



Naciones Unidas

Gestión de los servicios de computación en la nube en el sistema de las Naciones Unidas

Dependencia Común de Inspección

Preparado por *Jorge T. Flores Callejas* y *Petru Dumitriu*

Gestión de los servicios de computación en la nube en el sistema de las Naciones Unidas

Dependencia Común de Inspección

Preparado por *Jorge T. Flores Callejas y Petru Dumitriu*



Naciones Unidas • Ginebra, 2019

Resumen

Gestión de los servicios de computación en la nube en el sistema de las Naciones Unidas (JIU/REP/2019/5)

La Dependencia Común de Inspección (DCI) realizó el presente examen como parte de su programa de trabajo para 2018. El examen tuvo su origen en una propuesta formulada por los Inspectores y se realizó a nivel de todo el sistema, ya que abarcaba todas las organizaciones de las Naciones Unidas participantes en la DCI. Los Inspectores también examinaron la relación entre las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas y el Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas (CICE), habida cuenta de su función específica de prestar servicios, apoyo y soluciones en el ámbito de la tecnología de la información a varias organizaciones del sistema de las Naciones Unidas.

Antecedentes

La necesidad de recurrir a las nuevas tecnologías es una de las que se repite con mayor frecuencia a lo largo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Las expectativas son altas, como también se anuncia en la estrategia del Secretario General sobre nuevas tecnologías o en el informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) titulado *Trabajar para un futuro más prometedor: Comisión Mundial sobre el Futuro del Trabajo*. Es imperativo que las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas profundicen en su comprensión de los problemas que plantean las tecnologías a nivel mundial y, lo que es igualmente importante, amplíen y diversifiquen sus propios conocimientos y exposición a dichas tecnologías.

La computación en la nube es una de esas tecnologías. En los últimos años, ese modelo de computación se ha convertido en una tendencia importante no solo en el sector privado, sino también en la realidad operacional de las organizaciones de las Naciones Unidas. La introducción de más tecnología en todas las esferas siempre ha suscitado debates. La computación en la nube, al igual que otras tecnologías, está asociada con unas altas expectativas y oportunidades, que los proveedores de servicios se han encargado de promover con gran energía.

Los términos “nube” y “computación en la nube” se refieren, en general, a los conceptos de computación remota o distribuida a través de redes de banda ancha o de Internet. En su sentido más general, con el término “computación en la nube” se describe la prestación de servicios de computación por un proveedor distante a través de una red.

El uso de sistemas de computación en la nube ha aumentado considerablemente en el último decenio y casi todas las organizaciones de las Naciones Unidas ya utilizan varios de esos servicios, como el correo electrónico, el alojamiento de sitios web públicos, las aplicaciones de contratación y gestión de talentos y las herramientas de colaboración. El uso de esa tecnología no solo proporciona beneficios económicos, sino que también permite acceder a los datos mediante diferentes dispositivos, incluidos los dispositivos móviles, desde cualquier lugar y en cualquier momento. La computación en la nube ofrece, como se expone en el presente examen, muchos otros beneficios potenciales. No debe olvidarse, sin embargo, que también conlleva riesgos.

Los riesgos son nuevos desde el punto de vista cualitativo y están directamente relacionados con la naturaleza distribuida y compartida de la computación en la nube. Entre ellos hay aspectos relacionados con la confidencialidad de los datos y, en el caso de las Naciones Unidas y los organismos especializados, con la necesidad de salvaguardar las disposiciones de la Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades de las Naciones Unidas (1946) y de la Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades de los Organismos Especializados (1947), respectivamente. En consecuencia, los riesgos deben ser cuidadosamente evaluados y sopesados frente a los posibles beneficios cuando se contemple la posibilidad de introducir soluciones basadas en la nube.

En el presente informe, los Inspectores pretenden, entre otras cosas, abogar por un enfoque más equilibrado a la hora de considerar los posibles beneficios de la computación en la nube, teniendo en cuenta los riesgos específicos asociados y la posibilidad de obtener efectos sinérgicos desde una perspectiva de todo el sistema de las Naciones Unidas, que podrían hacerse efectivos aprovechando al máximo el potencial del CICE, una entidad especializada creada precisamente para servir al sistema.

Los Inspectores también proponen varias otras salvaguardias y actividades de asesoramiento en un esfuerzo por ampliar el acervo de conocimientos de las Naciones Unidas acerca de la computación en la nube, aumentar el nivel de cooperación interinstitucional y fortalecer la capacidad de negociación de las organizaciones del sistema.

Los principales destinatarios del examen son todas las organizaciones participantes en la DCI y los Estados Miembros. El trabajo se llevó a cabo en un intento por servir de ayuda en las tareas de formulación de políticas y facilitar al mismo tiempo las tareas de supervisión y evaluación de las actividades pertinentes. El intercambio de mejores prácticas e información en el seno del sistema de las Naciones Unidas contribuirá a fortalecer la coordinación y la comprensión de las diferentes iniciativas que se han emprendido en el terreno de la computación en la nube.

Utilización de la computación en la nube por las organizaciones de las Naciones Unidas

En la actualidad, en el sistema de las Naciones Unidas coexisten un amplio abanico de modelos de adopción de la nube y etapas de desarrollo y, en consecuencia, diferentes grados de madurez. Un pequeño número de organizaciones no utilizan la computación en la nube en absoluto, mientras que otras tienen estrategias en la esfera de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) que se basan en gran medida en los servicios y recursos de la nube y defienden un enfoque de “la nube primero”. Entre los dos extremos, hay muchas organizaciones que utilizan la nube en cierta medida. Sin embargo, algunas tendencias generales y de carácter técnico puede decirse que son comunes a varias organizaciones.

La reducción de costes, la simplificación, la flexibilidad, la agilidad, la percepción de una mayor seguridad y la innovación son algunas de las principales razones que las organizaciones citan para pasar de los sistemas de información tradicionales a los servicios basados en la nube. Otra razón para pasarse a la nube es que ciertas aplicaciones profesionales a menudo ya no están disponibles, o solo lo están como parte de los servicios en la nube.

En general, el sistema de las Naciones Unidas sigue la tendencia más general de la mercantilización de los servicios de computación y la adopción de la nube. Las principales fuerzas que impulsan a las Naciones Unidas a considerar el uso de los servicios en la nube son a menudo similares a las que afectan a las empresas de todo el mundo. Los aspectos específicos relacionados con la naturaleza de las organizaciones de las Naciones Unidas rara vez influyen en la decisión de recurrir a la computación en la nube.

Necesidad de un análisis contextual del riesgo

Las organizaciones de las Naciones Unidas son muy conscientes de los riesgos asociados con la computación en la nube, según se desprende de las respuestas al cuestionario institucional enviado por la DCI y las entrevistas celebradas por los Inspectores. Sin embargo, los Inspectores desean subrayar que, al contemplar soluciones basadas en la nube, las organizaciones de las Naciones Unidas deberían llevar a cabo sus propios análisis de riesgos, teniendo en cuenta el contexto específico en que se mueven. Además de tener necesidades diferentes, las organizaciones también muestran diferentes niveles de tolerancia al riesgo. Lo que es un riesgo aceptable para una organización a menudo no lo es para otra. A medida que los marcos normativos e institucionales evolucionan y surgen nuevos riesgos, su evaluación debe ser una actividad habitual y una etapa obligatoria esencial a la hora de considerar las soluciones de computación en la nube.

Existen algunos riesgos de seguridad específicos inherentes al entorno de la nube que determinadas organizaciones pueden evaluar, gestionar y considerar aceptables en determinadas ocasiones. La nube también ofrece ventajas en cuanto a la seguridad para ciertos usos, como es el caso de los organismos que operan en lugares geográficamente peligrosos. Los entornos en la nube, al igual que los centros de datos locales, pueden dotarse de un mayor o menor nivel de seguridad según las decisiones que adopten clientes y proveedores. La prestación de servicios en la nube pública que ofrecen los principales proveedores, que actualmente albergan la mayoría de los datos del sistema de las Naciones Unidas, no son la única opción, y las organizaciones podrían contemplar opciones complementarias a fin de reducir los riesgos estratégicos para el conjunto del sistema de las Naciones Unidas.

La computación en la nube como instrumento para lograr una mayor integración y compatibilidad entre las organizaciones de las Naciones Unidas

A medida que el despliegue en la nube aumente y madure en el sistema de las Naciones Unidas, es probable que aumente la importancia de la compatibilidad entre los diferentes servicios en la nube que se adopten, así como su interoperabilidad y portabilidad. Eso reviste especial importancia en el contexto de una mayor colaboración interinstitucional y de los actuales esfuerzos de reforma del Secretario General, incluida la interoperabilidad sobre el terreno. A juicio de los Inspectores, es necesario intensificar la colaboración y la coordinación entre las organizaciones de las Naciones Unidas que trabajan sobre el terreno, con el objetivo último de alcanzar la compatibilidad y la interoperabilidad necesarias entre las plataformas y los sistemas de TIC que, en última instancia, habrán de facilitar la planificación y las operaciones conjuntas o estrechamente coordinadas. Si bien la cuestión no es puramente técnica y depende de una compleja estructura de coordinación, la adopción de una tecnología adecuada podría desempeñar un papel facilitador. La computación en la nube puede ser una herramienta importante para lograr ese objetivo.

Un nuevo modelo de financiación para los servicios informáticos

La transición de la informática convencional a la basada en la nube requiere un cambio en la financiación estructural de los servicios TIC. Al aprovechar la infraestructura compartida y las economías de escala, la computación en la nube plantea un modelo convincente. Los servicios TIC tradicionales requieren importantes inversiones iniciales de capital en los equipos y programas informáticos, la infraestructura de comunicaciones y el espacio físico del centro de datos en que se alojan. A continuación aparecen los costes operativos recurrentes y distribuidos de forma relativamente uniforme, como el mantenimiento, los servicios de apoyo, las actualizaciones, la migración, la recuperación en caso de desastre, las copias de respaldo, etc. Con la computación en la nube, la inversión inicial se sustituye por un modelo de pago por uso; esa inversión resulta innecesaria y los costes fijos se transforman en costes operativos. Si bien eso se considera a menudo una ventaja del modelo de computación en la nube, también tiene ciertas desventajas y ha acarreado algunas decepciones.

El problema de la privacidad de los datos y la necesidad de proteger las prerrogativas e inmunidades de las organizaciones de las Naciones Unidas

La computación en la nube facilita la disponibilidad de la información a nivel mundial; sin embargo, su naturaleza intrínseca, caracterizada por el acceso remoto y el procesamiento distribuido, plantea riesgos en cuanto a la privacidad de los datos y la información. La protección de los datos y la información es un imperativo para Gobiernos, organizaciones y empresas de todo el mundo. A juicio de los Inspectores, los datos digitalizados pueden considerarse como un de los tipos de activos a que se hace referencia en la Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades de las Naciones Unidas y en la Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades de los Organismos Especializados. Así pues, toda información que pertenezca a las entidades de las Naciones Unidas y esté almacenada por terceros, independientemente del lugar de almacenamiento, debe estar sujeta a esas prerrogativas e inmunidades que, dado su carácter internacional y de alto nivel, pueden prevalecer sobre las normativas nacionales y regionales aplicables.

