

# Servicio de Administración Tributaria

Administración General de Comunicaciones y  
Tecnologías de la Información

Libro Blanco

Servicios de Nube Híbrida Administrada (SENHA)



**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

# Índice

<b>1. Presentación .....</b>	<b>4</b>
1.1. Nombre del Proyecto y principales componentes .....	4
1.2. Vigencia .....	8
1.3. Ubicación geográfica.....	8
1.4. Principales características técnicas.....	9
1.5. Unidades administrativas participantes .....	36
1.6. Nombre y firma del titular.....	37
<b>2. Fundamento Legal y Objetivo del Libro Blanco.....</b>	<b>39</b>
2.1. Fundamento Legal.....	39
2.2. Objetivo del Libro Blanco .....	40
<b>3. Antecedentes .....</b>	<b>41</b>
3.1. Causas y problemática general .....	41
<b>4. Marco normativo .....</b>	<b>42</b>
4.1. Marco normativo que dio sustento legal a las acciones realizadas.....	42
<b>5. Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo y Programas Sectoriales, Institucionales, Regionales y/o Especiales .....</b>	<b>43</b>
5.1. Vinculación de SENHA con el Plan Nacional de Desarrollo.....	43
<b>6. Síntesis Ejecutiva del proyecto SENHA .....</b>	<b>45</b>
6.1. Descripción cronológica.....	45
6.2. Principales acciones realizadas desde su Planeación hasta su Conclusión .....	66
<b>7. Acciones realizadas.....</b>	<b>67</b>
7.1. Presupuesto .....	67
7.2. Integración de expedientes o de Proyectos Ejecutivos .....	67
7.3. Aplicación de los recursos Financieros y Presupuestarios .....	67
<b>8. Seguimiento y Control .....</b>	<b>67</b>
8.1. Informes periodicos de lo avances .....	67
8.2. Acciones realizadas para mejorar o corregir su ejecución .....	68

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

8.3. Auditorias practicadas y atención a observaciones realizadas.....	70
<b>9. Resultados y beneficios alcanzados e impactos identificados .....</b>	<b>70</b>
9.1. Avance en el cumplimiento de las metas y objetivos del programa.....	70
9.2. Resultados y beneficios alcanzados e impactos identificados .....	70
9.3. Evaluaciones externas realizadas por diversas instancias.....	72
<b>10. Resumen ejecutivo del informe final del servidor público responsable de la ejecución del proyecto .....</b>	<b>73</b>
10.1. Informe Final de la ejecución de SENHA.....	73
<b>11. Anexos .....</b>	<b>75</b>
11.1. Fuente .....	77
11.2. Acrónimos.....	79

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

## 1. Presentación

### 1.1. Nombre del Proyecto y Principales Componentes<sup>1</sup>

El proyecto Servicios de Nube Híbrida Administrada (SENHA) proporciona múltiples servicios tales como el procesamiento, orquestación, almacenamiento estructurado y no estructurado, sistema operativo, balanceo de tráfico, caché, caché de contenido, base de datos, transacciones, transferencia de datos, seguridad de nube pública y migración de aplicaciones; integrando como parte de éstos, el suministro, la instalación, configuración, soporte técnico, mesa de servicio, mantenimiento, seguridad, gestión, monitoreo, administración, optimización y los componentes relacionados para su adecuada operación.

Entregables de única vez del proyecto Servicios de Nube Híbrida Administrada:

ID	Descripción de la actividad	Fecha de entrega
1	Presentación inicial: 1. Líder del proyecto designado por el proveedor de Servicios de Nube Híbrida Administrada en instalaciones del SAT	18/12/2017
2	2. Presentación formal de hasta el nivel 3 al Administrador del Contrato Implementación servicios de comunicación de nube pública	24/04/2018
3	Entregar cartas de soporte de los fabricantes de los componentes de nube privada	01/03/2018
4	Entregar plan de capacitación, catálogo y calendario de cursos	01/03/2018
5	Entregar calendario de mantenimientos preventivos nube privada	01/03/2018
6	Entrega del programa de Trabajo detallado liberado	26/02/2018
7	Implementación de la mesa de servicio de los Servicios de Nube Híbrida Administrada	24/04/2018

<sup>1</sup> Introducción del anexo técnico del proyecto de Servicio de Nube Híbrida Administrada

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

8	Entregar acta de entrega-recepción de toma en administración de la infraestructura de procesamiento actual	13/02/2018
---	--	------------

**Objetivo General del proyecto Servicios de Nube Híbrida Administrada<sup>2</sup>:**

El objetivo del proyecto es contar con un servicio de nube híbrida para el almacenamiento y procesamiento de información y aplicativos, con una plataforma tecnológica de infraestructura como servicio y de plataforma como servicio, que brinda la elasticidad, consumo bajo demanda y autoservicio por un periodo de 36 meses.

Lo anterior permite al SAT instrumentar de forma eficiente y oportuna las soluciones tecnológicas que satisfagan los requerimientos de negocio orientados tanto a brindar un mejor servicio a los contribuyentes como a tener un control adecuado como autoridad fiscal y aduanera, a través de la migración, habilitación, implementación, pruebas, estabilización y operación de las aplicaciones del SAT.

**Alcance del proyecto<sup>3</sup>:**

El proyecto es pionero e innovador en su tipo, al integrar dentro de su alcance servicios de nube pública y nube privada, orquestado y operado desde un punto central. Para la creación de la nube privada se utilizan las capacidades del centro de datos donde el SAT tiene sus operaciones y se interconecta con la nube pública a través de canales de comunicación dedicados.

El proyecto tiene la capacidad de aprovisionar recursos de manera automática para atender los requerimientos pico de la demanda y el SAT paga la contraprestación correspondiente a los servicios consumidos.

Como parte del alcance el proyecto proporciona los servicios de procesamiento y despliega las bases para el inicio de transformación aplicativo mediante reingeniería de aplicaciones.

Con la implementación de Servicios de Nube Híbrida Administrada, el SAT contará con la infraestructura necesaria para la operación de las aplicaciones

<sup>2</sup> Objetivo del Anexo Técnico del Proyecto de los Servicios de Nube Híbrida.

<sup>3</sup> Caso de negocio / Resumen ejecutivo / Alcance del proyecto Servicios de Nube Híbrida Administrada

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

críticas del negocio, así como la integración de algunas aplicaciones que se encuentran en reingeniería de legados, lo que da un total de 416 aplicaciones.

Es importante señalar, que no todos los aplicativos podrán ser migradas a Servicios de Nube Híbrida Administrada, ya sea por conveniencia económica o por su estructura tecnológica; es decir, deberán seguirse alojando en los centros de datos del SAT mediante servicios de nube privada.

Con el proyecto se logrará la eficiencia en el aprovisionamiento automatizado de servicios, al conjuntar funciones que tienen valor cuando están integradas y centralizadas y que faculta el autoservicio de los operadores de TI.

El aprovisionamiento automatizado está directamente relacionado con la simplificación de la habilitación de los servicios, desde la perspectiva del ahorro en tiempo, ya que la automatización habilitará el incremento en la velocidad y facilidad de la entrega de servicios de TI, y garantizará la mejora en la supervisión del gobierno de TI.

A través de la automatización, el aprovisionamiento (altas, bajas y cambios) de equipos de cómputo, disminuirá a través de la definición de políticas, reglas y la incorporación de herramientas propias de la automatización que facilitará la integración de los componentes de procesamiento, almacenamiento y redes que impactará positivamente en la habilitación de los servicios.

Con SENHA también se integra la estandarización de los servicios a través de un catálogo de servicios tecnológicos para ser consumido por los operadores, el cual contendrá el conjunto de servicios de nube que el operador puede solicitar a través del portal de autoservicio. También servirá como un mecanismo de administración de la demanda, incentivando a los operadores a utilizar servicios con configuraciones particulares, para alinearse con los estándares y políticas de la institución. Derivado de lo anterior, se busca estandarizar los diferentes tipos de sistemas operativos y software que soporta a las aplicaciones.

Con la existencia de un solo punto de administración del servicio, las solicitudes de instalaciones de ambientes de cómputo se realizarán a través del portal de autoservicio donde se concentrará el menú de opciones disponibles, habilitado por medio de un flujo de trabajo que automatizará las tareas de aprobaciones, eliminando la documentación física debido a que se tendrán recursos disponibles de almacenamiento, procesamiento y seguridad.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

## Descripción de los principales componentes del proyecto<sup>4</sup>.

Los servicios se concentran en los siguientes grupos:

- **Servicios de nube privada:** Implementación de servicios de procesamiento con equipo nuevo provisto por el proveedor del proyecto Servicios de Nube Híbrida Administrada para ambientes productivos en un ambiente de nube privada en los centros de datos del SAT.
- **Servicios de nube pública:** Aprovisionamiento de servicios, bajo demanda y escalables, de los siguientes rubros:
  - Procesamiento, almacenamiento estructurado y no estructurado, servicios de conectividad, seguridad, balanceo, servidores virtuales, caché, caché de contenido, comunicaciones, base de datos y transacciones en la nube pública.
  - La implementación, aprovisionamiento físico y lógico, pruebas de validación, puesta en marcha, mantenimiento, soporte técnico, gestión y monitoreo de la solución, así como la implementación e integración de la seguridad informática y resolución de nombres de dominio.
- **Servicios de seguridad en la nube pública:** Mediante éstos se otorgan los servicios específicos de seguridad que el SAT requiere en la nube pública.
- **Servicios de migración de aplicativos:** Servicios tipo rehost. Se utilizan para llevar los aplicativos preparados para la nube desde los centros de datos actuales del SAT hacia la nube pública o nube privada, según sea el caso.
- **Servicios desagregados:** Conjunto de servicios adicionales que sean requeridos durante el periodo de vigencia del contrato, tales como capacitación y soporte extendido para proyectos especiales.

Los servicios de los Servicios de Nube Híbrida Administrada son consumidos y administrados a través de un portal único del servicio,

<sup>4</sup> Alcance del anexo técnico del proyecto de Servicios de Nube Híbrida Administrada

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

soportado por una plataforma de administración de nube híbrida y de orquestación.

## **1.2. Vigencia<sup>5</sup>**

La vigencia del proyecto Servicios de Nube Híbrida Administrada es de 1096 días naturales, periodo comprendido del 18 de diciembre de 2017 al 17 de diciembre de 2020.

## **1.3. Ubicación geográfica<sup>6</sup>**

Los Servicios de Nube Híbrida Administrada tiene como principales domicilios de entrega los Centros de Datos donde el SAT tiene su operación para el esquema nube privada on-premises y que a continuación se relacionan:

- Centro de Datos Triara Querétaro ubicado en la Ciudad de Querétaro y cuya dirección es Epigmenio González Núm. 2 Col. Claustro del Parque, C.P. 76168, Querétaro, Querétaro.
- Centro de Datos El Reloj (CPN), ubicado en Tercera Cerrada de Cáliz S/N, Col. El Reloj, Delegación Coyoacán, C.P. 04640, en la Ciudad de México
- Centro de Datos INFOTEC, ubicado en la Ciudad de Aguascalientes y cuya dirección es Calle Circuito Tecnopolo Sur Núm. 112, Col. Fraccionamiento Tecnopolo Pocitos, C.P. 20313, Aguascalientes, Aguascalientes.

El servicio de nube pública será en Amazon Web Services (AWS).

Los servicios desagregados que apliquen, se deben entregar en las siguientes oficinas:

- El Reloj ubicado en Tercera Cerrada de Cáliz S/N, Col. El Reloj, Delegación Coyoacán, C.P. 04640, en la Ciudad de México.
- Conjunto Hidalgo (Bancén) ubicada en Av. Hidalgo número 77, Col.

<sup>5</sup> Contrato del proyecto de Servicios de Nube Híbrida Administrada

<sup>6</sup> Lugar y condiciones de entrega anexo técnico del proyecto de los Servicios de Nube Híbrida Administrada

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Guerrero, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06300, en la Ciudad de México.

## 1.4. Principales características técnicas<sup>7</sup>

### Servicios de Nube Privada.

El despliegue de la nube privada en sitio (on-premises) se basa en la Unidad de Servicio de Procesamiento (USP), a través de la cual se proporcionan los servicios de procesamiento de servidores x86 de reciente generación, software de virtualización compatible con la base instalada, comunicaciones de datos, almacenamiento para la unidad de sistema operativo de la máquina virtual, así como la orquestación del servicio mediante el cual se gestiona y administra el aprovisionamiento de los recursos, habilitación de la automatización que faciliten la entrega de los servicios de nube, tareas de aprovisionamiento, gestión y monitoreo, entre otros.

### Unidades de servicio de procesamiento (USP)

Está conformada por máquinas virtuales que se habilitan sobre infraestructura de última generación, favoreciendo el bajo consumo de energía y baja emisiones de temperatura, que desplegará el proveedor con dos variables para su pago (Procesamiento y Memoria). Las USP constan de al menos una unidad de procesamiento (1 vCPU) y una de memoria. El proveedor de los Servicios de Nube Híbrida Administrada asigna a cada máquina virtual una unidad virtual con el almacenamiento necesario para fungir como disco de arranque del sistema operativo.

Las características mínimas con las que cumple la Unidad de Servicio de Procesamiento:

- Suministro y/o administración y gestión de la infraestructura tecnológica, que requiera para el aprovisionamiento y ejecución de los servicios solicitados por el SAT.
- Mecanismo que permite agilizar el despliegue mediante automatización de la operación, para asegurar un alto rendimiento y desempeño del servicio solicitado.
- Planeación, diseño, habilitación, puesta a punto y operación de la solución de Orquestación de Servicios, para asegurar la forma eficiente de administrar los servicios en la nube, capacidades,

<sup>7</sup> Capítulo 4 Descripción de los servicios, del anexo técnico del proyecto de SENHA

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

desempeño y rendimiento de manera automática.

- Agilidad y rapidez en la implementación de instancias virtuales y con la posibilidad de ser enviadas a una nube pública, en caso de que así lo requiera el SAT.
- Mecanismos de integración con terceros para realizar verificaciones y/o auditorías que sean necesarias, relacionadas con temas de controles de seguridad, impacto en la privacidad, disponibilidad y desempeño del servicio de nube.
- Almacenamiento necesario para cubrir como mínimo los 50 GB de almacenamiento de la unidad de arranque de sistema operativo para cada una de las máquinas virtuales aprovisionadas, y la integración con el Servicio de Almacenamiento y Respaldo de Información para habilitar los respaldos necesarios en los discos de arranque. El SAT podrá decidir en cualquier momento si el almacenamiento de arranque será provisto por Servicio de Almacenamiento y Respaldo de Información.
- Permitir el aprovisionamiento de secciones aisladas de manera lógica a través de redes o segmentos de IP, además de permitir establecer la comunicación de estas secciones con segmentos internos y/o externos, si el servicio así lo requiere.
- Aprovisionamiento de equipo de procesamiento, en caso de así requerirse, que dé soporte y desempeño al tamaño de máquinas virtuales que el SAT necesite.
- Unidad de Servicio de Procesamiento se aprovisiona en los centros de datos del SAT, bajo el modelo de despliegue de nube privada on-premises.

**Unidad de medida**

- Unidad de Servicio de Procesamiento (USP)-Procesamiento, de 1 vCPU.  
Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato:  
335,318  
Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato:  
838,295
- Unidad de Servicio de Procesamiento (USP) – Memoria, de 2 GB de memoria.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato:  
572,808

Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato:  
1,432,019

Componentes habilitadores que incluye:

Los componentes habilitadores que conforman la Unidad de Servicio de Procesamiento, proporcionan un servicio de procesamiento x86, así como de las máquinas virtuales que residen bajo los componentes de procesamiento x86, de igual manera los componentes habilitadores que proveen las comunicaciones de datos de LAN (Conmutación de Acceso LAN y SAN), aunado a la integración de estos componentes habilitadores con la solución de orquestación que propuso el proveedor de Servicio de Almacenamiento y Respaldo de Información. Asimismo, se considera todas y cada una de las actividades relacionadas con el montaje de equipo en racks, suministro e instalación del cableado, tejido (lacing) y etiquetado de jumpers, puesta a punto, así como su correspondiente instalación de cableado de energía eléctrica, conectores y demás componentes habilitadores necesarios. El proveedor de SENHA toma en administración únicamente los componentes habilitadores en operación que conforman la red existente de comunicaciones de datos LAN (Conmutación de Acceso LAN y SAN) del Centro de Datos del SAT.

### **Servicios de Nube Pública.**

Los servicios solicitados en las unidades de servicio basado en el modelo de despliegue de nube pública, son provistos completamente bajo una única nube pública, de inicio a fin, de manera concentrada. El proveedor de los Servicios de Nube Híbrida Administrada considera la provisión de servicios en esta modalidad mediante infraestructura robusta, escalable, segura, de alto desempeño y flexible, además de considerar metodologías de arquitecturas seguras en la nube.

