owner escribe las historias (stories) del usuario, las prioriza, y las coloca en el Backlog.

### Facilitador (SCRUM Master)

El SCRUM Master, tiene el rol de facilitador, afín de eliminar los obstáculos que impiden que el equipo alcance el objetivo de la iteración (sprint). El SCRUM Master no es el líder del equipo, sino que actúa como una protección entre el equipo y cualquier influencia que le distraiga. Él se asegura de que el proceso SCRUM se utiliza como es debido. El hace que las reglas se cumplan. Christian Achá tuvo el rol de facilitador.

### Equipo de desarrollo

El equipo de desarrollo tiene la responsabilidad de entregar el producto. Es recomendable un pequeño equipo de 3 a 9 personas con las habilidades transversales necesarias para realizar el trabajo (análisis, diseño, desarrollo, pruebas, documentación, etc.).

### 5.3. Actores principales y sus roles

La siguiente tabla detalla los actores principales y los roles que tienen en el desarrollo de los productos esperados.

Descripción y Rol	Cantidad	Comentarios
Líder de Equipo y SCRUM Master (Externo), Christian Achá	1	A tiempo completo
Experto programador (Externo) Verónica Alejo	1	A tiempo completo
Experto programador (Interno), Ronald Chávez	1	A tiempo parcial
Experto programador (Interno), Jhony Parra	1	A tiempo parcial
Un propietario del producto "Produc owner" (Interno), Jhony Parra	1	A tiempo parcial
Profesionales o técnicos vigilancia y control (Internos), Fabiola Patzi, Elmis Felipez	2	A tiempo parcial
TOTAL	7	

## 6. ACTIVIDADES PRINCIPALES Y CRONOGRAMA DE TRABAJO

El cuadro siguiente, muestra las actividades más importantes que fueron desarrolladas.

Fase/Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
<b>Etapa I. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN</b>				
Participar en reuniones y entrevistas de trabajo y de levantamiento de requerimientos.	XX			
Leer y analizar los documentos de diseño y de la documentación relevante.	XX			
Elaborar y presentar propuesta tecnológica de desarrollo y metodología	X			
<b>Etapa II. DESARROLLO DEL SISTEMA Y ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>				
Configurar ambientes de desarrollo integrado	X			
Instalar y configurar aplicaciones y utilitarios	X	X	X	X
Elaborar los informes de avance	X	X	X	X
<b>DESARROLLO Y PROGRAMACIÓN</b>				
Realizar la programación del backend de los módulos	X	X	X	X

Realizar la programación del frontend de los módulos	X	X	X	
Ajustar el modelo de datos y la funcionalidad de los módulos en función a los nuevos procesos.	X	X		
Actualizar el modelo de datos y el modelo físico de la base de datos y actualizar los catálogos y parámetros	XX	X	X	
Corregir los errores (bugs) identificados en las pruebas funcionales o de aceptación.			XXXX	X
<b>PRUEBAS FUNCIONALES</b>				
Realizar pruebas funcionales del módulo de fiscalización de sustancias controladas		XX	X	
Realizar pruebas funcionales del módulo de certificación de autorizaciones para despachos aduaneros de productos y sustancias no controladas.		XX	X	
<b>Etapa III. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA, CAPACITACIÓN Y PRUEBAS</b>				
Configurar los ambientes de pruebas o pre producción		X	X	X
Configurar base de datos y registrar los datos de los catálogos y parámetros.	X	X		
Publicar el código fuente en los ambientes definidos.	X	X	X	X

<b>CAPACITACIÓN Y PRUEBAS DE ACEPTACIÓN</b>				
Capacitar al personal de AGEMED en el uso de los nuevos módulos			X	
Realizar las pruebas de aceptación de los nuevos módulos			X	
<b>Etapa IV. Cierre</b>				
Presentar los productos y el informe final.				X
Entrega del código fuente y de la documentación.				X
Incorporar las recomendaciones y sugerencias al informe final.				X

## 7. PAUSA DE LA MISIÓN

DITISA determinó poner en pausa la misión en fecha 13 de enero de 2023, hasta que AGEMED realice las gestiones necesarias con la Aduana Nacional que permitan iniciar los trabajos de interoperabilidad y adquiera las firmas digitales que permitirán continuar con las funcionalidades pendientes detalladas en el presente informe.

El 24 de abril, se reanudan actividades habiendo AGEMED realizado las gestiones con la Aduana Nacional de Bolivia que permitían el inicio de trabajos de coordinación y pruebas de interoperabilidad entre ambas entidades, además del compromiso de la adquisición de firmas para los funcionarios involucrados en los procesos que firman ante la ADSIB.