Mejorar la rendición de cuentas a través de acuerdos sobre el nivel de servicio

El uso de la computación en la nube es más que un reto tecnológico. También puede tener un impacto significativo en la gestión del cambio y afectar a diferentes aspectos de la gobernanza, la seguridad, la eficiencia y la financiación de las organizaciones. En consecuencia, resulta evidente la necesidad de adoptar prácticas integrales de toma de decisiones que incluyan a las diferentes unidades orgánicas y vayan más allá de las meras consideraciones técnicas a la hora de contemplar los servicios basados en la nube. Además, dados los retos que plantean los servicios en la nube y la aparición de actores externos, la selección y el uso de esos servicios requieren el establecimiento de procesos adecuados de diligencia debida y la redacción de contratos, o acuerdos sobre el nivel de servicio (ANS), de carácter integral que deben ser vistos no solo como un mecanismo de protección legal, sino también como una herramienta para gestionar eficazmente las relaciones con los proveedores de servicios sobre la base de una cuantificación objetiva de los resultados. Los Inspectores están firmemente convencidos de que las organizaciones de las Naciones Unidas deben vigilar activamente los ANS y exigir responsabilidades a los proveedores por el incumplimiento de los requisitos convenidos.

El Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas: una oportunidad para fortalecer la coordinación en materia de tecnología de la información y las comunicaciones y mejorar la eficacia en todo el sistema de las Naciones Unidas

Los Inspectores alientan a las organizaciones de las Naciones Unidas y al CICE a que encuentren esferas de cooperación en las que se puedan prestar servicios compartidos a un costo razonable utilizando la función de concentración del CICE para aprovechar sus conocimientos especializados y complementar los de las organizaciones sin necesidad de recurrir a expertos adicionales y costosos dentro de cada una de ellas. Si bien las organizaciones de las Naciones Unidas deberían considerar la posibilidad de recurrir al CICE, los Inspectores reconocen su individualidad: en definitiva, es responsabilidad de las organizaciones adoptar las decisiones pertinentes con arreglo a sus necesidades operacionales y específicas.

La seguridad de los datos y de la información es uno de los principales retos a los que se enfrentan todas las organizaciones que utilizan la computación en la nube. Los Inspectores consideran que tendría sentido adoptar un enfoque amplio de la seguridad de la información a nivel de todo el sistema de las Naciones Unidas. En su opinión, eso no puede lograrse sin la contribución y la utilización coordinada del CICE, que ya ofrece servicios de seguridad y trabaja activamente para seguir ampliándolos.

Muchos de los factores que se analizan en el presente examen apuntan a la posibilidad de intensificar la cooperación en el contexto de una utilización más estratégica y coordinada de los recursos en el terreno de las TIC por parte de las organizaciones de las Naciones Unidas. Los Inspectores consideran que el CICE puede y debe ser uno de los pilares de la transición digital, incluido el uso de la computación en la nube. De hecho, las características inherentes a la computación en la nube se inscriben claramente en el mandato del CICE como proveedor de servicios TIC compartidos para el sistema de las Naciones Unidas.

El CICE tiene un potencial aún por aprovechar como centro estratégico de las Naciones Unidas encargado de centralizar la prestación por terceros de servicios en la nube pública a las organizaciones asociadas. El acceso conjunto a los servicios en la nube pública podría suponer un mayor ahorro de costes, desde una perspectiva de todo el sistema, y mejorar la capacidad de negociación.

El CICE podría ofrecer nuevas posibilidades adoptando una función como centro de ciberseguridad para que las organizaciones asociadas hagan que su uso de los servicios en la nube sea más seguro y su respuesta de emergencia más eficaz. Aunque el CICE ya ofrece servicios de seguridad, todavía sería posible obtener mayores beneficios en ese ámbito para el conjunto del sistema si más organizaciones se uniesen al centro. Son varios los servicios de seguridad que experimentan un aumento de la eficacia

cuando aumenta el número de participantes que comparten información y colaboran en la seguridad de datos y aplicaciones.

Recomendación dirigida a la Asamblea General

Los Inspectores opinan que, para que el CICE alcance su pleno potencial y pueda centrarse de manera estratégica en la transformación digital del conjunto del sistema de las Naciones Unidas, debería fortalecerse el Comité de Gestión del CICE mediante la incorporación de personal directivo superior en su composición.

A ese respecto, se dirige a la Asamblea General, para que la haga suya, la siguiente recomendación:

Recomendación 5. La Asamblea General de las Naciones Unidas debería examinar y actualizar el mandato del CICE y considerar, entre otras cosas, la posibilidad de diversificar la composición del Comité de Gestión del CICE y delegar en él los niveles adecuados de autoridad con respecto a la adopción de decisiones sobre las tecnologías de la información digital, incluidas las iniciativas de computación en la nube.

Recomendación dirigida a los órganos legislativos y rectores de las organizaciones de las Naciones Unidas

Recomendación 2. Los órganos rectores de las organizaciones de las Naciones Unidas deberían pedir a los jefes de sus respectivas organizaciones que incluyan en sus estrategias financieras disposiciones tendientes a facilitar la adaptación, la capacidad de respuesta y el uso eficiente de las inversiones de capital y los gastos operacionales relacionados con las nuevas tecnologías.

Recomendaciones dirigidas a los jefes ejecutivos de las organizaciones de las Naciones Unidas

Recomendación 1. Los jefes ejecutivos de las organizaciones de las Naciones Unidas deberían velar por que en la planificación de la continuidad de las operaciones se incluyan estrategias y medidas para mitigar el riesgo de que los proveedores de servicios en la nube no cumplan su compromiso de prestar los servicios contratados.

Recomendación 3. Los jefes ejecutivos de las organizaciones de las Naciones Unidas deberían establecer procedimientos periódicos para velar por que sus estrategias institucionales en la esfera de las TIC, incluidas las relativas a los servicios de computación en la nube, se ajusten a las necesidades y prioridades institucionales de las organizaciones y hagan que la inversión sea rentable.

Recomendación 4. Los jefes ejecutivos de las organizaciones de las Naciones Unidas deberían asegurarse de que se lleve a cabo un análisis amplio de los riesgos antes de contratar servicios TIC, incluidos los servicios basados en la nube. En el análisis del riesgo se deberían tener en cuenta los riesgos y beneficios técnicos y financieros, y en los acuerdos sobre el nivel de servicio deberían incluirse las salvaguardias pertinentes.

Índice

	<i>Página</i>
Resumen.....	iii
Siglas y abreviaturas.....	xi
I. Introducción	1
A. Antecedentes.....	1
B. Objetivos y alcance.....	2
C. Metodología.....	3
D. Computación en la nube: conceptos y definiciones	3
E. Panorama general del mercado de la nube.....	8
F. Labor anterior de la Dependencia Común de Inspección	10
II. Utilización actual de la computación en la nube por las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas.....	12
A. Computación en la nube: una herramienta cotidiana para diferentes propósitos	12
B. Computación en la nube: modelos de servicio y despliegue utilizados en el sistema de las Naciones Unidas.....	13
C. Sistemas de planificación de recursos institucionales basados en la nube	17
D. Beneficios previstos derivados de la computación en la nube	19
III. Computación en la nube: riesgos y desafíos.....	26
A. Posible pérdida de la gobernanza de la tecnología de la información y las comunicaciones.....	26
B. Nuevos requisitos en materia de seguridad.....	27
C. Bloqueo del proveedor.....	30
D. Interoperabilidad y portabilidad.....	32
E. Cambio organizativo y adopción de la nube.....	34
F. Aptitudes del personal	35
G. Desafíos financieros.....	37
H. Privacidad y confidencialidad de los datos, incluidas las prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas.....	39
I. Clasificación de los datos y necesidad de aplicar políticas	43
J. Algunas conclusiones	43
IV. Prácticas de adopción de decisiones y utilización de acuerdos sobre el nivel de servicio.....	47
V. Cooperación del sistema de las Naciones Unidas y el Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas.....	50
A. El Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas: un proveedor de servicios para todo el sistema.....	51
B. Gobernanza del Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas	53
C. Servicios que presta el Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas	54
D. Potencial aún no aprovechado y oportunidades para mejorar la cooperación.....	55

Anexos

I.	Un caso monográfico: la Unión Postal Universal como proveedor de servicios en la nube	57
II.	Sinopsis de la utilización actual de los servicios de computación en la nube en el sistema de las Naciones Unidas	60
III.	Sinopsis de las medidas que han de adoptar las organizaciones participantes en relación con las recomendaciones de la Dependencia Común de Inspección	77

Siglas y abreviaturas

ACNUR	Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados
ANS	acuerdo sobre el nivel de servicio
AWS	Amazon Web Services
CCI	Centro de Comercio Internacional
CEI	Comisión Electrotécnica Internacional
CICE	Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas
DCI	Dependencia Común de Inspección
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
IaaS	infraestructura como servicio
ISO	Organización Internacional de Normalización
JJE	Junta de los Jefes Ejecutivos del Sistema de las Naciones Unidas para la Coordinación
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OAJ	Oficina de Asuntos Jurídicos
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMI	Organización Marítima Internacional
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
OMS	Organización Mundial de la Salud
OMT	Organización Mundial del Turismo
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
ONU-Hábitat	Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
ONU-Mujeres	Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de las Mujeres
ONUSIDA	Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA
ONUV	Oficina de las Naciones Unidas en Viena
OOPS	Organismo de Obras Públicas y Socorro de las Naciones Unidas para los Refugiados de Palestina en el Cercano Oriente
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OTIC	Oficina de Tecnología de la Información y las Comunicaciones
PaaS	plataforma como servicio
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PMIS	Sistema de Información de Gestión de la Oficina Sanitaria Panamericana
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRI	planificación de los recursos institucionales
RGPD	Reglamento General de Protección de Datos

SaaS	<i>software</i> como servicio
TIC	tecnología de la información y las comunicaciones
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UIT-T	Sector de Normalización de las Telecomunicaciones
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNFPA	Fondo de Población de las Naciones Unidas
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UNODC	Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito
UNON	Oficina de las Naciones Unidas en Nairobi
UNOPS	Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos
UPU	Unión Postal Universal

I. Introducción

A. Antecedentes

1. La Dependencia Común de Inspección (DCI) del sistema de las Naciones Unidas llevó a cabo el presente examen como parte de su programa de trabajo para 2018. El examen tiene su origen en una propuesta interna de los Inspectores. Sin embargo, el tema que en él se aborda está relacionado con el de otras propuestas recibidas de las organizaciones participantes, como la gobernanza de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), la ciberseguridad y la gestión de los macrodatos.

2. El uso de tecnologías apropiadas de última generación es esencial para la gestión y el funcionamiento eficientes de las organizaciones en el mundo moderno. En su resolución 68/198, de 20 de diciembre de 2013, la Asamblea General se refirió por primera vez a la computación en la nube, “[o]bservando que muchas innovaciones en la esfera de las tecnologías de la información y las comunicaciones, como la Internet móvil, las redes sociales y la computación en nube, contribuyen a un panorama dinámico que exige que todos los interesados se adapten continuamente a esas innovaciones”. Entre las principales tecnologías en que se apoya la evolución de la economía digital cabe citar la robótica avanzada, la inteligencia artificial, la Internet de las cosas, la computación en la nube, el análisis de los macrodatos y la impresión tridimensional¹. La transición hacia la computación en la nube puede considerarse un cambio radical en la relación entre las telecomunicaciones, las empresas y la sociedad, resultado del enorme aumento de la capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos, así como de la velocidad de transmisión, acompañados de una reducción de los precios².

3. La computación en la nube entraña el uso de recursos informáticos y de TIC que se proporcionan como un servicio a través de Internet desde ubicaciones geográficamente diversas, utilizando una infraestructura compartida y dinámicamente escalable³.

4. El uso de sistemas de computación en la nube ha aumentado considerablemente en el último decenio, y casi todas las organizaciones de las Naciones Unidas ya utilizan varios de esos servicios, como el correo electrónico, el alojamiento de sitios web públicos, las aplicaciones de contratación y gestión de talentos y las herramientas de colaboración. El uso de la tecnología de computación en la nube no solo proporciona beneficios económicos, sino que también permite acceder a los datos mediante diferentes dispositivos, incluidos los dispositivos móviles, desde cualquier lugar y en cualquier momento. La computación en la nube tiene muchas otras ventajas, como se expone en los capítulos siguientes. Sin embargo, como todas las nuevas tecnologías, también tiene sus riesgos; los principales son los inherentes a los sistemas de información tradicionales que utilizan el procesamiento remoto y distribuido, en el que los datos y la información viajan por redes de banda ancha o Internet, unidos a los derivados de la externalización de la prestación de servicios en los que intervienen uno o varios agentes externos (proveedores de servicios en la nube).

