

CONFORMIDAD DE CONTRATOS DE ADHESIÓN DE SERVICIOS DE CÓMPUTO EN LA NUBE VS LOS CRITERIOS MÍNIMOS PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE CÓMPUTO EN LA NUBE QUE IMPLIQUEN EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

DIRECTORIO

Blanca Lilia Ibarra Cadena

Comisionada Presidente

Francisco Javier Acuña Llamas

Comisionado

Adrián Alcalá Méndez

Comisionado

Norma Julieta Del Rio Venegas

Comisionada

Oscar Mauricio Guerra Ford

Comisionado

Rosendoevgeni Monterrey Chepov

Comisionado

Josefina Román Vergara

Comisionada

© Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y
Protección de Datos Personales.

Av. Insurgentes Sur 3211, Col. Insurgentes Cuicuilco, C.P. 04530,
Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México.

Edición Febrero 2021.

CONTENIDO

ANTECEDENTES

5

OBJETIVO

6

JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO

7

MARCO TEÓRICO

8

Cómputo en la nube

8

Características esenciales presentes en el cómputo en la nube

9

1. Autoservicio bajo demanda
2. Amplio acceso a la red
3. Agrupamiento de recursos
4. Elasticidad, escalabilidad y rapidez
5. Servicio medido

9

9

10

10

10

Modelos de servicio

11

1. Infraestructura como Servicio (Infrastructure as a Service o IaaS)
2. Plataforma como Servicio (Platform as a Service o PaaS)
3. Software como Servicio (Software as a Service o SaaS)
4. XaaS

11

12

13

14

Modelos de implementación

15

1. Nube privada
2. Nube pública
4. Nube híbrida
5. Nube comunitaria

15

16

17

18

ACTORES PRINCIPALES EN LOS SERVICIOS DE CÓMPUTO EN LA NUBE

20

Definiciones conforme a NIST

20

Definiciones conforme a la Ley

21

PROVEEDORES DE SERVICIOS DE CÓMPUTO EN LA NUBE EN MÉXICO

22

PRINCIPALES PROVEEDORES DE SERVICIOS DE CÓMPUTO EN LA NUBE

33

CenturyLink

33

Virustream

33

Rackspace

33

Fujitsu

34

IBM

34

Oracle

34

Alibaba

34

Google Cloud

35

Microsoft services

35

AWS

36

MARCO LEGAL

37

Sector privado

37

Sector público

39

Tabla de revisión de los elementos a considerar en un contrato de adhesión de servicio de cómputo en la nube

44

ANTECEDENTES

El 10 de noviembre de 2018, el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI), publicó el documento denominado Criterios mínimos sugeridos para la contratación de servicios de cómputo en la nube que impliquen el tratamiento de Datos Personales¹, dicho documento tiene por objeto establecer criterios mínimos que orienten a los responsables en el tratamiento de datos personales a una adecuada y conveniente selección y contratación de proveedores, para los servicios de infraestructura, plataforma y software del denominado cómputo en la nube, que le ofrezcan garantías de un debido tratamiento de datos personales, a fin de cumplir con las obligaciones que establece la normatividad en la materia y evitar una vulneración en la protección de los datos personales.

Si bien los Criterios pretenden un nivel elevado de protección de los datos personales enfocados a la contratación de un servicio de cómputo en la nube proporcionado por un proveedor externo, que se constituye bajo la figura de encargado, también se genera como el primer insumo para los responsables en el tratamiento de datos personales de cómputo en la nube.

Así, una vez que los Criterios mínimos sugeridos para la contratación de cómputo en la nube que impliquen el tratamiento de datos personales orientan al usuario de los servicios, es pertinente mencionar que, como toda prestación de un servicio, debe ser soportada por un contrato; dicho escrito es la formalización de un acuerdo de voluntades de dos o más personas y que produce ciertas consecuencias jurídicas como la creación o transmisión de derechos y obligaciones.

En una prestación de servicios los contratos pueden ser negociados antes de firmarse, es decir, el proveedor y el cliente acuerdan las condiciones de la prestación de la compra o servicio. Por otro lado, existen contratos en los que el proveedor establece previamente las cláusulas para la adquisición del bien o del servicio, y el cliente no puede modificarlas, a estos se les denomina contratos de adhesión.²

1 Para su consulta: <http://inicio.ifai.org.mx/nuevo/ComputoEnLaNube.pdf>

2 El artículo 85, de la Ley Federal de Protección al Consumidor, para los efectos de esta ley, se entiende por contrato de adhesión el documento elaborado unilateralmente por el proveedor, para establecer en formatos uniformes los términos y condiciones aplicables a la adquisición de un producto o la prestación de un servicio, aun cuando dicho documento no contenga todas las cláusulas ordinarias de un contrato. Todo contrato de adhesión celebrado en territorio nacional, para su validez, deberá estar escrito en idioma español y sus caracteres tendrán que ser legibles a simple vista y en un tamaño y tipo de letra uniforme. Además, no podrá implicar prestaciones desproporcionadas a cargo de los consumidores, obligaciones inequitativas o abusivas, o cualquier otra cláusula o texto que viole las disposiciones de esta ley. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5168847&fecha=30/11/2010 Última reforma 30-11-2010

OBJETIVO

El objetivo de este documento es acompañar a los usuarios digitales en el cierre de la brecha digital en materia de protección de datos personales. Al tiempo, se busca proporcionar un documento que dé cuenta de las tendencias y novedades que ofrecen las tecnologías de la información y sus riesgos en la protección de datos personales.

Con lo anterior se busca promover el pleno ejercicio de los derechos de acceso a la información pública y de protección de datos personales, así como la transparencia y apertura de las instituciones públicas y privadas.

Este documento es un análisis comparativo, entre los criterios mínimos para la contratación de servicios de cómputo en la nube que impliquen el tratamiento de datos personales, establecidos por el INAI en conjunto con la SE, y la conformidad de los Contratos de Adhesión de los principales proveedores que ofrecen servicios de cómputo en la nube; a fin de generar un documento que sirva de referencia a los sujetos obligados para la contratación o adhesión a un servicio de cómputo en la nube.

JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO

El INAI, con fundamento en lo establecido en el artículo 89, fracción XIII, de la LGPDPSO y lo establecido en el artículo 52, del Reglamento de la LFPDPPP, considera pertinente la elaboración de una tabla comparativa a fin de que los responsables en el tratamiento de datos personales puedan identificar las condiciones de prestación de servicio de infraestructura, plataforma y software de cómputo en la nube que ofrecen los principales proveedores, y así, elegir y decidir aquellos que más se ajusten a sus necesidades de prestación del servicio de cómputo en la nube.

MARCO TEÓRICO

CÓMPUTO EN LA NUBE

De acuerdo con la publicación *Special Publication 800-145 - The NIST Definition of Cloud Computing*³ del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), se puede definir cómputo en la nube como un modelo para permitir el acceso, bajo demanda, conveniente, ubicuo y a través de la red, a un conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se puede aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor de servicios.

Este modelo de nube se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de implementación.

Por su parte el estándar *ISO/IEC DIS 17788:2015*⁴ define Cómputo en la nube como un paradigma para establecer el acceso de red a una fuente de recursos físicos o virtuales de una forma escalable y elástica con auto aprovisionamiento y administración bajo demanda.

Asimismo, la *Cloud Security Alliance*⁵ describe al cómputo en la nube como un modelo a la carta para la asignación y el consumo de computación. La nube describe el uso de una serie de servicios, aplicaciones, información e infraestructura compuesta por reservas de recursos de computación, redes, información y almacenamiento. Estos componentes pueden orquestarse, abastecerse, implementarse y desmantelarse rápidamente, y escalarse en función de las dimensiones para ofrecer unos servicios de tipo utilidad.

3 Para su consulta: Mell, P., Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. Recuperado de: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>

4 Para su consulta: <https://www.iso.org/standard/60544.html>

5 Para su consulta: <https://www.ismsforum.es/ficheros/descargas/csaguide-v4-es-20181525872082.pdf>

Partiendo de las definiciones comentadas, podemos mencionar que cómputo en la nube es un ecosistema de recursos tecnológicos que ofrece un modelo de servicios que son escalables, compartidos y se encuentran disponibles en diferentes modalidades y a diversos usuarios a través de Internet.

Siguiendo la definición del NIST, que es una de las que ha conseguido mayor aceptación por empresas y gobiernos, el cómputo en la nube se compone de cinco características esenciales, cuatro modelos de despliegue y tres modelos de servicio, mismos que se explican a continuación.

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES PRESENTES EN EL CÓMPUTO EN LA NUBE

1. AUTOSERVICIO BAJO DEMANDA

Un consumidor puede abastecerse unilateralmente de capacidades informáticas, como tiempo de servidor y almacenamiento en red, según sus necesidades, de forma automática sin requerir la interacción de cada proveedor de servicios.

El enfoque de esta característica es que la computación en la nube ofrece a los usuarios una reducción relativa en los costos, el tiempo y el esfuerzo necesarios para realizar una acción, ya que le otorga al usuario la capacidad de hacer lo que necesita, en el momento en el que lo necesita, sin requerir recursos humanos adicionales, interacciones del usuario, o gastos generales.

2. AMPLIO ACCESO A LA RED

Las capacidades están disponibles a través de la red y se accede a ellas a través de estándares o mecanismos que promueven el uso por parte del cliente de plataformas heterogéneas ligeras o pesadas (por ejemplo, teléfonos móviles, tabletas, computadoras portátiles y estaciones de trabajo).

El enfoque de esta característica clave, es que los usuarios pueden acceder a los recursos físicos y virtuales desde cualquier lugar, siempre que sea accesible a través de la red y mediante una gran variedad de dispositivos, como por ejemplo teléfonos móviles, tabletas, computadoras portátiles y estaciones de trabajo.

3. AGRUPAMIENTO DE RECURSOS

Los recursos informáticos del proveedor se agrupan para atender a múltiples consumidores. Utilizando un modelo multidistribuido, con diferentes recursos físicos y virtuales asignados y reasignados dinámicamente en función de la demanda de los consumidores. Existe un sentido de independencia de la ubicación física en que el cliente generalmente no tiene control o conocimiento sobre la ubicación exacta de los recursos suministrados, aunque se puede especificar una ubicación a un nivel más alto de abstracción (por ejemplo, país, estado o centro de datos). Los ejemplos de recursos incluyen almacenamiento, procesamiento, memoria y ancho de banda de la red.