### **Unidad de Servicio de Procesamiento en Demanda (USPD)**

A través de éstas, se provee un servicio que permite la habilitación y el auto aprovisionamiento de recursos de instancias o máquinas virtuales a gran escala, con la flexibilidad para crear, modificar y/o deshacer los recursos según lo demande el SAT. El servicio se aprovisiona de manera automatizada y ágil a través del portal único del servicio. Todos los elementos del catálogo de servicios de nube pública son provistos y disponibles en su conjunto en la nube

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

pública, de manera que el SAT instale las arquitecturas aplicativos de manera autónoma.

A continuación, se describen las características mínimas de la Unidad de Servicio de Procesamiento en Demanda:

- Aprovisionar y administrar la infraestructura tecnológica, que se requiera para la implementación y ejecución de los servicios solicitados por el SAT.
- Contar con mecanismos que permite agilizar y acelerar el despliegue del servicio aquí descrito mediante automatización de la operación.
- Integrar el servicio aquí mencionado con la solución de Orquestación de Servicios, para asegurar la administración eficiente de los servicios en la nube (máquinas virtuales, almacenamiento, comunicación de datos y servicios).
- Manejar y soportar la configuración de políticas de seguridad (permitir o negar las conexiones de red entrantes), así como políticas de filtros de flujos de comunicaciones de datos, basado en protocolos, puertos lógicos y/o direccionamiento IP.
- Manejar y soportar la configuración de listas de acceso, basado en políticas que se establezcan en común acuerdo entre el proveedor de los Servicios de Nube Híbrida Administrada y el SAT, durante las mesas de trabajo y de implementación.
- Soportar el aprovisionamiento de secciones aisladas de manera lógica a través de redes o segmentos de direccionamiento IP, así como establecer la comunicación de éstas secciones con segmentos internos y/o externos si el servicio así lo requiere.
- Implementar y administrar los mecanismos de gestión y monitoreo en cuanto a disponibilidad y desempeño de la unidad de servicio descrita, en cuanto al promedio de carga del vCPU, utilización de disco I/O y tasa de transferencia de I/O de la red de comunicaciones de datos, para cada una de las máquinas virtuales que conforman esta unidad de servicio.
- Soportar y manejar conexiones seguras basadas en protocolos estándares de la industria, tales como Secure Shell versión 2 (SSHv2).

Unidad de Medida:

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Paquete de 100 horas de una máquina virtual de 1 vCPU y 2 GB de memoria RAM.
- Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato: 1,602,064.
- Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 4,005,159.

Componentes habilitadores que incluye:

La Unidad de Servicio de Procesamiento en Demanda es un servicio integral de procesamiento respaldado por recursos tecnológicos que cuentan con la capacidad y las características de, entre otras, alta disponibilidad, alto desempeño, fiabilidad, seguridad y escalabilidad. Incluyen las tareas relacionadas con la planeación, diseño, implementación, operación y administración.

**Unidad de Servicio de Caché.**

Provee un mejor rendimiento de las aplicaciones de la Institución al llevar a cabo el almacenamiento de datos en memoria previamente calculados para contar con la capacidad de su utilización para un uso eficaz de los recursos utilizados los cuales proporcionan mejoras de desempeño en la función y operación de los servicios, aplicativos y bases de datos, con respecto a las métricas referentes a los tiempos de respuesta, así como proveer mejoras en el desempeño y rendimiento, en aquellos servicios de y/o aplicativos y base de datos que procesen grandes cantidades de información y con frecuente acceso de lectura, lo cual le permite recuperar información desde un sistema de almacenamiento de caché en memoria de manera rápida.

La Unidad de Servicio de Caché, cuenta con al menos las siguientes características:

- Proveer los recursos tecnológicos en cuanto a procesamiento de cómputo, almacenamiento de información y memoria RAM.
- Soporte y manejo de al menos uno de los siguientes motores de almacenamiento de cache de memoria de código abierto:
  - Redis
  - Memcached
- Proveer mejor tiempo de respuesta al usuario final, eliminando en un determinado porcentaje los retardos de la red.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Proveer mecanismos de sincronización de datos.
- Reducción en el consumo de ancho de banda, al optimizar la cantidad de viajes a través de la red interna y/o externa.
- Mecanismo de auto-aprovisionamiento del servicio vía Portal Único del Servicio.
- Disminución de tiempo de respuesta (latencia), en la entrega de información al usuario.
- Mecanismo de protección del contenido que evite la modificación y accesos no autorizados.
- Elasticidad de crecimiento y decremento de las capacidades del servicio según las necesidades del SAT por determinados periodos de tiempo.
- Mecanismos de integración con terceros para realizar verificaciones y/o auditorías que sean necesarias, relacionadas con temas de controles de seguridad, impacto en la privacidad, disponibilidad y desempeño del servicio de nube.
- Manejo y soporte de mecanismos de seguridad, tales como el protocolo SSL.
- Gestión, monitoreo y estadísticos respecto al porcentaje del consumo, utilización, consultas y porcentajes de datos perdidos durante el uso de este servicio.

**Unidad de medida:**

- Es paquete de 4 GB horas (por evento).  
Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato:  
3,618,790  
Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato:  
9,046,975

**Unidad de Servicio de Balanceo**

Provee de forma automática las cargas de trabajo o flujos de tráfico que tienen como destino una instancia o máquina virtual entre dos o más máquinas virtuales similares, con el objetivo de distribuir entre “n” número de máquinas virtuales la carga de trabajo que tiene en determinado momento, disminuyendo la probabilidad de falla por una posible saturación de las máquinas virtuales que

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

alojan los aplicativos y/o servicios. A continuación, se presentan los escenarios solicitados para la presente unidad de servicio de balanceo:

- Balanceo de servicios en la misma nube pública del proveedor de los Servicios de Nube Híbrida Administrada y en el mismo esquema de servicio.
- Balanceo de servicios en la misma nube pública del proveedor de los Servicios de Nube Híbrida Administrada, pero en diferente zona.

La Unidad de Servicio de Balanceo cuenta con al menos las siguientes características:

- La plataforma cuenta y opera con los siguientes algoritmos de balanceo de tráfico, sin dejar fuera algún otro mecanismo de balanceo que cumpla con las funcionalidades mínimas aquí enlistadas:
  - Por utilización: Método de distribución de carga el cual toma en cuenta los niveles de utilización de la infraestructura física o virtual que compone el servicio, desbordando o desviando el flujo de tráfico hacia otra instancia o zona de manera automática, al momento de llegar al umbral de utilización previamente establecido.
  - Round Robin: Método de distribución de carga el cual asigna de manera equilibrada los flujos de comunicaciones entre las diversas instancias, tomando en cuenta el número de sesiones entrantes, dividido entre la cantidad de instancias disponibles.
- Enrutamiento automático de tráfico entre dos o más máquinas virtuales, pertenecientes al mismo proveedor de servicio de nube.
- Capacidad de operar bajo diferentes reglas de balanceo, las cuales apunten a diferentes puertos lógicos TCP, tales como HTTP, HTTPS, TCP, TLS, por mencionar algunos.
- Enrutamiento automático por direccionamiento IP público o privado, con la capacidad de interactuar con servicios de resolución de nombres DNS (Domain Name System).
- Soportar el balanceo de tráfico multi-región a través de servicios del tipo DNS (Domain Name System) entre los diversos sitios donde se tienen activa la información.
- Balanceo entre servicios multi-capas entre los diferentes servicios de

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

nube pertenecientes al mismo proveedor.

- Soporte de balanceo de tráfico entre los diferentes esquemas de nube pública.
- Contar con la elasticidad de crecimiento en bloques de información procesada al momento de llegar al límite de su umbral contratado y poder hacer uso de más recursos al momento que lo requiera el SAT.
- El servicio de balanceo deberá tener la capacidad y medios de acceso para poder ser administrado por el cliente si así lo decide, con el objetivo de obtener un auto aprovisionamiento de los recursos cuando tenga la necesidad de incrementar o disminuir los recursos en el momento que el SAT lo requiera al momento de tener la necesidad de incrementar o disminuir los recursos cuando el SAT así lo requiera.
- Servicio de balanceo debe ofrecer la capacidad de auto-escalamiento y de forma automática, con la finalidad de agregar más recursos de procesamiento en caso de requerirse.
- Mecanismos de integración con terceros para realizar verificaciones y/o auditorías que sean necesarias, relacionadas con temas de controles de seguridad, impacto en la privacidad, disponibilidad y desempeño del servicio de nube.
- Contar con la flexibilidad de crecimiento y decremento de las capacidades del servicio, según las necesidades del SAT en determinados periodos de tiempo.
- Mecanismo de auto-aprovisionamiento del servicio vía Portal Único del Servicio.

Unidad de medida:

- Por hora con transferencia promedio de 1 GB (por evento).

Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato:  
1,883,161

Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato:  
4,707,902

### **Unidad de Servicio de Almacenamiento**

Provee el servicio de almacenamiento y respaldo de todos aquellos datos del tipo “Estructurados” que da origen en diversas máquinas virtuales (instancias) del servicio

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

La Unidad de Servicio de Almacenamiento cuentan con al menos las siguientes características mínimas:

- Almacenamiento en discos con las siguientes características:
  - Perfil Transaccional: Premium
    - Porcentaje de la Volumetría total: 10%
    - Al menos los siguientes valores en IOPS: 70,000
  - Perfil Transaccional: Alto
    - Porcentaje de la Volumetría total: 45%
    - Al menos los siguientes valores en IOPS: 10,000
  - Perfil Transaccional: 70,000
    - Porcentaje de la Volumetría total: 10,000
    - Al menos los siguientes valores en IOPS: 500
- El proveedor de los Servicios de Nube Híbrida Administrada cuenta con los recursos de almacenamiento medido en Operaciones de Escritura y Lectura (IOPs, por sus siglas en inglés).
- Mecanismos de desempeño, protección, cifrado y recuperación de los datos almacenados, con lo cual permite asegurar la información del SAT. Algunos mecanismos se mencionan a continuación:
  - Replicación de datos
  - Discos virtuales
- Manejo y soporte de protocolos de archivos estándares tales como CIFS (Common Internet File System), iSCSI y NFS (Network File System) versión 4.
- Flexibilidad y/o elasticidad, para incrementar automáticamente, considerando las validaciones y procesos que haya que realizar para asegurar la persistencia de los datos, permitiendo que las soluciones aplicativas del SAT dispongan del almacenamiento que necesiten, cuando lo requieran.
- Capacidad de retención de información del tiempo que el SAT lo indique.
- Componentes habilitadores (software, hardware, licenciamiento, por ejemplo) de migración de la información almacenada y respaldada para

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

cuando el SAT lo requiera, ya sea a infraestructura en los centros de datos del SAT o en donde el SAT lo defina.

- Soporte y manejo de mecanismos de aislamiento lógico para proteger la información.
- Los IOPS requeridos se realiza a través de la creación de arreglos de discos con volúmenes de almacenamiento de alto rendimiento.
- Mecanismo de auto-aprovisionamiento del servicio vía Portal Único del Servicio.
- Se respaldará el 25% de la volumetría del servicio de almacenamiento. Así como, respaldar copias de seguridad de los datos de la USA, así como asegurar que se hayan realizado de manera correcta, considerando:
  - Respaldo Total o completo
  - Respaldo Incremental

**Unidad de medida:**

- Es de 1 GB mes (por evento).  
Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato:  
3,555,719  
Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato:  
8,889,296

**Unidad de Servicio de Almacenamiento No Estructurado**

Provee un servicio de almacenamiento y respaldo masivo de todos aquellos datos no estructurados que generan las diversas máquinas virtuales (instancias) del servicio en la nube pública, cuenta con la capacidad de almacenar cualquier tipo de datos en cualquier formato, algunos ejemplos de estos tipos de datos son: archivos de texto, documentos con extensiones .pdf .doc .xlsx .ppt, blob (binary large object), video, imagen, audio, file system, entre otros formatos. De igual forma el servicio cuenta con la capacidad de almacenar objetos cuyos tamaños pueden oscilar entre los 0 bytes hasta valores de aproximadamente de cinco terabytes.

La Unidad de Servicio de Almacenamiento No Estructurado, cuenta con al menos las siguientes características mínimas:

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Comunicación de acceso a los datos mediante protocolos basados en HTTPs y/o APIs.
- Capacidad de exponer, cargar, descargar, leer, listar, borrar o eliminar y compartir objetos, por mencionar algunos ejemplos.
- Escalabilidad, fiabilidad, disponibilidad y acceso de baja latencia a almacenamiento de objetos.
- Seguridad de los datos y/o información almacenada.
- Mecanismos de escalabilidad, fiabilidad, simplicidad, desempeño, protección y recuperación de los datos almacenados, con lo cual aseguran mantener la información del SAT.
- Cifrado de los discos virtuales para la información en reposo (equivalente a un borrado lógico), quedando las llaves a resguardo del SAT.
- APIs e interfaces abiertas para las operaciones de acceso de los recursos.
- Flexibilidad y/o elasticidad para incrementar o disminuir automáticamente a medida que aumente o eliminen datos no estructurados, permitiendo que las soluciones aplicativos del SAT dispongan del almacenamiento que necesiten, cuando lo requieran.
- Mecanismos (software, hardware, licenciamiento) de migración de la información almacenada y respaldada para cuando el SAT lo requiera, ya sea a infraestructura en los Centros de datos del SAT o en donde el SAT lo defina.
- Soporte y manejo de mecanismos de replicación de datos en distinta ubicación física, y que permite habilitarse de manera automática, con el objetivo de proteger la información del SAT.
- Manejo y soporte a tipos y tamaños de archivos no estructurados que generen diversos dispositivos o aplicaciones.
- Mecanismo de auto-aprovisionamiento del servicio aquí en mención, vía Portal Único del Servicio.
- Respaldos o copias de seguridad de los datos de la presente Unidad de Servicio para la totalidad de los ambientes productivos, así como asegurar que se hayan realizado de manera correcta, el proveedor debe considerar llevar a cabo los siguientes tipos de respaldo para la información aquí establecida:

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Respaldo total o completo
- Comprobaciones periódicas de recuperación de los datos, para garantizar que se esté cumpliendo el objetivo de los respaldos de los datos. Así como contar con soportes necesarios para la recuperación de los datos a partir de los respaldos.

**Unidad de Medida:**

- Es 1 GB mes (por evento).
- Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato: 1,757,784  
Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 4,394,458

**Unidad de Servicio de Base de Datos**

Provee la creación, operación y administración de las bases de datos relacionales generadas en la nube pública que proporcione el proveedor de los Servicios de Nube Híbrida Administrada, la unidad de Servicio de Base de Datos cuenta con los mecanismos, funcionalidades, políticas de control de acceso a las bases de datos o mejores prácticas necesarias que garanticen durante la vida del contrato la total disponibilidad, el rendimiento, desempeño, protección e integridad de las bases de datos generadas y en operación bajo el modelo de despliegue de nube pública. Adicionalmente, estos mecanismos están enfocados a evitar las fugas de información, así como la implementación de medidas que busquen evitar la corrupción de las bases de datos u otros escenarios que pongan en riesgo la información del SAT.

La Unidad de Servicio de Base de Datos cuenta con al menos las siguientes características:

- Manejo y soporte, así como la compatibilidad e interoperabilidad con al menos los siguientes motores de base de datos que provee el SAT a través de sus contratos de licenciamiento, los cuales son:
  - Microsoft SQL server.
  - Oracle Database Server.
- Manejo y soporte de herramientas de administración que permiten la creación y configuración de base de datos utilizando el portal único del servicio. Así como la capacidad de escalar los recursos tecnológicos involucrados, cuando la Institución así lo requiera.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Contar con parámetros y configuraciones previamente configurados adecuados a cada tipo de instancia dedicada a base de datos.
- Asegurar la correcta gestión y administración de las bases de datos, llevando a cabo las correspondientes copias de seguridad y la replicación necesaria para garantizar los niveles de servicio y alta disponibilidad de la plataforma.
- Asegurar el soporte y manejo de al menos los siguientes mecanismos de seguridad:
  - Cifrado de los datos en tránsito y en reposo de las bases de datos.
  - Manejo y soporte de mecanismos de control, autenticación y administración de privilegios de acceso a usuarios hacia los servicios e información de las bases de datos.
  - Análisis de manera frecuente para detectar vulnerabilidades y evitar huecos de seguridad.
  - Implementación de políticas que regulen las funciones a realizar y las que no deben ser realizadas, así como desactivación de funcionalidades que no se requieran para el presente servicio.
  - Gestión y monitoreo constantes para detectar patrones inusuales de acceso, cambios no autorizados a los datos, cambio de privilegios de cuentas de usuario y cambios de configuración mediante comandos SQL.
- Mecanismos que permite agilizar y acelerar el despliegue del servicio aquí descrito mediante automatización de la operación.
- Capacidad y flexibilidad de crecimiento o decremento de manera casi inmediata, en el momento que el SAT así lo demande.
- Capacidad de realizar verificaciones y/o auditorías independientes y periódicas que sean necesarias, relacionadas con temas de controles de seguridad y privacidad de la información, disponibilidad y desempeño del servicio, por mencionar alguno de éstos.
- Soportar y manejar mecanismos de seguridad para todas las instancias de base de datos, que impidan todo acceso a las referidas bases de datos, excepto los accesos que el SAT haya concedido a través de las reglas del grupo de seguridad de la información institucional.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Soportar y manejar la integración con la solución de Orquestación de Servicios, para asegurar la administración eficiente del aprovisionamiento de recursos, el eficaz desempeño y rendimiento.
- Capacidad en caso de que el SAT así lo requiera de manejar y soportar la función BYOL (bring your own license) o “trae tu licencia”, para las bases de datos creadas bajo el modelo de despliegue de nube pública.