5. Además, algunos de los riesgos son cualitativamente nuevos y están directamente relacionados con la naturaleza distribuida y compartida de la computación en la nube. Entre ellos figuran cuestiones relacionadas con la confidencialidad de los datos y, en el caso de las Naciones Unidas y los organismos especializados, con la necesidad de salvaguardar las disposiciones de la Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades de las Naciones Unidas (1946)⁴ y la Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades de los Organismos

¹ *Informe sobre la Economía de la Información 2017: Digitalización, comercio y desarrollo* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.17.II.D.8).

² *Ibid.*

³ Grupo Temático sobre Seguridad de la Información, Junta de los Jefes Ejecutivos del Sistema de las Naciones Unidas para la Coordinación, “Use of cloud computing in the United Nations system: recommendations for risk mitigation”, libro blanco, junio de 2013, pág. 4.

⁴ Resolución 22 A (I) de la Asamblea General.

Especializados (1947)⁵, respectivamente. La computación en la nube plantea un riesgo para la seguridad de la información, y la creciente dependencia de ese modelo de computación está suscitando preocupaciones sobre la seguridad, la privacidad y la propiedad de los datos de los usuarios. También puede dar a las empresas que controlan los datos un considerable poder, lo que plantea la preocupación del posible dominio del mercado⁶. Dado que el mercado de la computación en la nube está dominado por un pequeño número de actores principales, existe un alto riesgo de que se produzcan comportamientos monopolísticos. La alta dependencia de los proveedores y, en consecuencia, el bajo poder de negociación son problemas que algunas asociaciones profesionales han confirmado. En consecuencia, cuando se contempla la posibilidad de introducir soluciones basadas en la nube es necesario evaluar y sopesar cuidadosamente los riesgos en relación con los posibles beneficios. El riesgo cero no existe. El presente examen tiene por objeto, entre otras cosas, añadir valor y prestar apoyo a las organizaciones cuando consideren la posibilidad de adoptar iniciativas de computación en la nube.

B. Objetivos y alcance

6. Los principales objetivos del presente examen son:

a) Analizar los diferentes marcos, estrategias, políticas y prácticas en relación con la computación en la nube en determinadas organizaciones de las Naciones Unidas, con miras a identificar información valiosa sobre mejores prácticas, enfoques innovadores y experiencias adquiridas para favorecer una gobernanza eficaz de ese modelo de computación. Los aspectos clave que habrán de tenerse en cuenta son las actuales estructuras de gobernanza de las TIC y la computación en la nube, y la alineación estratégica de ese modelo de computación con las estrategias existentes en el terreno de las TIC y con los objetivos y mandatos institucionales de las organizaciones;

b) Examinar y determinar los problemas concretos que plantea el uso de la computación en la nube en cuanto a la seguridad y la privacidad de los datos, así como los mecanismos actuales de gestión de riesgos, incluidos los planes de continuidad de las operaciones y de recuperación en caso de desastre;

c) Examinar la gobernanza de la computación en la nube a nivel de todo el sistema de las Naciones Unidas, en particular la coordinación y la cooperación dentro del sistema, por ejemplo, mediante la Red Digital y Tecnológica y otros mecanismos pertinentes;

d) Difundir las mejores prácticas, incluidas ideas y recomendaciones que puedan servir de base para el desarrollo de salvaguardias en la utilización de los servicios de computación en la nube.

7. El examen abarca, por definición, todo el sistema de las Naciones Unidas. Comprende a todas las organizaciones participantes en la DCI y su relación con el Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas (CICE), habida cuenta de su función específica de prestar servicios, apoyo y soluciones en el ámbito de la tecnología de la información a las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas. En un esfuerzo por ilustrar las buenas prácticas y las experiencias adquiridas, en el examen también se hace referencia a otras organizaciones internacionales que han elaborado marcos, estrategias y prácticas de computación en la nube.

8. En el presente examen no se trata la computación en la nube desde una perspectiva técnica ni se abarca un período de tiempo específico. Se analizan principalmente los recientes avances en el ámbito de ese modelo de computación en el sistema de las Naciones Unidas, los problemas a los que se enfrentan actualmente las organizaciones y las iniciativas orientadas hacia el futuro.

9. Los principales destinatarios del examen son todas las organizaciones participantes y los Estados Miembros. Su finalidad es proporcionar valor a todas las organizaciones

⁵ Resolución 179 (II) de la Asamblea General.

⁶ *Informe sobre la Economía de la Información 2017*.

participantes, independientemente de su tamaño. El intercambio de mejores prácticas e información en todo el sistema de las Naciones Unidas contribuirá a fortalecer la coordinación y la comprensión de las diferentes iniciativas emprendidas en el terreno de la computación en la nube. El examen también va dirigido a los Estados Miembros con el fin de prestarles ayuda como encargados de la formulación de políticas, y facilitar al mismo tiempo sus tareas de supervisión y evaluación de las actividades pertinentes.

C. Metodología

10. En la metodología utilizada se combinan enfoques cualitativos y cuantitativos de la recopilación y el análisis de datos. El examen comenzó con la elaboración de un mandato preliminar, que se actualizó posteriormente a raíz de los resultados de las reuniones mantenidas con representantes de las organizaciones participantes y de los Estados Miembros. Se llevó a cabo un estudio de la documentación disponible, al que siguió una fase de recopilación de datos que incluyó la preparación de cuestionarios institucionales y entrevistas con los interesados. Los Inspectores se desplazaron a Nueva York, Roma, Viena y Washington, D. C., y se reunieron con funcionarios competentes de las organizaciones con sede en Ginebra. Una vez finalizada la fase de recopilación se procedió a realizar un análisis en profundidad de los datos reunidos. Dado el carácter técnico del examen, se contrató a un consultor especializado para que prestara apoyo técnico al equipo de la DCI. A efectos de la garantía de calidad, se utilizó un método interno de examen entre homólogos (“sabiduría colectiva”) para obtener las observaciones de los Inspectores de la DCI acerca del proyecto de informe, que posteriormente se envió a las organizaciones interesadas para que formularan observaciones sustantivas sobre los resultados, las conclusiones y las recomendaciones y para que corrigieran cualquier posible error.

D. Computación en la nube: conceptos y definiciones

11. Como se ha indicado anteriormente, en el examen no se contempla la computación en la nube desde un punto de vista técnico. Sin embargo, la naturaleza técnica del tema requiere la utilización y comprensión de algunos conceptos básicos específicos de la computación en la nube. Los conceptos, las definiciones y la terminología sobre la nube que se utilizan en el examen se corresponden con los establecidos por el Instituto Nacional de Normas y Tecnología de los Estados Unidos de América⁷.

12. Las expresiones “nube” y “computación en la nube” se refieren en términos generales a los conceptos de computación remota o distribuida a través de redes de banda ancha o de Internet. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la Organización Internacional de Normalización (ISO), por ejemplo, definen la computación en la nube como “un paradigma para dar acceso a la red a un conjunto elástico y ampliable de recursos físicos o virtuales compartibles con administración y configuración en autoservicio previa solicitud”⁸. En un esfuerzo por facilitar un entendimiento común, el Instituto Nacional de Normas y Tecnología de los Estados Unidos de América publicó en 2011 su definición estándar⁹ (véase el recuadro 1) y su arquitectura de referencia sobre la computación en la nube¹⁰. Ambas se presentan en forma de publicaciones especiales, que no son normas oficiales del Gobierno de los Estados Unidos, sino que están diseñadas para proporcionar orientación a las comunidades de profesionales e investigadores.

⁷ Bajo los auspicios del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, el Instituto Nacional de Normas y Tecnología de los Estados Unidos de América tiene por objeto promover la innovación y la competitividad industrial mediante el avance de la ciencia, las normas y la tecnología de la medición. Véase www.nist.gov/about-nist/our-organization/mission-vision-values.

⁸ Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), ISO y UIT, “Tecnología de la información – Computación en la nube – Descripción general y vocabulario”, norma internacional ISO/CEI 17788:2014-recomendación UIT-T Y.3500 (08/2014), pág. 5.

⁹ Peter Mell y Timothy Grace, “The NIST definition of cloud computing: recommendations of the National Institute of Standards and Technology”, Special Publication 800-145, septiembre de 2011.

¹⁰ Fang Liu y otros, “NIST cloud computing reference architecture: recommendations of the National Institute of Standards and Technology”, Special Publication 500-292, septiembre de 2011.

Recuadro 1

Instituto Nacional de Normas y Tecnología, definición de computación en la nube

“La computación en la nube es un modelo que permite acceder desde cualquier lugar, con facilidad y en cualquier momento, a través de una red, a un conjunto compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, sistemas de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden utilizarse y liberarse rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o de interacción con el proveedor de servicios”.

13. El modelo de computación en la nube se presenta con cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de despliegue¹¹. Para que un sistema en la nube sea reconocido como tal debe reunir todas esas características esenciales y desplegarse y ofrecerse mediante al menos uno de los modelos definidos. Esos elementos y modelos se exponen a continuación en los recuadros 2 a 4, utilizando para ello las definiciones y conceptos adoptados por el Instituto Nacional de Normas y Tecnología de los Estados Unidos de América (véase también el gráfico I). Los Inspectores observan que la computación en la nube ya no debe considerarse simplemente una cuestión de TIC, sino también un desafío para la gobernanza y un interrogante para el modelo institucional con múltiples repercusiones.

Recuadro 2

Características esenciales de un sistema de computación en la nube: Instituto Nacional de Normas y Tecnología de los Estados Unidos de América

Autoservicio previa solicitud. Un consumidor puede hacer uso unilateralmente de determinadas capacidades informáticas, como tiempo del servidor y almacenamiento en la red, de forma automática, sin necesidad de una interacción personal con cada proveedor de servicios.

Amplio acceso a la red. Las capacidades están disponibles a través de la red y se accede a ellas a través de mecanismos normalizados que facilitan su uso en plataformas del cliente heterogéneas, ligeras o pesadas (como teléfonos móviles, tabletas, ordenadores portátiles y estaciones de trabajo).

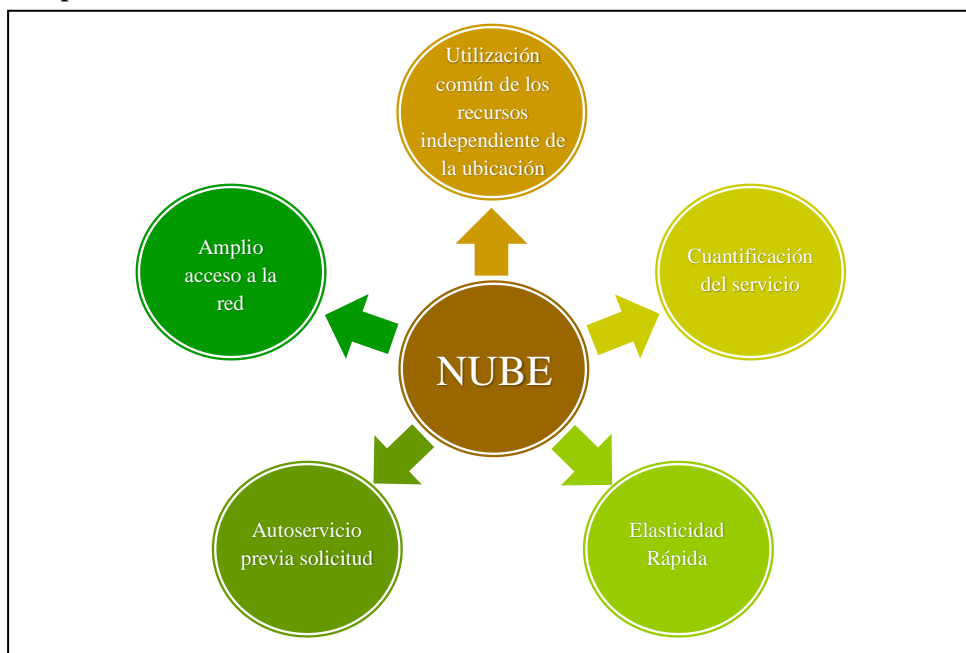
Utilización común de los recursos. Los recursos informáticos del proveedor se agrupan para dar servicio a múltiples consumidores utilizando un modelo multiusuario, en el que diferentes recursos físicos y virtuales se asignan y reasignan dinámicamente de acuerdo con la demanda de los consumidores. Existe una sensación de independencia en cuanto a la ubicación, en el sentido de que el cliente generalmente no tiene conocimiento o control de la ubicación exacta de los recursos que utiliza, pero puede especificar esa ubicación en un nivel más alto de abstracción (por ejemplo, país, estado o centro de datos). Como ejemplo de esos recursos pueden mencionarse el almacenamiento de datos, el procesamiento, la memoria y el ancho de banda de la red.