El enfoque de esta característica es que los proveedores de servicios en la nube pueden admitir la tenencia múltiple al mismo tiempo que utilizan la abstracción para ocultar la complejidad del proceso al cliente.

4. ELASTICIDAD, ESCALABILIDAD Y RAPIDEZ

Las funcionalidades pueden suministrarse de manera rápida y elástica, en algunos casos automáticamente, para escalar rápidamente hacia afuera y hacia adentro acorde con la demanda. Las capacidades disponibles para el aprovisionamiento del consumidor, a menudo aparecen como limitadas y pueden ser adquiridas en cualquier cantidad y en cualquier momento.

El enfoque de esta característica clave es que la computación en la nube significa que los clientes ya no necesitan preocuparse por los recursos limitados y es posible que no deban preocuparse por la planificación de la capacidad.

5. SERVICIO MEDIDO

Los sistemas en la nube controlan y optimizan automáticamente el uso de recursos aprovechando una capacidad de medición en algún nivel de abstracción apropiado para el tipo de servicio (por ejemplo, almacenamiento, procesamiento, ancho de banda y cuentas de usuario activas). El uso de recursos puede ser monitoreado, controlado y reportado, proporcionando transparencia tanto para el proveedor como para el consumidor del servicio utilizado.

El enfoque de esta característica clave es que el cliente paga efectivamente por los recursos que utiliza. Desde la perspectiva de los clientes, cómputo en la nube ofrece valor a los usuarios al permitir el cambio de un modelo de negocio de baja eficiencia y uso de activos a uno de alta eficiencia.

MODELOS DE SERVICIO

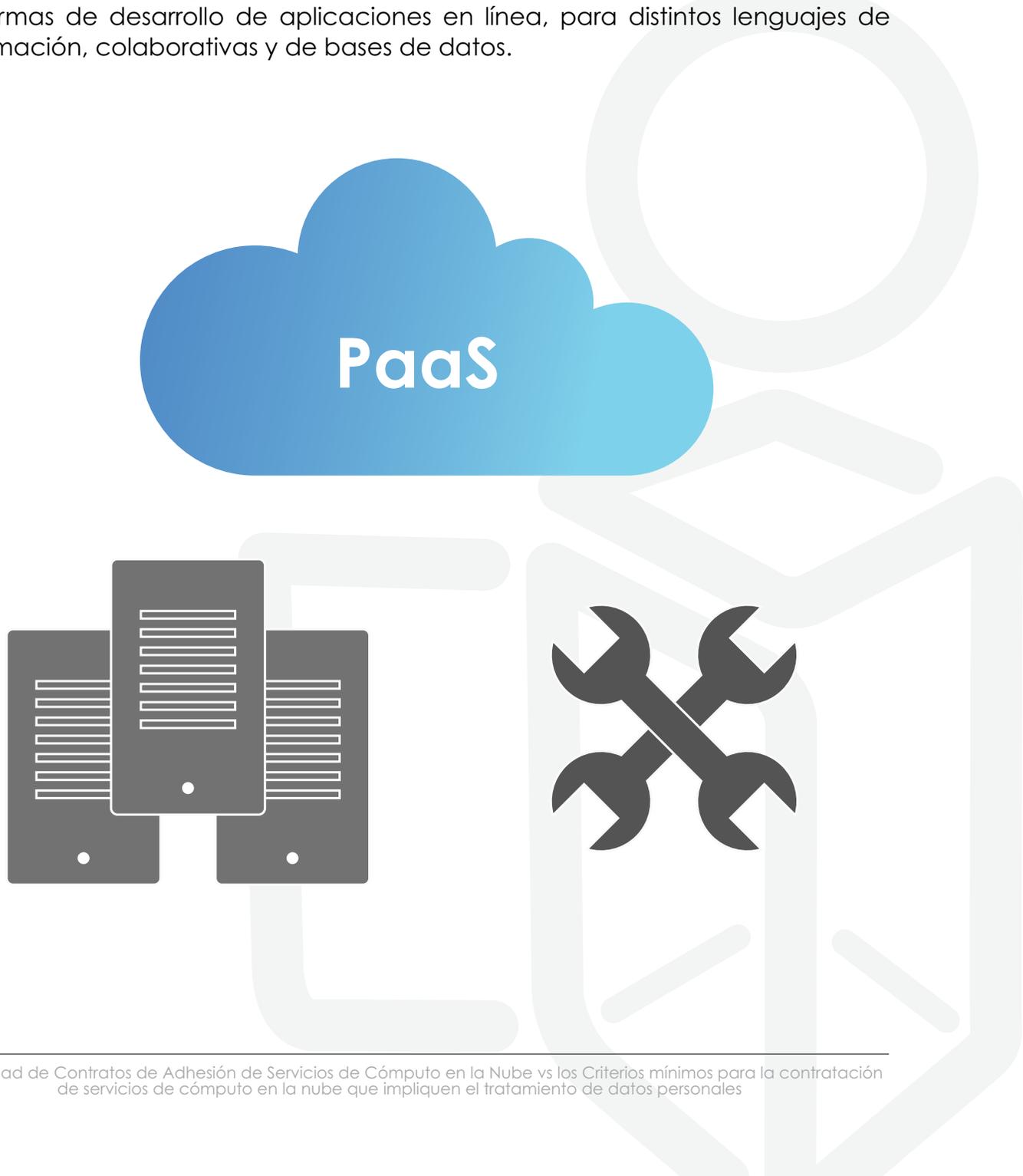
1. INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO (INFRASTRUCTURE AS A SERVICE O IAAS)

El proveedor ofrece acceso directo a almacenamiento, unidades de procesamiento, redes y otros recursos computacionales, para que el cliente utilice a modo el software y/o hardware que requiera. El cliente administra tanto la infraestructura como el software. Por ejemplo: El cliente puede utilizar, a través de Internet, servicios empresariales tales como: servidores, máquinas virtuales, administración de redes.



2. PLATAFORMA COMO SERVICIO (PLATFORM AS A SERVICE O PAAS)

El Proveedor facilita herramientas a sus Clientes para que desarrollen sus propias aplicaciones en la plataforma ofrecida. El Cliente administra el software, pero no la infraestructura. Por ejemplo: El Cliente puede acceder a través de Internet, a plataformas de desarrollo de aplicaciones en línea, para distintos lenguajes de programación, colaborativas y de bases de datos.



3. SOFTWARE COMO SERVICIO (SOFTWARE AS A SERVICE O SAAS)

El proveedor suministra programas o aplicaciones que corren completamente en su infraestructura para uso de sus clientes. El cliente no tiene control de la infraestructura y sólo tiene control sobre ciertas características del software. Por ejemplo: El cliente puede gestionar correo electrónico, almacenamiento de contenido o mensajería instantánea, a través de software o aplicaciones ofrecidas por el proveedor.



4. XAAS

El término XaaS proviene de X as a Service. Al castellano se puede traducir en “Todo como un Servicio” o en “Cualquier cosa como un Servicio”. Es decir, X as a Service hace referencia a que todo recurso o actividad tecnológica puede contratarse en formato de servicio y acceder a él mediante la nube. Este acrónimo se refiere a un número creciente de servicios que se suministran a través de Internet en lugar de hacerlo de forma local. XaaS viene a formar parte de la esencia de la computación en la nube.

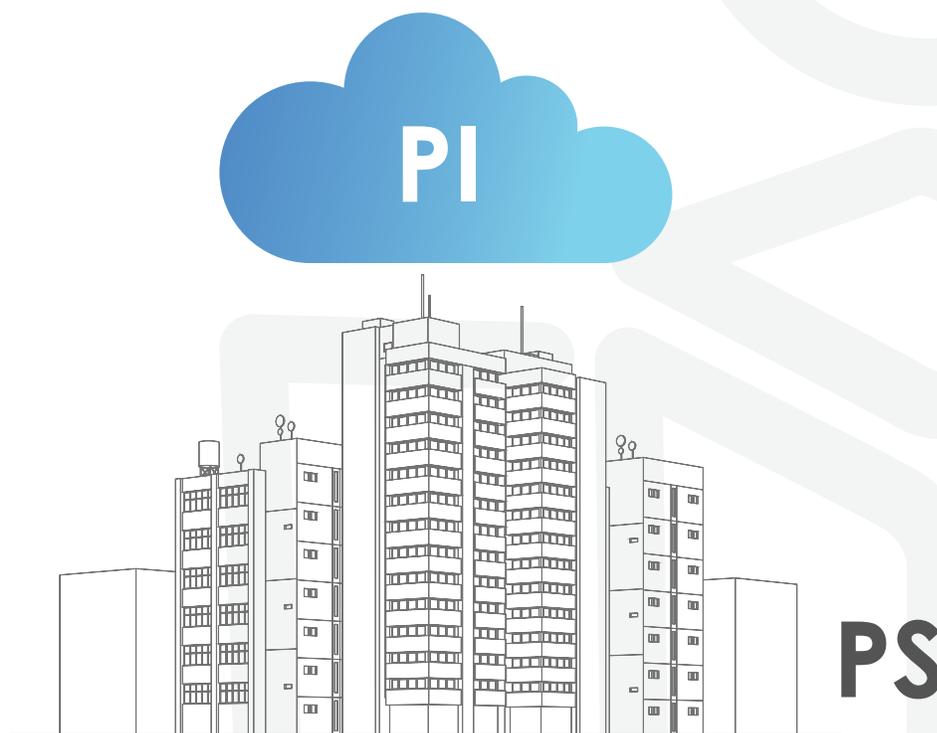


MODELOS DE IMPLEMENTACIÓN

1. NUBE PRIVADA

En este modelo de implementación la infraestructura de la nube se proporciona para uso exclusivo de una sola organización, es decir, una sola organización posee o alquila la infraestructura de nube y está dedicada exclusivamente a esa organización. Asimismo, la nube puede pertenecer, ser operada y administrada por la organización, un tercero o una combinación de ambos puede estar dentro o fuera de las instalaciones de quien contrata este modelo.

