

Clasificación : Reservado

INFORME TÉCNICO

PARA: VLADIMIR TERAN GUTIERREZ
DIRECTOR GENERAL EJECUTIVO

VÍA: Rodrigo Alejandro Martinez Flores
JEFE DE GESTIÓN Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

DE: ZONIA KUNKA MORALES SALOMON
TÉCNICO DE COORDINACIÓN DE PROYECTOS
IVAN JOSE RIOS BENITEZ
Técnico de Seguimiento y Análisis

ASUNTO.: Diagnóstico del uso, desarrollo y formación de software libre y estándares abiertos en el Estado.

Referencias: AGETIC-UGTD/IT/0189/2021 AGETIC-UGTD/IT/0190/2021

ANTECEDENTES

El parágrafo II del del Artículo 103 del Texto Constitucional, señala que el Estado asumirá como política la implementación de estrategias para incorporar el conocimiento y aplicación de nuevas tecnologías de información y comunicación.

La Ley No 650 de 15 de enero de 2015, eleva a rango de Ley la Agenda Patriótica del Bicentenario 2025, misma que determina como su pilar 4: la "Soberanía científica y tecnológica con identidad propia" y pilar 11 "Soberanía y transparencia en la gestión pública bajo los principios del no robar, no mentir y no ser flojo".

El Artículo 71 de la Ley N° 164, de 8 de agosto de 2011, General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, declara de prioridad nacional la promoción del uso de las tecnologías de información y comunicación para procurar el vivir bien de todas las bolivianas y bolivianos.

El Parágrafo I del Artículo 75 de la Ley N° 164, dispone que el nivel central del Estado promueve la incorporación del Gobierno Electrónico a los procedimientos gubernamentales, a

la prestación de sus servicios y a la difusión de información, mediante una estrategia enfocada al servicio de la población.

El Artículo 76 de la Ley N° 164, establece que el Estado fijará los mecanismos y condiciones que deben aplicar las Entidades Públicas para garantizar el máximo aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación y así se logre la prestación de servicios eficientes. Asimismo, el Parágrafo I del Artículo 77 de la citada Ley, señala que los Órganos Ejecutivo, Legislativo, Judicial y Electoral en todos sus niveles, promoverán y priorizará la utilización del software libre y estándares abiertos, en el marco de la soberanía y seguridad nacional.

El inciso i) del Artículo 7 del Decreto Supremo N° 2514 de 9 de septiembre de 2015, establece que la AGETIC tiene como función elaborar, proponer, promover, gestionar, articular y actualizar el Plan de Implementación de Gobierno Electrónico y el Plan de Implementación de Software libre y Estándares Abiertos para las entidades del sector público; y otros planes relacionados con el ámbito de gobierno electrónico y seguridad informática.

El Decreto Supremo 1793 de 13 de noviembre de 2013 que aprueba el “Reglamento para el Desarrollo de Tecnologías de Información y Comunicación” y establece disposiciones referentes al “Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos”.

El Decreto Supremo 3251 de 12 de julio de 2017 que tiene por objeto: “Aprobar el Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos” .

El “Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos” que establece el “Programa de seguimiento y evaluación del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos”.

DESARROLLO

El presente informe tiene como objetivo dar cumplimiento al Programa de Seguimiento y Evaluación del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos (PISLEA) que fue aprobado mediante Decreto Supremo 3251 de 12 de julio de 2017. En particular se pretende efectuar el primer resultado esperado del programa correspondiente; diagnóstico del uso, desarrollo y formación de software libre y estándares abiertos en el Estado.

El documento está organizado en cuatro partes, la primera es una descripción de la estructura y características del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos (PISLEA), la segunda parte expone la metodología de la evaluación realizada, posteriormente se desarrolla la evaluación en sí y finalmente, se realiza un análisis de los resultados.

1. ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS DEL PLAN

Los lineamientos y programas del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos están desglosados según los tres ejes estratégicos: soberanía tecnológica, descolonización del conocimiento tecnológico y gestión del cambio.

1.1. Soberanía Tecnológica

Este eje determina reglas a seguir para que el Estado logre la independencia tecnológica mediante el uso del software libre y estándares abiertos. Se divide en tres líneas estratégicas: "proceso de implementación de software libre y estándares abiertos", "software libre, ciclo de vida" y "fortalecimiento de unidades de sistemas".

1.1.1 Proceso de implementación de software libre y estándares abiertos. Este proceso establece los plazos de implementación y diferentes disposiciones de los estándares abiertos.

- Los plazos del proceso de implementación, respecto a la presentación del PISLEA y también de la migración a software libre y estándares abiertos de la información enviada o publicada, de servicios de base, del almacenamiento, de ordenadores de escritorio u otros dispositivos y de sistemas críticos.
- Las disposiciones a seguir respecto a estándares abiertos, por ejemplo, cómo adoptar y desarrollar los mismos, el catálogo de estándares abiertos que se debe implementar el CTIC, la interoperabilidad que debe hacerse efectiva bajo estos estándares y los plazos de implementación de los estándares abiertos.

1.1.2 Software libre, ciclo de vida. Este lineamiento establece las condiciones necesarias para que se cumpla el ciclo de vida de software libre, el mismo que se define una vez que ha sido publicado. Se toman en cuenta disposiciones respecto a:

- Estándares abiertos para el desarrollo
- Software, compras y/o contrataciones
- Publicación
- Repositorio Estatal de Software Libre y Comunidades
- Hardware
- Servicios externos, nube
- Contratación de soporte técnico

1.1.3 Fortalecimiento de unidades de sistemas. Este lineamiento establece que las entidades deben asegurar que las áreas de sistemas tomen un papel sustancial en la jerarquía organizacional, para que las mismas cuenten con recursos y condiciones para la elaboración y liderazgo del plan institucional de software libre y estándares abiertos.

1.2 Descolonización del conocimiento tecnológico

El eje promueve el cambio de paradigma tecnológico en el Estado y la sociedad Boliviana, respecto a la visión de la tecnología no sólo como consumo de bienes y servicios sino como generación de conocimiento propio. Para ello se plantean acciones de formación, capacitación, innovación, investigación, desarrollo, sensibilización, difusión y comunicación; actividades que son plasmadas en diferentes líneas estratégicas y programas que se detallan a continuación:

1.2.1. Formación y capacitación. El objetivo de esta estrategia es desarrollar capacidades técnicas y operativas para consolidar el uso y desarrollo de herramientas de Software Libre en el país y la generación de conocimiento y producción de tecnologías libres. Para que este objetivo se lleve a cabo se plantearon los siguientes programas:

- Programa de capacitación a servidores públicos.
- Programa de formación en los niveles del SEP y docente.
- Programa de formación técnica media y superior.
- Programa de formación posgrado.

1.2.2. Innovación, investigación y desarrollo. El objetivo de esta estrategia es que el Estado y la sociedad adquieran capacidades para el desarrollo de tecnología a través de procesos de investigación e innovación en el área de las TIC orientados a software libre y así convertirnos en productores de conocimiento y tecnología. Para que este objetivo se lleve a cabo se plantean los siguientes programas:

- Programa de innovación, investigación y desarrollo.
- Programa de promoción de la innovación e investigación.
- Programa de fortalecimiento del Repositorio Estatal de Software Libre
- Sensibilización, difusión y comunicación.
- Programa de promoción y sensibilización dirigida a servidores. públicos.
- Programa de promoción y sensibilización dirigida a la sociedad civil.
- Programa de comunicación y difusión.

1.3 Gestión de cambio

Este eje tiene la función de acompañar la ejecución del PISLEA por parte del Estado, dando soporte, evaluando avances y corrigiendo errores. Para lograr este acompañamiento, se plantearon diferentes líneas estratégicas y programas que se detallan a continuación:

1.3.1 Soporte y acompañamiento. El objetivo de esta estratégica es brindar un servicio de soporte técnico a las entidades públicas sobre la implementación del PISLEA y promover el desarrollo del ecosistema de Software Libre en la sociedad civil y los sectores productivos. Se

plantean los siguientes programas:

- Programa de soporte técnico al proceso de implementación.
- Programa de promoción del desarrollo del ecosistema de Software Libre.

1.3.2. Seguimiento, evaluación y control. El objetivo de esta estrategia es establecer los lineamientos y mecanismos para realizar el seguimiento, evaluación y control del PISELA. Se propusieron los siguientes programa:

- Programa de seguimiento y evaluación del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos.
- Programa de control a la ejecución del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos.
- Programa de actualización del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos.

2. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

De acuerdo al programa de seguimiento y evaluación del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos, en el presente informe se realiza un diagnóstico del uso, desarrollo y formación de software libre y estándares abiertos en el Estado. El seguimiento del Plan tiene como alcance los dos niveles requeridos de acuerdo a normativa: uno correspondiente al avance de las entidades en la actualización de sus sistemas a software libre y estándares abiertos y el otro relacionado al avance de las estrategias que hacen parte del ecosistema del plan.