**Unidad de medida:**

- Es un paquete de 100 horas (por evento).
- Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato: 67,852  
Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 169,630.

**Unidad de Servicio de Mensajería**

Provee el procesamiento de grandes cantidades de cola de mensajes, mediante el cual se busca la transferencia de información de manera inmediata y confiable, entre los componentes de las aplicaciones que conforman los servicios que se encuentran de forma distribuida, mientras está operando diferentes tareas, sin perder mensajes ni requerir que todos los componentes se encuentren disponibles. Contempla componentes de almacenamiento, de procesamiento de cómputo y memoria RAM, con la flexibilidad de llevar a cabo crecimientos y decrementos, según sean las necesidades del servicio.

Tiene la capacidad de gestionar al menos los siguientes servicios a través de una plataforma de fácil administración y con tiempos de atención del requerimiento casi inmediatos:

- Auto aprovisionamiento para el incremento y/o decremento de las capacidades del servicio.
- Creación y borrado de colas de información.
- Envío, recepción y borrado de los mensajes.

La Unidad de Servicio de Mensajería cuenta con al menos las siguientes características mínimas:

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Escalable y flexible, con los recursos tecnológicos que soporten las demandas de incrementos y/o decrementos de las capacidades del servicio de manera casi inmediata, para atender picos temporales de demanda de tráfico.
- Interfaz de gestión del servicio, que permite al usuario el aprovisionamiento de los recursos brindados para este servicio.
  - Creación y borrado de colas.
  - Envío, recepción y borrado de mensajes.
- Mecanismos que aseguran una alta disponibilidad del servicio, así como los mecanismos que garantiza la entrega de los mensajes y un servicio de colas disponible cuando las aplicaciones así lo requieran.
- Mecanismos de seguridad que brinden una óptima protección sobre los mensajes almacenados en colas y que se encuentren cifrados y protegidos de accesos no autorizados.
- Mecanismos de clasificación de colas, el cual permite dar prioridad o clasificar los mensajes y/o colas según se requiera.
- Infraestructura de almacenamiento necesaria para encolar mensajes de al menos 7 días.
- Creación de colas fallidas, la cual permite analizar los mensajes de manera aislada a las colas normales en operación.
- Mecanismos de integración con soluciones de terceros para realizar verificaciones y/o auditorías que sean necesarias, relacionadas con temas de controles de seguridad, impacto en la privacidad, disponibilidad y desempeño del servicio de nube pública.

**Unidad de medida:**

- Es un paquete de 1,000,000 de mensajes (por evento).  
Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato: 7,512  
Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 18,778

**Unidad de Servicio de Transferencia de Datos**

Tráfico de salida que se origina desde la nube pública de los Servicios de Nube Híbrida Administrada. La solución cuenta con los mecanismos y medios que facilitan la transferencia de datos de salida de la información o flujos de comunicación de aquellos servicios que provee origen en la nube pública o que

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

utilizan como medios de transporte los servicios de internet del proveedor, así como los del SAT.

La Unidad de Servicio de Transferencia de Datos cuenta con al menos las siguientes características:

- Alta disponibilidad y escalabilidad en su infraestructura y anchos de banda que le permite disponer de los recursos bajo demanda cuando sea necesario o disminución de los mismos cuando la demanda disminuya.
- Capacidad de operar bajo demanda anchos de banda superiores a un gigabit por segundo.
- Flexibilidad de permitir esquemas de pago por uso, los cuales puedan ser adquiridos por tiempo de uso y/o por eventos.
- Mecanismos de integración con terceros para realizar verificaciones y/o auditorías que sean necesarias, relacionadas con temas de controles de seguridad, impacto en la privacidad, disponibilidad y desempeño del servicio de nube.

Unidad de medida:

- Es paquetes de 10 GB transferidos al mes (por evento).  
Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato:  
482,343  
Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato:  
1,205,857

### **Unidad de Servicio de Comunicaciones Nube**

Provee la interconexión física de los servicios de nube privada on-premises y la nube pública, a través de un enlace de comunicaciones de datos dedicado y seguro, del tipo línea privada, el cual cuenta con recursos dedicados al SAT, a través de los cuales se llevará la transferencia de los datos entre ambos sitios. La Unidad de Servicio de Comunicaciones Nube, es el punto de intercambio de información entre el modelo de despliegue de nube privada on-premises y la nube pública propuesta por el proveedor de los Servicios de Nube Híbrida Administrada. La Unidad de Servicio de Comunicaciones Nube opera bajo

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

esquemas de alta disponibilidad, es decir, el servicio aquí en mención es a través de enlaces de comunicaciones de datos bajo la configuración activo-pasivo, los cuales deben conmutar sus estados al momento de presentarse algún tipo de falla o intermitencia del servicio.

La Unidad de Servicio de Comunicaciones Nube cuenta con al menos las siguientes características:

- Proveer y asegurar una conectividad a nivel de capa 3 entre el Centros de Datos del SAT y la nube pública ofertada por el proveedor de SENHA.
- Proveer enlace de comunicaciones de datos dedicado, con un ancho de banda de al menos 1 Gbps.
- Enlace dedicado de comunicaciones de datos, cuenta con una latencia máxima de 90 ms (ida y vuelta) entre los CPE de la Unidad de Servicio de Comunicaciones Nube.
- Piso inicial de ancho de banda en la configuración del enlace será de al menos 200 Mbps con una capacidad de llevar a cabo incrementales de 100 Mbps, los cuales se encuentran solicitados a través de la Unidad de Servicio Incremental de Comunicaciones Nube, en un esquema de uso bajo demanda.
- Manejo y soporte de configuración de mecanismos de calidad del servicio, de manera que se permite diferenciar y priorizar flujos de tráfico dependiendo de su criticidad.
- Manejo y soporte de mecanismos de agrupamientos lógicos de enlaces de comunicaciones, los cuales permiten disponer de mayor capacidad de transporte en el enlace, para aquel escenario en donde el proveedor de los Servicios de Nube Híbrida Administrada proponga la opción de sumar las capacidades de dos enlaces de comunicaciones en lugar de utilizar uno de mayor capacidad.
- Clasificación, control y marcado de los flujos de información para la mejor eficiencia de los recursos de los enlaces de comunicación.
- Manejo y soporte de mecanismos de supervivencia y alta disponibilidad.
- Manejo, soporte y configuración de múltiples canales lógicos de comunicación tales como VRF (Virtual Routing and Forwarding, por sus siglas en inglés), por mencionar un ejemplo.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Manejo y soporte de mecanismos de seguridad para protección de datos, tales como VPN o IPSec, por mencionar algún ejemplo de estos.
- Manejo y soporte de mecanismos de enrutamiento dinámico que permite la conectividad con más de un servicio de nube, ya sea del mismo proveedor de los Servicios de Nube Híbrida Administrada o uno diferente.
- Manejo y soporte de mecanismos de balanceo de tráfico.
- Contar con la capacidad de llevar a cabo la modificación del ancho de banda del enlace dedicado, con base en las necesidades de la institución, de manera programada, los requerimientos de modificación de ancho de banda se deben realizar a través del portal único del servicio solicitado como parte del alcance del presente servicio de los Servicios de Nube Híbrida Administrada.

**Unidad de Medida:**

- Es enlace de comunicaciones con un piso de 200 Mbps.  
Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato: 58  
Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 144

**Unidad de Servicio Incremental de Comunicaciones**

Atiende las necesidades de incrementos de ancho de banda requeridos por los servicios que provee el SAT, los cuales son aplicables sobre el canal de comunicaciones de datos considerado en la Unidad de Servicio de Comunicaciones Nube a partir de que la capacidad base de 200 megabit por segundo es excedida.

Este servicio de incremento, permite ampliar la capacidad del servicio definido para la interconexión entre los Centros de Datos definidos por el SAT y la solución de los Servicios de Nube Híbrida Administrada, descrito en el numeral anterior hacia capacidades mayores en intervalos de 100 Mbps (por unidad de incremento) hasta por lo menos un gigabit por segundo.

**Unidad de medida:**

- Es incremento de 100 megabit por segundo al mes sobre los enlaces de la Unidad de Servicio de Comunicaciones Nube  
Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato: 461  
Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 1,152

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

## Servicios de Seguridad en la Nube Pública

### Servicios de Terceros de Seguridad Perimetral en la Nube

Proporciona funcionalidades de Firewall, Sistema de Prevención de Intrusiones (IPS), Protección contra Amenazas Avanzadas (ATP) y Antimalware a nivel de Gateway o frontera, los cuales se definen a continuación:

- **Firewall.** Servicio para controlar tráfico por protocolo, puerto, direcciones y segmentos IP, inspección de estado completo (Statefull Inspection), cifrar y descifrar el tráfico entre dos redes. A diferencia de los servicios de los grupos de seguridad y listas de acceso, se trata de dispositivos virtuales de Siguierte Generación (ofrecidos en las nubes públicas por parte de terceros).

La protección de Firewall cuenta con las siguientes características:

- Proporcionar el servicio en la nube pública.
- Filtrado de tráfico de Internet a las redes internas definidas en las nubes
- Gestionar las reglas de seguridad de comunicación requeridos por el administrador para la protección del tráfico.
- Creación de reglas basadas en:
  - Dispositivo
  - Dirección IP origen y destino
  - Puertos origen y destino
  - Rango de IP
- Integración con sistemas comunes de SEM/SIEM.
- Soporte para la integración con APIs para la automatización y orquestación.
- Reportes predefinidos y personalizables por el usuario.
- Integración con el sistema de identidades existente en el SAT a través de SAML2.
- Integración con la solución de Gestión de Acceso a usuarios Privilegiados con que cuenta el SAT, para seguimiento de las actividades y auditoría de la administración y configuración del servicio.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Sistema de Prevención de Intrusiones IPS. Inspección del tráfico de una red para detectar actividades maliciosas o violaciones de políticas con capacidades de respuesta para protección contra intrusiones, usando tanto técnicas de detección basadas en firmas como en técnicas de infiltración, con capacidad de detectar intrusiones y comportamientos de día cero.

El servicio de IPS cuenta con las siguientes características:

- Proporcionar servicio en la nube pública.
- Supervisar, identificar y responder a las actividades maliciosas de flujo de tráfico de la red a la infraestructura en la nube pública.
- Detección en línea con capacidad de prevenir o bloquear activamente las intrusiones detectadas.
- Detección en línea sin bloquear tráfico (Modo transparente). El sistema sólo alertará que eventos serían bloqueados.
- Configuración de modo transparente para todo el tráfico o sólo para los paquetes especificados por dirección IP, protocolo y rango de IP.
- Gestionar las políticas de seguridad requeridos basadas en un conjunto de reglas establecidas por el administrador para la protección de los flujos de tráfico de la red.
- Creación de reglas basadas en:
  - Dispositivo
  - Dirección IP origen y destino
  - Puertos origen y destino
  - Rango de IP
- Filtrado de protocolos TCP, UDP, ICMP (por filtro se entiende paquetes que no serán analizados).
- Integración con el directorio de usuarios del SAT (Directorio Activo y/o LDAP).
- Monitoreo sin interferencia con las aplicaciones.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Funcionamiento pasivo como un IDS (sistema de detección de intrusos), con alertas de ataque, tráfico malicioso o no deseado, sin interferir con el tráfico.
- Actualizaciones automáticas de seguridad del archivo de firmas.
- Revisión de los datos dentro del protocolo de aplicación en busca de patrones de ataques de red.
- Detección de anomalías de protocolo.
- Detectar anomalías de tráfico de red, con base en los patrones de tráfico identificados
- Re-ensamblaje de paquetes fragmentados.
- Integración con sistemas comunes de SEM/SIEM.
- Integración con APIs para la automatización y orquestación.
- Reportes predefinidos y personalizados por el usuario.
- Integración con la solución de Gestión de Acceso a usuarios privilegiados con que cuenta el SAT, para seguimiento de las actividades y auditoría de la administración y configuración del servicio.
- Protección contra Amenazas Avanzadas ATP. Servicio de prevención de amenazas avanzadas a nivel de gateway para la nube pública, para detectar, investigar y responder a amenazas avanzadas, pudiendo integrarse con sistemas de análisis y protección a ataques cibernéticos.

La solución Protección contra Amenazas Avanzadas contempla los siguientes componentes combinando tecnología integrada y servicios de nube sólida:

- **Sensores de comportamiento de punto de conexión.** La solución debe contemplar sensores que recopilen y procesen señales de comportamiento del sistema operativo (por ejemplo, comunicaciones de red, archivo, registro y proceso).
- **Detección de ataques cibernéticos.** La solución debe detectar ataques avanzados basados en el comportamiento y deberá proporcionar alertas prácticas de adversarios

## Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información

Servicios de Nube Híbrida Administrada

conocidos y desconocidos que tratan de ocultar sus actividades en los puntos de conexión.

- **Análisis de seguridad.** Mediante el aprovechamiento de macrodatos, la solución debe ser capaz de realizar aprendizaje automático para identificar señales de comportamiento traducidas en información, detecciones y respuestas recomendadas a las amenazas avanzadas.
- **Inteligencia de amenazas.** La solución cuenta con un sistema de inteligencia de amenazas para identificar herramientas, técnicas y procedimientos utilizados por atacantes con la finalidad de generar alertas.
- **Registro.** La solución contempla una línea de tiempo para efectos de investigación respecto a violaciones de seguridad o comportamiento sospechoso, que proporcione un inventario de archivos, direcciones URL y conexiones de red en toda la red.
- **Servicio de monitoreo general, reporte y tablero de amenazas.**
- **Antimalware.** Se cuenta con un Sistema Antimalware a nivel de gateway para la nube pública, que permite prevenir, detectar y remediar las infecciones causadas por diversos tipos de malware, incluyendo virus, gusanos, troyanos, rootkits, spyware, keyloggers, ransomware y adware, mediante firmas, motores de comportamiento y reputación, con el objetivo de:
  - Detener a nivel de gateway archivos maliciosos entrantes.
  - Prevenir el acceso a sitios web infestados de malware.
  - Recibir notificaciones de último minuto de inteligencia de malware.
  - Protección de antivirus de los protocolos:
    - i. HTTP/S
    - ii. FTP
    - iii. POP3
    - iv. SMTP

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Unidad de medida:

- Es sobre una base de vCPU por mes.  
Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato:  
22,176  
Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 55,440

### **Servicio de Protección de Aplicaciones Web**

Con el servicio de protección de aplicaciones y servicios web mediante la inspección de protocolo HTTP y con la capacidad de bloquear ataques a nivel de aplicación como por ejemplo inyección de código SQL, scripts de sitios, cargas de malware, DDoS de aplicaciones, entre otros.