Este modelo de implementación permite mejorar la seguridad y la privacidad, y ofrece un control absoluto, además de abordar requisitos específicos de cumplimiento de normas que necesitan recursos de cómputo dedicados.



2. NUBE PÚBLICA

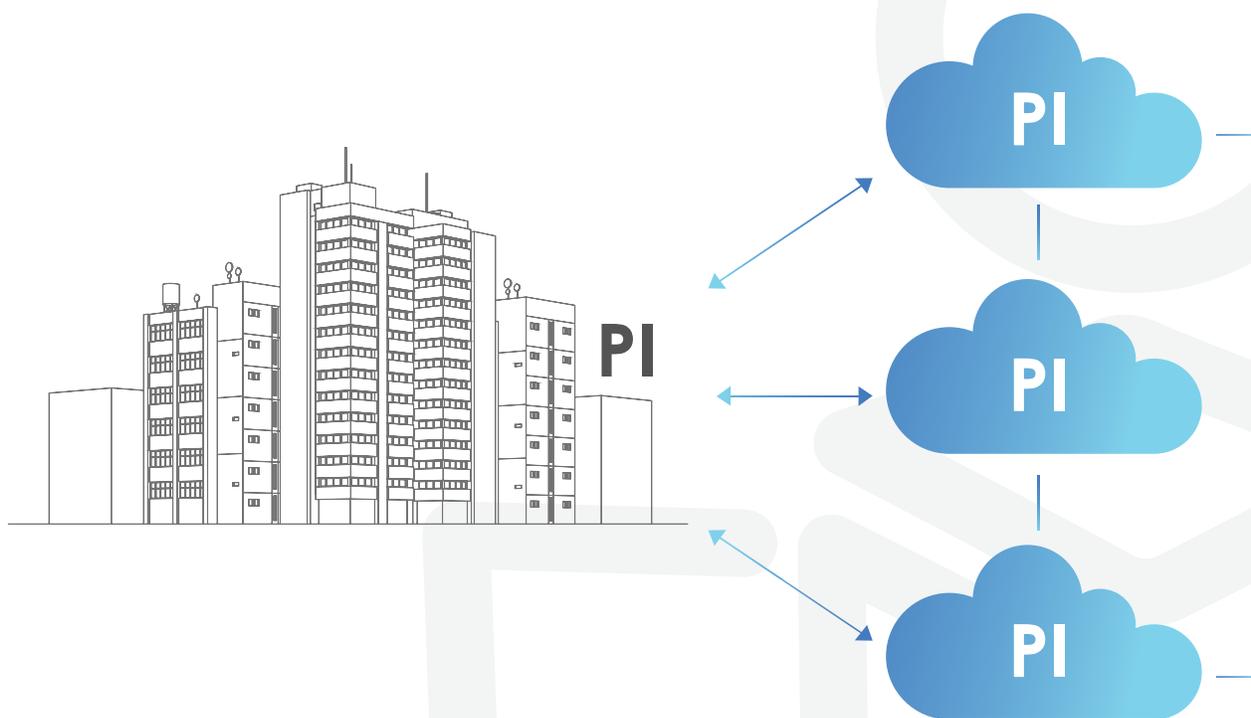
En este modelo de implementación, la infraestructura está prevista para actividades a gran escala con infraestructura y recursos destinados para prácticamente cualquier usuario con un dispositivo y acceso a la red, es decir, está diseñado para uso abierto por el público en general. La infraestructura de este modelo puede ser propiedad, administrada y operada por una organización empresarial, académica o gubernamental, o alguna combinación de ellos y existe únicamente en las instalaciones del proveedor del servicio.

Este modelo de implementación es más adecuado para contar con flexibilidad de pago por uso y en caso de tráfico abundante e impredecible.



4. NUBE HÍBRIDA

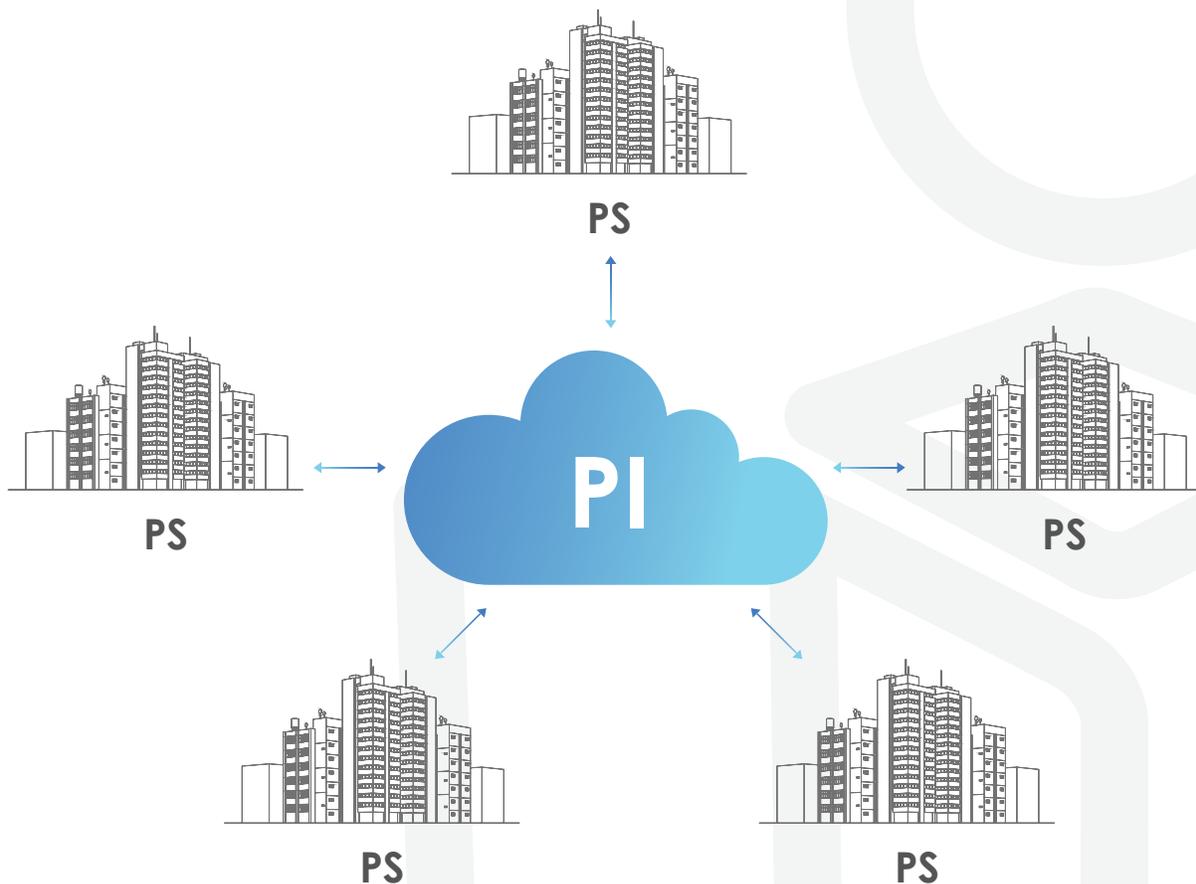
La infraestructura de la nube es una composición de dos o más infraestructuras de nube (privadas, comunitarias o públicas) que se mantienen como entidades únicas, pero están vinculadas por tecnología estandarizada o patentada que permite la portabilidad de datos y aplicaciones (p. ej., cloud bursting⁶ de nubes para equilibrio de carga entre nubes).



⁶ Cloud bursting. Aplicación que funciona en una nube o Data Center privado y utiliza recursos de una nube o Data Center público cuando la demanda de capacidad aumenta.

5. NUBE COMUNITARIA

En este modelo de implementación, la infraestructura de la nube está provista para uso exclusivo por una comunidad de consumidores, es decir, la infraestructura tecnológica se comparte entre diversas organizaciones u empresas que mantienen objetivos similares. Por ejemplo, en materia de requisitos de seguridad, o sobre consideraciones relacionadas con el cumplimiento normativo. La nube puede pertenecer, ser operada y administrada por una o más de las organizaciones de la comunidad, un tercero o alguna combinación de ellas, y puede existir dentro o fuera de las instalaciones.



Nota: PI = Proveedor de Infraestructura.
PS = Proveedor de Servicios.



Cómputo en la nube

Características	Modelos de Servicio	Modelos de implementación
Autoservicio bajo demanda	Infraestructura como Servicio (Infrastructure as a Service o IaaS)	Nube privada
Amplio acceso a la red	Plataforma como Servicio (Platform as a Service o PaaS)	Nube pública
Agrupamiento de recursos	Software como Servicio (Software as a Service o SaaS)	Nube híbrida
Rapidez y elasticidad		Nube comunitaria
Servicio medido		

ACTORES PRINCIPALES EN LOS SERVICIOS DE CÓMPUTO EN LA NUBE

DEFINICIONES CONFORME A NIST

En los servicios ofrecidos de cómputo en la nube podemos identificar a los siguientes actores:

- **Proveedor de servicios de nube:** Aquella organización que proporciona servicios en la nube.
- **Consumidor o Cliente de servicios de nube:** Aquella persona u organización que es cliente de una nube, tenga en cuenta que un cliente de servicios de cómputo en la nube puede ser en sí mismo una nube y que las nubes pueden ofrecerse servicios entre sí.
- **Cliente:** una máquina o aplicación de software que accede a una nube a través de una conexión de red, quizás en nombre de un consumidor.

DEFINICIONES CONFORME A LA LEY

Cuando la prestación de servicios de cómputo en la nube implica la contratación de los mismos por parte de un Cliente a un Proveedor, este último lleva a cabo el tratamiento de datos personales a nombre y por cuenta del primero, en el marco del servicio de cómputo en la nube que brinde.

Definiciones a observar conforme a la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados (LGPDPSSO)	Definiciones conforme a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (LFPDPPP)
<ul style="list-style-type: none"> Encargado: La persona física o jurídica, pública o privada, ajena a la organización del responsable, que sola o conjuntamente con otras trate datos personales a nombre y por cuenta del responsable. 	<ul style="list-style-type: none"> Encargado: La persona física o jurídica que sola o conjuntamente con otras trate datos personales por cuenta del responsable.
<ul style="list-style-type: none"> Responsable: Los sujetos obligados a que se refiere el artículo 1 de la presente Ley que deciden sobre el tratamiento de datos personales. <p>Son sujetos obligados por esta Ley, en el ámbito federal, estatal y municipal, cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo de los Poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial, órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Responsable: Persona física o moral de carácter privado que decide sobre el tratamiento de datos personales.
	<ul style="list-style-type: none"> Tercero: La persona física o moral, nacional o extranjera, distinta del titular o del responsable de los datos.