La evaluación seguirá la estructura del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos con sus respectivos ejes, líneas estratégicas y programas que fueron descritos en el punto 1 del presente documento. Para dicha evaluación, se requirió información del avance del Plan a las entidades responsables de la implementación de los programas del PISLEA: AGETIC, ADSIB, EGPP, Viceministerio de Comunicación, Ministerio de Educación y Contraloría General del Estado. Asimismo se utilizó como fuente de información el informe del estado de situación de la implementación del Software Libre - AGETIC-UGTD/IT/0190/2021 y el informe de diagnóstico del uso, desarrollo y formación de software libre y estándares abiertos en la sociedad civil - AGETIC-UGTD/IT/0189/2021.

3. AVANCES Y RESULTADOS

Siguiendo la estructura del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos, en la presente sección se realizará un diagnóstico del uso, desarrollo y formación de software libre y estándares abiertos en el Estado y en la sociedad civil de acuerdo a los ejes, líneas estratégicas y programas planteados.

3.1. EJE SOBERANÍA TECNOLÓGICA

Como se describió anteriormente, el eje de Soberanía Tecnológica contiene tres líneas estratégicas: “proceso de implementación de software libre y estándares abiertos”, “software libre, ciclo de vida” y “fortalecimiento de unidades de sistemas”. A continuación, se describen las diferentes metas planteadas en cada una de estas estrategias como también el avance que se pudo evidenciar.

3.1.1. Proceso de implementación de software libre y estándares abiertos

3.1.1.1. Plazos del proceso de implementación.

En esta sección, se señalan los plazos desagregados establecidos en los decretos supremos 1793 y 3251 para el proceso de implementación de software libre y estándares abiertos para las entidades públicas del nivel central del Estado. Para conocer un diagnóstico del avance de las operaciones planteadas por cada institución, en mayo de 2021 la AGETIC realizó una encuesta a las entidades que elaboraron su Plan Institucional de Software Libre y Estándares Abiertos; se obtuvieron 83 respuestas de 111 solicitudes que se realizaron y se elaboró el informe del estado de situación de la implementación del Software Libre con CITE: AGETIC-UGTD/IT/0190/2021. En el siguiente cuadro se describen los plazos y el alcance que las instituciones habrían alcanzado.

Cuadro N° 1. Plazos máximos desagregados del proceso de implementación del PISLEA

Actividad	Plazos establecidos	Resultados
Todas las entidades públicas en todos los niveles inician la migración de sus sistemas informáticos a Software Libre y Estándares Abiertos.	Seis (6) meses desde la aprobación del plan de implementación de software libre	El 93% de las operaciones relacionadas con "sistemas, aplicaciones y servicios" tienen cierto grado de avance. Por este motivo, se concluye que la mayoría de las entidades que presentaron su plan iniciaron la migración de sus sistemas.
Migración de los sistemas de las entidades públicas a Software Libre y Estándares Abiertos	El plazo máximo será de siete (7) años desde el inicio de la migración.	Todavía en plazo; sin embargo, hasta el 31 de mayo de 2021 se reportó un avance promedio del 24.72% en las operaciones programadas de "sistemas, aplicaciones y servicios".
Las entidades públicas presentan su plan Institucional conforme al Anexo del PISLEA.	Hasta dieciocho (18) meses a partir de la aprobación del PISLEA.	Del total de entidades que deben presentar de manera obligatoria su Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos (PISLEA), presentaron el 39,81%. Se cumplió parcialmente la disposición. En los Anexos 1.1, 1.2 y 1.3 se presentan las notas de solicitud del PISLEA, las

		entidades que presentaron su plan y el estado de validación de los planes .
Se utilizan exclusivamente estándares y formatos abiertos para la información enviada o publicada y se recibe y acepta información en estándares y formatos abiertos, en particular en los servicios al público y a las otras instituciones.	Veinticuatro (24) meses a partir de la aprobación del PISLEA.	Existe en promedio un avance del 19,89% en "operaciones con conjunto de datos", que estarían relacionadas al uso de estándares abiertos en documentos, mails, datos, información, archivos; de lo que se puede inducir que las entidades no utilizan todavía estándares abiertos para enviar información en general.
Se implementa software libre y estándares abiertos para todos sus servicios de base.	Treinta (30) meses a partir de la aprobación del PISLEA.	Existe un promedio de avance de 31.33% en las "operaciones con servidores" relacionadas con los servicios base (DNS, apache, NTP, sqlserver). Existe un avance significativo, pero no se habrían alcanzado los plazos.
Se opera y/o almacena todos sus datos, contenidos y servicios dentro de su propia infraestructura o mediante servicios en la nube operados por el Estado en el territorio boliviano.	Treinta (30) meses a partir de la aprobación del PISLEA.	Existe en promedio un avance del 41.64% en "operaciones con servicios externos", que estaría relacionado con los servicios de almacenamiento externo; por tanto, se evidencia un avance parcial pero no se habrían cumplido los plazos.
Se implementa software libre y estándares abiertos para todos los ordenadores de escritorio y dispositivos inteligentes.	Tres (3) años a partir de la aprobación del PISLEA.	Existe en promedio un avance del 10.24% en "operaciones con hardware personal" que estarían relacionadas con la migración de los equipos personales (ordenadores de escritorio, portátiles, tabletas y móviles). Se evidencia un escaso avance en esta área de migración.
Se implementan software libre y estándares abiertos en todo otro sistema, dispositivo, servicio u otro, no considerado en los puntos anteriores.	Tres (3) años a partir de la aprobación del PISLEA.	Existe en promedio un 17.83% de avance en "operaciones con otro hardware" que son operaciones con hardware que no está considerado en los puntos anteriores. Tampoco se habrían cumplido los plazos
Se implementará software libre y estándares abiertos para todos sus sistemas críticos.	Cinco (5) años a partir de la aprobación del PISELA.	En plazo

Fuente: Informe AGETIC-UGTD/IT/0190/202, se tomó el % promedio de avance general ya que los plazos son en su mayoría absolutos.

3.1.1.2 Estándares Abiertos

De acuerdo al PISLEA, las entidades públicas deben adoptar y/o desarrollar estándares abiertos para los siguientes procesos: implementación de software, desarrollo de software, procesos de interoperabilidad automatizados, intercambio de datos e intercambio de información. Para estandarizar dicho proceso, el PISLEA determina la creación del Catálogo de Estándares Abiertos del Estado Plurinacional de Bolivia, donde todos los estándares adoptados por el CTIC-EPB deben ser registrados y publicados en este instrumento. Respecto al catálogo, se elaboró y publicó en 2017 una "Lista de Formatos de Archivos Basada en la Definición de Estándares Abiertos", disponible en: <https://www.ctic.gob.bo/productos-aprobados/> .

También es importante la interoperabilidad bajo estándares abiertos, porque permite la implementación de software capaz de procesar información aún cuando los programas que la hayan generado estén obsoletos y así no enfrentar problemas de acceso a la información contenida en archivos codificados con formatos cerrados. Por este motivo, el PISLEA determinó que todo proceso de interoperabilidad se debe enmarcar en alguno de los estándares abiertos adoptados por el Estado Plurinacional de Bolivia. En ese sentido, se elaboró y publicó en 2017 el siguiente documento: "Lineamientos para la implementación de servicios de interoperabilidad para las entidades del sector público" disponible en <https://www.ctic.gob.bo/productos-aprobados/> .

Para el proceso de implementación de estándares abiertos, el PISLEA establece diferentes principios e hitos que el Estado debe seguir y alcanzar en plazos determinados; por ejemplo, en relación a la migración de información publicada, sistemas, formatos, protocolos, etc. Al respecto, se desconoce si las entidades públicas habrían cumplido con estos hitos debido a que en su mayoría no elaboraron los informes anuales del proceso de implementación pero se puede inferir por los resultados del punto 3.1.1.1 que existe un retraso. Por este motivo, es recomendable que las instituciones establezcan mecanismos internos de evaluación para saber el estado de implementación de estándares abiertos y así realizar una mejor proyección a nivel institucional y nacional.

3.1.1.3 Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos

Conforme los puntos 5.5, 6.1 y 6.2 del PISLEA, el Plan tiene como alcance, el Estado en sus Órganos Ejecutivo (conformado por sus entidades descentralizadas, desconcentradas, autárquicas y empresas públicas), Legislativo, Judicial y Electoral en todos sus niveles, además de las instituciones de control y defensa del Estado. En lo que respecta a las Entidades Territoriales Autónomas como también el sector académico, se debe incentivar que se adhieran al proceso de migración de sistemas al Software Libre y Estándares Abiertos, sin estar obligadas a su cumplimiento. Es decir, tomando en cuenta las 615 entidades del Clasificador Presupuestario 2021, son 216 entidades que están obligadas a presentar su

PISLEA y 399 que no.

El D.S. 3251 instruye que cada entidad pública debe presentar, en un plazo no mayor a (18) meses a partir de la aprobación del decreto, su Plan Institucional de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos (PISLEA), para su análisis, revisión y validación.