Elasticidad rápida. Las capacidades pueden utilizarse y liberarse de forma elástica, en algunos casos de forma automática, y aumentar o disminuir en función de la demanda. Para el consumidor, las capacidades disponibles a menudo parecen ilimitadas y puede utilizarlas en cualquier cantidad y en cualquier momento.

Cuantificación del servicio. Los sistemas en la nube controlan y optimizan automáticamente el uso de los recursos aprovechando la posibilidad de cuantificarlo en algún nivel de abstracción apropiado para el tipo de servicio (por ejemplo, almacenamiento de datos, procesamiento, ancho de banda o cuentas de usuario activas). El uso de los recursos puede ser vigilado, controlado y registrado, lo que aporta transparencia tanto para el proveedor como para el consumidor del servicio.

¹¹ Nayan B. Ruparelia, *Cloud Computing* (Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 2016).

Gráfico I
Computación en la nube: características esenciales



Fuente: Ray Rafaels, Cloud Computing: From Beginning to End – Complete Guide on Cloud Computing Technology and Methodologies to Migrate to the Cloud (Computación en la nube: De principio a fin – Guía completa sobre la tecnología de computación en la nube y metodologías para migrar a la nube) (CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015).

14. La computación en la nube, en su sentido general, describe la prestación de servicios informáticos a través de una red desde un origen distante. Un aspecto importante de ese concepto es el control del acceso y la propiedad de la infraestructura y los recursos que se proporcionan con el servicio. En el presente examen se distingue entre los diferentes modelos de despliegue y de servicio que se ofrecen, dado que la elección de uno u otro modelo tiene importantes consecuencias en la medida en que la propiedad de la infraestructura, la seguridad y los riesgos asociados difieren sustancialmente para los diferentes modelos de despliegue. Existen cuatro modelos principales de despliegue de la computación en la nube: nube privada, nube comunitaria, nube pública y nube híbrida.

Recuadro 3

Modelos de despliegue de la computación en la nube: definiciones del Instituto Nacional de Normas y Tecnología de los Estados Unidos de América

Nube privada. La infraestructura de la nube está al servicio exclusivo de una única organización que comprende múltiples consumidores (como dependencias operacionales). Esa infraestructura puede ser poseída, administrada y operada por la propia organización, por un tercero o una combinación de ambos, y puede estar ubicada dentro o fuera de los locales de la organización.

Nube comunitaria. La infraestructura de la nube está al servicio exclusivo de una comunidad específica de consumidores que pertenecen a organizaciones con intereses comunes (como aspectos relacionados con la misión, la seguridad, las políticas y la observancia). Puede ser poseída, administrada y operada por una o más de las organizaciones de la comunidad, por un tercero, o una combinación de esas posibilidades, y puede estar ubicada dentro o fuera de los locales de las organizaciones.

Nube pública. La infraestructura de la nube está abierta al uso por el público en general. Puede ser poseída, administrada y operada por una entidad empresarial, académica o gubernamental, o alguna combinación de ellas. Esa infraestructura está ubicada en las instalaciones del proveedor de los servicios.

Nube híbrida. La infraestructura de la nube es una combinación de dos o más infraestructuras de nube distintas (privada, comunitaria o pública) que siguen siendo entidades únicas, pero están ligadas por una tecnología, pública o patentada, que facilita la portabilidad de datos y aplicaciones.

15. El término “nube pública” se aplica habitualmente a los servicios ofrecidos por proveedores comerciales. Esos proveedores instalan y mantienen la infraestructura necesaria y cobran por los servicios utilizados. Para rentabilizar al máximo el uso de los recursos (y así reducir costes), los proveedores de servicios de computación en la nube facilitan dinámicamente el uso compartido de sus recursos informáticos. La nube pública es el modelo más utilizado entre las organizaciones. Para ilustrar el impacto de los modelos de despliegue, es importante señalar que la nube privada es más segura que otras alternativas, dado que los recursos informáticos (es decir, los equipos y los programas) son controlados y utilizados por una única organización. Por el contrario, en particular con la nube pública, cuando la infraestructura es propiedad de un tercero existe el riesgo de que datos clasificados o confidenciales ubicados fuera de las fronteras de un país determinado sean procesados y almacenados en equipos compartidos con otros usuarios. También existe un mayor riesgo de amenaza externa (ciberataque). Los riesgos y beneficios de la computación en la nube se examinan más adelante.

16. Además de los modelos de despliegue, existen tres modelos de servicio básicos que definen los límites y responsabilidades del proveedor de servicios en la nube y del cliente con respecto al uso de la infraestructura física, los programas intermedios asociados y las aplicaciones informáticas: la infraestructura como servicio (IaaS), la plataforma como servicio (PaaS) y el *software* como servicio (SaaS). Al igual que en el caso de los modelos de despliegue, la selección del modelo de servicio tiene importantes repercusiones para, entre otras cosas, la seguridad de los sistemas de computación en la nube.

Recuadro 4

Modelos de servicio de computación en la nube: definiciones del Instituto Nacional de Normas y Tecnología de los Estados Unidos de América

Infraestructura como servicio (IaaS). Las capacidades que se proporcionan al consumidor son las de almacenamiento de datos, procesamiento, utilización de redes y otros recursos informáticos fundamentales en los que el consumidor puede cargar y ejecutar cualquier tipo de código, por ejemplo, sistemas operativos y aplicaciones. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura de la nube que utiliza, sino únicamente los sistemas operativos, el almacenamiento y las aplicaciones desplegadas y, posiblemente, de manera limitada, determinados componentes de la red (como un cortafuegos del cliente).

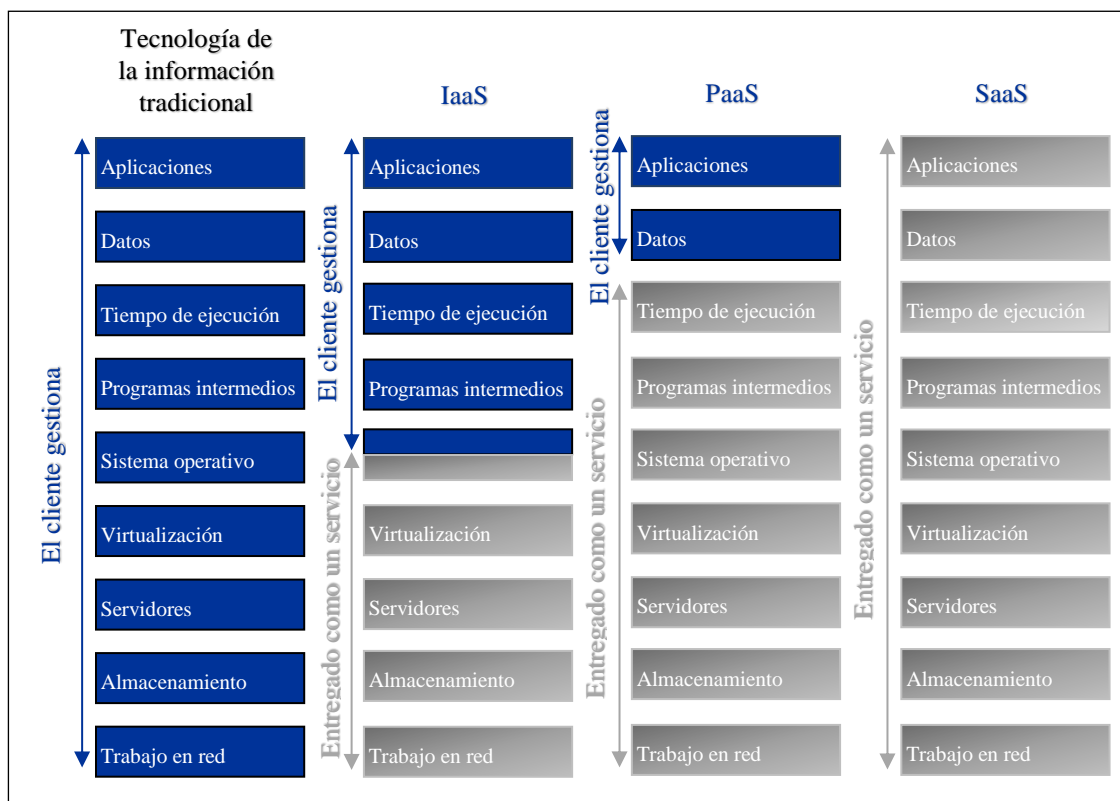
Plataforma como servicio (PaaS). Se proporciona al consumidor la capacidad de desplegar en la infraestructura de la nube aplicaciones adquiridas o de desarrollo propio y creadas utilizando lenguajes de programación, bibliotecas, servicios y herramientas reconocidos por el proveedor. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura de la nube que utiliza, que incluye la red, los servidores, los sistemas operativos o los equipos de almacenamiento, sino únicamente las aplicaciones desplegadas y, posiblemente, los ajustes de configuración para el entorno de despliegue de aplicaciones.

Software como servicio (SaaS). Se proporciona al consumidor la capacidad de utilizar las aplicaciones del proveedor, que se ejecutan en una infraestructura en la nube. Puede accederse a las aplicaciones mediante diversos dispositivos a través de una interfaz de cliente ligera, como un navegador web (por ejemplo, el correo electrónico basado en la web), o una interfaz de programas. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura de la nube que utiliza, que incluye la red, los servidores, los sistemas operativos, los equipos de almacenamiento o incluso la capacidad de ejecutar determinadas aplicaciones, con la posible excepción de algunos ajustes de la configuración de las aplicaciones específicos para ese cliente.

17. Los tres principales modelos de servicio abordan diferentes necesidades de los clientes y se centran en la facilitación de diferentes segmentos de los procesos informáticos. Si bien la computación en la nube ofrece algunas ventajas que son comunes a todos los modelos de servicio (como la reducción de costos), cada uno de ellos tiene sus objetivos y propiedades específicos (véase también el gráfico II):

- a) En el modelo IaaS se reemplazan los equipos de computación y de red del cliente con recursos en línea, facilitados desde la nube (centros de datos distantes), a través de Internet;
- b) En el modelo PaaS se reemplazan los equipos, así como algunos niveles de programas intermedios y de otro tipo, y se proporciona al cliente una plataforma de desarrollo lista para usar desde la nube en la que el cliente puede crear, probar y ejecutar sus propias aplicaciones;
- c) En el modelo SaaS se ofrece una funcionalidad completa de las aplicaciones desde la nube y el proveedor se encarga de la gestión de todos los niveles (equipos, redes y programas). El cliente utiliza principalmente las aplicaciones creadas y mantenidas por el proveedor.