PROVEEDORES DE SERVICIOS DE CÓMPUTO EN LA NUBE EN MÉXICO

Conforme al ANEXO 1: Empresas Cloud Computing en México del Estudio de Cloud Computing en México⁷ realizado por el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), las empresas que operan en México, en orden alfabético, son las siguientes:

No.	Proveedor del servicio	Descripción	Cobertura	Servicios prestados
1	AWS (Amazon Web Services https://aws.amazon.com/es/?nc2=h_lg)	Empresa de Amazon que ofrece servicios de computación en la nube, integrando una plataforma de computación en la nube, orientado a empresas, emprendedores y agencias gubernamentales.	La nube AWS incluye 61 zonas de disponibilidad en 20 regiones geográficas de todo el mundo, esto permite varias zonas de disponibilidad físicamente independientes y aisladas, conectadas mediante redes con un alto nivel de desempeño, redundancia, y baja latencia.	Plataforma en la nube que ofrece más de 175 servicios integrales de centros de datos a nivel global, ofreciendo desde tecnologías de infraestructura como cómputo, almacenamiento y bases de datos hasta tecnologías emergentes como aprendizaje automático e inteligencia artificial, lagos de datos y análisis e Internet de las cosas.
2	Axity https://www.axity.com/es/	Compañía conformada por el fondo de capital privado, Southern Cross Group, con amplia trayectoria en América latina. Actualmente cuenta con 4,000 colaboradores y 400 clientes, en asociación tecnológica con Forcepoint, IBM, McAfee, Microsoft, Palo Alto Networks, Google, BMC Software, Now Platform, Splunk Technology, Amazon Web Services, Dell EMC, y CISCO.	Presencia regional en México, Colombia, Perú, Chile, Argentina y Estados Unidos.	Integra un portafolio de servicios con soluciones en ciberseguridad, gestión de TI, aplicaciones, transformación digital y tecnología en la que se destacan Platform as a Service (PaaS) e Infrastructure as a Service (IaaS).

⁷ Para su consulta: http://www.ift.org.mx/sites/default/files/dgci_estudio-cloud_computing.pdf

No.	Proveedor del servicio	Descripción	Cobertura	Servicios prestados
3	Axtel/Alestra https://www.alestra.mx/soluciones/nube	Más de 7 mil 200 m2 en 6 DC. Diseñados bajo los más altos estándares ICREA, Uptime Institute, CEEDA y CMMI. Redundancia a nivel metropolitano y nacional. Centros de Datos con certificaciones, energía, climatización, seguridad, conectividad, escalabilidad y personal especializado.	Los Centros de Datos se encuentran ubicados en Monterrey, Querétaro, Guadalajara y Ciudad de México.	Ofrece servicios de SaaS, PaaS e IaaS.
4	Bestel https://www.bestel.com.mx/productos/servicios-nube	Empresa de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información, en 2015 integraron las capacidades de Bestel, Metrored y Quantumlink.	Con su actual red de fibra, tiene una cobertura en 225 ciudades del país.	Ofrece servicios SaaS en la nube con CenturyLink, Rackspace, Limelight; nube pública con Century Link; IaaS con RackSpace y Servicios de Data Center (Data Center Design Awareness).
5	C3ntro Telecom https://www.c3ntro.mx/contacto-c3ntro-telecom	Operador mexicano con 22 años de experiencia en Telecomunicaciones constituido en 2011 con la razón social Bicentel SA de CV, parte del grupo de IPBtel.		Dispone de 20 Data Center POP en México y USA con los que ofrece Servicios en la Nube de SaaS, PaaS e IaaS, con un ingreso anual de ventas de más de USD\$150,000.00.
6	Century Link https://www.cfl.io	Empresa que se fusionó con Level 3 en 2017, entra a México a los negocios mayorista y de corporativos en cuanto a provisión de telefonía, Internet y capacidad de transporte; también en aquel sobre enlaces dedicados, redes privadas virtuales, administración de información en Data Centers y conectividad internacional a través de cables submarinos, con ayuda de la infraestructura ya instalada de Level 3.		Ofrece servicios de SaaS, PaaS e IaaS.

No.	Proveedor del servicio	Descripción	Cobertura	Servicios prestados
7	EMC/Dell https://www.delltechnologies.com/es-mx/cloud/dell-technologies-cloud.html	Dell y EMC son dos empresas que se fusionaron para convertirse en Dell Technologies. Dell Technologies está conformada por siete líderes en tecnología (Dell, Dell EMC, Pivotal, RSA, Secureworks, Virtustream y VMware) que juntos forman una empresa con el objetivo de impulsar la transformación digital y lograr resultados reales todos los días para los clientes y las personas que se asocian con ella.		Proveedor de infraestructura de nube, ayuda a las organizaciones a ampliar un modelo operacional coherente en nubes públicas y privadas, para una experiencia de nube híbrida. Permite crear una estrategia de múltiples nubes duradera que unifique los ambientes y reduzca el riesgo en las nubes.
8	Equinix https://www.equinix.lat/solutions/?industry=cloud-services	Empresa multinacional con sede en Estados Unidos, especializada en conexión de Internet y centros de datos.	Centros de datos distribuidos en 24 países de los 5 continentes.	Soluciones de infraestructura en la nube privada, pública e híbrida. Así como IaaS, PaaS y SaaS.
9	Fujitsu https://www.fujitsu.com/es/services/multi-cloud/cloud-response/index.html	Fujitsu es una empresa japonesa en el sector de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) que ofrece una gama de productos, soluciones y servicios de tecnología. Aproximadamente 159,000 empleados de Fujitsu brindan soporte a los clientes que están distribuidos en más de 100 países.		Soluciones en cloud tales como IaaS (servicios en la nube públicos, privados y locales) y SaaS (servicios de suscripción, que incluyen aplicaciones para mejora de la productividad en la oficina, gestión de relaciones con los clientes, gestión de TI y otras soluciones empresariales clave).
10	Gold Data https://gold-data.net/cloud-connection/	Empresa proveedora de telecomunicaciones con presencia en América.	Ofrece conectividad internacional desde México DF, Monterrey y Guadalajara al resto de la región.	Cuenta con puntos de presencia estratégicos, capacidad submarina y acceso a últimas millas para ofrecer soluciones completas a sus clientes. Soluciones de conectividad tales como Cloud Connection, Soluciones de Broadcasting y Seguridad de Red.

No.	Proveedor del servicio	Descripción	Cobertura	Servicios prestados
11	Google Cloud https://cloud.google.com	Plataforma de la empresa Google que proporciona soluciones tecnológicas en la nube.		Proporciona opciones con nubes híbridas y múltiples, modernización de la infraestructura, administración de datos, desarrollo de aplicaciones, IA y estadísticas de negocios inteligentes.
12	Ho!a https://www.ho!a.com/#	Compañía de telecomunicaciones y TI, originaria de Guadalajara, Jalisco; desde 2013 forma parte de Megacable Holdings. Ofrece un modelo de integración de tecnología orientada a resolver problemas de negocio.		Ofrece servicios de Data Center, así como servicios de IaaS, SaaS y PaaS.
13	HPE (Hewlett Packard Enterprise) https://www.hpe.com/us/en/cloud-services.html	Empresa de Estados Unidos en tecnologías de la información que brinda servicios de consultoría y de soporte en diversas áreas.		Nube privada, nube pública e híbrida. Consultoría de informática y gestión en la nube.
14	Huawei Cloud https://cloud.huawei.com	Huawei Cloud despliega múltiples regiones geográficas y zonas de disponibilidad en todo el mundo, proporciona redes de conexión a la nube globales de alta velocidad y estables, y servicios localizados que están cerca de los clientes. Beneficiándose del diseño comercial global de Huawei, el centro de datos de Huawei ha formado ocho redes troncales completas y de alta velocidad de 100 ms en el mundo, que cubre 8 regiones y 180 países de todo el mundo. Los usuarios pueden acceder al centro de datos más cercano dentro de los 100 ms en cualquier parte del mundo.	Pekín, Dalián, Guiyang, Shanghái, Cantón, Shenzhen, Hong Kong, Bangkok, Singapur, Johannesburgo, Sao Paulo, Buenos Aires, Lima, Santiago de Chile y Ciudad de México (https://www.huaweicloud.com/intl/es-us/).	Huawei Cloud es la marca de servicios en la nube de Huawei. Utiliza métodos en línea para abrir a los clientes los más de 30 años de acumulación de tecnología y soluciones de productos en el campo de la infraestructura de las TIC para los clientes. Se compromete a proporcionar servicios en la nube estables, confiables, seguros, sostenibles e innovadores.

No.	Proveedor del servicio	Descripción	Cobertura	Servicios prestados
15	IBM https://www.ibm.com/ares/cloud	Compañía multinacional estadounidense de tecnología y consultoría, que ofrece diversos servicios de consultoría, Internet e infraestructura tecnológica.		IaaS, PaaS y SaaS. Cuenta con un producto denominado IBM Cloud, el cual lo define como una robusta suite de herramientas de datos y de IA avanzadas, para ayudar en la transición de la industria hacia la nube, con recursos que pueden ser compartidos o de uso exclusivo y privado, al crear aplicaciones y piezas de software en un entorno virtual dentro de una infraestructura que se encuentra en la nube.
16	Infotec https://www.infotec.mx/saas-software-as-a-service	Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación, tiene como propósito mejorar la competitividad, transparencia y eficiencia de las empresas y organizaciones de los sectores público, académico, social y privado. Lo anterior, mediante actividades de investigación, innovación, desarrollo, consultoría, difusión, formación, capacitación, actualización de recursos humanos, servicios especializados, así como intercambio y alianzas tecnológicas, tanto a nivel nacional como internacional.		Cuenta con dos Data Center, con espacio físico en Aguascalientes y la Ciudad de México para la gestión de servicios (certificación ISO/IEC 20000- 1:2011) de infraestructura, co-ubicación y bóveda de medios con los ecosistemas de TIC de sus clientes. En la ciudad de Aguascalientes cuenta con alta seguridad y disponibilidad (diseño certificado bajo TIER III por el Uptime Institute), lo que lo convierte en el primer Data Center certificado del gobierno mexicano. En la Ciudad de México, cuenta con un Data Center donde se brinda consultoría especializada para migrar a procesamiento físico de última generación y/o inicios de virtualización. Ambos centros de datos están disponibles para el uso del sector público y privado.