Respecto a esta determinación, la AGETIC ha recepcionado el PISLEA de 113 entidades públicas, 86 del grupo obligatorio, 21 del grupo no obligatorio, 2 entidades (Ministerio de Comunicación y Ministerio de Energía) que actualmente fueron absorbidas por otras carteras y 4 que no se encuentran en el Clasificador Presupuestario (Cámara de Senadores, Cámara de Diputados, Servicio Departamental de Salud Potosí y Dirección General de Migración); el Anexo 1.2 contiene la lista de entidades que presentaron el plan. Asimismo, la AGETIC realizó una validación de los planes en un proceso de corrección mediante informes individuales de las entidades que habrían presentado incompletos sus planes (ver el Anexo 1.3).

3.1.2. Software libre, ciclo de vida

El Software Libre inicia como un proceso de programación y se define libre con la publicación del software. Este último paso es esencial, ya que gracias a la publicación se puede generar una retroalimentación en las redes informáticas, modificar el código y reutilizarlo evitando la duplicidad de esfuerzos. Para que esta evolución se lleve a cabo, es importante:

a) Contar con estándares abiertos para el desarrollo. Respecto a este punto el PISLEA establece que "Todo sistema o software adquirido o desarrollado por entidades públicas, sea a través de procesos de contratación, adquisición, desarrollo interno o cualquier otro, debe contemplar los estándares a ser adoptados por el Estado Plurinacional de Bolivia en el Catálogo de Estándares Abiertos". En referencia, se elaboraron y publicaron los documentos: "Lista de Formatos de Archivos Basada en la Definición de Estándares Abiertos" y "Alternativas para la selección de software libre", publicada en: <https://www.ctic.gob.bo/productos-aprobados/> .

b) Establecer reglas para el software, compras y/o contrataciones. El PISLEA establece que "todo software adquirido, recibido en donación o desarrollado por y/o para las entidades públicas deberá ser entregado en código fuente, y en su forma ejecutable si corresponde, acompañado de los elementos mínimos a ser definidos por el CTIC-EPB y bajo la licencia de software libre establecida en el proceso de contratación". Al respecto, a través del CTIC-EPB se elaboró en la gestión 2019 los "Lineamientos para la organización del desarrollo, publicación, documentación y licenciamiento del software del Estado Plurinacional de Bolivia" que se encuentra publicado en <https://www.ctic.gob.bo/productos-aprobados/> . En referencia a la publicación y el licenciamiento, se explica en los siguientes puntos.

c) Publicación del software (licencias y documentación). La publicación del software libre desarrollado por y/o para las entidades públicas es una obligación emanada del Reglamento para el Desarrollo de Tecnologías de la Información y Comunicación aprobado mediante el Decreto Supremo N° 1793, excepto para aquellas aplicaciones declaradas por la entidad como estratégicas. Por este motivo, el PISLEA establece reglas de licenciamiento y documentación necesaria para la publicación.

Licencias. El PISLEA como el D.S. 1793 establecen que “todo nuevo software adquirido o desarrollado por y/o para el Estado, sea publicado o no en el Repositorio Estatal de Software Libre deberá ser licenciado en favor de la entidad y entregado al Repositorio Estatal de Software Libre bajo una licencia de software libre, y no deberá tener ningún tipo de dependencia hacia software privativo (librería, servicio, etc) que no sea publicado bajo licencia de software libre. Las licencias de software libre adoptadas por el Estado estarán disponibles en el Repositorio Estatal de Software Libre”. Al respecto, en Bolivia la ADSIB cuenta con la licencia LPG-Bolivia que se basa en GNU GPL v3. para la publicación del software en el repositorio. Asimismo, hasta julio de 2021 la ADSIB informó que se cuenta con 228 proyectos publicados, de los cuales 54 corresponden a entidades públicas (ver Anexo 1.4 la nota enviada por la ADSIB).

En este punto, también es importante remarcar que el D.S. 3251 establece en su Disposición Final Segunda:

“I. En caso de adquisición o donación, ampliación y/o renovación de Licencias de Software Propietario o desarrollo de aplicaciones en plataforma de Software Propietario de las entidades del sector público, (...)ADSIB, dará a conocer su conformidad u oposición en el marco del reglamento específico aprobado por ésta; que contendrá los plazos y procedimientos determinados para la presente previsión.

II.En caso que la ADSIB manifieste su conformidad, ésta podrá tener una validez por más de una gestión, pero en ningún caso este periodo podrá superar los plazos establecidos en el Anexo aprobado por el presente Decreto Supremo y en el [Decreto Supremo N° 1793.](#)”

Del párrafo II, se infiere que la ADSIB no puede aceptar una adquisición de licencia privativa mayor a la del 2025, excepto en los casos particulares establecidos en la Disposición Final Cuarta, Quinta, Sexta y Séptima. Actualmente es una realidad que existe software privativo que no tiene una opción libre (por ejemplo, los que están vinculados al hardware) o cuyo desarrollo en software libre requiere de mucho tiempo de elaboración por su carácter especializado. En este sentido, se recomienda la incorporación de un procedimiento para la compra de software privativo en el cual estén claras las condiciones por las cuales se aceptaría la compra de estas soluciones.

Documentación. El PISLEA establece que “todo nuevo software adquirido o desarrollado por y/o para las entidades públicas deberá incluir la documentación de uso, instalación, administración y desarrollo” y también que “el CTIC-EPB publicará un estándar de documentación de software estatal, que establecerá los lineamientos deseables de la documentación”. Respecto a los lineamientos, fueron establecidos en el documento citado anteriormente “lineamientos para la organización del desarrollo, publicación, documentación y licenciamiento del software del Estado Plurinacional de Bolivia”.

d) Contar con un repositorio Estatal de Software Libre y Comunidades. El Estado Plurinacional de Bolivia cuenta con el repositorio que se encuentra en línea <https://softwarelibre.gob.bo/auth/login> en cual se cuenta con 228 proyectos de acuerdo al reporte de la ADSIB (ver Anexo 1.4). Sin embargo, es recomendable mejorar la articulación con las comunidades y desarrolladores de software libre para formar ecosistema de desarrollo, a través de acciones de promoción, coordinación y gestión del desarrollo conjunto.

e) La compatibilidad del Hardware. Como queda especificado en el Artículo N° 23 del Decreto Supremo N° 1793, toda adquisición de hardware debe exigir la compatibilidad del mismo con sistemas de software libre, para ello el PISLEA determina que “se establecerá el servicio de certificación de compatibilidad con software libre para las empresas proveedoras de hardware”. Al respecto, se habría recibido en la AGETIC una solicitud de certificación de hardware de una entidad estatal (ver Anexo 1.5), pero no así de una empresa proveedora de hardware. Se recomienda establecer procedimientos para este tipo de certificación.

f) Establecer reglas sobre los servicios externos, nube. El PISLEA establece que “todos los datos y contenidos no públicos del Estado deben estar almacenados dentro de las entidades públicas o mediante servicios en la nube operados por el Estado en el territorio Boliviano”. Al respecto, en el informe del estado de situación de la implementación del Software Libre se puede observar un avance promedio del 48.90% en “operaciones con servicios externos” que deberían haber comenzado hasta mayo de 2021; si bien en un progreso significativo, queda todavía camino para alcanzar la totalidad.

g) Establecer reglas sobre la contratación de soporte técnico. Las entidades públicas que recurren a servicios de soporte técnico, deben velar por la preservación de la soberanía tecnológica, la confidencialidad de los datos no públicos y promover la transferencia tecnológica. Actualmente, la AGETIC no cuenta con información del soporte técnico al que recurren las entidades públicas ni las reglas que se establecen con este tipo de servicio. Se recomienda que en los informes anuales que deben reportar cada institución sobre su PISLEA, se dé a conocer el comportamiento de la entidad en referencia a este tema.

3.1.3 Fortalecimiento de unidades de sistemas

De acuerdo al PISLEA y al D.S. 1793, cada entidad deberá asegurar que las áreas de sistemas estén estratégicamente situadas en la jerarquía organizacional, con el fin de que estas áreas tengan los recursos y condiciones necesarias para el cumplimiento del plan. Respecto a este punto, en el informe del estado de situación AGETIC-UGTD/IT/0190/2021 se observa que se habría avanzado en general un promedio del 23% en “operaciones de capacitación al personal de sistemas”, que estarían en relación con el fortalecimiento y destino de recursos a estas áreas.

3.2. EJE DESCOLONIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO

Este eje establece estrategias de formación, capacitación, innovación, investigación, desarrollo, sensibilización, difusión y comunicación de Software Libre y Estándares Abiertos que son importantes para lograr el cambio de paradigma tecnológico del estado y la sociedad boliviana. Como se mencionó en el punto 1 del presente informe, el eje de descolonización del conocimiento tecnológico se basa en tres líneas estratégicas: “formación y capacitación”, “Innovación, investigación y desarrollo” y “sensibilización, difusión y comunicación”. A continuación se describen los diferentes programas planteados en cada una de estas estrategias, como también el avance que se pudo evidenciar.