Gráfico II
Diferentes modelos de servicio en la nube: IaaS, PaaS, SaaS



Fuente: <https://blogs.msdn.microsoft.com/dachou/2018/09/28/cloud-service-models-iaas-paas-saas-diagram/>.

18. Los servicios de computación en la nube continúan evolucionando, lo que dificulta la clasificación de algunos de ellos como pertenecientes a una sola de las categorías enumeradas más arriba. En la práctica, han surgido otras variantes de los modelos de servicio, como “la información como servicio” y “el proceso empresarial como servicio”. Esos servicios, a menudo especializados, traspasan los límites de la división convencional en servicios de infraestructura, plataforma y software proporcionados desde la nube, combinando frecuentemente elementos de diferentes modelos de servicio en un solo producto. Esa tendencia continuará y contribuirá a desdibujar aún más los límites entre los principales modelos de servicio.

E. Panorama general del mercado de la nube

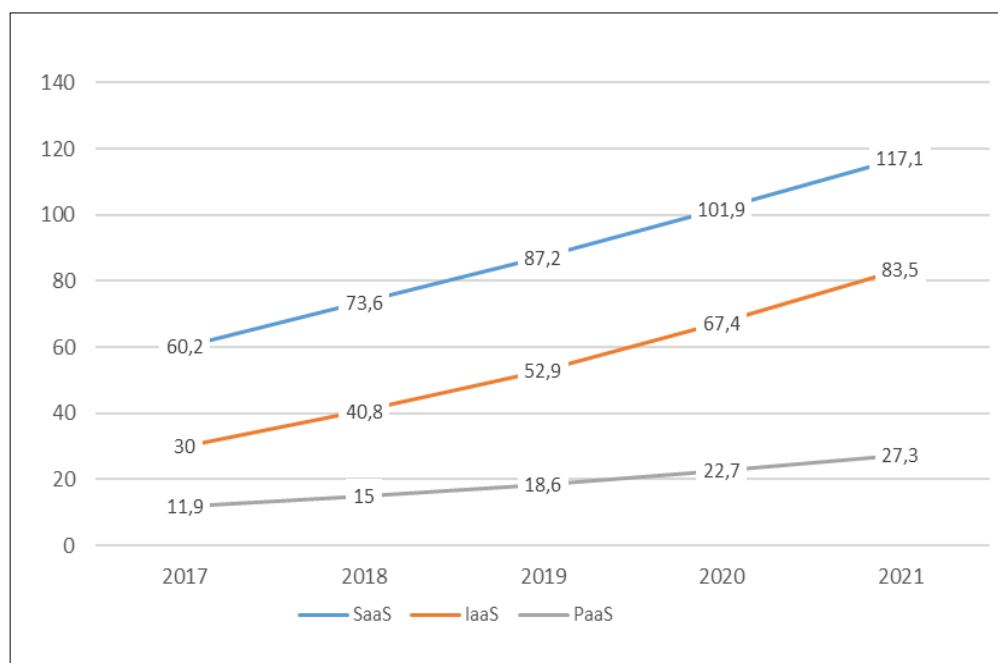
19. En 2018, el mercado de la nube pública siguió creciendo y madurando. Las tasas interanuales de crecimiento trimestral entre los principales proveedores alcanzaron el 80 % en algunos segmentos de servicios. Esa tendencia muestra que la mercantilización de los servicios informáticos por parte de las empresas está cada vez más extendida en todo el mundo.

20. En el ámbito de los servicios genéricos en la nube, una de las tendencias actuales más claras es el dominio del mercado por un puñado de grandes proveedores. Entre ellos, Microsoft y Amazon han mostrado las mayores tasas de crecimiento y han alcanzado las mayores cuotas de mercado. Según informes recientes de la industria, los cinco principales proveedores de IaaS, liderados por Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure y Google Cloud Platform, representan alrededor del 80 % de todas las ventas de IaaS a nivel mundial, dependiendo del baremo que los analistas utilicen para cuantificarlo. El gráfico III ilustra el volumen actual del mercado y el crecimiento previsto hasta 2021.

Gráfico III

Ingresos del mercado de la nube y crecimiento previsto

(En miles de millones de dólares EE. UU.)



Fuente: <https://www.skyhighnetworks.com/cloud-security-blog/microsoft-azure-closes-iaas-adoption-gap-with-amazon-aws/>.

21. Del mismo modo, un pequeño número de proveedores a gran escala, Microsoft y Google, dominan el segmento de los servicios SaaS más habituales y ampliamente utilizados, como el correo electrónico, la productividad o el almacenamiento de documentos. La oferta está más diversificada cuando se trata de aplicaciones institucionales especializadas que se ejecutan en la nube SaaS. Entre ellas se encuentran diversas aplicaciones relacionadas con la gestión de las relaciones con los clientes, recursos humanos, nóminas y similares que se ofrecen como servicios en la nube.

22. Cabe señalar también que, en algunos casos, proveedores y servicios de SaaS aparentemente independientes dependen de la infraestructura de los grandes proveedores de IaaS mencionados anteriormente, lo que da lugar a una concentración aún mayor de los datos alojados en la nube en los centros de datos privados de los pocos proveedores de IaaS más grandes.

Principales proveedores de las organizaciones de las Naciones Unidas

23. No es sorprendente que los principales proveedores de servicios de computación en la nube utilizados por las organizaciones de las Naciones Unidas sean las mismas empresas que lideran el mercado mundial. Para los servicios generales, Microsoft y AWS son los que se utilizan con mayor frecuencia. Para las aplicaciones institucionales, los principales proveedores son Oracle, Cornerstone, Systems Applications and Products in Data Processing (SAP) y Salesforce. En el anexo II se ofrece una sinopsis de la utilización actual de los servicios específicos de computación en la nube por las organizaciones de las Naciones Unidas.

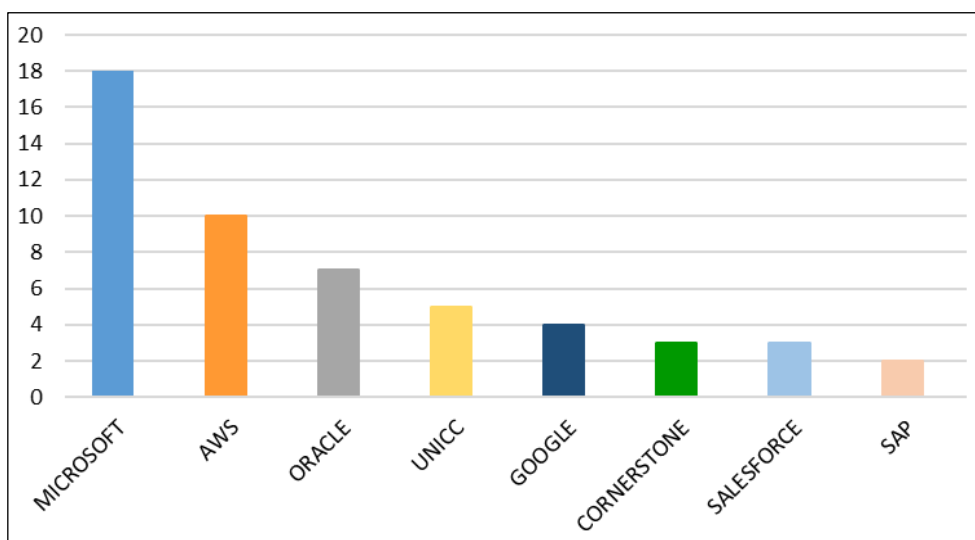
24. Microsoft es el principal proveedor de computación en la nube de las organizaciones de las Naciones Unidas, utilizado por 18 de las 25 encuestadas (72 %). La mayoría de las organizaciones lo utilizan para sus servicios SaaS: correo electrónico basado en la nube y conjunto de programas de productividad Microsoft Office 365. Las aplicaciones SaaS se utilizan ampliamente en todo el sistema y Microsoft Office 365 es probablemente el paquete más popular. AWS fue el primer proveedor a gran escala en consolidar y ofrecer la utilización bajo demanda de servidores virtuales, una oferta típica de IaaS, de una manera relativamente simple y mercantilizada. Actualmente lo utilizan 10 de las organizaciones encuestadas (40 %). Sin embargo, AWS no ofrece un conjunto de servicios amplio bajo el modelo SaaS, cuya demanda está creciendo entre las organizaciones encuestadas, lo que determina en muchos casos la elección del proveedor de la organización.

25. En el gráfico IV se muestra el número de organizaciones participantes que utilizan los principales proveedores de servicios de computación en la nube. Es importante tener en cuenta que una misma organización puede utilizar al mismo tiempo uno o más proveedores para diferentes servicios en la nube (correo electrónico, alojamiento de sitios web públicos, etc.). El hecho de que el CICE y la Secretaría de las Naciones Unidas presten algunos de los servicios orientados a la nube significa que pueden considerarse proveedores de una nube comunitaria para el sistema de las Naciones Unidas.

Gráfico IV

Proveedores de servicios en la nube utilizados por las organizaciones de las Naciones Unidas

(Número de organizaciones)



26. Las entidades de las Naciones Unidas utilizan la computación en la nube no solo como clientes, sino también como proveedores. En particular, el CICE, habida cuenta de su mandato y de la naturaleza de sus actividades, puede considerarse un proveedor de servicios en la nube para otras organizaciones de las Naciones Unidas. Esa función específica se examina con más detalle en el capítulo V, dedicado al CICE y la cooperación a nivel de todo el sistema. Hay, además, otras organizaciones que prestan servicios en la nube. En el anexo I se presenta un interesante estudio monográfico sobre la prestación por la Unión Postal Universal (UPU) de servicios en la nube a sus interesados.

F. Labor anterior de la Dependencia Común de Inspección

27. La DCI nunca había llevado a cabo un examen en profundidad del uso de la computación en la nube en el sistema de las Naciones Unidas. Sin embargo, en 2012, la Dependencia realizó un examen de los sistemas de planificación de los recursos institucionales (PRI) en las organizaciones de las Naciones Unidas (JIU/REP/2012/8). En ese informe, los Inspectores evaluaron la aplicación, gestión y utilización de los sistemas PRI existentes y trataron, entre otras cosas, de encontrar posibles formas de compartir, armonizar y normalizar las operaciones PRI en todo el sistema de organizaciones de las Naciones Unidas.

28. Los Inspectores observaron que “[l]a tecnología evoluciona constantemente y cada cuatro o cinco años salen nuevas versiones de *software* de planificación de los recursos institucionales. Las organizaciones pueden mejorar su sistema y adoptar en cada nueva versión nuevos elementos y funciones para satisfacer nuevas necesidades. ... Las tendencias más recientes en el sector de la planificación de los recursos institucionales consisten en la elaboración de módulos de ‘*software* como servicio’ (SaaS, en su sigla inglesa)...” (*ibid.*, párrs. 124 y 125). Los Inspectores también observaron que los proveedores de servicios PRI seguían desarrollando sus servicios basados en la nube, que ya se utilizaban ampliamente en el sector privado, y que las soluciones de alojamiento ofrecidas por terceros, incluidas las de la nube pública, podían plantear en algunas organizaciones problemas de confidencialidad con respecto a los datos sensibles (*ibid.*, párr. 126).