No.	Proveedor del servicio	Descripción	Cobertura	Servicios prestados
17	IPXON https://www.ipxon.com/es-mx/	Con más de 20 centros de datos distribuidos geográficamente en ciudades clave, IPXON Networks opera una red cloud extensa, en asociación con CISCO, Toshiba, MikroTik, Supermicro e Intel.	Ciudad de México, Guadalajara y diversos países de América Latina. Servicios: Proveedor de Infraestructura a Service (IaaS).	
18	KIO Networks https://www.kionetworks.com/cloud-services	Ofrecen servicios de SaaS, PaaS e IaaS, Data Analytics, Cyber Security.	40 Centros de Datos (Cd. México, Puebla, Veracruz, San Luis Potosí, Xalapa, Mérida (1&2), Villahermosa, Cuernavaca, Tuxtla Gutiérrez, Guadalajara, Hermosillo).	
19	Marcatel https://www.marcatel.com/servicios	Empresa mexicana de telecomunicaciones con más de 50 años de experiencia y operando actualmente en más de 100 países.		Por medio de su red de fibra óptica global incorpora servicios de datos y de nube, Internet y transporte de alta calidad, cuenta con las certificaciones CE 2.0 MEF, ESR, e ISO 9001:2015.
20	Maxcom https://www.maxcom.com.mx/index.php	Empresa en asociación con CISCO y Microsoft, con 20 años de experiencia en el sector.	Actualmente cuenta con una cobertura de 25 puntos en el país por medio de fibra óptica.	Ofrece servicios MPLS, Internet dedicado, interconexiones punto a punto, troncales SIP, red inalámbrica, ciberseguridad, y soluciones en la nube por medio de su plataforma Maxcom.
21	MCM https://mcm-telecom.com/servicios/mcm-cloud-connect/	Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara.	Empresa parte de Megacable que cuenta con un Data Center con las siguientes características: alta seguridad, monitoreo 24/7, control de temperatura y humedad, respaldo de energía, detección y control de incendios FM200, video vigilancia, gabinetes y racks de servidores antiestática, certificado ISO/IEC 27001:2013 en seguridad de la información y servicios de co-ubicación	Enlaces directos a la nube.

No.	Proveedor del servicio	Descripción	Cobertura	Servicios prestados
22	MetroCarrier https://www.metrocarrier.com.mx/cloud-data-center/	Busca mejorar y optimizar los procesos de comunicación en México para Empresas, Corporativos, Operadores de Telecomunicaciones, Sector Público y Hospitalidad. Con una trayectoria de 18 años, brinda conectividad a través de red nacional de fibra óptica para operadores en 77,000 kilómetros distribuidos en más de 25 estados		En sus servicios incluye soluciones en cloud, Internet, e infraestructura.
23	Microsoft (Azure) https://azure.microsoft.com/es-mx/	Azure, de Microsoft, es un conjunto completo y en expansión constante de servicios de informática en la nube que ayudan a las organizaciones a afrontar sus desafíos empresariales. Azure ofrece la flexibilidad de crear, administrar e implementar aplicaciones en una red mundial con las herramientas y las plataformas que se prefieran.		En general, servicios de informática en la nube.
24	Neutrona Networks Internacional	Operador independiente que proporciona soluciones en telecomunicaciones en América.	Presencia en Latinoamérica, con presencia directa en México.	Ofrece servicios de MPLS, VPN, enlaces punto a punto, seguridad, y conexión a la nube.
25	Oracle https://www.redhat.com/es/technologies/cloud-computing/cloud-suite	Compañía multinacional especializada en el desarrollo de soluciones de nube, bases de datos, aplicaciones comerciales y desarrollo de aplicaciones.		Oracle Cloud Infrastructure es una nube de IaaS y PaaS de segunda generación que permite a las empresas ejecutar de manera segura cargas de trabajo de aplicaciones y bases de datos de misión crítica, así como acuerdos de nivel de servicio (SLA) sólidos en Cloud Computing.
26	Rackspace https://www.rackspace.com/es/cloud	Empresa de Estados Unidos que proporciona servicios de computación en la nube, aplicaciones, datos, seguridad y de infraestructura.		Soluciones en nube pública, privada e híbrida, así como de nubes múltiples.

No.	Proveedor del servicio	Descripción	Cobertura	Servicios prestados
27	Red Hat	Empresa estadounidense que en la actualidad cuenta con una amplia cartera de productos, que incluye infraestructuras de nube híbrida, middleware, integración ágil, desarrollo de aplicaciones nativas de la nube y soluciones de automatización y gestión. Permite a las empresas adaptarse a los negocios cada vez más digitales e interconectados.		Diseño e implementación de nube privada, uso de la nube pública, herramientas de gestión y automatización, almacenamiento, middleware y una plataforma de contenedores que empaqueta y traslada las aplicaciones de una nube a otra.
28	RedIT https://redit.com	Compañía de telecomunicaciones que forma parte de American Tower. Cuenta con una infraestructura de fibra óptica propia, en más de 4,400 kilómetros.	Presencia en Estados Unidos, Brasil, Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Paraguay, Perú, Alemania, Francia, Ghana, India, Nigeria, Sudáfrica, Uganda y en las principales ciudades de México.	Ofrece servicios de alta capacidad de conectividad dedicada e inalámbrica, y espacios físicos para alojar equipamiento de comunicaciones.
29	Salesforce https://www.salesforce.com/mx/	Empresa de Estados Unidos que proporciona software bajo demanda basado en la nube, además de otras soluciones relativas a creación de aplicaciones, inteligencia artificial, marketing, entre otros.		Ofrece su producto Sales Cloud, el cual permite automatizar tareas, integrar, y apoyar la gestión de las áreas de ventas, marketing y atención al cliente de las organizaciones.
30	SAP https://www.sap.com/latinamerica/products/cloud-platform.html	Compañía con sede en Estados Unidos y con presencia en todos los países de la región, que se desempeña en el mercado de software para aplicaciones empresariales, soluciones analíticas, soluciones cloud y bases de datos.		Permite simplificar la integración empresarial para entornos híbridos y heterogéneos, optimización de procesos de negocios en la nube, gestión y procesamiento de datos.

No.	Proveedor del servicio	Descripción	Cobertura	Servicios prestados
31	SDRMéxico (Services Disaster Recovery) https://sdr.com.mx/index.php/servicios-en-la-nube/	Empresa mexicana al servicio de más del 65% de los bancos instalados en México, incluyendo a otras empresas de servicios, comunicaciones y diversas industrias en todo el continente.	Metepec, Estado de México.	Cuenta con 6,000 m2 de infraestructura diseñada y construida para ser un sitio alternativo, permitiendo el alojamiento de equipo de cómputo y comunicaciones en su Data Center, el cual cumple con los más altos estándares mundiales (ICREA Nivel III). Así mismo ofrece servicios administrados en su nube privada.
32	Serveris https://servidoresdedados.com.mx	Data Center que se encuentra en la ciudad de Monterrey.	1,000 m2 totales, disponibilidad 99.982%, categoría Tier III, enlaces dedicados de alta velocidad, por lo que puede ofrecer una conexión de hasta 10 Gigabits para sus sistemas.	En este Data Center se brindan servicios de Infraestructura de Cómputo como Servicio (IaaS) con el cual brindan servidores dedicados, nubes privadas, servicios para almacenar y respaldo de datos.
33	Servnet Telecomunicaciones https://www.servnet.mx	Empresa de telecomunicaciones que cuenta con un Data Center que cumple con estándares de calidad en sus instalaciones, tales como energía ininterrumpible y regulada, sistemas contra incendios, centro de operación de red, pisos y techos falsos, aire acondicionado de precisión, planta de energía y sistemas de cableado de primer orden, así como un equipo humano integrado por ingenieros expertos en sistemas operativos, servicios web, correo y bases de datos.	Tiene presencia en 14 ciudades del país.	Ofrece servicios de voz, datos, cloud y de Data Center.

No.	Proveedor del servicio	Descripción	Cobertura	Servicios prestados
34	Telefónica https://www.movistar.com.mx/web/negocios/open-cloud	Compañía española de telecomunicaciones integradas y operador de telefonía móvil. Posee y opera su propia red IP global en más de 40 mercados. Y a través de acuerdos con partners también ofrece servicio en más de 170 países.		Proporciona soluciones escalables en la nube, permite desplegar y publicar aplicaciones en Internet de manera automática y escalable mediante servidores cloud, así como un centro de datos virtual.
35	Telmex http://triara.com	Triara es la red de Data Center de Telmex. Brinda Soluciones Integrales de Nube, proporcionando infraestructura, conectividad, almacenamiento, servicios administrados de TI y gestión de sus aplicaciones. Tanto Triara Monterrey como Triara Querétaro fueron galardonados con la certificación ICREA Nivel 5 HSHA-WCQA (High Security High Available World Class Quality Assurance).	Presencia en México (Querétaro y Monterrey), Colombia (Bogotá) y Brasil (Río de Janeiro).	Ofrece servicios de SaaS, PaaS, IaaS y Big Data. 38.4 Km2 repartidos en 44 Data Center.
36	Total Play https://totalplayempresarial.com.mx	Data Center ubicado en territorio nacional. Cuenta con certificaciones que garantizan calidad en procesos, seguridad y máxima protección de la información y continuidad del negocio.		Capacidad de crecimiento inmediato, máxima disponibilidad, alto desempeño, escritorios virtuales, co-ubicación, DRP (Plan de Recuperación ante Desastres), consultores especializados. Certificación ICREA Nivel IV: Disponibilidad 99.99%, ISO 22301: Gestión de la continuidad de negocio, ISO 27001: Procesos y seguridad de la información, ISO 20000: Sistema de Gestión de Servicios de TI.