3.2.1. Formación y capacitación

3.2.1.1. Programa de capacitación a servidores públicos

- Objetivo del Programa: El objetivo de este programa es fortalecer las capacidades técnicas y operativas de los servidores públicos en el manejo y desarrollo de software libre y estándares abiertos.
- Responsables del programa: Ministerio de Educación, EGPP y AGETIC
- Resultados esperados del Programa: Estrategia de capacitación para personal de sistemas y funcionarios públicos diseñada e implementada.
- Resultados del Programa hasta julio de 2021: La Escuela de Gestión Pública Plurinacional -EGPP reportó los cursos de software libre que puso a disposición del sector público del Estado Plurinacional de Bolivia. Se llevaron a cabo dos diplomados dictados en varias versiones:
 - “Diplomado de software libre y GNU/LINUX -Versión 1 hasta la Versión 27 ”
 - “Desarrollo de aplicaciones con software libre - Versión 1 hasta la versión 13”.
- En el Anexo 1.6 se encuentra el detalle del contenido de ambos diplomados. Si bien se dictaron 27 y 13 veces estos dos diplomados, es recomendable realizar más cursos que tengan diferentes modalidades; por ejemplo, cursos de capacitación, talleres de capacitación, cursos de actualización y cursos de capacitación para replicadores.

3.2.1.2 Programa de formación en los niveles del SEP y docente

- Objetivo del Programa: Adaptar la currícula del Sistema Educativo Plurinacional al uso exclusivo de software libre y estándares abiertos en la enseñanza.
- Responsable del programa: Ministerio de Educación
- Resultados esperados del Programa:
 - Contenidos curriculares desarrollados en la temática de tecnologías de información y comunicación, con uso exclusivo de software libre y estándares abiertos para los niveles de primaria y secundaria del Sistema Educativo Plurinacional.
 - Contenidos curriculares desarrollados para el Sistema de Formación de Maestros del Sistema Educativo Plurinacional.
- Resultados del Programa hasta julio de 2021:

Mediante nota AGETIC/NE/1314/2021 de 13 de julio de 2021 y nota reiterativa AGETIC/NE/1676/2021 20 de agosto de 2021, la AGETIC solicitó al Ministerio de Educación informar sobre el avance del PISLEA en referencia a “formación en los niveles SEP y docente”. Al respecto, mediante nota NE/DGP/US No. 0271/2021 de 30 de agosto de 2021 el Ministerio de Educación comunicó que en 2020 se habría desarrollado un programa de formación para maestros en la plataforma moodle y Big Blue Button, pero no dio a conocer sobre la posible adaptación de la currícula del SEP.

En referencia a los contenidos curriculares, queda pendiente la elaboración de los mismos. Sin embargo; respecto a formación de maestros y estudiantes del SEP, la AGETIC ejecutó el Programa de Inclusión Digital, que estaba orientado a trabajar con la población educativa con los objetivos de posibilitar capacidades y conocimientos digitales con herramientas de software libre, facilitar el ejercicio pleno de su ciudadanía digital y apuntar a la reducción de la brecha digital. Para ello, se realizaron diferentes capacitaciones a voluntarios digitales que dieron los cursos de herramientas de software libre a nivel nacional en el SEP, tanto a maestros como a estudiantes. En el Anexo 1.7 se encuentra un resumen del programa de inclusión digital.

3.2.1.2. Programa de formación técnica media y superior

- Objetivo del Programa: Formar profesionales especializados en software libre a nivel técnico medio y superior, con miras a incrementar el número de profesionales que estén capacitados en el área y puedan desenvolverse como sujetos en el proceso de implementación de software libre y estándares abiertos de las entidades públicas.
- Responsable del programa: Ministerio de Educación.

- Resultados esperados del Programa: Convenios realizados entre institutos públicos y privados para el desarrollo de contenidos curriculares.
- Resultados del Programa hasta julio de 2021:

Mediante nota AGETIC/NE/1314/2021 de 13 de julio de 2021 y nota reiterativa AGETIC/NE/1676/2021 20 de agosto de 2021, la AGETIC solicitó al Ministerio de Educación informar sobre el avance del PISLEA en referencia a “formación técnica media y superior”. Al respecto, mediante nota NE/DGP/US No. 0271/2021 de 30 de agosto de 2021 el Ministerio de Educación comunicó que en 2020 se habría desarrollado un programa de formación para maestros en la plataforma moodle y Big Blue Button, pero no dio a conocer sobre el programa de formación técnica media y superior. (ver anexo 1.8)

3.2.1.4. Programa de formación postgrado

- Objetivo del Programa: Desarrollar un programa académico especializado en tecnologías libres a nivel posgrado.
- Responsable del programa: Ministerio de Educación.
- Resultados esperados del Programa: Programas académicos de formación a nivel posgrado en el uso e investigación de software libre y estándares abiertos elaborados
- Resultados del Programa hasta julio de 2021: Mediante nota AGETIC/NE/1314/2021 de 13 de julio de 2021 y nota reiterativa AGETIC/NE/1676/2021 20 de agosto de 2021, la AGETIC solicitó al Ministerio de Educación informar sobre el avance del PISLEA en referencia a “formación postgrado”. Al respecto, mediante nota NE/DGP/US No. 0271/2021 de 30 de agosto de 2021 (ver Anexo 1.8.), el Ministerio de Educación comunicó que en 2020 se habría desarrollado un programa de formación para maestros en la Plataforma Moodle y Big Blue Button, pero no dio a conocer sobre el programa de formación postgrado.

3.2.2. Innovación, investigación y desarrollo.

3.2.2.1 Programa de innovación, investigación y desarrollo

- Objetivo del Programa: generar conocimientos y tecnologías libres a través de procesos rigurosos de investigación e innovación.
- Responsables del programa: AGETIC y otras entidades
- Resultados esperados del Programa: el Estado cuenta con líneas de investigación articuladas a las necesidades de las empresas estratégicas del Estado y de los sectores productivos.
- Resultados del Programa hasta julio de 2021:

La AGETIC dentro de su organigrama institucional cuenta con la “Unidad de Producción y Actualización Tecnológica (UPAT)” de la que depende el “área de investigación e innovación tecnológica”, que está orientada a la implementaron diferentes proyectos de innovación, investigación y desarrollo en tecnologías libres alrededor de cuatro líneas de investigación: edificios inteligentes, ciudades inteligentes, comunicaciones seguras y tecnologías para la vida. Entre los proyectos ejecutados en la UPAT de la AGETIC, se encuentran los siguientes:

Proyectos que articulan las necesidades de las entidades públicas:

- Hardware biométrico para Identidad Digital.
- Implementación y desarrollo del sistema de control de ingreso al centro de datos de la ADSIB.
- Implementación del Sistema de Telemetría en el Data Center de la ADSIB.
- Relevamiento Centro de Datos VIPFE.
- Implementación de la plataforma de cadena de bloques para el registro distribuido de orden cronológico e integridad de Datos y Documentos Digitales.
- Desarrollo y programación de la interfaz mediante NodeJS para la interacción con la cadena de bloques para luces inteligentes.
- Desarrollo e Implementación de tecnología IoT(Internet of Things) en el Laboratorio de Innovación e Investigación Tecnológica.

Proyectos que impulsan la mutualización de esfuerzos de desarrollo entre entidades

- Sistemas de notificación mediante SMS para las sesiones de la Asamblea Legislativa.
- Colaboración en la implementación del Laboratorio de Aceleración Tecnológica del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Colaboración en generar un instalador en win32 para el microservicio identidad digital lector.
- Sistema de RRHH, NSIAF y Plantillas para las siguientes entidades públicas: AJAM, Senape, FDI y Fonabosque.
- Integración de equipos ZK al sistema de Control de Personal RRHH.

Proyectos de Innovación, investigación y desarrollo de soluciones tecnológicas y científicas aplicando tecnologías libres y estándares abiertos para obtener soluciones integrales.

- Conclusión de prototipo para dispositivo de medición de velocidad de internet.
- Proyecto Investigación RFID, para realizar inventariación en almacenes.
- Proyecto de transmisión de video a través de un dongle con software y hardware libre, denominado libreCast.
- Dispositivo de geoposicionamiento utilizando software libre en un módulo ESP8266 con comunicación WiFi.

- Desarrollo del proyecto de Control de Luces mediante OpenPLC para el Laboratorio LiIT de la AGETIC.
- Dockerización de servicios web, gestión de usuarios mediante openLdap.
- Diseño y desarrollo de un Dispensador de alcohol Automático.
- Diseño y desarrollo de un dispositivo con reconocimiento de billetes mediante redes neuronales.
- Implementación de sistema de desinfección con luces UV para baños.
- Sistema de Notificación Automática para el uso del CNC (bot Telegram).