El Servicio de Protección de Aplicaciones Web en la nube pública tiene las siguientes características:

- Proporcionar protección en la nube pública
- Detección en línea para monitorear tráfico a y desde aplicaciones y servidores web .net y java
- Líneas base para protección inmediata
- Crear reglas de protección personalizables según las características de los aplicativos de desarrollo interno del SAT
- Aplicar un conjunto de reglas a una conversación HTTP
- Protección contra ataques comunes como:
  - SQL injection
  - Cross Site Scripting
  - Cross Site Request Forgery
- Perfilamiento de comportamiento normal de usuarios para detectar y mitigar el uso anormal de aplicativos Web
- Actualización automática de firmas maliciosas
- Servicio de reputación para ataques automatizados
- Protección contra DoS y DDoS
- Detección de ataques de clientes automatizados y robots
- Des-cifrado pasivo o terminación de tráfico HTTPS
- Detección de URL rewriting

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Integración con LDAP para autenticación
- Prevenir técnicas de evasión para el protocolo http
- Integración con sistemas comunes de SEM/SIEM
- Deberá soportar la integración con APIs para la automatización y orquestación
- Emitir reportes predefinidos y personalizables por el usuario sobre el histórico de conexiones por usuario

Unidad de medida:

- Es sobre una base por vCPU por mes.  
Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato: 2,112  
Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 5,280

**Servicio de Protección contra Ataques de Denegación de Servicio (DoS/DDoS)**

Para los servicios y aplicativos del SAT desplegados en nube híbrida (pública y privada) se provee de un servicio de protección contra ataques dirigidos de denegación de servicio con las siguientes funcionalidades:

- Solución de Reverse Proxy colocado entre el usuario final y el servicio o aplicación, que identifique a los atacantes y bloquee sus peticiones, mientras reporte las direcciones atacantes para que su proveedor de red pueda detener el ataque.
- Regular inteligentemente las peticiones, que limite las solicitudes de los clientes a un número determinado de peticiones por intervalo.
- Funcionamiento tanto para un solo sitio web, como para instalaciones múltiples con cientos de sitios web.
- Mitigación de ataques contra páginas o aplicaciones web: red (capas 3 y 4), aplicaciones (capa 7) y protocolo.
- Protección DNS, que identifique y bloquee automáticamente los ataques que traten de llegar a los servidores DNS.
- Protección general de infraestructuras para todos los tipos de servicios (UDP/TCP, SMTP, FTP, SSH, VoIP, por ejemplo).

Unidad de medida:

- Es sobre una base mensual.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato: 15  
Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 36

### **Servicio de Manejador de Llaves Criptográficas en la Nube (KM)**

Dispositivo para generar, almacenar y proteger llaves criptográficas que podrán ser usadas para los servicios de nube pública, para encriptación de archivos, volúmenes de datos, o para comunicaciones seguras

La solución de Servicio de manejador de llaves criptográficas en la nube se provee bajo el esquema de nube pública, considerando los mecanismos de esquemas de redundancia en distintas ubicaciones físicas.

El tipo de algoritmo para las llaves que se debe considerar es al menos algoritmos RSA a 2048 bit.

Unidad de medida:

- Es sobre una base mensual.

Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato: 15

Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 36

### **Unidades de Servicio de Caché de Contenido (USCC)**

Describe un servicio de red de entrega de contenido para la nube híbrida (pública y privada) por lo que se proporcionan los recursos y mecanismos para el almacenamiento y entrega de diferentes tipos de contenido Web tales como: interactivo, dinámico y estático. Esta Unidad de Servicio cuenta con características particulares de alto rendimiento, alta disponibilidad, desempeño, así como de tiempos de respuesta rápidos y evitar mínima pérdida de información. Se busca con esta Unidad de Servicio, proveer los beneficios de reducción de utilización de ancho de banda, así como la reducción de la carga en los servidores, de latencia, e incrementar la capacidad a los usuarios de permitir descargar diversos archivos de manera simultánea o en paralelo.

Unidad de medida:

- Es paquete de transferencia en 10 GB.
- Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato: 11,750
- Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 29,373

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

## **Servicios de Migración de Aplicaciones de Nube**

### **Servicio de Migración**

Consiste en tomar una aplicación productiva en los ambientes actuales del SAT y desplegarla en un ambiente diferente de hardware de nube pública o privada, y actualizar la configuración para conectar e integrar la aplicación a la nueva infraestructura y ambientes de operación, tal como ligar las bases de datos, los sistemas de administración de identidades u otras interfaces existentes. Este servicio no pretende reemplazar las aplicaciones existentes, ni reconstruirlas o transformarlas agregando nuevas funcionalidades o reglas de negocio, por lo cual cualquier modificación al código de las aplicaciones a migrar, queda excluido del servicio de migración.

Unidad de medida:

- Es por aplicación migrada, aunque el esquema de pago es por paquete de máximo 100 aplicaciones.

Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato: 40

Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 100

## **Servicio de Arquitectura de Software**

Es utilizado para definir y documentar el conjunto de componentes tecnológicos y su relación entre ellos, con el objeto de describir las propiedades y comportamiento de los sistemas productivos construidos con esos componentes, además de servir como guía para la construcción de dichos aplicativos.

Tiene su alcance en lo siguiente:

- El diseño arquitectónico de grandes aplicativos. El proceso de diseño inicial que identifica estos subsistemas y establece un marco para el control y comunicación de los subsistemas es el diseño arquitectónico. El resultado de este proceso de diseño es una descripción de la arquitectura del software y hardware.

Unidad de medida:

- Es jornada de 8 horas de un arquitecto de software.

Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato:  
1,695

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato:  
4,237

**Servicios Desagregados**

**Unidades de Capacitación**

Capacitación con cursos certificados, que incluyan los exámenes de certificación para personal del SAT que participe, cuando aplique, con objeto de garantizar que estos cuentan con el conocimiento respecto al uso, beneficios y capacidades tecnológicas de los elementos provistos por los diferentes fabricantes de los componentes que formen parte de su solución. Esta certificación será obligatoria para los temas relacionados con la infraestructura de hardware y software que son parte integral del modelo de servicio y operación de SENHA y el costo de la misma estará incluido como parte de esta unidad de servicio (UC).

Unidad de Medida:

- Es persona-curso, por evento.

Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato: 32

Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato: 80

**Unidades de Soporte Extendido**

Se contratarán bajo demanda al proveedor de los Servicios de Nube Híbrida Administrada como contraprestación de servicios adicionales dentro de los mínimos y máximos establecidos en esta solicitud de cotización, utilizándose por evento durante la vigencia del servicio.

El proveedor de los Servicios de Nube Híbrida Administrada deberá considerar el proporcionar Unidades de Soporte Extendido, dicho servicio se contratará bajo demanda. Los servicios o proyectos solicitados a través de esta figura tienen carácter de finitos en el tiempo y deben ser acotados en alcance.

Unidad de Medida:

- Es por evento.

Número de Servicios Totales Mínimos en la Vida del Contrato:

17,312

Número de Servicios Totales Máximos en la Vida del Contrato:

43,280

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

### **1.5. Unidades administrativas participantes<sup>8</sup>**

- Administración patrocinadora (Requiere, justifica, propone y es responsable en última instancia del proyecto):  
Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información.
- Administración responsable de la iniciativa de TIC:  
Administración Central de Transformación Tecnológica.
- Administraciones centrales participantes son:  
Administración Central de Planeación y Programación Informática (ACPPI).  
Administración Central de Desarrollo y Mantenimiento de Aplicaciones (ACDMA).  
Administración Central de Proyectos Tecnológicos (ACPT).  
Administración Central de Operación y Servicios Tecnológicos (ACOST).  
Administración Central de Seguridad, Monitoreo y Control (ACSMC).  
Administración Central de Solución de Negocios (ACSN).  
Administración Central Jurídica en Comunicaciones y Tecnologías de la Información (ACJCTI).

---

<sup>8</sup> Caso del negocio del proyecto de SENHA

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

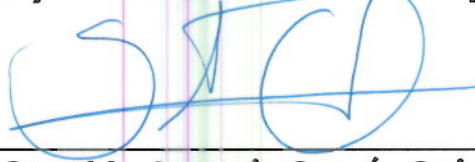
## **1.6. Nombre y firma del titular de la Dependencia y responsables del proyecto**

Conforme a lo establecido en el Artículo Octavo del Acuerdo por el que se establecen las bases generales para la rendición de cuentas de la Administración Pública Federal y para realizar la entrega-recepción de los asuntos a cargo de los Servidores Públicos y de los recursos que tengan asignados al momento de separarse de su empleo, cargo o comisión, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de julio de 2017, así como en los artículos 5, 35 y 36, fracción I y 37 de los Lineamientos Generales para la regulación de los procesos de entrega-recepción y de rendición de cuentas de la Administración Pública Federal, emitidos por la Secretaría de la Función Pública y publicados en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de Julio de 2017 ("Lineamientos"), suscriben este Libro Blanco, el Titular del Servicio de Administración Tributaria, así como los funcionarios que tuvieron bajo su responsabilidad el proyecto, y el cual formará parte de los anexos de sus Actas Administrativas de entrega-recepción, al término de sus encargos.

Los servidores públicos adscritos a las distintas Unidades Administrativas responsables, coordinaron la ejecución de los procesos en sus diferentes etapas, revisaron y avalaron la congruencia y pertinencia de los datos y cifras que se informan en los diversos documentos oficiales que sustentan las acciones y decisiones adoptadas; ello en cumplimiento a las atribuciones y facultades que les son conferidas en los instrumentos normativos vigentes en el Servicio de Administración Tributaria.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

**Nombre y firma del titular de la Dependencia**



**Osvaldo Antonio Santín Quiroz**

*Jefe del Servicio de Administración Tributaria*

*Suscribe exclusivamente para dar cumplimiento al requisito que se ordena en el artículo 36, fracción I, de los Lineamientos.*

**Nombre y firma de los funcionarios responsables del proyecto**



**Luis Fernando Cadena Barrera**

*Administrador General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información*

*Valida la veracidad, integridad, legalidad, soporte y confiabilidad de la información que contiene y sustenta el presente Libro Blanco de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 35 y 37 de los Lineamientos.*



**Jessica Ivette González Bello**

*Administradora Central de Planeación y Programación Informática*

*Elabora e integra la información que contiene y sustenta el presente Libro Blanco de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 35 y 37 de los Lineamientos.*

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada



En suplencia por ausencia del Administrador Central de Transformación Tecnológica, con fundamento en Lo dispuesto por los artículos 4, cuarto párrafo; 5; 42, segundo párrafo, numeral 4 y 43, apartado D., del Reglamento Interior del Servicio de Administración Tributaria vigente, firma el Administrador de Coordinación, Metodologías y Proyectos de TI.

**Luis Fernando Ruiz Guerra**

*Elabora y responsable de la veracidad, integridad, legalidad, soporte y confiabilidad de la información que contiene y sustenta el presente Libro Blanco de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 35 y 37 de los Lineamientos.*

## **2. Fundamento legal y objetivo del Libro Blanco**

### **2.1. Fundamento legal**

Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 37, fracción XXIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 7, de la Ley General de Responsabilidades Administrativas; 7, fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de la Función Pública y Tercero Transitorio del Acuerdo por el que se establecen las bases generales para la rendición de cuentas de la Administración Pública Federal y para realizar la entrega-recepción de los asuntos a cargo de los servidores públicos y de los recursos que tienen asignados al momento de separarse de su empleo, cargo o comisión, publicado el 6 de julio de 2017 en el Diario Oficial de la Federación.

De conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, corresponde a la Secretaría de la Función Pública (SFP), entre otras atribuciones, tiene por objeto inspeccionar y vigilar el ejercicio del gasto público federal y su congruencia con los presupuestos de egresos; organizar y coordinar el desarrollo administrativo integral de las dependencias y entidades, a fin de que los recursos humanos y patrimoniales sean aprovechados y aplicados con criterios de eficiencia; así mismo, formular y conducir la política de la Administración Pública Federal para implementar acciones que propicien la

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

transparencia en la gestión pública y la rendición de cuentas, atendiendo a los principios de legalidad, honradez, lealtad, imparcialidad y eficiencia que rigen en el desempeño de la función pública, dentro del régimen de responsabilidades de los servidores públicos.

De acuerdo con lo anterior y según lo señalado en los lineamientos antes mencionados, el Servicio de Administración Tributaria llevó a cabo el correspondiente procedimiento para efecto de la autorización y elaboración del presente Libro Blanco sobre el proyecto “Servicios de Nube Híbrida Administrada (SENHA)” durante el sexenio comprendido del 01 de diciembre de 2012 al 30 de noviembre de 2018. De igual forma resulta aplicable a esta labor la siguiente normatividad:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (05 de febrero de 1917 y 15 de septiembre de 2017).
- Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (04 de mayo del 2015).
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (09 de mayo del 2016 y 27 de enero del 2017).
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (29 de diciembre de 1976 y 19 de mayo de 2017).
- Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 (20 de mayo del 2013).
- Reglamento Interior de la Secretaría de la Función Pública (19 de julio 2017).
- Acuerdo por el que se establecen las bases generales para la rendición de cuentas de la Administración Pública Federal y para realizar la entrega-recepción de los asuntos a cargo de los servidores públicos y de los recursos que tienen asignados al momento de separarse de su empleo, cargo o comisión (06 de julio 2017).

## **2.2. Objetivo del Libro Blanco**

En virtud de las facultades de referencia, la Secretaría de la Función Pública emitió los Lineamientos para la elaboración e integración de Libros Blancos y de Memorias Documentales; publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 24 de Julio de 2017, mediante los cuales determina las disposiciones que deben observar las dependencias, en los casos que consideren dejar constancia

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

documental del desarrollo del proyecto Servicios de Nube Híbrida Administrada, desde las etapas de formulación, planeación, asignación de recursos, ejecución y cierre del mismo; presentando con su integración mayor claridad, objetividad y transparencia en la aplicación de los recursos destinados para tal fin, recopilando la información documental trascendente, que se generó en el proceso del proyecto.

Asimismo, el presente, integra la documentación en un informe ejecutivo en el que se plasman las acciones técnicas, administrativas, y normativas que fueron llevadas a cabo durante la ejecución del proyecto.

### **3. Antecedentes<sup>9</sup>**

#### **3.1. Causas (problemática general)**

Surge la necesidad de dotar de un servicio de nube híbrida al Servicio de Administración Tributaria que admita disponer de infraestructura informática bajo una modalidad de servicio contratado al permitir el aprovisionamiento y escalamiento continuo de los recursos tecnológicos, sin depender solo de la infraestructura propia. Esto permite al SAT instrumentar de forma eficiente y oportuna las soluciones tecnológicas que satisfagan los requerimientos de negocio orientados tanto a brindar un mejor servicio a los contribuyentes como a tener un control adecuado como autoridad fiscal y aduanera, a través de la migración, habilitación, implementación, pruebas, estabilización y operación de las aplicaciones de la Institución.

Actualmente las solicitudes de servicios de instalaciones tanto de infraestructura como de software necesario para poder habilitar los ambientes de cómputo, se realizan de forma manual a través de documentación física, pasando por el análisis y aprobaciones de los diferentes cuerpos de gobierno de contratos. Lo que resulta en un esfuerzo operativo y administrativo alto para las habilitaciones, configuraciones y liberaciones de los mismos.

De la misma manera, la entrega de los servicios no se encuentra homologados al no existir un catálogo de servicios tecnológicos disponible y publicado, por lo que no se cuenta con servicios estandarizados ni automatizados. Esto implica

---

<sup>9</sup> Antecedentes, Solicitud de Cambio del proyecto de los Servicios de Nube Híbrida Administrada.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

que una aplicación puede ejecutarse correctamente en un ambiente de desarrollo, pero en ambientes de pruebas o producción no, lo que genera un trabajo de evaluación y determinación de la falla.  
La infraestructura de cómputo es propiedad del SAT donde no es factible aplicar un esquema de pago por consumo.

## 4. Marco Normativo

### 4.1. Marco normativo que dio sustento legal a las acciones realizadas

#### Constitución:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (05 de febrero de 1917 y 15 de septiembre de 2017).

#### Leyes

- Ley del Servicio de Administración Tributaria (15 de diciembre de 1995 y 17 de diciembre de 2015).
- Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público (04 de enero del 2000 y 10 de noviembre del 2014).
- Ley de Planeación (05 de enero de 1983).

#### Reglamentos

- Reglamento Interior del Servicio de Administración Tributaria, artículo 29, apartado C, en relación con el artículo 28, fracciones XXX y XLVII (24 agosto de 2015).

#### Acuerdo

- ACUERDO por el que se establecen las bases generales para la rendición de cuentas de la Administración Pública Federal y para realizar la entrega-recepción de los asuntos a cargo de los servidores públicos y de los recursos que tienen asignados al

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

momento de separarse de su empleo, cargo o comisión (06 de julio de 2017).

## **5. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo y programas sectoriales, institucionales, regionales y/o especiales**

### **5.1. Vinculación de SENHA con el Plan Nacional de Desarrollo**

En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial, en este orden de ideas, el proyecto de SENHA, se alinea a los siguiente:

#### **Estrategias Transversales para el desarrollo nacional**

En la consecución del objetivo de llevar a México a su máximo potencial, además de las cinco Metas Nacionales la presente Administración pondrá especial énfasis en tres Estrategias Transversales en este *Plan Nacional de Desarrollo*: i) Democratizar la Productividad; ii) Un Gobierno Cercano y Moderno; y iii) Perspectiva de Género en todas las acciones de la presente Administración.