No.	Proveedor del servicio	Descripción	Cobertura	Servicios prestados
37	TOTVS https://es.totvs.com/segmentos/servicios	TOTVS es una empresa brasileña de tecnología, especialista en el desarrollo de soluciones de negocios para reproductores de todos los tamaños. Sus herramientas son integradas y atienden tanto el Core business como el back office de sus clientes, alcanzando toda su cadena de valor, de extremo a extremo. Se destaca la oferta de servicios en la nube.		Ofrece su servicio TOTVS Cloud, el cual es una solución de software de gestión integral, para administrar una empresa a través de la web, delegando en TOTVS el mantenimiento y soporte de la solución, lo anterior con flexibilidad, seguridad, accesibilidad, monitorización y atención al cliente.
38	Transtelco https://transtelco.net/tcloud/	Fundada en 2001, se ha centrado en desarrollar progresivamente su infraestructura de red de alta velocidad y ofertas de servicios diseñadas para satisfacer las necesidades de las compañías.		El software TCloud Connect de Transtelco permite a las organizaciones acceder y administrar de manera transparente los principales datos de Cloud y ofertas SaaS en México. Las plataformas soportadas actualmente incluyen: Amazon AWS (Direct Connect), Microsoft Azure (ruta exprés) y Google Cloud. También ofrecen servicios de IaaS en los DC ubicados en Dallas y El Paso, Texas.
39	UC Telecom https://www.uc-tel.com	Operador mexicano de telecomunicaciones que brinda soluciones IP empresariales de voz y datos administradas desde la nube.		Ofrece soluciones de conectividad inteligente a la nube a través de su red de fibra óptica, así como Internet dedicado de alta capacidad.
40	Verizon https://es-panol.verizon.com/soluciones-and-servicios/verizon-cloud/	Operador de telefonía móvil de Estados Unidos		En general, servicios en la nube y red privada con interconexión de nube segura.

PRINCIPALES PROVEEDORES DE SERVICIOS DE CÓMPUTO EN LA NUBE

La revista Gigabit⁸ recientemente publicó un ranking en el que se muestran los 10 primeros proveedores de infraestructura y plataforma a nivel internacional:

CENTURYLINK⁹

Con sede central en Monroe, en el estado de Luisiana, CenturyLink ofrece una gama de soluciones que incluyen comunicaciones, servicios de red, seguridad, nube y más. La firma tiene 72 centros de datos ubicados en todo el mundo y en los últimos 12 meses ha lanzado 36 nuevos servicios y productos Cloud.

VIRUSTREAM¹⁰

Virustream, compañía vinculada a EMC (Grupo Dell) ofrece servicios híbridos en la nube convirtiéndose en una rara avis que trata de diferenciarse de los demás con un producto muy bien diseñado. Se trata de un servicio exclusivo para grandes empresas y como ejemplo hospeda el SAP de la propia Dell uno de los mayores proyectos SAP del mundo.

RACKSPACE¹¹

Rackspace con sede en San Antonio, empresa que tuvo un excelente rally de cotización bursátil que fue “sacada” de la bolsa por el grupo inversor Inception Parent, Inc. La compañía tejana tiene más de 100.000 clientes y cuenta con una extensa red de datacenters.

8 Para su consulta: <https://www.technologymagazine.com/top10/top-10-cloud-computing-companies>

9 <https://www.centurylink.com.mx/b9hw/nube-de-infraestructura-informática-h%C3%ADbrida.html>

10 <https://www.virustream.com>

11 <https://www.rackspace.com>

FUJITSU¹²

La compañía japonesa también quiere tener su espacio en el mundo de la computación en la nube. Sus servicios se ubican como parte de su oferta Enterprise, con especial foco en la parte oriental del globo. Tiene sus principales casos de éxito en Japón y China aunque poco a poco extiende su foco a Oriente Medio y Europa.

IBM¹³

IBM, siempre está ahí. Watson es quizás su buque insignia, mostrando músculo en AI, Big Data, Bots, Analytics y todo lo relacionado con un futuro de Inteligencia Artificial que será pronto el principal «driver» de negocio de la industria IT. Ojo con IBM, además la adquisición de Red Hat por 34B\$.

ORACLE¹⁴

Llegaron tarde y caros, al mercado Cloud. Su posición poco orientada a alianzas, los ha llevado a un cierto ensimismamiento que por poco les saca del tablero. Su reciente alianza con Microsoft para interconectarse con Azure muestra un cambio que sin duda necesitaban hace tiempo.

Oracle ha entendido, con cierto retraso, que no se puede obligar a un cliente a migrar su Base de Datos, su ERP o su CRM a tu nube por el mero hecho de que el producto sea de marca Oracle pasando además por un precio superior al de los competidores Cloud.

ALIBABA¹⁵

Siguiendo el modelo de Amazon, Alibaba como gigante del comercio on-line apuesta por los servicios Cloud como fuente de ingresos sinérgica a su pilar fundamental de ingresos que es la venta en internet. El gigante chino, tiene su principal mercado Cloud en China, país donde ostenta el liderazgo y desde el que está intentando catapultar sus servicios al resto de Asia y el mundo.

12 <https://www.fujitsu.com/es/>

13 <https://www.ibm.com/mx-es/cloud>

14 https://www.oracle.com/mx/applications/?source=:ad:pas:go:dgRC_WWMK200526P00147:FY21_LAD_MX_Performance_HCM_Oracle_FY21_GoogleAds_IDa07650

15 <https://www.alibabacloud.com>

Lo cierto es que Alibaba Cloud o Alicloud en corto, aún está lejos de tener una expansión en áreas como Europa. Se percibe cierta falta de capacidad de entender mercados fuera de Asia, y se observa la necesidad de contar con alianzas en figuras occidentales que suelen producir recelos en la cultura empresarial china.

GOOGLE CLOUD¹⁶

Google ofrece sus servicios en formato Cloud desde que nació, por lo tanto, conoce bien como hacer las cosas. El principal problema histórico de Google Cloud es la enorme sombra proyectada por el resto de servicios de la compañía y su pequeño «share» en comparación con los ingresos de publicidad de los californianos. Esta sombra es la que en nuestra opinión ha provocado un limitado número de recursos y de inversión al desarrollo de sus servicios PaaS y SaaS públicos en comparación con los dos rivales a los que persigue en el ranking.

Un ejemplo de ello es España donde Google Cloud centra su desarrollo en un espectro casi limitado a las grandes cuentas y no dispone de un set de Partners amplio, al contrario de lo que hacen Microsoft o incluso está empezando a hacer AWS.

MICROSOFT SERVICES¹⁷

Microsoft, una compañía que se ha reinventado en 10 años. Sus tradicionales vacas lecheras Windows y Office han dado paso a un modelo Cloud donde Azure, Microsoft 365, Office 365 (No confundir, ni de lejos, con Office tradicional), Dynamics 365 y la AI de Microsoft se han convertido en los propulsores que les han llevado a volver a ser la compañía número 1 del mundo en capitalización bursátil.

Microsoft Azure tiene un mix de plataforma propia con sus servidores Windows pero también un alto porcentaje de uso bajo el Linux de diversos proveedores como Red Hat o SuSE, de hecho en Azure, hace ya bastantes meses los servicios sobre Linux han superado a los servicios en entorno propio Microsoft.

Sus servicios son excelentes, disponen de un canal de Partners extenso que ofrece todo el stack de soluciones Cloud. Es sin duda la oferta más completa y más están-

¹⁶ <https://cloud.google.com/?hl=es>

¹⁷ <https://azure.microsoft.com/es-mx/>

dar. Es por ello que, si sumásemos el Cloud SaaS, Microsoft sería el líder absoluto de la nube, pero en este informe solo hablamos de IaaS y PaaS.

Hablando de IaaS y PaaS, Microsoft crece más que el mercado y por tanto está ganando cuota. A pesar de ello aun quedarán años para que el gigante de Redmond se acerque a la posición que AWS posee. Lo que si parece claro es que Azure es el gran peligro para AWS, prueba de ello es que por fin los amazonians comienzan a competir duro en áreas en las que hasta ahora lo hacían sin mucho entusiasmo, como son el canal de integradores y partners, o el mercado de recursos humanos expertos. Parece que AWS ha percibido que el ecosistema es importante.

AWS¹⁸

AWS o Amazon Web Services, una preciosa historia empresarial que lidera el mercado IaaS y PaaS desde hace 3 lustros.

Dispone quizás de la oferta más rica en servicios, y un atractivo de modernidad vinculado a una marca que ha hecho las cosas muy bien en Internet.

Sus dos «peros», por mencionar alguna sombra, es que este año ha perdido cuota de mercado (2 puntos), es decir ha crecido menos que su competencia directa, y por otro lado no dispone de plataforma propia, ni de servicios SaaS representativos, justo lo contrario que su principal competidor Microsoft.

Con todo AWS tiene un set de soluciones y una calidad de servicio probada así como un modelo de contratación sencillo para las PYMEs que le permite extender tentáculos de forma sencilla. Su talón de Aquiles podría ser la gran cuenta donde el overbooking de oferta y el foco comercial y técnico que están realizando sus competidores le pueden restar puntos en los próximos años.

18 <https://aws.amazon.com/es/>

MARCO LEGAL

SECTOR PRIVADO

El artículo 52, del Reglamento de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (Reglamento) estableció requisitos mínimos a observar por parte de los responsables del tratamiento de datos personales, para la adhesión a cláusulas generales de contratación de servicios, aplicaciones e infraestructura del denominado cómputo en la nube. Al respecto, dicho artículo señala que los responsables del tratamiento de los datos personales sólo podrán utilizar servicios en los que el proveedor cumpla, al menos, con lo siguiente:

- a) Tener y aplicar políticas de protección de datos personales afines a los principios y deberes aplicables que establece la Ley y el presente Reglamento;
- b) Transparentar las subcontrataciones que involucren la información sobre la que se presta el servicio;
- c) Abstenerse de incluir condiciones en la prestación del servicio que le autoricen o permitan asumir la titularidad o propiedad de la información sobre la que presta el servicio, y
- d) Guardar confidencialidad respecto de los datos personales sobre los que se preste el servicio.