Proyectos de mecanismos de difusión para la publicación de los proyectos de investigación

Se creó un repositorio para publicación de los proyectos de investigación que se encuentra en el siguiente enlace:<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/explore/projects/starred>

Proyectos que fomentan el conocimiento y las capacidades científicas para la investigación en el ámbito de Gobierno Electrónico, en el cual el talento humano se constituye en la base fundamental de la innovación, investigación y desarrollo

El repositorio es un espacio que fomenta el conocimiento y las capacidades científicas, a continuación se muestra algunos ejemplos de personas particulares que aportaron en el este instrumento:

- Un paso hacia el Futuro (IOT). Referencia:
https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/LimberM/charla_taller
- El mundo de la Robótica.
Referencia: <https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/Malau/charlael-mundo-de-la-rob-tica>
- El cerebro Digital (Microprocesadores). Referencia:
https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/DiegoRJ/charla_cerebrodigital
- Comprendiendo la criptografía. Referencia:
<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/Taving/comprendiendo-la-criptografia>
- Diseñando el Internet.
Referencia:<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/Franco/charladesarrollo-web>
- Las Matemáticas no terminan en ecuaciones. Referencia:
<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/aadalid/charla-matematicas-aplicadas>
- El lado divertido de las matemáticas (Videojuegos). Referencia:
https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/nestorChura2019/charla_elladodivertidodelasmatem
- Fundamentos de Programación. Referencia:
<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/AngieMiranda/charla-bienvenida-a-laprogramacion>
- Fundamentos de Electricidad y Electrónica.
Referencia:<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/rasec123/fundamentos-de-electricidad-yelectronica>

- Taller de Procesamiento Numérico.
Referencia: <https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/aadalid/taller-procesamiento-num-rico>
- Taller de Python. Referencia: https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/DiegoRI/taller_python
- Taller de Robótica (con Arduino). Referencia:
<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/Malau/taller-rob-tica-con-arduino>
- Taller de Electrónica Creativa. Referencia:
<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/rasec123/taller-de-electr-nica-creativa-y-armadode-circuitos>
- Taller de HTML + CSS. Referencia:
<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/Franco/tallerhtml-css>
- Taller de JavaScript. Referencia:
https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/nelsonChura2019/taller_javascript
- Generador de Señales (para el Taller de Electrónica Creativa). Referencia:
<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/rasec123/inauguracion>
- Demostración de Robótica Aplicada. Referencia:
<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/Malau/proyecto-inauguraci-n-delivery-robot>
- Demostraciones de procesamiento numérico de imágenes. Referencia:
<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/aadalid/proyecto--inauguracion-lab--clasificadorcereales>
- Demostración de un sitio Web interactivo. Referencia:
<https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/Franco/sitio-web-interactivo>

Promoción de la investigación en las entidades públicas y áreas de sistemas especializadas

- Sistemas de Notificación mediante SMS para las sesiones de la Asamblea Legislativa: Sistema de mensajería para la activación de cuentas de ciudadanía digital, primeramente se creó para notificar sobre las sesiones de la AL
- Conclusión de prototipo para dispositivo de medición de velocidad de internet: prototipo de medidor de velocidad de internet que emite gráficos.
- Se realizó la implementación y el desarrollo del sistema de control de ingreso al centro de datos de la ADSIB: se creó el acceso de ingreso a puertas mediante biométrico del DATA CENTER de la ADSIB, en el sótano de la vicepresidencia.

3.2.2.2 Programa de promoción de la innovación e investigación

- Objetivo del Programa: Incrementar y fortalecer el conocimiento y tecnologías libres para mejorar la administración pública y los sectores productivos.
- Responsables del Programa: Ministerio de Educación y AGETIC.
- Resultados esperados del Programa: Se generan escenarios propicios para el fomento a la investigación, innovación y desarrollo de tecnologías libres.

- Resultados del Programa hasta julio de 2021: La AGETIC desarrolló y participó de escenarios para el fomento a la investigación, innovación y desarrollo de tecnologías libres, los mismos se detallan a continuación:
 - Proyecto de un curso de Robótica para niñas y adolescentes mujeres con UNICEF que tendrá como resultado final prototipos de robots que ayuden a la sociedad.
 - Participación de la feria contra el racismo y toda forma de discriminación, promoviendo proyectos de inclusión realizados en el laboratorio de la AGETIC.
 - Tema "Inteligencia Artificial" Creación de un programa comunicacional que se orienta a aperturar espacios de discusión en temas TICs. Referencia: <https://www.facebook.com/AgeticBoliviaOficial/videos/321569702878230>
 - ARDUINO DAY: Es una «celebración de cumpleaños» de Arduino a nivel mundial. Es un evento que puede durar hasta 24 horas, y que se organiza por la comunidad y por los fundadores de Arduino. Este evento reúne a todas las personas que quieran compartir sus experiencias y aprender más sobre esta plataforma de código abierto. Referencia: <https://www.facebook.com/AgeticBoliviaOficial/videos/932922864134615>
 - Publicación de proyectos en el sitio web del Laboratorio de Innovación e Investigación Tecnológica. Referencia: <https://gitlab.softwarelibre.gob.bo/agetic/lab-agetic>
 - Edificios inteligentes: Automatización Luces de oficina y sistema de control de luces.
 - Tecnologías para la vida: Dispensador y seguidor de líneas
 - Se participó en el Evento MicroDay en conmemoración a Arduino Day Open Source.
 - Se realizaron capacitaciones al personal del Fondo de Desarrollo Indígena para registro de personas y un cliente ZK para el biométrico del FDI y ADSIB.
 - Participación en el "Virtual Educa Bolivia 2018" Tiene por objetivo analizar el papel de las TIC para el desarrollo de modelos educativos equitativos e incluyentes, sus ejes temáticos son:
 - Uso de la tecnología en la Educación.
 - La incorporación de la innovación en la Educación.
 - Educación virtual, tendencia actual.
 - Estos ejes se clasificaron en sesiones de plenarias, exposiciones y talleres sobre temas de educación, innovación, actualización y competitividad, además del desarrollo de nuevos retos y oportunidades que ofrece la tecnología, a través de exposiciones, intercambio de experiencias prácticas, exhibición de tecnologías de

la información y comunicación de última generación.

3.2.2.3. Programa de fortalecimiento del Repositorio Estatal de Software Libre

- Objetivo del Programa: El objetivo de este programa es convertir al Repositorio Estatal de Software Libre en una herramienta fundamental para el desarrollo, mantenimiento e implementación de software libre en el Estado.
- Responsable del programa: AGETIC - ADSIB
- Resultados esperados del Programa:
 - Los sistemas desarrollados por el Estado cuentan con comunidades activas de desarrollo y actualización.
 - Las comunidades de desarrollo de software libre cuentan con una efectiva gestión del desarrollo.
 - Las entidades públicas cuentan con soluciones informáticas adaptadas a sus necesidades.
- Resultados del Programa hasta julio de 2021:
 - Se cuenta con el repositorio estatal de software libre que se encuentra en la dirección <https://softwarelibre.gob.bo/auth/login> . De acuerdo a la información presentada por la ADSIB, el mismo contiene 228 proyectos publicados, 54 fueron desarrollados por las entidades públicas y el restante de 174 proyectos por la sociedad civil, aportando al desarrollo de software libre. Esto muestra que las entidades públicas deben involucrarse de manera más activa en el repositorio.
 - En la página <https://www.ctic.gob.bo/productos-aprobados/> se cuenta con un documento que ha sido elaborado en el marco el trabajo del CTIC y contiene parámetros para establecer los lineamientos para la organización del desarrollo, publicación, documentación y licenciamiento de software libre en el Estado Plurinacional de Bolivia. En lo que se refiere a la organización del desarrollo del software, se propone un modelo de trabajo vinculado a la filosofía del software libre y los paradigmas de soberanía tecnológica que se ha propuesto el Estado: "Lineamientos para la organización del desarrollo, publicación, documentación y licenciamiento del software del Estado Plurinacional de Bolivia".

3.2.3 Sensibilización, difusión y comunicación

3.2.3.1 Programa de promoción y sensibilización dirigida a servidores públicos

- Objetivo del Programa: Desarrollar estrategias de promoción y sensibilización enfocadas en los servidores públicos, en todas sus jerarquías, con el fin de lograr la apropiación del software libre y estándares abiertos como herramientas para la

[list=PLDSl6IzEKl8gK01volbBP4mo5C91DsZhg](#)

3.2.3.3. Programa de comunicación y difusión

- Objetivo del Programa: El objetivo de este programa es desarrollar estrategias de comunicación y difusión para lograr la adopción del software libre y de los estándares abiertos por la sociedad civil y el Estado.
- Responsable del programa: Viceministerio de comunicación
- Resultados esperados del Programa: Estado cuenta con una estrategia de comunicación y difusión respecto al software libre y estándares abiertos
- Resultados del Programa hasta julio de 2021: En fecha 24 de septiembre del 2021, la AGETIC envió una nota con número de CITE AGETIC/NE/1873/2021 al Viceministerio de Comunicación, solicitando información del programa, en referencia a:
 - Desarrollar mecanismos y herramientas para difundir los avances en materia de software libre y estándares abiertos, y las ofertas de capacitación para diversos públicos.
 - Coordinar la realización de campañas de información y difusión en escuelas, institutos y universidades.
 - Socializar las experiencias de éxito de la utilización de software libre y estándares abiertos.
 - Realizar campañas de difusión en medios de comunicación masiva

Hasta la presente fecha, no se tiene respuesta del Viceministerio de Comunicación; por tanto, no es posible informar al respecto

3.3. EJE GESTIÓN DEL CAMBIO

3.3.1. Soporte y acompañamiento

3.3.1.1. Programa de soporte técnico al proceso de implementación

- Objetivo del Programa: Esta estrategia se enmarca en el objetivo de desarrollar un sistema estatal que brinde soporte técnico y fomento a la conformación de empresas que puedan dar este soporte las instituciones que lo requieran.
- Responsable del programa: AGETIC
- Resultados esperados del Programa: El Estado cuenta con servicio de atención de soporte técnico para las entidades públicas que coadyuve a enfrentar los retos técnicos para la migración de los sistemas a Software Libre.
- Resultados del Programa hasta julio de 2021: Actualmente no se cuenta con un centro constituido de atención de soporte técnico de migración; sin embargo, la AGETIC se encarga de realizar diferentes capacitaciones para el proceso de

elaboración del PISLEA e implementación de sistemas en software libre disponibles en la agencia para implementar en las instituciones. En el Anexo 1.9 se encuentra una lista de las capacitaciones realizadas.