Contrato n° DCI/LA/2017/392-699 – ATI DITISA Informe final mayo 2023	Consortio AGRER – DT Global - COWATER
---	---------------------------------------

## 8. ESTRATEGIA DE PUESTA EN PRODUCCIÓN DE LOS PRODUCTOS

### 8.1. Estrategia sugerida de puesta en producción de los productos

#### 8.1.1. Definir estrategia de puesta en producción

La puesta en producción de cualquier sistema de información serio demanda planificación, tiempo y recursos (humanos y materiales), es por ello, que sugerimos que la AGEMED elabore una estrategia y plan de trabajo, con la finalidad de lograr poner en producción los productos de la consultoría. La puesta en producción (fecha, plan, recursos, etc.) es una atribución de la AGEMED (beneficiario).

Se propone una puesta en producción completa. Para ello, se requiere que el personal de sistemas de la AGEMED, participe activamente, pues son ellos los que tienen los accesos a los servidores de producción. Para tal efecto la consultoría detalla en los documentos anexos las actividades puntuales y específicas que deben realizarse. Dada la complejidad del trabajo y la disponibilidad de personal de AGEMED, se sugiere crear un grupo de trabajo de dos personas con los siguientes roles (un administrador de base de datos, un programador) dedicadas a tiempo completo con responsabilidades bien definidas.

#### 8.1.2. Definir estrategia de baja del sistema AUTORIZA

Actualmente el sistema AUTORIZA que fue desarrollado por la Aduana Nacional para la emisión de certificaciones de autorización de despachos aduaneros y está alojado en los servidores de la Aduana.

Ahora, éstas certificaciones serán emitidas por la plataforma web de AGEMED, por lo tanto, se tiene que dar de baja el sistema AUTORIZA. Esta tiene que ser una actividad concertada entre AGEMED y la Aduana Nacional, se debe definir la estrategia, las fechas, los tiempos de validez y otros aspectos importantes.

Se **sugiere** como estrategia para el sistema AUTORIZA, dar de baja la emisión de nuevos certificados y permitir la validación de certificados emitidos hasta la fecha de corte.

## 9. CAPACITACIÓN EN LA UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA

### 9.1. Capacitación para el personal de AGEMED

Los consultores capacitaron al personal de AGEMED en el uso de la plataforma. Posteriormente, según las necesidades y rotaciones de los funcionarios. El personal de sistemas de la AGEMED tendría que realizar eventos de capacitación para reforzar las capacitaciones iniciales que se hicieron. El funcionamiento de los módulos y las interfaces no son complejas debido a que el trabajo que fue realizado se integra al sistema de AGEMED, por lo tanto, no se requerirán muchas horas de formación. Como el módulo de trámites es el núcleo del sistema, todo el personal de AGEMED tiene que ser capacitado y tener buenos conocimientos de esta funcionalidad.

### 9.2. Capacitación para los usuarios externos

Para toda la plataforma, el personal de sistemas y de vigilancia y control de la AGEMED tendrían que realizar eventos de capacitación para capacitar a los usuarios externos en cada uno de los trámites que

se pueden realizar en la plataforma. Por otra parte, hacer videos cortos mostrando las funcionalidades de la plataforma será muy útil y reforzará el manual de usuario que deberá estar en línea para consulta.

## 10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CÓDIGO FUENTE E INFORMES

### 10.1. Documentación técnica (arquitectura y diseño)

Toda la documentación técnica producida durante la consultoría se transfirió a AGEMED y está organizada de la siguiente manera:

Directorio	Descripción del contenido
Administrativos/Actas	Actas del grupo de referencia
Administrativos/Cronogramas	Cronogramas realizados
Administrativos/Informes	Los informes de la consultoría
Desarrollo/Base_Datos/Funciones Desarrollo/Base_Datos/Migracion Desarrollo/Base_Datos/SQL Desarrollo/Base_Datos/MODELO	Documentación de Base de datos de la plataforma
Desarrollo/Codigo_Fuente	Código fuente de la consultoría. Frontend, Backend y Firmador
Documentos/Manuales/De_Usuarios	Manuales de usuario externo,interno
Documentos/Manuales/Tecnicos/Firmador Documentos/Manuales/Tecnicos/FuncionesB aseDeDatos Documentos/Manuales/Tecnicos/Interoperabi lidad Documentos/Manuales/Tecnicos/PuestaPre-P rod Documentos/Manuales/Tecnicos/Sivico	Manuales técnicos de la plataforma
Documentos/Observaciones	Observaciones realizadas por AGEMED.