29. Los Inspectores recomendaron al Secretario General que, en su calidad de Presidente de la Junta de los Jefes Ejecutivos del Sistema de las Naciones Unidas para la Coordinación (JJE), diera instrucciones a la Junta para que elaborase una política común del sistema de las Naciones Unidas relativa a las soluciones basadas en la nube antes del fin de 2014 (*ibid.*, recomendación 4). En sus observaciones conjuntas, las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas apoyaron esa recomendación. Además, “[a]lgunos organismos expresaron entusiasmo ante la posible utilización más dinámica de los servicios basados en la nube, los que en su opinión podrían promover una mayor flexibilidad, mayores posibilidades de expansión y opciones eficaces en función de los costos, entre otras cosas mediante la reducción de los gastos de operación. En particular, los organismos destacaron los beneficios que una política sobre servicios basados en la nube a nivel de todo el sistema reportaría para las estrategias del sistema de planificación de los recursos institucionales” (A/68/344/Add.1, párr. 8).

30. Las organizaciones instaron a que en las directrices sobre un enfoque común que elaborasen los mecanismos interinstitucionales se incluyeran orientaciones sobre la forma de tratar las restricciones jurídicas y reglamentarias relativas al almacenamiento de la propiedad intelectual confidencial. Los asesores jurídicos de las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas emitieron una declaración sobre el empleo de servicios de computación en la nube. Si bien reconocieron los beneficios de ese modelo de computación, así como los riesgos, incluido su posible impacto en las prerrogativas e inmunidades de las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas, sugirieron que las organizaciones adoptaran medidas concretas antes de poner en marcha servicios en la nube, como la realización de análisis de riesgos y beneficios y el fortalecimiento de las políticas y prácticas de clasificación de la información; evaluaran los servicios internos basados en la nube, como la utilización del CICE; y velaran por que las decisiones relativas a la utilización de los servicios en la nube se adoptaran al más alto nivel institucional (*ibid.*, párr. 9).

31. En una posterior carta de gestión (JIU/ML/2017/1), los Inspectores indicaron que, si bien las organizaciones participantes habían apoyado la recomendación, esta seguía sin ser aceptada ni aplicada. Cabe señalar que, en el momento de redactar el presente examen, la situación con respecto a la recomendación no había cambiado.

32. La Secretaría de las Naciones Unidas, en su respuesta institucional a la carta de gestión de la DCI, indicó que el Grupo Temático sobre la PRI, la parte de la Red Digital y Tecnológica que se ocupa de la colaboración interinstitucional en el contexto de las aplicaciones PRI, había acordado establecer un grupo dirigido por el CICE encargado de

elaborar un marco normativo para las aplicaciones PRI y la computación en la nube. Además, según la Secretaría, el siguiente paso sería que todas las organizaciones miembros del Grupo Temático sobre la PRI que tuvieran políticas relacionadas con la nube las remitieran al CICE para que pudieran examinarse y debatirse en el seno del Grupo. El CICE convocaría reuniones virtuales para examinar las diversas políticas y elaborar el correspondiente marco normativo. Se esperaba que el Grupo Temático sobre la PRI examinara los resultados de esa labor en abril y mayo de 2018. Sin embargo, desde entonces no se ha adoptado ninguna medida y el CICE no ha recibido ninguna política relacionada con la nube para su examen. **Los inspectores siguen convencidos de que sigue siendo necesario un marco normativo común del sistema de las Naciones Unidas para la PRI y la computación en la nube, y reafirman la necesidad de reanudar la aplicación de las medidas acordadas. A ese respecto, los jefes ejecutivos de las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas que tengan políticas relacionadas con la nube deberían transmitirlos al CICE antes de fines de junio de 2020, a fin de que este pueda elaborar un marco normativo común del sistema de las Naciones Unidas para la PRI y la computación en la nube, que habrá de finalizarse bajo la coordinación de la Red Digital y Tecnológica antes de junio de 2021.**

II. Utilización actual de la computación en la nube por las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas

A. Computación en la nube: una herramienta cotidiana para diferentes propósitos

33. En la actualidad, el sistema de las Naciones Unidas presenta una amplia diversidad de modelos de adopción de la nube y etapas de desarrollo y, en consecuencia, diferentes grados de madurez. Un pequeño número de organizaciones no utilizan la computación en la nube en absoluto, mientras que otras tienen estrategias TIC que se basan en gran medida en los recursos y servicios en la nube y abogan por un enfoque de “la nube primero”. Ejemplos de las últimas son el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA), la Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de las Mujeres (ONU-Mujeres), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Además, la OMPI, por ejemplo, ha establecido una Dependencia de Gestión de la Nube encargada de administrar y coordinar el uso de los servicios en la nube, incluida la gestión de los correspondientes contratos, para los proyectos de la organización en la esfera de las TIC. Esa Dependencia proporciona asistencia a los programas que necesitan desplegar aplicaciones en la nube¹².

34. Diez organizaciones han indicado que cuentan con estrategias o políticas y directrices específicas sobre la nube, mientras que otras seis incluyen la orientación sobre la nube en sus estrategias más amplias de TIC. En el momento de redactar el presente examen, tres organizaciones habían indicado que estaban elaborando o revisando sus respectivas estrategias sobre la nube. Solo cuatro han confirmado que no disponen de una estrategia para el uso de servicios internos en la nube: la Organización Mundial del Turismo (OMT), la Organización Meteorológica Mundial (OMM)¹³, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y la UPU. La UPU es un caso paradójico, ya que actúa como proveedor de servicios en la nube para los operadores postales, como se describe en el anexo I, pero carece de una estrategia para el uso de servicios internos en la nube. Los Inspectores consideran que la computación en la nube forma parte del contexto digital más amplio y, como tal, las estrategias en ese ámbito deberían ser un elemento intrínseco de un marco TIC más amplio. Algunas organizaciones hacen referencia a estrategias de “la nube primero”, mientras que la Secretaría de las Naciones Unidas hace una aclaración y se refiere a una estrategia de “la nube primero”, pero no “la nube siempre”, con la que da prioridad a las soluciones basadas en la nube y reconoce al mismo tiempo que algunos casos especiales pueden requerir enfoques locales o más tradicionales¹⁴.

35. Un total de 22 organizaciones, que constituyen la gran mayoría de las que respondieron al cuestionario institucional enviado por la DCI, confirmaron que utilizaban diversas soluciones de computación en la nube. Solo dos indicaron que no utilizaban los servicios basados en la nube de una forma estructurada, planificada y significativa (la ONUDI y la UPU). Sin embargo, ni siquiera esas organizaciones pueden garantizar que su personal no utilice la computación en la nube, en cualquiera de sus formas, dados el fácil acceso, la omnipresente disponibilidad y el rápido crecimiento de una amplia oferta de diferentes servicios en la nube, como las aplicaciones de archivo, las herramientas para encuestas y las plataformas de aprendizaje.

¹² OMPI, “Cloud hosting services policy: office instruction 15/2018”, 25 de mayo de 2018.

¹³ En sus observaciones sobre el proyecto de informe de la DCI, la OMM afirmaba que “... el uso de los servicios en la nube es un componente importante de nuestra estrategia en materia de TI, en particular para el entorno de escritorio, la gestión de documentos y las aplicaciones web para interactuar con nuestros miembros. La elección entre el uso de la nube, los SaaS o la ejecución de nuestras propias aplicaciones en entornos virtuales alojados viene determinada por el coste, la necesidad de continuidad institucional y el acceso a nivel mundial”.

¹⁴ “United Nations Secretariat cloud strategy” (abril de 2018), definiciones, pág. 7.

36. Las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas utilizan la computación en la nube para diferentes fines, como se indica a continuación:

a) *Aplicaciones de correo electrónico y de productividad.* Esa categoría general de aplicaciones constituye actualmente el uso más representativo y extendido de los servicios en la nube, tras una intensa migración de esos servicios a la nube pública acometida recientemente por varias organizaciones;

b) *Aplicaciones institucionales.* Se trata de aplicaciones para diversas funciones relacionadas con los recursos humanos, como la gestión de talentos y la formación en línea, seguidas de aplicaciones para la gestión de las relaciones con los clientes y aplicaciones relacionadas con la PRI;

c) *Páginas web (públicas e internas).* La mayoría de las organizaciones alojan en la nube sus sitios web destinados al público para mejorar la accesibilidad a nivel mundial y establecer una separación de sus recursos informáticos internos. Algunas organizaciones también desarrollan y mantienen desde la nube sus sitios web en Internet;

d) *Desarrollo de aplicaciones.* Los entornos de desarrollo de aplicaciones basados en la nube están sustituyendo cada vez más a las configuraciones locales;

e) *Aplicaciones especializadas.* Un número menor de organizaciones encuestadas utilizan aplicaciones de gestión de TIC y ciberseguridad basadas en la nube, como la gestión de dispositivos y la distribución de programas informáticos, así como la detección de amenazas y los cortafuegos;

f) *Sustitución de equipos informáticos.* Para muchos departamentos de TIC, la sustitución del equipo informático local, los sistemas de almacenamiento y la infraestructura de red por una infraestructura basada en la nube reduce la complejidad y el coste de las operaciones. Al mismo tiempo, ese enfoque conlleva un aumento de la flexibilidad operativa y técnica debido a la naturaleza virtual de la infraestructura de la nube.

B. Computación en la nube: modelos de servicio y despliegue utilizados en el sistema de las Naciones Unidas

37. En las siguientes secciones se describen los servicios en la nube y los modelos de despliegue, así como los principales proveedores utilizados por las organizaciones. De hecho, los servicios en la nube, los modelos de despliegue y los proveedores no son independientes entre sí, y las organizaciones no pueden elegir libremente cualquier combinación de esos elementos para un determinado servicio. La elección de uno de ellos, por ejemplo, un modelo de despliegue concreto, puede limitar las opciones, tanto lógicas como prácticas, con respecto a los demás. En el anexo II se ofrece más información sobre los servicios en la nube, los modelos de despliegue, los proveedores y los productos que utilizan por cada una de las organizaciones que respondieron al cuestionario enviado por la DCI.

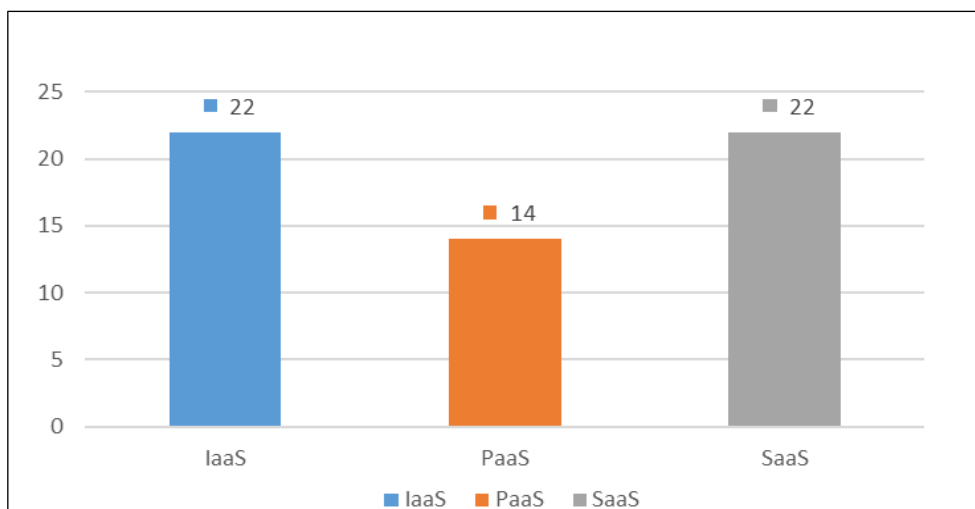
38. Los modelos de servicio más utilizados por los encuestados son la IaaS y los SaaS. Esos dos modelos corresponden a las dos grandes motivaciones que impulsan a las organizaciones hacia el despliegue en la nube: reducir la complejidad de la infraestructura y proporcionar acceso a las características innovadoras de las aplicaciones informáticas más recientes, que se ofrecen principalmente desde la nube.

39. Como se ilustra en el gráfico V, 14 organizaciones de las 22 que recurren a los servicios en la nube utilizan la PaaS. Ese modelo de servicio se utiliza principalmente para la creación de sitios web, ya sean públicos o internos, así como para la personalización de aplicaciones.