#### **Gobierno Cercano y Moderno.**

Las políticas y acciones de gobierno inciden directamente en la calidad de vida de las personas, por lo que es imperativo contar con un gobierno eficiente, con mecanismos de evaluación que permiten mejorar su desempeño y la calidad de los servicios; que simplifique la normatividad y trámites gubernamentales, y rinda cuentas de manera clara y oportuna a la ciudadanía. Por lo anterior, las políticas y los programas de la presente Administración deben estar enmarcadas en un Gobierno Cercano y

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Moderno orientado a resultados, que optimice el uso de los recursos públicos, utilice las nuevas tecnologías de la información y comunicación e impulse la transparencia y la rendición de cuentas con base en un principio básico plasmado en el artículo 134 de la Constitución: “Los recursos económicos de que dispongan la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, se administrarán con eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados”.

**México Próspero**

IV.2. Plan de acción: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país.

La presente Administración buscará facilitar y proveer las condiciones propicias para que florezcan la creatividad y la innovación en la economía. El uso de las nuevas tecnologías de la información y una mejora regulatoria integral que simplifique los trámites que enfrentan los individuos y las empresas permite detonar un mayor crecimiento económico.

**Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción**

VI.A. Estrategias y líneas de acción transversales

**Gobierno Cercano y Moderno**

Establecer una Estrategia Digital Nacional para fomentar la adopción y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, e impulsar un gobierno eficaz que inserte a México en la Sociedad del Conocimiento.

Consolidar un gobierno que sea productivo y eficaz en el logro de sus objetivos, mediante una adecuada racionalización de recursos, el reconocimiento del mérito, la reproducción de mejores prácticas y la implementación de sistemas de administración automatizados.

**Enfoque Transversal (México Próspero)**

Estrategia II. Gobierno Cercano y Moderno.

**Líneas de Acción**

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Modernizar la Administración Pública Federal con base en el uso de tecnologías de la información y la comunicación.

Simplificar las disposiciones fiscales para mejorar el cumplimiento voluntario de las obligaciones fiscales y facilitar la incorporación de un mayor número de contribuyentes al padrón fiscal.

En virtud de lo anterior, se opta por utilizar ecosistema informático basada en el concepto de nube híbrida en la institución, es por ello que se crea el proyecto Servicios de Nube Híbrida Administrada cuyo objetivo es el contribuir a la implementación de la nueva plataforma tecnológica, para consolidar servicios y otorgar al SAT un esquema de cómputo en la nube, tanto nube pública como nube privada, promoviendo y favoreciendo el uso de tecnologías de Cómputo en la Nube, alineado a la Estrategia de Gobierno Digital

**Programas sectoriales, institucionales, regionales y/o especiales.**

No aplica.

## 6. Síntesis ejecutiva del proyecto

### 6.1. Descripción cronológica

#### Etapas 1: Planeación<sup>10</sup>

- El 03 de noviembre de 2015, se presentó y aprobó en el Comité de Portafolio de Proyectos (CPP) del SAT el proyecto “Servicios de Nube Híbrida Administrada (SENHA)”, por un monto de \$2,093,881,386.51 M.N., incluyendo IVA.
- En la octava sesión de Comité Técnico del Fideicomiso para Administrar la Contraprestación del Artículo 16 de la Ley Aduanera (FACLA) celebrada el 10 de noviembre 2015, se aprobó la asignación del recurso al proyecto SENHA.
- El 06 de enero de 2016, el área contratante del SAT (la Administración de Recursos Materiales 1, en lo sucesivo ARM “1”, adscrita a la Administración Central de Recursos Materiales de la Administración General de Recursos y Servicios)) solicitó ante la Unidad de

<sup>10</sup> Lineamientos Ciclo-Gestión-Proyectos SAT

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Normatividad de Contrataciones Públicas de la Secretaría de la Función Pública (SFP), incluir el proyecto SENHA en el Programa de Acompañamiento Preventivo.

- El 07 de enero de 2016, el Órgano Interno de Control en el SAT emitió oficio de conveniencia para continuar con el trámite correspondiente relacionado con el estudio de factibilidad del proyecto a través de la Herramienta de Gestión de la Política TIC.
- El día 22 de enero de 2016, se obtuvo el dictamen favorable de la Unidad de Gobierno Digital de la SFP.
- El 03 de febrero de 2016, se solicitó a la ARM "1" la contratación de los servicios del proyecto SENHA.
- El 18 de febrero de 2016, la Unidad de Normatividad de Contrataciones Públicas de la SFP notificó a ARM "1" la inclusión del proyecto SENHA en el Programa de Acompañamiento Preventivo.
- El 21 de abril de 2016, la SFP notificó a la ARM "1" la instauración de la Mesa de Acompañamiento del proyecto SENHA.
- El 02 de mayo del 2016, se llevó a cabo la primera sesión de la Mesa de Acompañamiento del proyecto SENHA, con la participación de funcionarios del SAT, de la SFP, del OIC en el SAT y del Testigo Social Javier Delgado Serrano. Posterior a dicha Sesión, se publicó el Proyecto de Convocatoria correspondiente.
- El 16 de agosto de 2016, se realizó la segunda sesión de la Mesa de Acompañamiento, donde se presentaron los cambios incorporados a la información técnica del proyecto de SENHA.
- El 21 de septiembre de 2016, se celebró la tercera sesión de la Mesa de Acompañamiento, en la cual se solicitó actualizar la investigación de mercado por fluctuación de tipo de cambio e inflación para contar con el presupuesto y tecnología actualizada, así como fortalecer el criterio de evaluación por puntos y porcentajes.
- En octubre de 2016, derivado del cambio de Administración, se realizó una revisión integral al proyecto SENHA, derivando en un cambio de alcance, al redefinir el proyecto con los siguientes cambios al servicio:
  - La administración de servidores de procesamiento del contrato SPAC-Pv2 que se tenían en ese momento, se integraron a las Unidades de Servicio de Procesamiento (USP) y serían soportados para reutilizar en el DRP.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Se redefinieron dos centros de datos proporcionados por el SAT. Querétaro para ambientes productivos e Infotec para contingencias. Se eliminó el requerimiento de un centro de datos externo al SAT, tomando en cuenta que el centro de datos de Triara Querétaro cumplía con los requisitos de seguridad y disponibilidad.
- Se definió que el servicio de migración de aplicaciones se enfocara a máximo 100 aplicaciones cloud-ready.
- Se incluyeron servicios de seguridad de la información en nube pública.
- El servicio de migración incorporó incentivos para acelerar la migración y la pronta puesta en operación de SENHA.
- Se eliminaron los servicios de auditoría que se tenían considerando inicialmente.
- Derivado del cambio de alcance del proyecto SENHA, el 06 de marzo de 2017 se envió la solicitud de cotización a todas las empresas participantes en la Investigación de Mercado.
- El 06 de abril de 2017, se envió a todos los participantes de la Investigación de Mercado, vía correo electrónico, una presentación para clarificar los servicios requeridos por el SAT a fin que su cotización fuese ratificada o rectificada, en caso de no haber comprendido el alcance correctamente.
- En abril del 2017, se obtuvo respuesta de 11 empresas:
  - Hewlett Packard Enterprise, S. de R.L. de C.V.
  - ITERA S.A. de C.V.
  - TRIARA.COM S.A. de C.V.
  - ORACLE de México, S.A. de C.V.
  - Valores Corporativos Softtek S.A. de C.V.
  - IBM de México, Comercialización y Servicios S. de R.L. de C.V.
  - Sixsigma Networks México, S.A. de C.V.
  - T-Systems México, S.A. De C.V.
  - Sonda México, S.A. de C.V.
  - Micronet de México, S.A. de C.V.
  - Telefónica - PEGASO PCS S.A. DE C.V

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Se realizó la revisión a las propuestas técnicas y económicas, obteniendo los siguientes resultados:
  - Proveedor participante: Hewlett Packard Enterprise.  
Propuesta Técnica: Entrega propuesta con los entregables solicitados, describiendo las características técnicas de los servicios solicitados, certificaciones, arquitectura, servicios de operación, administración y soporte.  
¿Solución técnica viable?: Sí  
Propuesta económica: Sí, entrega cotizaciones del servicio  
Cumple/No Cumple: Cumple con los requerimientos técnicos y económicos
  - Proveedor participante: Itera  
Propuesta Técnica: Entrega propuesta con los entregables solicitados, describiendo las características técnicas de los servicios solicitados, certificaciones, arquitectura, servicios de operación, administración y soporte.  
¿Solución técnica viable?: Sí  
Propuesta económica: Sí, entrega cotizaciones del servicio  
Cumple/No Cumple: Cumple con los requerimientos técnicos y económicos
  - Proveedor participante: Triara  
Propuesta Técnica: Entrega propuesta con los entregables solicitados, describiendo las características técnicas de los servicios solicitados, certificaciones, arquitectura, servicios de operación, administración y soporte.  
¿Solución técnica viable?: Sí  
Propuesta económica: Sí, entrega cotizaciones del servicio  
Cumple/No Cumple: Cumple con los requerimientos técnicos y económicos
  - Proveedor participante: Oracle de México  
Propuesta Técnica: Entrega propuesta, como parte de los requerimientos esenciales solicitados para las Unidades de Soporte de Procesamiento (USP), se especifica incluir el Hipervisor VMware o Microsoft Hyper V, en sus versiones más

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

recientes implementadas para nube y así asegurar la interoperabilidad con la base instalada en los servicios del SAT. No obstante, Oracle incluyen como parte de sus servicios el virtualizador HVX que utiliza un tipo de virtualización anidado que permite ejecutar clientes sin modificar sobre la capa de virtualización de hardware. De este modo, la satisfacción del requerimiento específico no se cumple.

No incluye en el soporte técnico, las actualizaciones de mantenimiento para sistemas operativos y herramientas de virtualización (VMware) para la infraestructura administrada.

No cumple con las funcionalidades de servicios de seguridad perimetral solicitadas, ya que se refieren a funcionalidades de seguridad implícitas en las plataformas de nube. Por tal razón, la satisfacción del requerimiento específico no se cumple.

¿Solución técnica viable?: No

Propuesta económica: Sí, entrega cotizaciones del servicio (no presenta precios para algunos servicios)

Cumple/No Cumple: No cumple con los requerimientos técnicos y económicos

- Proveedor participante: Valores Corporativos Softtek

Propuesta Técnica: Entrega propuesta con los entregables solicitados, describiendo las características técnicas de los servicios solicitados, certificaciones, arquitectura, servicios de operación, administración y soporte.

¿Solución técnica viable?: Sí

Propuesta económica: Sí, entrega cotizaciones del servicio

Cumple/No Cumple: Cumple con los requerimientos técnicos y económicos

- Proveedor participante: IBM de México

Propuesta Técnica: Entrega propuesta con los entregables solicitados, describiendo las características técnicas de los servicios solicitados, certificaciones, arquitectura, servicios de operación, administración y soporte.

¿Solución técnica viable?: Sí

Propuesta económica: Sí, entrega cotizaciones del servicio

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Cumple/No Cumple: Cumple con los requerimientos técnicos y económicos

- Proveedor participante: Sixsigma Networks México  
Propuesta Técnica: Entrega propuesta con los entregables solicitados, describiendo las características técnicas de los servicios solicitados, certificaciones, arquitectura, servicios de operación, administración y soporte.  
¿Solución técnica viable?: Sí  
Propuesta económica: Sí, entrega cotizaciones del servicio  
Cumple/No Cumple: Cumple con los requerimientos técnicos y económicos
- Proveedor participante: T-Systems México  
Propuesta Técnica: Entrega propuesta con los entregables solicitados, describiendo las características técnicas de los servicios solicitados, certificaciones, arquitectura, servicios de operación, administración y soporte.  
¿Solución técnica viable?: Sí  
Propuesta económica: Sí, entrega cotizaciones del servicio  
Cumple/No Cumple: Cumple con los requerimientos técnicos y económicos
- Proveedor participante: Sonda México  
Propuesta Técnica: Entrega propuesta.  
No especifica como entregará cada una de las unidades de servicio que conforman el catálogo de servicio.  
¿Solución técnica viable?: No  
Propuesta económica: Sí, entrega cotizaciones del servicio  
Cumple/No Cumple: No cumple con los requerimientos técnicos
- Proveedor participante: Micronet de México  
Propuesta Técnica: Entrega propuesta con los entregables solicitados, describiendo las características técnicas de los servicios solicitados, certificaciones, arquitectura, servicios de operación, administración y soporte  
¿Solución técnica viable?: Sí  
Propuesta económica: Sí, entrega cotizaciones del servicio

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Cumple/No Cumple: Cumple con los requerimientos técnicos y económicos

- Proveedor participante: Telefónica - Pegaso  
Propuesta Técnica: Entrega propuesta.  
No especifica la forma en que entregará cada una de las unidades de servicio que conforman el catálogo de servicio del proyecto SENHA. No se considera la estrategia de transición e implantación del servicio en la cual se solicita definan la continuidad del servicio, implantación de la nube privada y pública y migración inicial.  
¿Solución técnica viable?: No  
Propuesta económica: Sí, entrega cotizaciones del servicio  
Cumple/No Cumple: No cumple con los requerimientos técnicos

Con base en lo anterior las empresas que cumplieron con los requerimientos técnicos y económicos fueron las siguientes:

- ITERA S.A. de C.V.
- Hewlett Packard Enterprise, S. de R.L. de C.V.
- TRIARA.COM S.A. de C.V.
- Valores Corporativos Softtek S.A. de C.V.
- IBM de México, Comercialización y Servicios S. de R.L. de C.V.
- Sixsigma Networks México, S.A. de C.V.
- T-Systems México, S.A. De C.V.
- Micronet de México, S.A. de C.V.

A continuación, se presenta la oferta del monto total máximo de cada empresa, cifras en moneda nacional, incluyendo el IVA<sup>11</sup>.

- IBM de México, Comercialización y Servicios S. de R.L. de C.V.  
\$2,963.46
- Sixsigma Networks México, S.A. de C.V. \$7,739.18
- ITERA S.A. de C.V. \$2,691.16

<sup>11</sup> Información extraída del documento denominado "Acta de Junta de Aclaraciones" de fecha 08 de noviembre del 2017