3.3.1.2. Programa de promoción del desarrollo del ecosistema de Software Libre

- Objetivo del Programa: Promover el desarrollo del ecosistema de Software Libre en la sociedad civil y los sectores productivos.
- Responsable del programa: AGETIC
- Resultados esperados del Programa:
 - Capacitaciones y certificación de empresas de soporte técnico en Software Libre.
 - Propuestas de políticas de apoyo a los sectores productivos de Software Libre para el acceso al capital, a la infraestructura, y de fomento a la innovación e investigación.
 - Plataforma de integración del ecosistema de Software Libre.
- Resultados del Programa hasta julio de 2021: No se tienen resultados de capacitaciones, certificaciones y de una plataforma de apoyo al sector productivo de software libre en los primeros cuatro años desde la aprobación del PISLEA. Se recomienda implementar políticas que promuevan el ecosistema de Software Libre en la sociedad civil.

3.3.2. Seguimiento, evaluación y control

3.3.2.1. Programa de seguimiento y evaluación del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos

- Objetivo del Programa: Conocer las fortalezas y debilidades del proceso de implementación de software libre y estándares abiertos para que el Estado sea capaz de actuar en consecuencia.
- Responsable del programa: AGETIC
- Resultados esperados del Programa:
 - Diagnóstico del uso, desarrollo y formación de software libre y estándares abiertos en el Estado.
 - Diagnóstico del uso, desarrollo y formación de software libre y estándares abiertos en la sociedad civil.
 - Informes periódicos sobre el estado de situación de la implementación del Software Libre.
- Resultados del Programa hasta julio de 2021:

El presente informe tiene el objetivo de dar curso al primer resultado esperado del programa “Diagnóstico del uso, desarrollo y formación de software libre y estándares abiertos en el Estado”. Se solicitó a la ADSIB, Ministerio de Educación, EGPP, Contraloría General del Estado y Viceministerio de Comunicación, que informen el desarrollo de los programas del PISLEA según los roles establecidos en el punto 6.10 del plan. La ADSIB, EGPP, Ministerio de Educación dieron respuesta a la solicitud de información; sin embargo, la Contraloría General del Estado y Viceministerio de Comunicación no dieron respuesta al requerimiento.

En referencia al diagnóstico del uso, desarrollo y formación de software libre y estándares abiertos en la sociedad civil, se elaboró el informe AGETIC-UGTD/IT/0189/2021. Para este informe, se solicitó a las universidades y sociedad civil información referente a la oferta académica, eventos y proyectos que se desarrollan en el ecosistema del software libre. Se concluye que debe existir una base articuladora de estas iniciativas para que pueda proliferar dicho ecosistema para relacionar a las entidades públicas con la sociedad.

Respecto a los informes periódicos sobre el estado de situación de la implementación de software libre, en 2021 se elaboró el informe AGETIC-UGTD/IT/0190/2021. Para este informe, en mayo de 2021 la AGETIC solicitó a las entidades públicas que cuentan con PISLEA institucional, informen el avance del mismo. De las 111 notas enviadas, dieron respuesta 83 entidades de manera oportuna, pero se evaluaron únicamente 75 quienes reportaron su avance de manera correcta. En el Anexo 1.10 se muestra un resumen del avance promedio de las operaciones ejecutadas según cronogramas. Cabe remarcar que estos informes de avance por parte de las instituciones no se envían regularmente a la AGETIC, por lo cual; se recomienda que las entidades públicas tengan mayor participación.

3.3.2.2. Programa de control a la ejecución del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos

- Objetivo del Programa: Dar seguimiento continuo a la ejecución y aplicabilidad de la normativa relacionada a la implementación del software libre y estándares abiertos en el Estado.
- Responsable del programa: Contraloría General del Estado y Unidades de Auditoría Interna de cada entidad
- Resultados esperados del Programa: El Estado cuenta con dos sistemas de control, interno y externo, respecto a la implementación de software libre y estándares abiertos precautelando la soberanía tecnológica del país.
- Resultados del Programa hasta julio de 2021:

Actualmente no se tiene conocimiento de las acciones que se habrían realizado en la Contraloría General del Estado. La AGETIC solicitó información del control a la ejecución del PISLEA que realiza esta institución; sin embargo, no se cuenta con respuesta hasta la presente fecha. La primera nota AGETIC/NE/1682/2021 fue enviada el 20 de agosto de 2021 y una segunda nota reiterativa y aclaratoria en fecha 07 de septiembre de 2021 con CITE: AGETIC/NE/1774/2021.

3.3.2.3. Programa de actualización del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos

- **Objetivo del Programa:** Este programa se enmarca en el objetivo de mantener el presente Plan actualizado acorde a las necesidades y el contexto del avance de su implementación.
- **Resultados esperados del Programa:** El Estado cuenta con un Plan de software libre actualizado de acuerdo al contexto.
- **Resultados del Programa hasta julio de 2021:** Previamente a la actualización del PISLEA, se debe realizar la ejecución del “programa de seguimiento y evaluación del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos” para saber los alcances y falencias del mismo y así poder direccionar el plan según sea conveniente para el Estado y la sociedad. El presente informe y otros mecanismos, harán hincapié en la actualización de dicho instrumento que debe realizarse a los cuatro años y medio de la implementación del PISLEA (12 de enero de 2022).

3.4. Roles del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos

Conforme al punto 6.10 del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos (PISLEA), se establecen los roles institucionales para el desarrollo de los programas que fueron detallados en los anteriores puntos. Por este motivo, se asocia en la columna “referencia” al punto del presente informe en el cual el programa fue analizado.

N°	Programa	Responsable	Coordinación	Referencia
Eje – Soberanía tecnológica				
1	Recepción y validación de los Planes Institucionales de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos de las entidades públicas	AGETIC	COPLUTIC	Ver punto 3.1.1.1 del presente informe (fila 3 de la tabla) y Anexos 1.1, 1.2 y 1.3 .
2	Recepción de los informes de avance anual de las entidades públicas	AGETIC	COPLUTIC	Ver punto 3.3.2.1 del presente informe y Anexo 1.10

3	Recepción de las solicitudes de las entidades públicas para la compra de licencias o hardware, en el marco del artículo 23 del Decreto Supremo N° 1793	ADSIB	COPLUTIC	La ADSIB dio conformidad a 285 adquisiciones entre 2017 y julio de 2021 de acuerdo a la nota que se encuentra en anexo 1.4
4	Certificación de compatibilidad de hardware	AGETIC	COPLUTIC	Ver punto 3.1.2 del presente informe (punto e)
Eje - Descolonización del conocimiento tecnológico				
Formación y capacitación				
5	Capacitación a servidores públicos	- Ministerio de Educación-EGPP-AGETIC	-COPLUTIC-Entidades Públicas	Ver punto 3.2.1.1 del presente informe y Anexo 1.6
6	Formación de los niveles del SEP y docente	- Ministerio de Educación	-AGETIC-COPLUTIC	Ver punto 3.2.1.2 del presente informe y Anexo 1.7
7	Formación técnica media y superior	- Ministerio de Educación	-AGETIC-COPLUTIC	Ver punto 3.2.1.3 del presente informe
8	Formación posgrado	- Ministerio de Educación	-AGETIC-COPLUTIC	Ver punto 3.2.1.4 del presente informe
Innovación, investigación y desarrollo				
9	Innovación, investigación y desarrollo	- AGETIC y otras entidades	-Ministerio de Educación	Ver punto 3.2.2.1. del presente informe
10	Promoción de la innovación e investigación	- Ministerio de Educación-AGETIC	-Ministerio de Comunicación	Ver punto 3.2.2.2. del presente informe
11	Fortalecimiento del Repositorio Estatal de Software Libre	-AEGTIC/ADSIB	-COPLUTIC	Ver punto 3.2.2.3. del presente informe
Sensibilización, difusión y comunicación				
12	Promoción y sensibilización dirigida a servidores públicos	- Ministerio de Educación-EGPP-AGETIC	- Ministerio de Comunicación	Ver punto 3.2.3.1. del presente informe
13	Promoción y sensibilización dirigida a la sociedad civil	- AGETIC	- Ministerio de Comunicación	Ver punto 3.2.3.2. del presente informe
14	Comunicación y difusión	-Ministerio de Comunicación	-AGETIC -COPLUTIC	Ver punto 3.2.3.3. del presente informe
Eje - Gestión del cambio				
Acompañamiento				