Gráfico V

Modelos de servicio en la nube utilizados por las organizaciones participantes

(Número de organizaciones)



40. Las organizaciones de las Naciones Unidas utilizan todos los tipos de modelos de despliegue y de servicio en función de las funcionalidades que necesitan, como se describe en los párrafos siguientes.

1. La infraestructura como servicio

41. Por un lado, las organizaciones que desean reducir su dependencia de la infraestructura física y la complejidad de esta están adoptando cada vez con mayor frecuencia el modelo de servicio IaaS. La virtualización de sus servidores y su despliegue en la nube ofrece las siguientes ventajas:

a) La IaaS permite a las organizaciones trasladar su infraestructura de TIC de los centros de datos tradicionales a la nube con cambios técnicos mínimos. La IaaS normalmente permite virtualizar y migrar a la nube los servidores de datos y las aplicaciones sin necesidad de volver a programar o adquirir nuevos programas o de cambiar significativamente su arquitectura;

b) La IaaS permite, y al mismo tiempo exige, un alto nivel de control sobre el sistema operativo y la infraestructura de programas de apoyo por parte del personal técnico de la organización. Esa característica de IaaS ofrece un grado significativo de continuidad de las operaciones y la posibilidad de aprovechar las aptitudes y capacidades técnicas existentes;

c) Los servidores virtualizados alojados en un entorno IaaS permiten que la organización se libere de las preocupaciones relativas a los equipos informáticos, alojados previamente en sus centros de datos locales (o a veces remotos), la infraestructura de red, la conectividad y el correspondiente consumo de energía;

d) Los servicios virtualizados son más fáciles de trasladar de un servidor físico (o centro de datos) a otro, y resulta más fácil realizar copias de respaldo y sustituciones en caso de avería en los equipos.

42. Por otro lado, los servicios virtualizados, que se ejecutan en compartimentos propios dentro de los servidores físicos de los proveedores, comparten la infraestructura física con los servicios de otros clientes. En esas circunstancias, pueden experimentarse algunas restricciones en cuanto a los niveles de rendimiento, que se garantizan mediante los ANS. En circunstancias normales, la seguridad y la privacidad de un servicio virtual no corren peligro en esos entornos compartidos. Sin embargo, hay un cierto nivel mínimo de riesgo que es inherente a la propia arquitectura de la IaaS.

43. La Organización Mundial de la Salud (OMS) utiliza todos los modelos de servicio principales para satisfacer sus necesidades informáticas, entre ellos los servicios IaaS que

proporciona AWS. La OMS utiliza servidores virtuales y recursos de almacenamiento instalados en la nube de AWS para alojar diversas aplicaciones web y su sitio web público. Cada visitante del sitio web público de la OMS accede a un servidor web alojado en una máquina virtual en algún lugar de la nube de AWS.

2. La plataforma como servicio

44. Ascendiendo dentro de los niveles de abstracción de la infraestructura informática, puede verse que algunas organizaciones utilizan la PaaS para reducir la complejidad que entraña el desarrollo de aplicaciones. Los servicios PaaS permiten obviar la complejidad de las capas de infraestructura subyacentes (equipos, sistema operativo, redes y programas auxiliares), que el proveedor gestiona en nombre del cliente, con el fin de permitirle centrarse en el desarrollo de sus aplicaciones personalizadas. La PaaS muestra las siguientes características:

a) Ofrece plataformas en línea que permiten al cliente ampliar el desarrollo o la personalización de las aplicaciones, en lugar de adoptar un producto estándar;

b) Puede emplearse para desarrollar productos que se utilizarán también desde la nube, o puede descargarse para su implementación en una red local o en un entorno privado;

c) Las plataformas del modelo PaaS facilitan el desarrollo de una gran variedad de productos, desde sitios web públicos o privados (intranets), hasta aplicaciones móviles, pasando por paquetes de programas personalizados;

d) En un entorno PaaS, el proveedor de servicios en la nube se ocupa de instalar y desplegar las actualizaciones de seguridad para el sistema operativo y todas las capas de programas intermedios que sostienen la plataforma de desarrollo.

45. El modelo PaaS se diferencia del modelo IaaS en que este último ofrece a los clientes de forma virtualizada una capa o conjunto de capas de servicios informáticos mucho más básicos (redes, sistemas operativos, etc.), una capa que en la PaaS queda oculta. Asimismo, el modelo PaaS se diferencia del modelo SaaS porque aquel no ofrece a los usuarios finales una funcionalidad total, como hacen los productos SaaS. Las plataformas PaaS deben configurarse, personalizarse o programarse, a menudo en gran medida, antes de poder desplegarse en un entorno de producción y ofrecerse a los usuarios finales de una organización.

46. SharePoint Online es un ejemplo de un servicio PaaS que proporciona Microsoft. Se trata de una plataforma de trabajo en equipo basada en la web que permite a las organizaciones crear sitios web internos, colecciones de documentos, plataformas de intercambio de información y otras soluciones similares en función de sus necesidades. Puede pensarse en él como un conjunto de bloques de construcción que pueden combinarse para obtener una mayor personalización y facilitar el desarrollo hacia un producto final. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) utiliza SharePoint Online para crear y gestionar sus sitios web internos. Otros ejemplos de servicios PaaS son las plataformas listas para utilizar que facilitan la creación de sitios web públicos.

3. El *software* como servicio

47. En el otro extremo del espectro de la nube se encuentran las organizaciones que adoptan productos del modelo SaaS para reducir la complejidad de la totalidad de sus operaciones en la esfera de las TIC, incluidos los recursos correspondientes (equipos, sistema operativo, redes y las propias aplicaciones informáticas). Un ejemplo de servicio SaaS es el conjunto de aplicaciones de Microsoft Office 365¹⁵, incluida su aplicación de correo electrónico, que utilizan varias organizaciones de las Naciones Unidas. El modelo SaaS presenta las siguientes características:

¹⁵ Office 365 es un servicio de suscripción de Microsoft basado en la nube que combina aplicaciones como Excel y Outlook con servicios de almacenamiento en la nube como OneDrive y herramientas de colaboración como Microsoft Teams. Office 365 permite a cualquier persona crear documentos y compartirlos desde cualquier lugar mediante cualquier dispositivo.

a) Ofrece un alto nivel de abstracción de los servicios TIC: la organización cliente no es prácticamente más que el usuario final de una aplicación alojada por un proveedor y no puede percibir más que la aplicación concreta que está utilizando, y no las capas subyacentes de equipo, programas intermedios y programas de apoyo que hacen posible la ejecución de la aplicación. En algunos casos, es posible compartir el control de un número muy limitado de elementos de las capas de infraestructura, pero eso sería una excepción y no la norma;

b) Reduce la complejidad que supone para las organizaciones clientes crear y mantener una aplicación. Les permite centrarse en las características de su actividad y en la funcionalidad deseada, sin tener que preocuparse de todo el trabajo técnico necesario. Un proveedor de confianza y de buena reputación se asegurará de aplicar para todos sus clientes las normas y las buenas prácticas vigentes en el sector, algo que a veces resulta difícil para las organizaciones pequeñas;

c) Esa misma tendencia hacia la normalización, si bien tiene efectos positivos en su mayor parte, limita necesariamente la capacidad del cliente para personalizar las aplicaciones y sus características más allá de la flexibilidad que previamente se haya integrado (o no) en las propias aplicaciones. Esas limitaciones tienen efectos tanto positivos como negativos: el lado negativo es la imposibilidad de personalizar las aplicaciones más allá de la funcionalidad ofrecida por el proveedor, cuando esa capacidad podría mejorar la eficacia de la aplicación para su uso en determinados casos por una organización concreta; el lado positivo es que también se impide a las organizaciones emprender procesos de personalización que a menudo resultan demasiado complejos y prolongados, son difíciles de mantener y ofrecen un bajo rendimiento desde el punto de vista de la eficiencia;

d) Varias organizaciones, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), ONU-Mujeres, la OMS y la OMM, indicaron que preferían una estrategia del modelo SaaS siempre que fuera posible, porque les permitiría evitar por completo el desarrollo de aplicaciones en determinadas esferas cuando encontrarán una solución lo suficientemente buena entre las aplicaciones en la nube disponibles en el mercado.

48. Como se ha indicado anteriormente, la elección de los proveedores y la elección de los modelos de servicio suelen estar vinculadas: además de los factores relacionados con el coste, la mayoría de las organizaciones eligen a los proveedores por la reputación, el tamaño y las garantías que ofrecen, y luego adoptan alguno de los modelos de despliegue y de servicio que esos proveedores ofrecen. Del mismo modo, si una organización elige un modelo de servicio SaaS para una aplicación determinada, solo en raras ocasiones podrá elegir un modelo de despliegue para ese servicio, dado que los servicios SaaS tienden a estar altamente estandarizados con el fin de lograr beneficios de escala.

49. Otra limitación que guía la elección tanto del modelo de servicio como del modelo de despliegue, especialmente para las aplicaciones institucionales utilizadas en modelos de servicio SaaS, es el hecho de que, en cierto modo, los proveedores fuerzan a sus clientes a migrar a la nube mediante la inclusión de nuevas funcionalidades que se ofrecen primero en la nube, o incluso únicamente en la nube. Por ejemplo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) observó que no había soluciones de gestión de los recursos humanos que pudieran ejecutarse localmente al mismo nivel, ya que los principales proveedores ofrecían todas las soluciones en el marco del modelo SaaS. De manera similar, ONU-Mujeres citó la disponibilidad de mejores productos y servicios como su principal razón para utilizar los servicios en la nube.

50. Para la estrategia de la Secretaría de las Naciones Unidas en la nube se propone un enfoque híbrido y multi-nube. Una nube privada instalada localmente permite una fácil integración de los sistemas alojados internamente (como las aplicaciones heredadas¹⁶), mientras que las tecnologías de terceros en la nube pública atraen a un número cada vez

¹⁶ Se denomina aplicación heredada (“legacy app”) a un programa informático anticuado u obsoleto. Aunque todavía funciona, puede ser inestable debido a problemas de compatibilidad con los sistemas operativos actuales, los navegadores y las infraestructuras de tecnología de la información. Véase <https://searchitoperations.techtarget.com/definition/legacy-application>.

mayor de sistemas y plataformas institucionales. La Secretaría recurre a múltiples proveedores externos con el fin de aprovechar características y servicios específicos y garantizar la continuidad de las operaciones¹⁷.

C. Sistemas de planificación de recursos institucionales basados en la nube

51. Los sistemas PRI parecen ofrecer muchas ventajas. Fundamentalmente, son sistemas de información que ofrecen un conjunto modular y completo de funcionalidades (como finanzas y contabilidad, gestión de recursos humanos y administración de la cadena de suministro) que facilita la gestión general de las organizaciones y les permite integrar sus propios datos en los procesos integrados de un sistema de información unificado o normalizado. Su diseño modular permite seleccionar las aplicaciones funcionales específicas de mayor interés para las necesidades de una organización.

52. Las organizaciones que utilizan actualmente sistemas PRI pueden elegir entre tres modelos de despliegue: en los propios locales, en otros servidores o en la nube. La seguridad ha sido una de las principales preocupaciones que ha hecho que las organizaciones se retraigan a la hora de adoptar aplicaciones PRI basadas en la nube. Las aplicaciones, especialmente las que tienen carácter crítico, no pueden simplemente migrarse a proveedores de servicios en la nube como si se tratara simplemente de un nuevo servidor de alojamiento. Las aplicaciones PRI están particularmente expuestas a riesgos por la naturaleza de sus funciones, en esferas como los recursos humanos y la elaboración de la nómina. Al igual que con todas las nuevas tecnologías, existen nuevos retos asociados con las aplicaciones PRI basadas en la nube, incluido un posible aumento de su vulnerabilidad. Sin embargo, en los últimos cinco años se ha producido una notable mejora de la seguridad de la nube. Además, a medida que las tecnologías van madurando, las organizaciones confían en que los proveedores de servicios en la nube adopten mejores medidas de seguridad que las que ellas habrían utilizado en sus propias instalaciones¹⁸.