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- TRIARA.COM S.A. de C.V. \$5,559.92
  - Hewlett Packard Enterprise, S. de R.L. de C.V. \$9,701,78
  - T-Systems México, S.A. De C.V. \$3,467.14
  - Valores Corporativos Softtek S.A. de C.V. \$7,924.82
  - Micronet de México, S.A. de C.V. \$2,597.97
- 
- El 20 de abril de 2017, la SFP comunicó a la ARM "1" la cancelación de la Mesa de Acompañamiento debido a la dilación para continuar con el procedimiento de contratación del proyecto SENHA.
  - El 4 de mayo de 2017, la ARM "1" solicitó a la SFP la incorporación del proyecto SENHA al Programa de Acompañamiento Preventivo, de conformidad con lo establecido en la "Guía que regula el Programa de Acompañamiento Preventivo en las contrataciones que realicen las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal."
  - El 17 de mayo de 2017, la SFP informó la imposibilidad de reinstalar la Mesa de Acompañamiento debido a cargas de trabajo y la experiencia que el SAT tenía con el proyecto PITA.
  - En el periodo mayo a junio de 2017, se realizaron los siguientes notas y dictámenes para el proyecto de SENHA:
    - Nota Alineación Estratégica del proyecto
    - Nota Posibilidad de financiar el proyecto
    - Dictamen financiero del proyecto
    - Nota sobre la identificación de componentes tecnológicos
    - Nota sobre la identificación de componentes de comunicación
    - Dictamen de Arquitectura Institucional
  - El 05 de junio de 2017, el SAT sometió nuevamente a consideración de la SFP la reinstalación de la Mesa de Acompañamiento del proyecto SENHA, derivado de la importancia estratégica del proyecto, así como del monto aprobado por el mismo.
  - El 20 de junio de 2017, la SFP informó a la ARM "1" la fecha para instalar la Mesa de Acompañamiento Preventivo.
  - El 21 de junio de 2017, la ARM "1" notificó a Transparencia Mexicana, A.C. su designación como Testigo Social en la Mesa de Acompañamiento del proyecto SENHA.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- El 28 de junio de 2017, se presentó la Solicitud de Cambios al proyecto SENHA en el Comité de Portafolio de Proyectos 02/2017, otorgando la autorización para el cambio en alcance y costo mediante Acuerdo 02/CP/28JUN17-04.
- El 30 de junio de 2017, en el Comité Técnico de FACLA, se aprobó la asignación del recurso para la ejecución del cambio en monto por incremento al proyecto por un importe de \$183,691,834.70, que sumados al monto original de proyecto resultó en un total \$2,277,573,221.21 incluyendo el IVA.
- El 10 de julio de 2017, se celebró la primera sesión de la Mesa de Acompañamiento del proyecto SENHA, con la participación de funcionarios de la SFP (Unidad de Normatividad de Contrataciones Públicas), del SAT (AGRS y AGCTI), del OIC en el SAT y de Transparencia Mexicana, A.C.
- El 28 de julio de 2017 se celebró la segunda sesión de Mesa de Acompañamiento del proyecto SENHA.
- El 22 de agosto de 2017 se llevó a cabo la Tercer Sesión de Mesa de Acompañamiento del proyecto SENHA.
- Derivado de los acuerdos tomados en la tercera Mesa de Acompañamiento, se solicitó autorización a la Unidad de Normatividad de Contrataciones Públicas de la SFP para modificar la Tabla de Puntos y Porcentajes para el proyecto SENHA, toda vez que por las características del servicio a adquirir, no era posible evaluar las proposiciones conforme al "Acuerdo por el que se emiten diversos lineamientos en materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios y de obras públicas y servicios relacionados con las mismas" publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de septiembre de 2010, y que se garantizara el servicio que el SAT requería así como las mejores condiciones para el Estado.
- El 18 de agosto de 2017, el Órgano Interno de Control en el SAT emitió oficio de conveniencia para continuar con el trámite correspondiente relacionado con el estudio de factibilidad del proyecto SENHA, mediante oficio 101-2017-448 emitido a través de la herramienta de gestión de la política TIC.
- El 07 de septiembre de 2017, se obtuvo dictamen favorable de la Unidad de Gobierno Digital de la SFP, mediante oficio electrónico número UGD/409/DGASD/DDS/2300/2017.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- El 26 de septiembre de 2017, la SFP notificó a la ARM “1” que no era procedente la solicitud de modificar la Tabla de Puntos y Porcentajes del proyecto SENHA, toda vez que no se actualizaba la hipótesis establecida en el Numeral Séptimo de los Lineamientos, al no acreditarse la imposibilidad de evaluar las proposiciones que se presentaban en el proyecto materia de la solicitud, conforme a los rubros, subrubros y rangos establecidos en los Lineamientos.
- El 10 de octubre del 2017, se celebró la cuarta Mesa de Acompañamiento del proyecto SENHA. En dicha Mesa, se planteó el mecanismo de evaluación por costo-beneficio establecido en el artículo 36, párrafo tercero de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público (LAASSP), el cual se consideró cumplía de mejor manera con los objetivos de contratación del proyecto, al garantizar el servicio mínimo requerido y las mejores condiciones para el Estado. Dicho mecanismo de evaluación fue aceptado e integrado al Proyecto de Convocatoria.
- El 13 de octubre de 2017, se publicó en el Sistema CompraNet el Proyecto de Convocatoria para la Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios del proyecto SENHA, el cual estuvo vigente hasta el 26 de octubre de 2017, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 29, penúltimo párrafo de la LAASSP. Se recibieron 960 comentarios al Proyecto de Convocatoria por parte de 16 empresas interesadas (115 de carácter administrativo y 845 de carácter técnico).
- El 27 de octubre de 2017, sesionó el Subcomité Revisor de Convocatorias, en la cual se revisó el Proyecto de Convocatoria del proyecto SENHA y se aprobó la Convocatoria correspondiente.
- El 31 de octubre de 2017, se publicaron en el Sistema CompraNet las observaciones recibidas al Proyecto de Convocatoria, así como las respuestas a cada uno de los comentarios realizados por las empresas interesadas.
- El 31 de octubre de 2017, se publicó en el Sistema CompraNet la Convocatoria para la Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios número LA-006E0001-E26-2017 de los “Servicios de Nube Híbrida Administrada (SENHA)”.
- Entre el 8 y 16 de noviembre de 2017, se llevó a cabo la Junta de Aclaraciones, en el transcurso de la cual se recibieron 963 solicitudes

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

de aclaración a la Convocatoria de 12 licitantes (preguntas), y 350 repreguntas, las cuales, en su conjunto, derivaron en precisiones al Anexo Técnico y a la Convocatoria.

Durante la etapa de Junta de Aclaraciones, el OIC en el SAT y el Testigo Social tuvieron visibilidad de todas las preguntas y repreguntas de los licitantes, así como de las respuestas y las precisiones correspondientes.

- El 27 de noviembre de 2017, se celebró el Acto de Presentación y Apertura de Propositiones, recibiendo en la plataforma de CompraNet, las proposiciones de cuatro licitantes.

Dicho Acto contó con la presencia del OIC en el SAT y de Transparencia Mexicana, A.C. quienes observaron la revisión cuantitativa realizada por la ARM "1" de los documentos administrativos y legales entregados por los licitantes en sus propuestas.

- Entre el periodo comprendido entre el 28 de noviembre al 14 de diciembre de 2018, se llevó a cabo la evaluación legal, técnica y económica de las proposiciones, y se procedió a la evaluación costo beneficio, de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos en la Convocatoria.

Durante la etapa de evaluación de las proposiciones, el OIC en el SAT y el Testigo Social tuvieron visibilidad de las evaluaciones legales, técnicas y económicas, así como de la evaluación costo beneficio, teniendo acceso a toda la información y una participación activa en las mesas de trabajo, a fin de asegurar la transparencia en el proceso de evaluación, en apego a lo establecido en la Convocatoria.

- El 14 de diciembre de 2017 y previo a la emisión del fallo, se celebró la quinta y última Mesa de Acompañamiento del proyecto SENHA en las oficinas de la SFP, con la participación del OIC en el SAT y de Transparencia Mexicana, a fin de abordar diversos aspectos del fallo y, en particular, lo relacionado con el Numeral 7.3 punto 2 de la Convocatoria.

- El 15 de diciembre de 2017, se publicó en el sistema CompraNet el Fallo de la Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017 relativa a los "Servicios de Nube Híbrida Administrada (SENHA)", a favor de la empresa T-Systems México, S.A. de C.V., toda vez que su proposición resultó solvente, porque cumplió con todos los requisitos, a saber, Requisitos legales obligatorios que afectan la participación, Requisitos legales que no afectan la

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

participación, Requisitos Técnicos Obligatorios que afectan la participación y Requisitos Económicos establecidos en la Convocatoria de la Licitación; además de que su propuesta obtuvo el mayor beneficio neto, como resultado de la evaluación Costo Beneficio, y por tanto, garantizó el cumplimiento de las obligaciones respectivas, obteniendo las mejores condiciones para el Estado, de conformidad con lo establecido en el artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

- El 18 de diciembre de 2017 se firmó el contrato número CS-300-LP-N-P-FC-066/17 para la prestación de los "Servicios de Nube Híbrida Administrada (SENHA)" celebrado entre el SAT y la empresa T-Systems, S.A. de C.V., por un monto mínimo de \$573,547,124.74 incluido el IVA y un monto máximo total por la cantidad de \$1,432,634,253.41 M.N incluido el IVA, por un periodo de prestación de los servicios de 36 meses.
- El 29 de diciembre de 2018, el Testigo Social Transparencia Mexicana A.C. presentó su Testimonio sobre el procedimiento de licitación. Con relación al Proyecto de Convocatoria, realizó recomendaciones para *"que se revisara la metodología de evaluación que primero fue por puntos y porcentajes, y posteriormente por costo-beneficio dado que la metodología para la aplicación de los puntos no era clara, y en consecuencia podrían presentarse complicaciones al momento de evaluar. Las observaciones de Transparencia Mexicana fueron atendidas por el SAT, ya sea con la integración de los comentarios a la Convocatoria, o bien mediante la explicación de por qué no serían considerados"*<sup>12</sup>

Por lo que se refiere a la etapa de la evaluación de las proposiciones, el Testigo Social observó que el SAT dio *"cumplimiento a lo establecido en el Numeral 9 de la Convocatoria relativo a los criterios específicos para evaluar las proposiciones y adjudicar el contrato.."*, y que tanto *"Transparencia Mexicana como el Organo Interno en el SAT revisaron los resultados obtenidos por la convocante en las dos etapas de la evaluación..."* y *"...también tuvieron acceso a los dictámenes administrativos, legales, técnicos, así como de costo-beneficio; y también participaron en la quinta Mesa de Acompañamiento Preventivo que tuvo como objetivo dar a conocer a la SFP, los*

<sup>12</sup> Página 7 y 8 del Testimonio del Testigo Social.

## Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información

Servicios de Nube Híbrida Administrada

2. Reporte sobre las métricas de desempeño, estado de los servicios, consumos, disponibilidad de las unidades de servicio
3. Reporte de servicios consolidados y reporte de niveles de servicio
4. Reporte de Incidentes
5. Reportes de los servicios de seguridad de nube pública

Se realizan reportes mensuales a la administración general de planeación, a la administración central de fideicomisos de la AGRS.

### 8.2. Acciones realizadas para corregir o mejorar su ejecución

En la implementación del proyecto de Servicios de Nube Híbrida Administrada se realizan reuniones semanales de seguimientos en la que participan la Administración Central de Operación y Servicios Tecnológicos, Administración Central de Seguridad Monitoreo y Control y Administración Central de Transformación Tecnológica.

Por el amplio alcance y la complejidad en la planeación e implementación de los servicios de nube híbrida, el modelo de gobierno se distribuye de la siguiente forma:

- Junta de gobierno de alto nivel (AGCTI/SAT)  
Grupo conformado por miembros de Alta Dirección del SAT para la resolución de diferencias con el proveedor Servicios de Nube Híbrida Administrada en situaciones de contingencia o riesgo extremas. Es el responsable como última instancia para la toma de decisiones y resolución de conflictos.

- Gobierno de contrato Servicios de Nube Híbrida Administrada.  
Grupo de soporte y apoyo conformado principalmente por:

El Administrador Central de Transformación Tecnológica de la Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, el cual tendrá la responsabilidad de reportar los avances y estatus de las actividades del proyecto, así como recabar sus recomendaciones y comentarios para las siguientes etapas, para la

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

## **7. Acciones realizadas**

### **7.1. Presupuesto**

El presupuesto aprobado por el Comité Técnico del Fideicomiso para Administrar la Contraprestación del Artículo 16 de la Ley Aduanera para el proyecto Servicios de Nube Híbrida Administrada es de 2,277,573,221.21 pesos (m.n., incluye IVA).

### **7.2. Integración de expedientes o de proyectos ejecutivos**

Servicios de Nube Híbrida Administrada no es un proyecto ejecutivo que está considerado dentro de la cartera ejecutiva de proyectos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones o que se encuentran dentro del Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y Comunicaciones; sin embargo, por contener componentes tecnológicos sí se envía a la Secretaría de la Función Pública para su aprobación.

Se cuenta con un expediente documental electrónico, cuya clasificación de la información es pública.

### **7.3. Aplicación de los recursos financieros y presupuestarios**

Al 30 de septiembre de 2018 se han ejercido recursos por \$5,597,305.38 pesos (m.n., incluye IVA).

## **8. Seguimiento y control**

### **8.1. Informes periódicos sobre los avances**

Los reportes mensuales se reciben a partir del mes de abril del 2018.

Al 30 de septiembre de 2018 se cuenta con los siguientes reportes periódicos, en donde se reportan los niveles y consumos de servicios del contrato Servicios de Nube Híbrida Administrada:

1. Reportes de las métricas definidas para la medición del cumplimiento-Entrega del Servicio

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Inicio de la toma operativa de la infraestructura de procesamiento actual, se genera minuta de la toma operativa
- Preparativos de las mesas de trabajo y de implementación
- Ejecución de las mesas de trabajo y de implementación
- Desarrollo del programa de trabajo detallado
- Implementación de Nube Privada y Nube Pública, y comunicaciones

**Etapas 3: Seguimiento**

Seguimiento semanal a las actividades del programa de trabajo, implementándose los siguientes servicios:

- Implementación del servicio de comunicaciones de nube pública
- Instalación de infraestructura nube privada en centro de datos Querétaro
- Implementación de la infraestructura para el descubrimiento de las aplicaciones Cloud Ready en el ambiente productivo
- Habilitación de los servicios de Nube Pública

**Etapas 4: La conclusión**

Proyecto en proceso de implementación, esta fase se empezará a trabajar al cierre del contrato.

**6.2. Principales acciones realizadas desde su planeación hasta su conclusión**

Se encuentra contenido en el programa de trabajo detallado, las principales acciones realizadas al mes de septiembre de 2018 son:

- Implementación del servicio de Nube Híbrida y comunicaciones de entre el centro de datos de Querétaro y la nube pública de Amazon Web Services (AWS).

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

*participación, Requisitos Legales que no afectan la participación, Requisitos Técnicos Obligatorios que afectan la participación y Requisitos Económicos establecidos en la convocatoria de la licitación, además de que su propuesta obtuvo el mayor beneficio neto, como resultado de la evaluación costo-beneficio, y por tanto garantizó el cumplimiento de las obligaciones respectivas, obteniendo las mejores condiciones para el Estado de conformidad con el artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos...”<sup>22</sup>*

## **Etapas 2: Ejecución**

Las actividades realizadas en la fase de implementación del contrato SENHA son las siguientes:

- **Presentación inicial del proveedor de SENHA ante el Administrador del Contrato en el SAT, se abarcan los siguientes temas:**
  - Presentación del administrador del contrato, conformación del modelo de gobierno, alcance, actividades, responsabilidades.
  - Presentación del proveedor y presentación de la arquitectura.
  - Se genera minuta de la presentación inicial.
- **Entrega de la documentación inicial:**
  - Escrito dirigido al administrador del contrato como carta de presentación.
  - Minuta de trabajo de la reunión.
  - Documento con la definición de los participantes en la administración del contrato, describir procesos, políticas, actividades, roles y responsabilidades.
  - Organigrama funcional del proyecto hasta nivel 3.
  - Directorio telefónico y matriz de escalamiento a 3 niveles de las distintas áreas.

<sup>22</sup> Página 38 del Fallo de fecha 18 de septiembre de 2018.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

incertidumbre alguna a esta convocante sobre los términos, condiciones y obligaciones establecidas en las bases de la convocatoria y modelo de contrato, ya que este tipo de contrato se estableció como abierto en su cláusula tercera...”<sup>18</sup> además de que dicho requisito “carece de fundamento legal en virtud de que no obedece a ninguno de los requisitos que deben presentar los licitantes, conforme a la fracción IV del Reglamento de “LA LEY”, puesto que no tiene por objeto determinar objetivamente la solvencia de la proposición presentada.”<sup>19</sup>

Por lo anterior, se determina en la evaluación económica que la omisión en que incurrió la licitante evaluada respecto a la carta membretada a que se refiere dicho Numeral, es intrascendente al carecer de fundamento legal y no afectar la solvencia de la propuesta, por lo que dicho requisito y la consecuencia en su incumplimiento, se tiene por no establecido.<sup>20</sup>

b) En la evaluación técnica, se funda y motiva exhaustivamente el cumplimiento del requisito establecido en el Numeral 7.1.3 punto 38 de la Convocatoria, relacionado con la solución Reverse Proxy, al acreditar su cumplimiento mediante documento elaborado por el propio licitante y las fichas técnicas del fabricante evaluados, “que en su conjunto describen de forma clara que el servicio de protección contra ataques dirigidos de denegación de servicio (DDoS) cuenta con todas y cada una de las funcionalidades solicitadas de Reverse Proxy, precisadas en la respuesta a la Repregunta Técnica del Licitante Triara.Com S.A. de C.V. de la Junta de Aclaraciones, previamente citada, al contener todos los elementos técnicos de dicha solución.”<sup>21</sup>

c) Se determina subsistente la adjudicación del contrato a la empresa T-Systems México, S.A. de C.V., en los términos que fueron comunicados en el fallo del 15 de diciembre de 2017, subsistiendo los efectos, alcance y obligaciones del contrato de fecha 29 de diciembre de 2017, toda vez que “la proposición del entonces licitante resultó solvente, porque cumplió con los requisitos a cumplir, a saber, Requisitos Legales obligatorios que afectan la

<sup>18</sup> Página 33 del Fallo de fecha 18 de septiembre de 2018.

<sup>19</sup> Página 33 del Fallo de fecha 18 de septiembre de 2018.

<sup>20</sup> Página 34 del Fallo de fecha 18 de septiembre de 2018.