### 10.2. Código fuente de los módulos

Todo el código fuente de la plataforma ha sido guardado en un servidor de código de AGEMED, el cual, fue instalado y configurado para ésta consultoría. El último día de la misión, se hizo una actualización del mismo (con los comandos commit y push de GIT) desde las dos computadoras de los consultores (Christian Acha y Verónica Alejo) a la rama principal (desarrollo) del servidor de código.

Contrato n° DCI/LA/2017/392-699 – ATI DITISA Informe final mayo 2023	Consortio AGRER – DT Global - COWATER
---	---------------------------------------

## 11. RESULTADOS OBTENIDOS, PRUEBAS Y SOSTENIBILIDAD

### 11.1. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos en la consultoría completan los trabajos previos que realizó AGEMED por su cuenta, estos son :

**Resultado 1:** AGEMED beneficia de una estrategia de puesta en producción elaborada y de los módulos que han sido desarrollados en la segunda fase y que será utilizada para poner en la plataforma web de la Agencia incrementando la eficacia en la realización de los diferentes trámites de fiscalización de sustancias controladas.

**Resultado 2:** Puesta en un ambiente de preproducción por los técnicos de AGEMED:

- a) Los módulos del sistema de información de fiscalización de sustancias controladas
- b) Módulo de certificación de autorizaciones para despachos aduaneros de productos y sustancias controladas y no controladas
- c) Firmador Digital formarán parte de los instrumentos indispensables para los trámites correspondientes a fiscalización, trámites de administración de usuarios y autorización de despacho aduanero.

**Resultado 3:** El personal del área de sistemas, quienes serán responsables de dar mantenimiento a los diferentes módulos han sido capacitados y han participado activamente en los ajustes y puesta en producción del sistema y garantizaran la evolución y la sostenibilidad.

**Resultado 4:** Las personas a cargo del área de vigilancia y control, quienes serán usuarios de los diferentes módulos han sido capacitados con el propósito de dar su pleno uso al servidor y estar en la posibilidad de manejar el sistema informático de forma eficiente.

### 11.2. Productos obtenidos

**Producto 1:** Un modelo de datos relacional ajustado a las nuevas necesidades de la Agencia.

**Producto 2:** Los códigos fuente de todos los módulos de servicios web, de sistema de información de fiscalización de sustancias controladas y del firmador digital y de datos que se encuentran almacenados y están actualizados en el servidor de código de la AGEMED.

**Producto 3:** La documentación técnica y manuales de usuarios han sido actualizados y están guardados en los equipos de computación de AGEMED.

**Producto 4:** Un informe final elaborado con los resultados de la misión, la evaluación general del trabajo realizado, las recomendaciones para garantizar la sostenibilidad.

## **12. ALCANCE DE LOS PRODUCTOS**

### **12.1. Simplificación de trámites y gobierno electrónico**

El producto final, es una plataforma web para la realización de trámites relacionados con la fiscalización de sustancias controladas que facilita y simplifica los servicios que otorga AGEMED en el departamento de Vigilancia y Control. También, las certificaciones de despachos aduaneros para productos y sustancias no controladas han sido implantadas.

Las empresas (clientes de AGEMED) podrán acceder a la plataforma y realizar las solicitudes de los trámites deseados. El personal de AGEMED recibe y analiza las diferentes solicitudes y las procesa, generando certificaciones si el trámite deriva en una certificación, las cuales son firmadas digitalmente. Con la implementación de estas funcionalidades la AGEMED ingresa al ámbito de gobierno electrónico.

### **12.2. Firmas digitales de los documentos y certificaciones**

Con la implementación de la firma digital a través del firmador desarrollado en JAVA, que es independiente de la plataforma, AGEMED avanza en la utilización de nuevas tecnologías de información, lo cual cambiará su forma de trabajar. Todos los documentos y certificaciones que emita la Agencia podrán ser firmados utilizando éste firmador, no solamente las certificaciones emitidas por la plataforma. El firmador, utiliza los certificados del personal que está autorizado para firmar, los cuales han sido emitidos por la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia (ADSIB) que es la autoridad mandada por ley en Bolivia.

### **12.3. Interoperabilidad de la plataforma**

Las autorizaciones de licencias previas, despachos aduaneros de sustancias controladas, no controladas y productos son enviados a través de servicios web a los servidores de datos de la Aduana, la cual valida y guarda esta información, con lo cual, la empresa interesada, puede inmediatamente continuar sus trámites en la Aduana.

### **12.4. Pruebas**

Las pruebas funcionales fueron realizadas por los consultores y un primer ciclo de pruebas de aceptación fue realizado por el beneficiario (personal de vigilancia y control y de sistemas). La plataforma web está instalada en pre producción y lista para la puesta en producción.