Y cuente con mecanismos, al menos, para:

Dar a conocer cambios en sus políticas de privacidad o condiciones del servicio que presta:

- a) Permitir al responsable limitar el tipo de tratamiento de los datos personales sobre los que se presta el servicio;
- b) Establecer y mantener medidas de seguridad adecuadas para la protección de los datos personales sobre los que se preste el servicio;
- c) Garantizar la supresión de los datos personales una vez que haya concluido el servicio prestado al responsable, y que este último haya podido recuperarlos, e

- d) Impedir el acceso a los datos personales a personas que no cuenten con privilegios de acceso, o bien en caso de que sea a solicitud fundada y motivada de autoridad competente, informar de ese hecho al responsable.

Asimismo, el artículo en mención, establece que el responsable sólo podrá adherirse a servicios de cómputo en la nube si estos le garantizan la debida protección de los datos personales.

De manera adicional, resulta importante que, en la contratación de servicios de cómputo en la nube, el responsable del tratamiento de datos personales tome en cuenta lo previsto en los artículos 50, 51, 54 y 55 del Reglamento, para establecer su relación con el proveedor del servicio, en su calidad de encargado del tratamiento.

Siendo así, con el objeto de aportar mayores elementos y orientar sobre el debido tratamiento de datos personales en el denominado cómputo en la nube, el artículo 52 del Reglamento estableció la atribución de las dependencias reguladoras de la materia, en coadyuvancia con el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI), de emitir criterios sobre el particular.

SECTOR PÚBLICO

Por su parte la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados¹⁹ establece en la fracción VI, del artículo 3, la definición de cómputo en la nube:

Artículo 3. Para los efectos de la presente Ley se entenderá por:

- **Cómputo en la nube:** Modelo de provisión externa de servicios de cómputo bajo demanda, que implica el suministro de infraestructura, plataforma o programa informático, distribuido de modo flexible, mediante procedimientos virtuales, en recursos compartidos dinámicamente.

En ese orden y como se indicó en el apartado de principales responsables, en el Título Cuarto de la LGPDPSO denominado de la relación del responsable y encargado, se prevé los deberes y obligaciones que adquieren los responsables en la contratación de servicios de un encargado cuando se traten datos personales. En este apartado en los numerales 59, 63 y 64, se describen a detalle los contenidos mínimos que deben considerarse en el contrato o bien el instrumento jurídico en el que se plasmen las condiciones del servicio de cómputo en la nube, a saber:

Artículo 59. La relación entre el responsable y el encargado deberá estar formalizada mediante contrato o cualquier otro instrumento jurídico que decida el responsable, de conformidad con la normativa que le resulte aplicable, y que permita acreditar su existencia, alcance y contenido.

En el contrato o instrumento jurídico que decida el responsable se deberán prever, al menos, las siguientes cláusulas generales relacionadas con los servicios que preste el encargado:

- I. Realizar el tratamiento de los datos personales conforme a las instrucciones del responsable;
- II. Abstenerse de tratar los datos personales para finalidades distintas a las instruidas por el responsable;

19

Para su consulta: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPDPSO.pdf>

- III. Implementar las medidas de seguridad conforme a los instrumentos jurídicos aplicables;
- IV. Informar al responsable cuando ocurra una vulneración a los datos personales que trata por sus instrucciones;
- V. Guardar confidencialidad respecto de los datos personales tratados;
- VI. Suprimir o devolver los datos personales objeto de tratamiento una vez cumplida la relación jurídica con el responsable, siempre y cuando no exista una previsión legal que exija la conservación de los datos personales, y
- VII. Abstenerse de transferir los datos personales salvo en el caso de que el responsable así lo determine, o la comunicación derive de una subcontratación, o por mandato expreso de la autoridad competente.

Los acuerdos entre el responsable y el encargado relacionados con el tratamiento de datos personales no deberán contravenir la presente Ley y demás disposiciones aplicables, así como lo establecido en el aviso de privacidad correspondiente.

Artículo 63. El responsable podrá contratar o adherirse a servicios, aplicaciones e infraestructura en el cómputo en la nube, y otras materias que impliquen el tratamiento de datos personales, siempre y cuando el proveedor externo garantice políticas de protección de datos personales equivalentes a los principios y deberes establecidos en la presente Ley y demás disposiciones que resulten aplicables en la materia.

En su caso, el responsable deberá delimitar el tratamiento de los datos personales por parte del proveedor externo a través de cláusulas contractuales u otros instrumentos jurídicos.

Artículo 64. Para el tratamiento de datos personales en servicios, aplicaciones e infraestructura de cómputo en la nube y otras materias, en los que el responsable se adhiera a los mismos mediante condiciones o cláusulas generales de contratación, sólo podrá utilizar aquellos servicios en los que el proveedor:

- I. Cumpla, al menos, con lo siguiente:
 - a) Tener y aplicar políticas de protección de datos personales afines a los principios y deberes aplicables que establece la presente Ley y demás normativa aplicable;
 - b) Transparentar las subcontrataciones que involucren la información sobre la que se presta el servicio;
 - c) Abstenerse de incluir condiciones en la prestación del servicio que le autoricen o permitan asumir la titularidad o propiedad de la información sobre la que preste el servicio, y
 - d) Guardar confidencialidad respecto de los datos personales sobre los que se preste el servicio;

- II. Cuento con mecanismos, al menos, para:
 - a) Dar a conocer cambios en sus políticas de privacidad o condiciones del servicio que presta;
 - b) Permitir al responsable limitar el tipo de tratamiento de los datos personales sobre los que se presta el servicio;
 - c) Establecer y mantener medidas de seguridad para la protección de los datos personales sobre los que se preste el servicio;
 - d) Garantizar la supresión de los datos personales una vez que haya concluido el servicio prestado al responsable y que este último haya podido recuperarlos, y
 - e) Impedir el acceso a los datos personales a personas que no cuenten con privilegios de acceso, o bien, en caso de que sea a solicitud fundada y motivada de autoridad competente, informar de ese hecho al responsable.

En cualquier caso, el responsable no podrá adherirse a servicios que no garanticen la debida protección de los datos personales, conforme a la presente Ley y demás disposiciones que resulten aplicables en la materia.

Por su parte los Lineamientos Generales de Protección de Datos Personales para el Sector Público²⁰ (Lineamientos Generales) además de establecer la obligación

²⁰ Lineamientos Generales de Protección de Datos Personales para el Sector Público https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5511540&fecha=26/01/2018.

de formalizar mediante un contrato la relación entre el responsable o encargado, en la prestación de servicios de cómputo en la nube, mencionan que se deben observar algunos requisitos adicionales:

Formalización de la prestación de servicios del encargado

Artículo 109. Además de las cláusulas generales señaladas en el artículo 59 de la Ley General para la prestación de los servicios del encargado, el responsable deberá prever en el contrato o instrumento jurídico a que se refiere el párrafo anterior del presente artículo las siguientes obligaciones:

- I. Permitir al Instituto o al responsable realizar verificaciones en el lugar o establecimiento donde lleva a cabo el tratamiento de los datos personales;
- II. Colaborar con el Instituto en las investigaciones previas y verificaciones que lleve a cabo en términos de lo dispuesto en la Ley General y los presentes Lineamientos generales, proporcionando la información y documentación que se estime necesaria para tal efecto, y
- III. Generar, actualizar y conservar la documentación necesaria que le permita acreditar el cumplimiento de sus obligaciones.

Subcontratación de servicios que impliquen el tratamiento de datos personales

Artículo 110. De acuerdo con lo previsto en los artículos 61 y 62 de la Ley General, en el contrato o cualquier instrumento jurídico que suscriba el encargado con el subcontratado se deberán prever, al menos, las cláusulas generales a que se refieren los artículos 59 de la Ley General y 109 de los presentes Lineamientos generales.

Proveedores de servicios de cómputo en la nube y otras materias

Artículo 111. Los proveedores de servicios de cómputo en la nube y otras materias a que se refieren los artículos 3, fracción VI, 63 y 64 de la Ley General, para efectos de dicho ordenamiento y los presentes Lineamientos generales tendrán el carácter de encargados.

En caso de que, en la contratación de servicios de cómputo en la nube y otras materias, el responsable tenga la posibilidad de convenir con el proveedor las condiciones y términos de este tipo de servicios que impliquen un tratamiento de los datos personales, en el contrato o instrumento jurídico que suscriban se deberán prever, al menos, las cláusulas generales a que se refieren los artículos 59, de la Ley General y 109, de los presentes Lineamientos generales. Lo anterior, no exime al responsable de observar lo previsto en los artículos 63, y 64, de la Ley General.

En caso de que el responsable se adhiera a los servicios de cómputo en la nube y otras materias mediante condiciones o cláusulas generales de contratación, sólo deberá cumplir con lo dispuesto en los artículos señalados en el párrafo anterior del presente artículo.