15	Soporte técnico al proceso de implementación	-AGETIC	-COPLUTIC	Ver punto 3.3.1.1. del presente informe
16	Promoción del desarrollo del ecosistema de Software Libre	-AGETIC	-COPLUTIC	Ver punto 3.3.1.2. del presente informe
Seguimiento, evaluación y control				
17	Seguimiento y evaluación del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos	-AGETIC	- COPLUTIC	Ver punto 3.3.2.1. del presente informe
18	Control a la ejecución del Plan de General del Estado y Implementación de Software Libre y Unidades de Estándares Abiertos	-Contraloría General del Estado y Unidades de Auditoría Interna de cada entidad		Ver punto 3.3.2.2. del presente informe
19	Actualización del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos	-AGETIC	-COPLUTIC	Ver punto 3.3.2.3. del presente informe

Fuente: Elaboración propia

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se realizará el análisis de acuerdo a los tres ejes estratégicos del plan: soberanía tecnológica, descolonización del conocimiento tecnológico y gestión del cambio.

Eje de Soberanía tecnológica.

Este eje establece las reglas para que el Estado logre la independencia tecnológica; sin embargo, se observa que en algunos casos, las mismas no se encuentran dimensionadas a la realidad:

- No se considera que las entidades no tienen capacidades operativas homogéneas por la diversidad de sus funciones o alcances, esta es una de las causantes por las que no se hayan cumplido los plazos desagregados del proceso de implementación; por ejemplo, el 60 % no presentó su PISLEA. Asimismo, se establece que las entidades deben asegurar que las áreas de sistemas tengan una posición importante en la estructura organizacional, siendo que algunas instituciones no cuentan con esta área y tampoco con muchos recursos económicos.

- La normativa no permite la compra de software privativo más allá del 2025, habiendo soluciones tecnológicas muy especializadas que requieren de software privativo o que su desarrollo necesitaría mucho tiempo y recursos para implementarlo.

Respecto a los recursos para el cumplimiento de las diferentes reglas, el CTIC ha trabajado en diferentes documentos que se encuentran publicados en <https://www.ctic.gob.bo/productos-aprobados/>. Asimismo, se cuenta con un repositorio estatal de software libre <https://softwarelibre.gob.bo/auth/login> para que las entidades publiquen su desarrollo y colaboren con el existente. En referencia a la certificación de hardware para las empresas proveedoras, todavía no se cuenta con un procedimiento específico.

Eje descolonización del conocimiento tecnológico.

Este eje es muy importante, ya que establece estrategias de formación, capacitación, innovación, investigación, desarrollo, sensibilización, difusión y comunicación de software libre y estándares abiertos. Se evidencia un retraso debido a que no existió una coordinación entre las entidades responsables: Ministerio de Educación, EGPP, AGETIC, entidades públicas y COPLUTIC.

Si bien la EGPP ha realizado dos diplomados de software libre en diferentes versiones, los resultados del avance de capacitaciones a funcionarios públicos contempladas en los cronogramas de las entidades son bajos (17,50 % en promedio), se debe evaluar la posibilidad de aplicar programas de capacitación permanentes de carácter obligatorio. La AGETIC continuamente forma parte de la innovación, investigación y desarrollo en diferentes proyectos de tecnología libre; en referencia a la formación en el nivel SEP, la Agencia ejecutó el programa de inclusión digital que ha capacitado a más de 20.000 estudiantes y 3.000 maestros en herramientas de software libre. Sin embargo, sobre la propuesta de una nueva currícula o la formación de niveles técnico medio, superior y postgrado no se conoce algún avance; deben articularse las entidades responsables para hacer frente a estos programas.

Eje gestión de cambio

Respecto a la estrategia de soporte y acompañamiento, hasta la presente fecha no se tienen resultados efectivos, debido a que actualmente el Estado no cuenta con mecanismos que brinden soporte técnico y fomento a la conformación de empresas que puedan dar este soporte a las instituciones que lo requieran. Tampoco se muestran evidencias de resultados en de capacitaciones, certificaciones y de una plataforma de apoyo al sector productivo de software libre.

En referencia a la estrategia de seguimiento, evaluación y control, en la gestión 2021 se han obtenido los tres resultados del programa de seguimiento y evaluación del PISLEA, pero no se

pudo obtener información por parte de la Contraloría sobre el programa de control a la ejecución del plan. En el informe del estado de situación AGETIC-UGTD/IT/0190/2021 se identificaron las problemáticas que impidieron la implementación:

Problemática	Propuesta de mejora
<p>Falta de capacidades técnicas. Muchas entidades que no presentaron su PISLEA e incluso algunas que sí lo hicieron, comunicaron a través de las encuestas desarrolladas que no cuentan con el personal capacitado para dar cumplimiento al plan, tanto para la elaboración como implementación del mismo, asimismo muchos planes fueron observados. El incumplimiento de varias instituciones muestra que el plan se encuentra sobredimensionado en sus alcances y metas a la realidad, ya que tal como lo reportaron en el relevamiento, no todas las entidades tienen las mismas necesidades, capacidades humanas y presupuestarias; al mismo tiempo existen lineamientos de migración a software libre que por su radicalidad, son excesivamente difíciles de cumplir. A estas limitantes, se sumaron restricciones operativas propias de la coyuntura y la pandemia, como el cambio de personal o la ausencia laboral.</p>	<p>Considerar que los planes sean planteados tomando en cuenta que las entidades no tienen capacidades operativas homogéneas justamente por la diversidad de sus funciones o alcances. Aún así, existe la necesidad de consolidar la política de implementación de tecnologías libres al nivel más alto posible, a fin de que se destinen los esfuerzos y recursos necesarios para esta tarea.</p>
<p>Falta de procedimientos de control .- Los mecanismos de control interno y externo no cuentan con un procedimiento establecido para llevarse a cabo. No es de carácter obligatorio el incluir en los POAs institucionales las operaciones del PISLEA, esto implica que no se programa de manera efectiva la migración, tampoco se incluyen sanciones pecuniarias por el incumplimiento del D.S. Las entidades públicas indicaron como causal de incumplimiento del plan, falta de tiempo y de recursos económicos (se utilizaron en otros proyectos), asimismo desconocimiento de la norma e inconvenientes emergentes por la pandemia; si existieran mecanismos de control más rigurosos, se podría aminorar los incumplimientos por estas causales reportadas o identificar de forma oportuna la existencia de causas de incumplimiento para atenderlas o mitigarlas.</p>	<p>Evaluar el diseño y aplicación de mecanismos de control institucionales, incorporando a aliados estratégicos (Contraloría, unidades de planificación y auditoría de las entidades) que ayuden en el proceso de definición de actividades y control a su cumplimiento de los hitos del plan.</p>
<p>Falta de procedimientos de seguimiento y evaluación .- Actualmente no se encuentra sistematizado el proceso de seguimiento y evaluación de los planes institucionales; hacen falta procedimientos, mecanismos e indicadores que coadyuven este proceso. De existir estas herramientas, las entidades responsables de la implementación y la misma AGETIC podrían hacer un seguimiento continuo del avance.</p>	<p>Considerar el diseño y aplicación de mecanismos de seguimiento y evaluación sistemáticos, ágiles y confiables, que permitan hacer monitoreo desde la AGETIC y desde la sociedad civil al proceso de migración de forma oportuna, para darle continuidad o si, corresponde, reconducirlo.</p>
<p>Falta de procedimientos para la elaboración de los planes.- Actualmente no existe una guía técnica para la elaboración del PISLEA, la única base disponible es el mismo plan aprobado por el Decreto Supremo 3251, que a su vez no ha</p>	<p>Diseñar lineamientos o guías técnicas para la elaboración de los planes, que definan especificaciones acordes a las</p>