Producto de las pruebas de aceptación que realizó el beneficiario, se detectaron errores, se identificaron mejoras y ajustes a realizar a la plataforma.

### **12.5. Sostenibilidad**

La sostenibilidad está sustentada en la documentación técnica, código fuente y el personal de sistemas de la AGEMED, quienes darán el soporte necesario, ajustarán la plataforma en función a los cambios de los procesos internos y harán evolucionar la misma con nuevas funcionalidades.

## 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 13.1. Conclusiones

La simplificación de los procesos y nuevas formas de otorgar los servicios requiere una mayor apropiación por parte del personal de la Agencia.

Con la plataforma web para la realización de trámites relacionados con la fiscalización de sustancias controladas que facilita y simplifica los servicios que otorga la Agencia. AGEMED ingresa al ámbito de gobierno electrónico y con la implementación de la firma digital a través del firmador desarrollado en JAVA, que es independiente de la plataforma, se avanza en la utilización de nuevas tecnologías de información para modernizar los procesos y actos jurídicos, lo cual cambiará su forma de trabajar

Otro avance muy importante, es la interoperabilidad lograda con la Aduana, ahora se intercambian datos en forma segura, utilizando servicios web, certificados, llaves públicas y privadas, encriptación de datos y redundancia de reenvío en caso de ausencia de respuestas a los servicios web de AGEMED. Las empresas serán muy beneficiadas en tiempo, pues podrán continuar inmediatamente sus trámites de importación en la Aduana.

La colaboración del personal de AGEMED fue buena. En algunos casos los tiempos de respuestas no fueron los apropiados principalmente atribuibles a falta de personal y a la carga de trabajo.

### 13.2. Recomendaciones

AGEMED debe asegurar que todas las transacciones realizadas en la plataforma tengan un valor legal y no serán contestadas o repudiadas por las empresas. Los términos y condiciones de uso de la plataforma tienen que estar bien definidos y aceptados por los clientes (empresas) de AGEMED antes de su utilización. El alcance y valor de las transacciones tiene que ser asegurado legalmente. El área de asesoría legal, deberá analizar y sugerir las formas posibles.

Implicar a los usuarios finales y que estos participen activamente en todas las etapas de puesta en producción de la plataforma web.

Con la implantación de la plataforma y los otros sistemas de misión de AGEMED, el área de sistemas tendrá mayores responsabilidades y jugará un rol protagónico, pues sus responsabilidades serán mayores y la cantidad de trabajo será incrementado, se recomienda analizar la posibilidad de incorporar personal de sistemas especializado para poder satisfacer las demandas de la plataforma web.

Se debe asegurar que la infraestructura tecnológica y los sistemas de misión funcionen 24 horas al día, 7 días de la semana (24/7) para asegurar la disponibilidad de los servicios que otorga la Agencia, dada la importancia y complejidad de administrar una infraestructura tecnológica se recomienda incorporar personal especializado y dedicado exclusivamente a la administración y mantenimiento de la infraestructura con la que cuenta AGEMED.

Definir una estrategia consensuada con la Aduana para la baja del sistema AUTORIZA, que incluya fechas límites de funcionamiento y de validez de las autorizaciones de despachos aduaneros emitidos mediante este sistema.

Se recomienda ir añadiendo paulatinamente interoperabilidad con FUNDEMPRESA, Servicio General de Identificación Personal (SEGIP) y el Banco Unión.

Obtener una llave de google maps (API key) para la visualización de los mapas y la geo referenciación de los almacenes. Actualmente, se está utilizando una temporal que pertenece al consultor Christian Achá.

Continuar evolucionando el módulo trámites del sistema MISA, el cual es el corazón de los procesos sustantivos de la institución, identificar y añadir nuevas funcionalidades tales como

- Derivación por roles (Permitir que los funcionarios con un determinado rol sean los que decidan iniciar el tratamiento de un trámite).
- Derivación por roles según carga laboral.
- Filtrar los posibles estados de un determinado trámite de acuerdo con el estado actual del mismo.

Debido a que la plataforma web desarrollada depende directamente de los módulos Trámites, Registro Sanitario y Empresa, se recomienda analizar el impacto que pueda presentarse en la nueva plataforma ante cualquier cambio de los mismos.

Se recomienda el uso de ambientes diferenciados para desarrollo, pruebas, preproducción y producción, con el fin de realizar los pases entre ambientes de manera automática.

## 14. ANEXOS

Anexo 1: Términos de referencia.

Anexo 2: CD que contiene toda la documentación generada.