<sup>21</sup> Página 22 del Fallo de fecha 18 de septiembre de 2018.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

En la Resolución se incluyen las siguientes consideraciones por parte de la SFP:

- a) La convocante incumplió con lo ordenado en las resoluciones del 8 de junio de 2018 y 11 de julio de 2018, con relación al requisito establecido en el Numeral 7.3, punto 2 de la Convocatoria, **al no citar ni identificar el documento idóneo** que realmente colme el requisito, ni aplicado la consecuencia establecida en la Convocatoria derivado de dicho incumplimiento.
  - b) La convocante no logró soportar la legalidad de la evaluación con relación al cumplimiento del requisito establecido en el Numeral 7.1.3, punto 38 de la Convocatoria, en virtud de que en ninguna de las constancias invocadas para acreditar el cumplimiento hacía una referencia específica y directa a la solución Reverse Proxy, con la integridad de las funcionalidades solicitadas en dicho requisito.
- El 17 de septiembre de 2018, la ARM “1” solicitó a la SFP una prórroga para efectuar y acreditar el cumplimiento a su Resolución de fecha 10 de septiembre de 2018,
  - El 18 de septiembre de 2018, la SFP negó la prórroga solicitada por la ARM “1”, de conformidad con el artículo 75 de la LAASSP, mandando dar cumplimiento a la Resolución de la Inconformidad del 08 de junio de 2018 así como a las Resoluciones Incidentales del 11 de julio y 10 de septiembre de 2018.
  - En virtud de lo anterior, el 18 de septiembre de 2018, el ARM “1” emitió un nuevo fallo en cumplimiento de la resolución de la SFP de fecha 8 de junio de 2018, fundando y motivando exhaustivamente lo concerniente al Numeral 7.3, punto 2 y 7.1.3, punto 38 de la Convocatoria, y en estricto apego a lo dispuesto en los considerandos Sexto y Noveno de la Resolución de fecha 8 de junio de 2018, y conforme a las consideraciones razonadas sobre la misma en su Resolución de 11 de julio de 2018 y 10 de septiembre de 2018:
    - a) En la evaluación económica se atiende a lo dispuesto en la Directriz Tercera del Considerando Noveno de la Resolución de la SFP de fecha 8 de junio de 2018, para motivar exhaustivamente que el requisito del Numeral 7.3 punto 2 de la Convocatoria **no afectaba la solvencia de la proposición**. Se señala que dicho requisito no forma parte de la evaluación costo-beneficio y *“la omisión en su presentación no altera los beneficios o costos ofrecidos por la licitante T-Systems México, S.A. de C.V., en su proposición; ni causa*

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- b) En la evaluación técnica, se motiva exhaustivamente que el licitante evaluado cumple con los requisitos establecidos Numeral 7.1.3 punto 38 de la Convocatoria, mediante una evaluación detallada de la información presentada como parte de su propuesta técnica que acredita el cumplimiento *“de la funcionalidad requerida sobre el reporte de las direcciones atacantes para que se pueda detener el ataque, por lo que con fundamento en el artículo 36 de la LAASP, Numeral 7.1.3 punto 38 de la Convocatoria y a lo manifestado en la propuesta técnica del licitante...”*<sup>16</sup>, se termina que cumple con lo solicitado en la primera viñeta de dicho Numeral;
- c) Se determina subsistente la adjudicación del contrato a la empresa T-Systems México, S.A. de C.V., en los términos que fueron comunicados en el fallo del 15 de diciembre de 2017, subsistiendo los efectos, alcance y obligaciones del contrato de fecha 29 de diciembre de 2017, toda vez que *“la proposición del entonces licitante resultó solvente, porque cumplió con los requisitos establecidos en la Convocatoria, además de que su propuesta obtuvo el mayor beneficio neto, como resultado de la evaluación costo-beneficio, y por tanto garantizó el cumplimiento de las obligaciones respectivas, obteniendo las mejores condiciones para el Estado.”*<sup>17</sup>
- El 25 de julio de 2018, la empresa inconforme interpuso ante la SFP un Incidente por Repeticiones, Defectos, Excesos y Omisiones en el cumplimiento de la resolución de fecha 08 de junio de 2018.
  - El 31 de julio de 2018, la ARM “1” presenta informe circunstanciado al incidente por repeticiones, defectos, excesos y omisiones, interpuesto por la empresa inconforme en contra del fallo del 17 de julio de 2018.
  - El 10 de septiembre de 2018, la SFP emitió resolución del Incidente por Repeticiones, Defectos, Excesos y Omisiones promovido por Micronet en contra del fallo de fecha 17 de julio de 2018, declarando insubsistente dicho fallo y ordenando a la convocante, acatar su Resolución de fecha 08 de junio de 2018 conforme a las consideraciones razonadas sobre la misma en su Resolución de 11 de julio de 2018 y 10 de septiembre de 2018, así como emitir un nuevo fallo.

<sup>16</sup> Páginas 9 a 17 del Fallo de fecha 17 de julio de 2018.

<sup>17</sup> Página 34 del Fallo de fecha 17 de julio de 2018.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Convocatoria, al no acreditar que la licitante adjudicada haya presentado dentro de su propuesta, un documento que cumpliera con las características señaladas en dicho Numeral, ya que en ninguna de las constancias invocadas en el nuevo fallo, se hace referencia específica y directa a la solución requerida, con lo cual se dio un cumplimiento defectuoso a lo ordenado en el considerando Noveno, número 2 de la resolución.

- El 17 de julio de 2018, la ARM "1" emitió un nuevo fallo en estricto cumplimiento al Resolutivo Primero de la Resolución de la SFP de fecha 11 de julio de 2018, en debida correlación con los considerandos Sexto y Noveno de la Resolución de la SFP de fecha 8 de junio de 2017, el cual fue publicado en el Sistema CompraNet en la misma fecha:

- a) En la evaluación económica, se funda y motiva la determinación de que el requisito establecido en el Numeral 7.3 punto 2 de la Convocatoria no afecta la solvencia de las proposiciones, tomando en cuenta la adecuación necesaria entre las razones, motivos, circunstancias y disposiciones jurídicas de la evaluación correspondiente, y concluyendo que en términos del artículo 36, párrafos cuarto y quinto de la LAASSP, al ser un requisito que no afecta la solvencia de la proposición, **se concluye que no es objeto de evaluación y se tiene por no establecido, por lo que no se pronuncia sobre su cumplimiento.**

Asimismo, precisa que la adjudicación del contrato se realiza bajo la modalidad de contrato abierto conforme los artículos 47, fracción I de la LAASSP y 85, fracción I de su Reglamento, por lo que el requisito del Numeral 7.3 punto 2 de la Convocatoria, no tiene como propósito determinar objetivamente la solvencia de la proposición, en términos del artículo 36, penúltimo y último párrafo de la LAASSP, ya que dicha modalidad deriva de un imperativo legal, no sujeto a aceptación de los licitantes, es decir, aplicable por ministerio de ley, por lo que la inobservancia de dicho requisito, no resulta en que la proposición sea No Solvente.

No obstante lo anterior, y **sin que se realizara una evaluación de un requisito que se determinó por no puesto**, se procedió a indicar la ubicación del documento que integró el licitante evaluado en su propuesta técnica, para dar cumplimiento al requisito del Numeral 7.3 punto 2 de la Convocatoria.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- c) Se determina subsistente la adjudicación del contrato a la empresa T-Systems México, S.A. de C.V., en los términos que fueron comunicados en el fallo del 15 de diciembre de 2017, subsistiendo los efectos, alcance y obligaciones del contrato de fecha 29 de diciembre de 2017, toda vez que *“la proposición del entonces licitante resultó solvente, porque cumplió con los requisitos establecidos en la Convocatoria, además de que su propuesta obtuvo el mayor beneficio neto, como resultado de la evaluación costo-beneficio, y por tanto garantizó el cumplimiento de las obligaciones respectivas, obteniendo las mejores condiciones para el Estado.”*<sup>15</sup>
- El 22 de junio de 2018, Micronet de México S.A. de C.V. interpuso ante la SFP un Incidente por Repeticiones, Defectos, Excesos y Omisiones en el cumplimiento de la resolución de fecha 08 de junio de 2018.
  - El 28 de junio de 2018, la ARM “1” presentó informe circunstanciado, fundando y motivando el cumplimiento de los requisitos de los Numerales 7.1.3, punto 38 y 7.3, punto 2 de la Convocatoria por parte de la licitante adjudicada.
  - El 11 de julio de 2018, la SPF dictó Resolución al Incidente interpuesto por la empresa Micronet por Repeticiones, Defectos, Excesos y Omisiones en el cumplimiento de la resolución de fecha 08 de junio de 2018. En dicha Resolución, la SFP resolvió decretar insubsistente el fallo de fecha 14 de junio de 2018, ordenar a la convocante acatar la Resolución de fecha 08 de junio de 2018 en sus Considerandos Sexto y Noveno, y emitir un nuevo fallo.  
En la Resolución se incluyen las siguientes consideraciones por parte de la SFP:
    - a) No se encuentra motivado correctamente el cumplimiento del requisito del Numeral 7.3, punto 2 de la Convocatoria, y que el mismo, no afecta la solvencia de la proposición, por lo que la convocante repitió el contenido del fallo original, al tener como cumplido un requisito previsto en la convocatoria, **cuando en realidad debió tenerlo por no puesto para efecto de la evaluación.**
    - b) No se encuentra fundado y motivado adecuadamente el cumplimiento del requisito del Numeral 7.1.3, punto 38 de la

<sup>15</sup> Página 27 del Fallo de fecha 14 de junio de 2018.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- a) Determinar si la empresa cumplió o no con el requisito del 7.1.3, punto 38 de la Convocatoria, debiendo fundar y motivar de manera adecuada y suficiente su determinación, e identificando a detalle las constancias documentales que soporten la misma;
  - b) Motivar exhaustivamente que el requisito previsto en el Numeral 7.3, punto 2 de la Convocatoria, **no afecta la solvencia de las proposiciones porque es cubierto con información contenida en la propia propuesta**, dando a conocer a detalle las partes de la proposición en la que se encuentra el documento requerido, para no dejar en estado de indefensión al resto de los licitantes.
- El 12 de junio de 2018, la Dirección General de Controversias y Sanciones en Contrataciones Públicas en la SFP notificó a la ARM “1”, la resolución que declaró infundada la inconformidad interpuesta por Axtel, S.A.B. de C.V. e IT ERA, S.A. de C.V., entonces licitantes que participaron de manera conjunta, por lo que dicha inconformidad se dio por concluida.
  - El 14 de junio de 2018, la ARM “1” emitió un nuevo fallo, en estricto cumplimiento al contenido de los considerandos Sexto y Noveno de la Resolución de la SFP de fecha 8 de junio de 2017, el cual fue publicado en el Sistema CompraNet en la misma fecha:
    - a) En la evaluación económica, se funda y motiva exhaustivamente la determinación de la convocante de tener por cumplido el requisito contenido en el Numeral 7.3 punto 2 de la Convocatoria, al poder ser cubierta con la información contenida en la propia propuesta técnica del licitante evaluado; adicionalmente se motiva y fundamenta que dicho requisito no tenía por objeto determinar objetivamente la solvencia de la proposición, por lo que su inobservancia no provocaría que la proposición resultara No Solvente. Artículos 36, 36 BIS y 47, fracción I de la LAASSP y 53 de su Reglamento.
    - b) En la evolución técnica, se funda y motiva el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Numeral 7.1.3 punto 38 de la Convocatoria y se observa que la licitante adjudicada entregó como parte de su propuesta técnica, un documento elaborado por el licitante, así como documento técnico del fabricante de la nube pública que dan cumplimiento a los requerimientos de dicho Numeral.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- El 09 de enero de 2018, la ARM “1” rindió el informe circunstanciado ante el OIC en el SAT con relación a la inconformidad presentada por Micronet de México, S.A. de C.V.
- El 09 de enero de 2018, la ARM “1” rindió el informe circunstanciado ante el OIC en el SAT con relación a la inconformidad presentada por empresas Axtel, S.A.B. de C.V. e IT ERA, S.A. de C.V., entonces licitantes que participaron de manera conjunta.
- El 26 de enero de 2018, el Titular del Área de Responsabilidades del OIC en el SAT tuvo por recibido el escrito de ampliación de la inconformidad promovida por la empresa Micronet de México, S.A. de C.V.
- El 30 de enero de 2018, el Titular del Área de Responsabilidades del OIC en el SAT tuvo por recibido el escrito de T-Systems México, S.A. de C.V. mediante el cual compareció al procedimiento de la instancia de inconformidad en su carácter de tercera interesada.
- El 01 de febrero de 2018, la ARM “1” rindió el informe circunstanciado relacionado con la ampliación de los motivos de inconformidad presentados por la empresa Micronet de México, S.A. de C.V.
- El 02 de febrero de 2018, T-Systems México, S.A. de C.V. manifestó lo que a su derecho convino respecto de la ampliación a los motivos de inconformidad presentada por la empresa Micronet de México, S.A. de C.V.
- El 05 de marzo de 2018, la SFP comunicó al Titular del Área de Responsabilidades del OIC en el SAT la autorización de la atracción del expediente de inconformidad con motivo de la inconformidad presentada por la empresa Micronet de México S.A. de C.V.
- El 08 de junio de 2018, la SFP dictó Resolución que puso fin a la instancia de inconformidad promovida por la empresa Micronet de México S.A. de C.V. en contra del fallo del 15 de diciembre de 2017, resolviendo decretar la nulidad del fallo y ordenando su reposición, observando los razonamientos de los Considerandos Sexto y Noveno de su Resolución, y declarando subsistente la validez del procedimiento en la parte que no fue materia de impugnación y declaratoria de nulidad.  
En el considerando NOVENO “Directrices para el Cumplimiento de la Resolución” se establece:

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

*resultados de la evaluación de las proposiciones...así como los dictámenes de cada una de las proposiciones y el borrador de fallo correspondiente."*<sup>13</sup>

Asimismo, dio testimonio de que el SAT cumplió con lo establecido en la Convocatoria y fue elaborada cumpliendo las disposiciones jurídicas aplicables.

Por último indicó que hasta el cierre de su Informe, Transparencia Mexicana, A.C. no tuvo conocimiento de que se hubieran presentado inconformidades sobre los actos del procedimiento.<sup>14</sup>

- El 29 de diciembre de 2018, el Titular del Área de Responsabilidades del OIC en el SAT notificó a la ARM "1" el Acuerdo de Admisión de la inconformidad interpuesta por el representante legal de la empresa Micronet de México, S.A. de C.V., en contra del Fallo de fecha 15 de diciembre de 2017.  
En el escrito de inconformidad, la empresa argumentó que T-Systems México, S.A. de C.V. no cumplió con la presentación de los requisitos establecidos en los Numerales 7.1.3, punto 38 Requisitos técnicos obligatorios que afectan la participación, y 7.3, punto 2 Requisitos Económicos de la Convocatoria, por lo que su propuesta debió ser desechada.
- El 03 de enero de 2018, la ARM "1" rindió su informe previo ante el OIC en el SAT.
- El 04 de enero de 2018, el Titular del Área de Responsabilidades del OIC en el SAT notificó a la ARM "1" el Acuerdo de Admisión de Inconformidad en contra del Fallo de fecha 15 de diciembre de 2017, presentada por los representantes legales de las empresas Axtel, S.A.B. de C.V. e IT ERA, S.A. de C.V., entonces licitantes que participaron de manera conjunta.
- El 08 de enero de 2018, la SFP ordenó correr traslado del escrito de inconformidad a la empresa T-Sistemas México, S.A. de C.V. para que, en su carácter de tercera interesada, compareciera al procedimiento de la instancia de conformidad y manifestara lo que a su interés conviniera.

<sup>13</sup> Páginas 13 y 14 del Testimonio del Testigo Social.

<sup>14</sup> Página 18 del Testimonio del Testigo Social.

## **Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**

Servicios de Nube Híbrida Administrada

correcta implementación de los Servicios de Nube Híbrida Administrada que contemple a las diferentes áreas involucradas con la operación, normatividad e infraestructura del proyecto.

Es el Líder de proyecto, quien tendrá la responsabilidad de convocar a las reuniones pertinentes conforme a las actividades en las que interviene el gobierno del contrato, así como el seguimiento de inicio a fin del proyecto.

El PMO, que se encargara de administrar, supervisar y vigilar el cumplimiento de los términos de referencia, el plan de implementación en coordinación con el Líder de proyecto. Este integrante en particular se ubica dentro de la Administración Central de Planeación y Programación Informática de la Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información.

Los usuarios de Servicios de Nube Híbrida Administrada, pueden participar y emitir sus recomendaciones durante las sesiones o mesas de trabajo del gobierno del contrato.

- El Gobierno de contrato integra cuatro procesos principales que a continuación se detallan:
  - Alineación y organización: responsable de asegurar el marco de la administración, arquitectura, innovación, presupuesto y costos, calidad, riesgos y seguridad.
  - Construcción e implementación: responsable de administrar requerimientos, construcción de soluciones, disponibilidad y capacidad, administración del cambio, conocimiento, activos y configuración.
  - Entrega y soporte: responsable de administrar la operación, incidentes, problemas y continuidad.
  - Monitoreo y evaluación: responsable de monitorear el desempeño y cumplimiento de los requisitos, además de interactuar con la PMO para validación de servicios.

A septiembre de 2018 se continua con la fase de implementación de los servicios de nube privada, liberándose el servicio de comunicaciones entre el centro de datos de Querétaro y la nube pública, así como la habilitación de los servicios de Amazon Web Services (AWS).