TABLA DE REVISIÓN DE LOS ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN CONTRATO DE ADHESIÓN DE SERVICIO DE CÓMPUTO EN LA NUBE

ASPECTOS GENERALES	SI	NO	
REPUTACIÓN DEL PROVEEDOR			
El Proveedor es un actor reconocido en el mercado de prestación de servicios de cómputo en la nube, y la opinión pública que existe entorno a sus servicios			
El Proveedor o sus subcontrataciones han sufrido incidentes importantes			
Se han denunciado de manera pública medidas de seguridad deficientes por parte del Proveedor o sus subcontrataciones			
El Proveedor o sus subcontrataciones han sido sujetos de denuncias o investigaciones por autoridades de protección de datos personales			
El Proveedor es claro y transparente respecto a su modelo de negocio			
El Proveedor es claro y transparente respecto a sus prácticas en el tratamiento de datos personales			
El Proveedor es claro y transparente respecto a su política de privacidad			
La política de privacidad del proveedor es diferenciada para cada uno de los productos o servicios en la nube			
IDENTIDAD DEL PROVEEDOR			
Se identifica el nombre o razón social del Proveedor			
Se identifica los medios de contacto para la atención al cliente y solicitudes sobre el servicio, tales como teléfonos, correos electrónicos o sistemas automatizados			
En su caso, se identifica los medios de contacto para zonas geográficas específicas, por ejemplo, de oficinas regionales			

JURISDICCIÓN APLICABLE Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS DATOS PERSONALES			
Se identifica la jurisdicción o normatividad que rige al Proveedor y al contrato			
Se identifica la ubicación geográfica de los centros de tratamiento de información y en su caso la oficina de atención regional			
Se identifica el ámbito geográfico en el cual se respalda la prestación del servicio			
Se identifica si cumple con la normativa mexicana en materia de protección de datos, y mucho mejor si cuenta con un esquema de autorregulación, como una certificación en materia de protección de datos personales			
El proveedor cuenta con alguna certificación como la ISO/IEC 27018:2014 e ISO/IEC 19086-1:2016			
CRITERIOS MÍNIMOS QUE SE SUGIERE AL CLIENTE CONSIDERAR PARA CONTROLAR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO			
El contrato cuenta con cláusulas que eviten que el Proveedor y sus subcontrataciones reclamen, en cualquier momento, la propiedad de la información proporcionada por el Cliente			
El contrato cuenta con cláusulas que eviten que el Proveedor y sus subcontrataciones reclamen, en cualquier momento, la propiedad de la información generada a partir del servicio			
El contrato cuenta con cláusulas que garantizan que la información del Cliente únicamente es utilizada para las finalidades establecidas en los términos del servicio			
Se especifican los mecanismos que permiten al Cliente restringir o modificar el tipo de tratamiento en el servicio			
Se especifican los mecanismos que permiten al Cliente limitar al proveedor el uso y divulgación de la información procesada o almacenada en su servicio			
Se informa al Cliente sobre quiénes acceden a su información y para qué propósito, evitando los accesos no autorizados			
Se le permite al Cliente acceder, modificar o borrar información en cualquier momento durante la vigencia del servicio			

Se especifica que la información del cliente se elimina con métodos de borrado seguro			
Se notifica al Cliente de cualquier cambio o actualización en la prestación del servicio, en particular en lo que se refiere a la protección de los datos personales			
Se notifican al Cliente las acciones del Proveedor en caso que ocurra un incidente que afecte la información del Cliente			
Cuenta con mecanismos autorizados para notificar al Cliente cualquier falla o interrupción del servicio			
Se notifica al Cliente el acceso o solicitud de acceso de terceros a la información,			
Se apoya al Cliente para la identificación y la mitigación o remediación de una vulneración a la seguridad de los datos personales			
Se ofrecen compensaciones o primas a los Clientes en caso de una falla o interrupción del servicio, o bien debido a una vulneración a la seguridad de los datos personales			
Se ofrece al Cliente instrumentar acciones proactivas para proteger los datos personales			
TRANSPARENCIA EN EL SERVICIO			
Se identifica el control sobre las personas o empresas que subcontraten los proveedores			
Se identifican los mecanismos implementados por los terceros subcontratados para garantizar la confidencialidad de los datos personales			
Se indica cómo se atienden las solicitudes de ejercicio de derechos ARCO, en aquellos datos que estén siendo tratados por encargados subcontratados			
La supresión de los datos personales se realiza a través de métodos de borrado seguro u otro mecanismo, que evite la recuperación de los datos personales por un tercero no autorizado			
CAMBIOS EN LOS TÉRMINOS DEL SERVICIO			
Se indica el canal de comunicación para notificar sobre cualquier cambio en el servicio de cómputo en la nube, que pudiera tener alguna implicación relevante para la protección de los datos personales.			

CRITERIOS MÍNIMOS A CONSIDERAR POR EL CLIENTE PARA ASEGURAR QUE EL PROVEEDOR CUENTE CON MEDIDAS DE SEGURIDAD			
Cuenta con algún mecanismo que garantice la confidencialidad de la información almacenada en los sistemas del Proveedor y de sus subcontrataciones.			
Cuenta con algún mecanismo que garantice la confidencialidad de la información en tránsito, entre los diferentes sistemas del Proveedor o de sus subcontrataciones			
Indica cómo se garantiza la protección de la disponibilidad e integridad de la información del Cliente			
Se indican las herramientas a utilizar a fin de garantizar el aislamiento de la información de un cliente			
Se indican las herramientas a utilizar a fin de garantizar que el Cliente tenga control sobre el acceso y gestión de los datos, procesos o servicios.			
Cuenta con evidencia de estar sujetos a revisiones o auditorías por terceros de reconocido prestigio, o en cumplimiento con estándares internacionales			
Cuenta con evidencia de que sus servicios consideran la protección de datos personales desde el diseño o rediseño			
Cuenta con evidencia de contar o estar en proceso de certificación por un organismo reconocido nacional o internacional			
EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LOS DATOS PERSONALES			
Identifica el control en el ciclo de vida de los datos personales			
Identifica el cumplimiento de la confidencialidad de la información			
Identifica la transparencia en las subcontrataciones que dificulta el cumplimiento			
Identifica los sistemas automatizados o mecanismos de ayuda			
Identifica el uso adecuado de recursos compartidos y el aislamiento de la información			
Ofrece servicios de portabilidad			

Identifica el entendimiento o claridad sobre el tratamiento de los datos personales			
Identifica que no se encuentra realizando un tratamiento adicional, no autorizado de datos personales que no esté ofrecido en el servicio			
Identifica si el tratamiento de datos personales se efectúa por múltiples actores			
Identifica si el tratamiento de datos personales para modelos de negocio basados en publicidad sin autorización			
Identifica si el tratamiento de datos personales se realiza en distintas jurisdicciones o zonas geográficas que no cumplen con un nivel adecuado de protección			
Se identifican los pasos a seguir para la devolución y destrucción de los datos personales al finalizar el servicio			
Se identifica información sobre la interoperabilidad y portabilidad			
Se entrega una copia sobre el convenio, adhesión o contratación del servicio			
Particularidades a revisar conforme a la Ley del sector privado			
La relación entre el responsable y el encargado deberá estar establecida mediante cláusulas contractuales u otro instrumento jurídico que decida el responsable, que permita acreditar su existencia, alcance y contenido			
Tiene y aplica políticas de protección de datos personales afines a los principios y deberes aplicables que establece la Ley y el presente Reglamento			
Transparenta las subcontrataciones que involucren la información sobre la que se presta el servicio			
Se abstiene de incluir condiciones en la prestación del servicio que le autoricen o permitan asumir la titularidad o propiedad de la información sobre la que presta el servicio			
Se cuentan con mecanismos que guarden confidencialidad respecto de los datos personales sobre los que se preste el servicio			

Da a conocer cambios en sus políticas de privacidad o condiciones del servicio que presta			
Se permite al responsable limitar el tipo de tratamiento de los datos personales sobre los que se presta el servicio			
Se Establecen y mantienen las medidas de seguridad adecuadas para la protección de los datos personales sobre los que se presta el servicio			
Se garantiza la supresión de los datos personales una vez que haya concluido el servicio prestado al responsable, y que este último haya podido recuperarlos			
Se impide el acceso a los datos personales a personas que no cuenten con privilegios de acceso, o bien en caso de que sea a solicitud fundada y motivada de autoridad competente, informar de ese hecho al responsable			
En caso de contar con alguna subcontratación, se acreditó que la subcontratación se realizó con autorización del responsable correspondiente al encargado.			
Particularidades a revisar conforme a la Ley del sector público			
Se tienen y aplican políticas de protección de datos personales afines a los principios y deberes aplicables que establece la presente Ley y demás normativa aplicable;			
Se transparentan las subcontrataciones que involucren la información sobre la que se presta el servicio;			
Se dejan de lado condiciones en la prestación del servicio que le autoricen o permitan asumir la titularidad o propiedad de la información sobre la que preste el servicio, y			
Se guarda confidencialidad respecto de los datos personales sobre los que se preste el servicio;			
Se identifica como se dan a conocer cambios en sus políticas de privacidad o condiciones del servicio que presta;			
Se permite al responsable limitar el tipo de tratamiento de los datos personales sobre los que se presta el servicio;			
Se identifica un apartado que menciona las medidas de seguridad que se establecen y mantienen para la protección de los datos personales sobre los que se preste el servicio;			

Se garantiza la supresión de los datos personales una vez que haya concluido el servicio prestado al responsable y que este último haya podido recuperarlos, y			
Se impide el acceso a los datos personales a personas que no cuenten con privilegios de acceso, o bien, en caso de que sea a solicitud fundada y motivada de autoridad competente, informar de ese hecho al responsable.			
La relación entre el responsable y él se formalizó mediante contrato o cualquier otro instrumento jurídico que decida el responsable, de conformidad con la normativa que le resulte aplicable, y que permita acreditar su existencia, alcance y contenido.			
El instrumento jurídico identifica que el tratamiento de los datos personales se realiza conforme a las instrucciones del responsable;			
Se identifica que los datos personales no se tratan para finalidades distintas a las instruidas por el			
Se implementan las medidas de seguridad conforme a los instrumentos jurídicos aplicables;			
Se informa como se dará a conocer al responsable cuando ocurra una vulneración a los datos personales que trata por sus instrucciones;			
Se identifica como se guardará confidencialidad respecto de los datos personales tratados;			
Se suprimen o devuelven los datos personales objeto de tratamiento una vez cumplida la relación jurídica con el responsable, siempre y cuando no exista una previsión legal que exija la conservación de los datos personales			
Se abstiene de transferir los datos personales salvo en el caso de que el responsable así lo determine, o la comunicación derive de una subcontratación, o por mandato expreso de la autoridad competente.			
Los acuerdos entre el responsable y el encargado relacionados con el tratamiento de datos personales no deberán contravenir la presente Ley y demás disposiciones aplicables, así como lo establecido en el aviso de privacidad correspondiente.			
Se incluyen cláusulas que permiten al Instituto o al responsable realizar verificaciones en el lugar o establecimiento donde lleva a cabo el tratamiento de los datos personales;			
Se incluyen cláusulas que permiten colaborar con el Instituto en las investigaciones previas y verificaciones que lleve a cabo en términos de lo dispuesto en la Ley General y los presentes Lineamientos generales, proporcionando la información y documentación que se estime necesaria para tal efecto, y			
Se incluyen cláusulas orientadas a generar, actualizar y conservar la documentación necesaria que le permita acreditar el cumplimiento de sus obligaciones.			



Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la
Información y Protección de Datos Personales