<p>sido debidamente socializado y revisado, como reportan las entidades; a raíz de ello, algunas instituciones tienen dificultades con el diseño del plan, debido a que se requiere personal capacitado y conocimiento técnico para su elaboración.</p>	<p>particularidades de cada institución y se encuentren siempre disponibles o sean socializados de forma permanente.</p>
<p>Falta de capacitaciones. Como se infiere a partir de los datos reportados por las entidades, no existió un programa de capacitación adecuado para la ejecución del plan, lo que conlleva a un retraso en las operaciones institucionales relacionadas. Adicionalmente a esto, como se dijo previamente, no existieron herramientas claras para la elaboración de los planes.</p>	<p>Evaluar la posibilidad de aplicar programas de capacitación permanentes de carácter obligatorio y en coordinación con aliados estratégicos (EGPP, etc), para la elaboración, seguimiento e implementación de los planes.</p>
<p>Falta de apropiación de la política. La mayoría de las autoridades y los funcionarios no se apropian de los beneficios de utilizar software libre, existe una resistencia al uso de este tipo de herramientas. Tal como reportaron las entidades, la programación del presupuesto y tiempo no siempre es asignado a los proyectos del plan, y en algunos casos existe una subestimación de las áreas de sistemas, que en algunos casos fueron reducidas en recursos y personal, lo que confirma que se tienen otras prioridades.</p>	<p>Analizar la aplicación de una estrategia de convencimiento sobre los beneficios de la aplicación de software libre en términos de independencia tecnológica, dirigida a máximas autoridades y funcionarios de unidades sustantivas de las entidades.</p>
<p>Desconocimiento de la norma. Si bien es responsabilidad de cada persona conocer la normativa del Estado Plurinacional de Bolivia, es una realidad que, por un lado, no se desarrollaron programas de socialización sistemática de la normativa aprobada y que, por otro lado, a raíz de la ruptura institucional (2019-2020) hubieron cambios masivos de personal y también existió ausencia laboral, tal como lo reportaron las entidades; esto repercutió en la discontinuidad del proceso, debido a que muchos funcionarios no conocían la normativa relacionada al software libre o no asistieron a su fuente laboral por las disposiciones relacionadas entorno a la pandemia, lo cual retrasó el proceso de implementación del PISLEA. Este tipo de desconocimiento va de la mano con la falta de procedimientos de control, seguimiento, y evaluación, que ayudan a que los funcionarios tengan presente la normativa.</p>	<p>Desarrollar programas de socialización sistemática de la normativa aprobada, en coordinación con actores estratégicos (EGPP, etc).</p>

Fuente: Informe AGETIC-UGTD/IT/0190/2021

CONCLUSIONES

A continuación se presentan conclusiones de acuerdo a la estructura de los tres ejes estratégicos: soberanía tecnológica, descolonización del conocimiento y gestión del cambio.

1. Soberanía Tecnológica.

1.1 Los plazos desagregados del proceso de implementación del PISLEA, en su mayoría no se cumplieron: sólo el 39,81% de las entidades presentó su PISLEA, asimismo no se utilizan de manera exclusiva estándares y formatos abiertos para la información enviada o publicada y es remarcable el retraso en la migración de los ordenadores de escritorio y dispositivos inteligentes con un promedio de avance del 10.24%.

1.2 En referencia al Catálogo de Estándares Abiertos, se cuenta con la "Lista de Formatos de Archivos Basada en la Definición de Estándares Abiertos" y "Alternativas para la selección de software libre" aprobados por el CTIC-EPB.

1.3 El Estado actualmente no cuenta con un servicio de certificación de compatibilidad con software libre para las empresas proveedoras de hardware.

1.4 Se puede evidenciar que no se tiene un avance promedio muy significativo respecto a las capacitaciones a las unidades de sistemas, que influye en el fortalecimiento de las mismas y del software libre en el estado.

1.5 Algunas reglas establecidas, se encuentran sobredimensionadas a la realidad. Por ejemplo, la normativa no considera que las entidades tienen capacidades diferentes por la diversidad de sus funciones. Asimismo, la norma prohíbe la adquisición de software privativo a partir del 2025 siendo que existen soluciones tecnológicas que requieren este tipo de software; por tanto, es conveniente incluir un procedimiento que delimite las condiciones de compra.

2. Descolonización del conocimiento.

2.1 En relación al programa de capacitación a servidores públicos, la EGPP ha realizado diferentes versiones de dos diplomados "Diplomado de software libre y GNU/LINUX -Versión 1 hasta la Versión 27" y "Desarrollo de aplicaciones con software libre - Versión 1 hasta la versión 13".

2.2 No se obtuvo información por parte del Ministerio de Educación respecto a los programas: a) formación en los niveles SEP y docente, b) programa de formación técnica, media y superior, c) programa de formación de posgrado. Sin embargo, el programa de inclusión digital ejecutado por la AGETIC, pudo capacitar a más de 20.000 estudiantes y 3.000 maestros en herramientas con software libre.

2.3 Respecto a la línea estratégica de innovación, investigación y desarrollo, la AGETIC ha desarrollado diferentes proyectos en tecnologías libres, asimismo, el repositorio estatal de Software Libre mostró ser un espacio que fomenta el conocimiento al contar con distintos proyectos de software libre pertenecientes a la

sociedad civil. Se reportaron 228 proyectos en esta herramienta, 54 desarrollados por las entidades estatales y 174 por personas particulares. Cabe resaltar que varias entidades públicas no utilizan de manera activa el repositorio.

2.4 Respecto a la línea estratégica de sensibilización, difusión y comunicación, se organizó el FLISOL en 2016 y se realizaron diferentes publicaciones de Software Libre en el canal de youtube "Agetic Bolivia". Se puede observar cierta debilidad en esta línea estratégica que es muy importante para que la sociedad pueda comprender la importancia de las políticas establecidas.

2.5 Se observa que los resultados poco eficaces del eje, se deben a una poca coordinación entre las entidades responsables del mismo Ministerio de Educación, EGPP, AGETIC, entidades públicas y COPLUTIC. Deben articularse estas instituciones para hacer frente a los diferentes programas.

3. Gestión del cambio

3.1 El soporte técnico al proceso de implementación se realizó en la AGETIC en diferentes ocasiones; sin embargo, el Estado no cuenta con servicio constituido de atención de soporte técnico para las entidades públicas que coadyuve a enfrentar los retos técnicos para la migración de los sistemas a Software Libre.

3.2 En referencia al programa de seguimiento, evaluación y control, se observa que la mayoría de las entidades públicas, el presente año informaron el avance de los planes institucionales, mismo que no fue significativo en la mayoría de las operaciones programadas. Se observa que no es una actividad recurrente en las entidades, el presentar estos informes a la AGETIC. En este programa, se pudieron identificar las problemáticas que impidieron que se den las condiciones necesarias para un proceso óptimo de implementación de software libre en el Estado:

- - El PISLEA no se encuentra dimensionado a las capacidades técnicas y económicas de algunas instituciones; existen lineamientos excesivamente radicales que restringen su aplicación.
 - No se cuenta con procedimientos de control.
 - No se cuenta con procedimientos sistematizados para el seguimiento y evaluación de los planes institucionales.
 - No se cuenta con procedimientos para la elaboración de los planes en casos singulares y una guía de elaboración del PISLEA.
 - No se realizó una cantidad necesaria de capacitaciones a los funcionarios públicos para que puedan realizar la migración.
 - Existe una poca apropiación de la política del software libre.

- Desconocimiento de la norma.

3.3. La actualización del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos de acuerdo a normativa se debe llevar a cabo a partir de enero de 2022, tomando en cuenta el la información que se genere en el programa de seguimiento y evaluación del PISLEA, del cual forma parte el presente informe.

RECOMENDACIONES

1. Respecto al eje de soberanía tecnológica, se recomienda:

- Replantear las metas y plazos establecidos en el Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos.
- Replantear la normativa de manera que se adecúe a la realidad diversa de las entidades.
- Establecer un procedimiento en la AGETIC para brindar un servicio de certificación de compatibilidad con software libre para las empresas proveedoras de hardware.
- Incluir un procedimiento para la adquisición de software privativo en casos específicos que ameritan.
- Establecer mecanismos para que se fortalezcan las unidades de sistemas de las entidades públicas.

2. Respecto al eje de descolonización del conocimiento, se recomienda:

- Coordinar con la EGPP, Ministerio de Educación y otros, una estrategia de capacitación a los funcionarios públicos en la cual se realice una diversidad de ofertas académicas conforme a las necesidades de las empresas estatales. Asimismo se recomienda que se incluyan cursos de capacitación a la sociedad civil.
- Realizar un seguimiento de manera recurrente a las entidades involucradas para que se cumplan los programas establecidos en el PISLEA o se puedan replantear los mismos en la actualización de este instrumento.
- Fomentar el programa de inclusión digital, ya que ha sido exitoso y propicio en la capacitación de software libre en la sociedad.
- Reactivar el repositorio estatal de software libre mediante mecanismos de promoción y normativos, para que las entidades públicas y sociedad lo utilicen de manera frecuente y así crear comunidad en el software libre.
- Realizar una campaña de sensibilización, difusión y comunicación para que las entidades públicas y la sociedad comprenda la importancia del software libre.

3. Respecto al eje de gestión de cambio, se recomienda:

- Establecer mecanismos para que el Estado brinde el centro de atención de soporte técnico para las entidades públicas de manera que coadyuve a enfrentar los retos técnicos para la migración de los sistemas a Software Libre.
- Solicitar de manera recurrente informes del avance de la implementación del PISLEA de cada institución pública.
- Solicitar a las entidades responsables de la implementación del PISLEA, informar por lo menos una vez al año, la implementación del PISLEA a nivel general.
- Establecer procedimientos sistematizados e indicadores para el seguimiento, evaluación y control del PISLEA.
- Gestionar soluciones a las problemáticas identificadas en el programa de seguimiento, evaluación y control.

Documentos adjuntos:

ANEXOS INF GENERAL.pdf

ZKMS

Cc.:archivo