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

### **8.3. Auditorías practicadas y la atención a las observaciones**

Hasta el momento no se cuenta con auditorías practicadas al proyecto.

## **9. Resultados y beneficios alcanzados e impactos identificados**

### **9.1. Avance en el cumplimiento de las metas y objetivos**

El contrato Servicios de Nube Híbrida Administrada se encuentra en la fase de implementación y se han efectuado las siguientes actividades:

- Presentación inicial y entrega de documentación inicial
- Mesas de trabajo y de implementación
- Desarrollo del programa de trabajo detallado
- Desarrollo de los diseños de alto nivel
- Inicia la fase de implementación de los servicios, teniendo los siguientes avances:
  - Servicios de comunicaciones entre el centro de datos de Querétaro y la nube pública de Amazon Web Services (AWS)
  - Mesa de servicio SENHA para la atención de sus propios servicios.
  - Instalación de infraestructura nube privada (procesamiento, almacenamiento y comunicaciones) en centro de datos Querétaro.
  - Servicios de nube pública y de seguridad habilitados para su consumo.
  - Interconexión física con los componentes de los contratos de SASIC y SARI en el centro de datos de Querétaro.
  - Creación de la oficina de seguridad para vigilar los lineamientos de seguridad de la información relacionados con Servicios de Nube Híbrida Administrada.

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Implementación de la infraestructura para el descubrimiento de las aplicaciones habilitadas para operar en ambientes de nube (Cloud Ready) en el ambiente no productivo.
- Se está haciendo uso de los servicios de nube pública

## **9.2. Resultados y beneficios alcanzados e impactos identificados**

Conclusión de la fase de planificación del contrato Servicios de Nube Híbrida Administrada, en la cual se realizaron las siguientes actividades:

- Presentación inicial del proveedor de Servicios de Nube Híbrida Administrada ante el Administrador del Contrato en el SAT
- Preparativos de las mesas de trabajo y de implementación
- Ejecución de las mesas de trabajo y de implementación
- Inicio de la toma operativa de la infraestructura de procesamiento actual
- Desarrollo y entrega del programa de trabajo detallado
- Formalización de los acuerdos de niveles de operación
- Inicio de la implementación de los servicios

El proyecto se encuentra en la fase de implementación, sin embargo, hasta el momento se han tenido los siguientes resultados en la administración de la infraestructura actual:

### **Soporte a la infraestructura de procesamiento actual**

- Durante el periodo de declaraciones 2018, la infraestructura de procesamiento fue monitoreada y mantenida, logrando mantener toda la plataforma estable sin tener eventos críticos que afectara al Contribuyente.

*Dentro de los beneficios se encuentra el tener disponible la plataforma para que los contribuyentes logran realizar las declaraciones anuales.*

### **Recuperación de almacenamiento no utilizado**

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

- Eliminación de discos no ligados a ninguna máquina virtual
- Eliminación de máquinas virtuales en desuso.
- Consolidación de unidades lógicas de almacenamiento (LUNs - Logical unit number)

*Dentro de los beneficios se encuentra la recuperación del almacenamiento no utilizado y ponerlo a disposición de nueva asignación.*

**Actualización masiva de hipervisor (VMware - vSphere)**

- La actualización consistió en cambiar de versiones de vSphere 5.1 a versión 5.5.
- El total de hosts planeados en la actualización de la plataforma son 423 host físicos
- Hosts actualizados a la fecha son 302, equivalente al 71% de avance

*Dentro de los beneficios se encuentra la recuperación del soporte por parte del fabricante de la solución de virtualización.*

**Recuperación de VLANs no utilizadas**

- Detección y recuperación de VLAN IDs no utilizadas (acrónimo de red local virtual, el cual es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.), tanto en la red de producción como en la red de gestión del SAT.

*Dentro de los beneficios se encuentra la recuperación de 937 VLANs de producción y 600 de gestión, las cuales están listas para reutilizarse.*

Se están consumiendo los servicios de nube pública y creando los primeros ambientes para la migración de aplicaciones cloud-ready.

**9.3. Evaluaciones externas realizadas por las diversas instancias**

No aplica.

## **10. Resumen ejecutivo del informe final del servidor público responsable de la ejecución del proyecto**

### **10.1. Informe Final de la ejecución de SENHA**

El proyecto Servicios de Nube Híbrida Administrada actualmente se encuentra en la etapa de implementación, sin embargo, es un esfuerzo innovador del Servicios de Administración Tributaria alineado a su proceso continuo de transformación tecnológica para habilitar los elementos que permiten tener eficiencias en costos y tiempos en la entrega de servicios tecnológicos.

Los Servicios de Nube Híbrida Administrada están compuesto por una nube privada y una nube pública operadas como una sola a través de un orquestador y un portal único de auto aprovisionamiento. El orquestador forma parte de la plataforma de gestión de nube para automatizar el suministro de servicios independientemente de la nube destino.

- A la fecha se han habilitado los siguientes servicios:
- Servicios de nube pública
- Servicios de comunicación de nube pública
- Servicios de comunicaciones para la gestión de los Servicios de Nube Híbrida Administrada
- Mesa de servicio de los Servicios de Nube Híbrida Administrada
- Instalación infraestructura servicios de nube privada

Es importante mencionar que el proyecto se encuentra en implementación de los servicios



---

**Roberto Vásquez Jiménez**

Administrador de Infraestructura Tecnológica

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

de la Administración Central de Transformación Tecnológica

**10. Resumen ejecutivo del informe final del servidor público responsable de la ejecución del proyecto**

**10.1. Informe final de la ejecución de SENHA**

El proyecto Servicios de Nube Híbrida Administrada (SENHA) se encuentra en la etapa de implementación sin embargo, se ha realizado un avance en la transformación tecnológica para habilitar los elementos que permitan mejorar las eficiencias en costos y tiempos en la entrega de servicios tecnológicos.

Los Servicios de Nube Híbrida Administrada (SENHA) se trata de un modelo de negocio que opera como una plataforma de servicios de nube híbrida que permite la integración de servicios de nube pública y un portal único de auto aprovisionamiento. El cual, a su vez, permite la integración de la plataforma de gestión de la nube híbrida con el operador de servicios de nube pública.

- A la fecha se han habilitado los siguientes servicios:
- Servicios de nube pública.
- Servicios de comunicaciones de nube pública.
- Servicios de comunicaciones para la gestión de los servicios de Nube Híbrida Administrada.
- Mesa de servicio de los Servicios de Nube Híbrida Administrada.
- Instalación y configuración de los servicios de nube pública.

Es importante mencionar que el proyecto se encuentra en implementación de los servicios.



Roberto Vázquez Jiménez

Administrador de Recursos Tecnológicos

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

## 11. Anexos

Relación cronológica y ordenada por temática, de todo el soporte documental:

No.	Fechas	Soporte Documental	Documento Soporte
1	Septiembre 2015	Nota sobre la alineación con los objetivos y programas estratégicos del SAT	 1.Nota sobre la alineación con los o
2	28 de septiembre del 2015	Cuestionario de alineación con la arquitectura institucional	 2.Cuestionario de alineación con la ar
3	28 de septiembre del 2015	Nota sobre la identificación de componentes de comunicación institucional	 3.Nota sobre la identificación de co
4	Octubre 2015	Dictamen de Recomendación Tecnológica	 4.Dictamen de Recomendación Tec
5	07 octubre 2015	Nota sobre la identificación de componentes tecnológicos	 5.Nota sobre la identificación de co
6	09 octubre 2015	Nota sobre la viabilidad financiera	 6.Nota sobre la viabilidad financiera
7	11 de mayo 2018	Oficio del Comité de Portafolio de Proyectos	 7.Oficio del Comité de Portafolio de Pro
8	10 de julio 2017	Oficio de Suficiencia Presupuestal	 8.Oficio de Suficiencia Presupuri
9	18 agosto 2017	Aprobación OIC	 9.Aprobación OIC.pdf
10	07 septiembre 2017	Dictamen favorable UGD para la contratación	 10.Dictamen favorable UGD para
11	Octubre 2017	Proyecto de convocatoria (Pre-bases)	 11.Proyecto de convocatoria (Pre-ba

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

12	31 octubre 2017	Convocatoria de licitación (Bases)	 12.Convocatoria de licitación (Bases).pdf
13	Sin fecha	Apéndice 1: Inventario de Infraestructura Actual	 13.Apéndice 1 Inventario de Infrae:
14	08 noviembre 2017	Acta de Junta de aclaraciones	 14.Acta de Junta de aclaraciones.pdf
15	11 diciembre 2017	Dictamen técnico	 15.Dictamen técnico.pdf
16	15 diciembre 2017	Fallo y Análisis económico	 16.Fallo y Análisis económico.pdf
17	18 diciembre 2017	Contrato	 17.Contrato.pdf
18	24 enero 2018	Oficio de Liberación de Recursos por Contratación	 18.Oficio de Liberación de Recur:

- Informes periódicos de avances y situación e informe final  
No aplica
- Auditorías de los entes de fiscalización (auditorías practicadas y la atención a las observaciones determinadas).  
No aplica

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

### **11.1. Fuente**

- ACTA DE JUNTA DE ACLARACIONES, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Compranet, 08 de noviembre del 2017
- APÉNDICE 1: INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA ACTUAL, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, sin fecha.
- APROBACIÓN OIC, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, 18 de agosto del 2017.
- CONTRATO, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, 18 de diciembre del 2017.
- CONVOCATORIA DE LICITACIÓN (BASES), Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Diario Oficial, 31 de octubre del 2017, segunda sección.
- CUESTIONARIO DE ALINEACIÓN CON LA ARQUITECTURA INSTITUCIONAL, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, 28 de abril del 2015.
- DICTAMEN DE RECOMENDACIÓN TECNOLÓGICA, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, octubre del 2015
- DICTAMEN FAVORABLE UGD PARA LA CONTRATACIÓN, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, 07 de septiembre del 2017.
- DICTAMEN TÉCNICO, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, 11 de diciembre de 2017.
- FALLO Y ANÁLISIS ECONÓMICO, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Compranet, 15 de diciembre 2017.
- NOTA SOBRE LA ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS Y PROGRAMAS ESTRATÉGICOS DEL SAT, Licitación Pública Nacional Electrónica de

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, septiembre 2015.

- NOTA SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES DE COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, 28 de septiembre 2015.
- NOTA SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES TECNOLÓGICOS, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, 07 de octubre del 2015.
- NOTA SOBRE LA VIABILIDAD FINANCIERA, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, 09 de octubre del 2015.
- OFICIO DE LIBERACIÓN DE RECURSOS POR CONTRATACIÓN, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, 24 de enero 2018.
- OFICIO DE SUFICIENCIA PRESUPUESTAL, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, 10 de julio del 2017
- OFICIO DEL COMITÉ DE PORTAFOLIO DE PROYECTOS, Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, 11 de mayo del 2018.
- PROYECTO DE CONVOCATORIA (PRE-BASES), Licitación Pública Nacional Electrónica de Servicios No. LA-006E00001-E26-2017, Memoria documental, Compranet, sin fecha

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

## 11.2. Acrónimos

<b>Acrónimo</b>	<b>Significado</b>
AGCTI	Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información del SAT
DDoS	Ataques de Denegación de Servicio Distribuido (Distributed Denial of Service)
Malware	Código malicioso
Spam	Correos o mensajes no deseados
API	Interfaz de Programación de Aplicaciones (Application Programming Interface)
BLOB	Objeto Binario Grande (Binary Large Object)
BYOL	Traer tu Propia Licencia (Bring your own license)
BGP	Protocolo de Gateway de Frontera (Border Gateway Protocol)
CIFS	Sistema de Archivos de Internet Común (Common Internet File System)
CISSP	Certificado Profesional en Seguridad en Sistemas de Información (Certified Information Systems Security Professional)
Clear channel	Modalidad de enlace de interconexión
CMBD	Base de Datos de la Gestión de Configuración (Configuration Management Database)
DNS	Sistema de Nombres de Dominio (Domain Name System)
DRP	Esquema que busca que el SAT tenga una continuidad operativa de los servicios tecnológicos productivos, basada en un centro de datos alternativo que pueda habilitarse en caso de contingencia
Gbps	Gigabit por segundo (Gigabit per second)
IaaS	Infraestructura como Servicio (Infrastructure as a Service)
IOPs	Operaciones de Escritura y Lectura (Input/Output Operations Per Second)
IPS	Sistema de Prevención de Intrusiones, (Intrusion Prevention System)
IPSec	Internet Protocol Security (Protocolo de Seguridad IP)

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

<b>Acrónimo</b>	<b>Significado</b>
ISO	Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)
ITIL v3	Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información versión 3 (Information Technology Infrastructure Library)
ITSM	Gestión de Servicios de Tecnologías de la Información (Information Technology Service Management)
JSON	Java Script Object Notation
KEBD	Base de Datos de Errores Conocidas (Known Error Database)
LAASSP	Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público
LAN	Red de Área Local (Local Area Network)
LDAP	Protocolo ligero simplificado de acceso a directorios (Light Directory Active Protocol)
MAAGTICSI	Manual Administrativo de Aplicación General en materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones y en la de Seguridad de la Información
MDAP	Marco Documental de Automatización de Procesos del SAT
MPLS	Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo, (Multiprotocol Label Switching)
MTR	El Marco Tecnológico de Referencia es un conjunto de modelos y mecanismos de colaboración, para describir servicios, componentes, tecnologías, estándares, directrices, decisiones, patrones y mejores prácticas que servirán como referencia para guiar y dirigir las soluciones tecnológicas siempre alineadas a las necesidades del SAT. Los modelos son: Modelo de Referencia de Servicios Modelo de Referencia Tecnológica Modelo de Referencia de Datos
MV	Máquina Virtual
NAS	Almacenamiento conectado a red (Network Attached Storage)
NFS	Sistema de Archivos de Red (Network File System)
NIST	Instituto Nacional de Normas y Tecnología (The National Institute of Standards and Technology)

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

<b>Acrónimo</b>	<b>Significado</b>
NPIV	Virtualización de ID de N-Port: Método estándar para la creación de canales virtuales sobre un puerto físico de fibra canal
NPV	Virtualización de N-Port: Método propietario de Cisco para la creación de canales virtuales sobre un puerto físico de fibra canal
PaaS	Plataforma como servicio (Platform as a Service)
PKI	Infraestructura de llave pública (Public Key Infrastructure)
PMP	Profesional en Dirección de Proyectos (Project Management Professional)
RESTful	Transferencia de estado representacional (Representational State Transfer)
SaaS	Software como Servicio (Software as a Service)
SAN	Red de Área de Almacenamiento (Storage Area Network)
SASIC	Servicios Administrados de Seguridad de la Información y Comunicaciones
SARI	Servicio de Almacenamiento y Respaldo de la Información
SAT	Servicio de Administración Tributaria
SADCON	Servicios Administrados de Cómputo en la Nube
SAML	Lenguaje de marcado para confirmaciones de seguridad (Security Assertion Markup Language)
SDMA-4	Servicios de Soporte, Desarrollo y Mantenimiento de Aplicaciones 4
SDN	Redes definidas por software (Software Defined Network). Se define como un conjunto de técnicas que permiten la habilitación de servicios de red, de una manera dinámica, determinista y escalable, minimizando la necesidad de intervención de un administrador de red para la gestión de dichos servicios
SDS	Almacenamiento definido por Software (Software Defined Storage)
SENHA	Servicios de Nube Híbrida Administrada
TCP	Protocolo de Control de Transmisión (Transmission Control Protocol)

**Administración General de Comunicaciones y Tecnologías de la Información**  
Servicios de Nube Híbrida Administrada

<b>Acrónimo</b>	<b>Significado</b>
UDP	Protocolo de Datagrama de Usuario (User Datagram Protocol)
TI	Tecnologías de la Información
VCPU	Procesador Virtual (Virtual CPU)
VPN	Red Privada Virtual (Virtual Private Network)
VRF	Enrutamiento Virtual y Reenvío (Virtual Routing and Forwarding)
WAF	Firewall de Aplicaciones Web, (Web Application Firewall)
x86	Arquitectura de cómputo x86 cuyos componentes habilitadores están basados en nuevos sets de instrucciones y mayores registros para procesar todo tipo de tareas, lo que permite acelerar el rendimiento, mejorar la disponibilidad y expandir la capacidad de memoria.
DevOps	El término DevOps es un acrónimo inglés que proviene de la palabra "development" (desarrollo) y de la palabra "operations" (operaciones) y consiste en una práctica que propicia la comunicación, colaboración e integración entre las áreas de Desarrollo de software y Operaciones de Tecnologías de la Información, con el fin de automatizar el proceso de entrega e instalación del software. Con lo anterior se espera contar con un entorno donde la construcción, prueba y lanzamiento de software pueda ser más rápido y confiable.