53. Las soluciones PRI basadas en la nube están ganando impulso, y las proyecciones del volumen del mercado oscilan entre 25.000 y 30.000 millones de dólares en los próximos cinco años. Desde una perspectiva estratégica, los despliegues de PRI basados en la nube son prometedores debido a su simplicidad y a su menor coste de propiedad en comparación con las soluciones convencionales instaladas en locales propios¹⁹ y alojadas en servidores. Además de los proveedores tradicionales de PRI, hay otros nuevos (como Salesforce y Workday, entre otros) que ya están teniendo un impacto en el mercado al ofrecer aplicaciones avanzadas, flexibles, altamente móviles y fáciles de usar en diversas esferas funcionales, como finanzas, compras, cadena de suministro, marketing, ventas y recursos humanos. Esos sistemas SaaS, que se venden por suscripción, ofrecen a los clientes, entre otras ventajas, la promesa de reducir costes. El producto de la integración de esas aplicaciones con sistemas PRI heredados se conoce como “PRI híbrido”.

54. Los sistemas PRI basados en la nube son una alternativa interesante para las organizaciones nuevas, dada la flexibilidad que ofrecen y la menor inversión de capital inicial requerida. Así, entidades como el Fondo Verde para el Clima, el UNFPA, ONU-Mujeres y otras han centrado su estrategia de TIC en los sistemas basados en la nube, en particular en las aplicaciones SaaS, que proporcionan algunas de las funcionalidades contenidas en los sistemas PRI. Cabe señalar que solo la OIT, el PNUD y ONU-Mujeres han trasladado ya a la nube algunas partes de sus sistemas PRI (en el caso de la OIT, el procesamiento financiero y la presentación de informes). Los aspectos en cuestión pueden considerarse servicios de complejidad media cuya planificación y migración requieren esfuerzos adicionales. Sin embargo, solo la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha trasladado todos sus sistemas PRI a la nube, lo que requiere servicios más complejos.

¹⁷ “United Nations Secretariat cloud strategy” (abril de 2018), pág. 2.

¹⁸ Cloud Security Alliance, “State of enterprise resource planning security in the cloud” (2018), pág. 9.

¹⁹ *Ibid.*, pág. 8.

55. La OPS es la primera organización del sistema de las Naciones Unidas que ha puesto en marcha una solución más general de PRI basada en la nube —el Sistema de Información de Gestión de la Oficina Sanitaria Panamericana (PMIS)²⁰— impulsada, entre otras cosas, por la modernización y la necesidad de renovar sus antiguos sistemas de información de gestión heredados. Basado en un sistema proporcionado por Workday, el PMIS se puso en práctica entre 2015 y 2016 y, según la OPS, dentro del presupuesto y el plazo previstos. El recuadro 5 contiene una síntesis de los principales elementos de un estudio monográfico que se llevó a cabo sobre las razones que habían llevado a la adopción de la solución de la OPS, incluidas las experiencias adquiridas²¹.

Recuadro 5

La experiencia de la Organización Panamericana de la Salud

Varias consideraciones impulsaron a la OPS a decantarse por una solución PRI basada en la nube. Funcionalmente, los sistemas basados en la nube tienden a tener mejores interfaces móviles que los sistemas tradicionales, lo que permite a los usuarios realizar tareas en tabletas y teléfonos inteligentes. Esa consideración fue especialmente importante dada la decisión de la OPS de hacer que el uso del sistema fuese obligatorio para el personal, independientemente de su función y ubicación. La opción basada en la nube se consideró más segura que un sistema local debido a las estructuras de respaldo y los protocolos de seguridad que esos sistemas utilizan para evitar la pérdida de datos. El acceso al PMIS por parte del personal de la OPS, incluso mediante dispositivos móviles, en situaciones posteriores a desastres o emergencias, también fue una consideración importante. El cálculo preciso de los costos de mantenimiento y actualización del PMIS y la posibilidad de reconfigurar el sistema para satisfacer las necesidades cambiantes del personal y los administradores, fueron fundamentales para la selección del sistema por parte de la OPS.

El nuevo sistema representó un cambio bastante brusco desde un mundo anticuado de funcionalidad específica hacia configuraciones de tareas operacionales PMIS más limitadas, con una base de usuarios mucho más amplia. La OPS aplicó un plan de cuatro puntos para fomentar el cambio organizativo relacionado con el PMIS y una evolución de la mentalidad, para lo cual se explicaron: a) las razones y la necesidad del cambio; b) las consecuencias para las actividades programáticas; c) los instrumentos disponibles para facilitar el cambio continuo; y d) los efectos en la rendición de cuentas, las responsabilidades y la gobernanza del PMIS.

Si bien la solución elegida ha satisfecho las necesidades de la OPS, también ha planteado nuevos y a veces inesperados desafíos en cuanto a la gestión del cambio. La dependencia de los sistemas normalizados puso de manifiesto la oportunidad que los sistemas SaaS basados en la nube ofrecían para avanzar por la vía del rediseño o la racionalización esenciales de los procesos. La imposibilidad de personalizar el sistema PMIS basado en la nube tuvo el beneficio imprevisto de obligar a realizar una limpieza en la panoplia de políticas y procedimientos, lo que desembocó en el establecimiento de unas políticas vinculadas claramente a (nuevos) procedimientos operativos estándar.

La principal dificultad que se señala en el estudio monográfico es que la OPS se vio obligada a adaptar sus procedimientos para que se ajustaran a las opciones que ofrecían las aplicaciones específicas del PMIS. Eso ha supuesto unos costes adicionales necesarios para adaptar muchos de los procedimientos existentes y para supervisar y gestionar continuamente las mejoras del sistema. El proveedor publica las actualizaciones semanalmente en la nube y cada seis meses a través de mejoras más importantes de la funcionalidad de las aplicaciones, lo que requiere un cambio continuo en las prácticas de trabajo de la OPS y una gestión de ese cambio. Las frecuentes reconfiguraciones del sistema y las actualizaciones automáticas suponen un coste oculto, ya que consumen tiempo del personal de la OPS y requieren un reciclaje.

²⁰ La Oficina Sanitaria Panamericana es el brazo ejecutivo de la OPS.

²¹ Escuela Superior del Personal del Sistema de las Naciones Unidas, “A cloud-based ERP renovates work practices and changes behaviour at PAHO: mini case study #2/2017” (2017).

56. Al igual que sucede con cualquier solución en la nube, las organizaciones deben examinar detenidamente los problemas de seguridad para los sistemas PRI y, dada la naturaleza estratégica de esos sistemas en particular, llevar a cabo un análisis de riesgos exhaustivo, estableciendo planes de contingencia y medidas de mitigación de riesgos adecuados, incluidas estrategias de salida, a la hora de adoptar una decisión sobre el traslado o la migración de sus soluciones PRI a la nube.

D. Beneficios previstos derivados de la computación en la nube

57. Del análisis de las respuestas de las organizaciones participantes al cuestionario institucional enviado por la DCI se desprende que sus razones fundamentales para utilizar los servicios de la computación en la nube suelen coincidir con los beneficios teóricos básicos que esta ofrece, que están bien definidos en la bibliografía, son enérgicamente alabados por los proveedores y se describen brevemente en la descripción de los diferentes modelos de servicio y despliegue en la nube que figura en el presente examen (cap. II). Entre esos beneficios, la capacidad intrínseca de suministrar dinámicamente los recursos informáticos requeridos en función de unas necesidades cambiantes es la razón principal por la que las organizaciones deciden recurrir a la computación en la nube. Aunque escalabilidad y elasticidad son términos ligeramente diferentes, ambos se utilizan a menudo de forma intercambiable en relación con los servicios en la nube. Se espera que ambos conduzcan a una gestión eficiente de los costos, en la que los cargos guarden relación con los recursos realmente utilizados durante un período de tiempo. Un número considerable de organizaciones (13) citaron la elasticidad, la escalabilidad o ambas entre las principales razones para recurrir a la computación en la nube.

58. En los párrafos que siguen se exploran otros beneficios que habitualmente ofrece la computación en la nube. En términos generales, las razones y los beneficios mencionados por las organizaciones son de naturaleza diversa —técnica, financiera y funcional—, pero las fronteras entre esas divisiones a menudo son confusas. Las ventajas técnicas con frecuencia abren la puerta a otros beneficios, como la colaboración o la agilidad.

1. Amplio acceso a nivel mundial

59. La mayoría de las organizaciones de las Naciones Unidas tienen una presencia significativa en todo el mundo, con múltiples oficinas sobre el terreno y equipos geográficamente dispersos que requieren unas comunicaciones, una coordinación y una colaboración eficientes. Aunque parte de esas comunicaciones todavía se realizan a través de redes privadas especializadas, la infraestructura pública de Internet desempeña un papel cada vez más importante a la hora de conseguir la conectividad a nivel mundial.

60. Los servicios basados en la nube normalmente se benefician de su conexión a través de los principales conductos de Internet y de redes internas en constante expansión. También están diseñados y organizados para ser utilizados a través de la Internet pública y gozar de acceso mundial. Además, los grandes proveedores de ese tipo de servicios utilizan a la perfección una serie de técnicas encaminadas a garantizar un acceso rápido a unos servicios que ofrecen desde diferentes ubicaciones de todo el mundo. Los servicios basados en la nube parecen ofrecer una ventaja a la hora de facilitar el acceso a los servicios desde cualquier lugar del mundo y la interconectividad de equipos geográficamente dispersos.

61. La Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS), por ejemplo, indicó que su actual infraestructura en materia de TIC “no satisface las necesidades de la organización en cuanto a la capacidad de adaptación de las aplicaciones, la accesibilidad y la colaboración entre las distintas redes y ubicaciones geográficas. La UNOPS es una organización de ámbito mundial que cuenta con personal en la mayoría de las regiones. Necesitamos ser capaces de ofrecer con nuestras aplicaciones una experiencia rápida en todo el mundo. No basta con un solo centro de datos...”. También incluyeron el acceso a nivel mundial entre las razones para utilizar los servicios en la nube la OACI, la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), el PNUD, el Organismo de Obras Públicas y Socorro de las Naciones Unidas para los Refugiados de Palestina en el Cercano Oriente (OOPS), ONU-Mujeres y la OMS.

62. Los principales proveedores de servicios en la nube operan a nivel mundial y siguen invirtiendo en un esfuerzo por ofrecer una mejor cobertura para esos servicios. Aunque los principales proveedores de servicios de computación en la nube pública, AWS y Microsoft Azure, ofrecen las características básicas del modelo IaaS como máquinas virtuales, sistemas de almacenamiento y bases de datos, ambos adoptan enfoques muy diferentes a la hora de ofrecer servicios en la nube, incluso al nivel más básico de cómo se construyen y localizan sus centros de datos en todo el mundo. La nube de AWS abarca 60 zonas de disponibilidad en 20 regiones geográficas de todo el mundo, y se han anunciado planes para abarcar más, mientras que Microsoft dispone de 54 regiones en 140 países de todo el mundo. No obstante, esas cifras no pueden compararse directamente. Mientras que AWS utiliza las zonas de disponibilidad como base para su nube, y cada región está compuesta por al menos dos zonas, Microsoft utiliza solo regiones y no garantiza que cada región tenga varios centros de datos.

2. Continuidad del servicio

63. Unido a la amplia disponibilidad geográfica de los servicios en la nube, el alto nivel de continuidad de los servicios TIC, también conocido como “continuidad de las operaciones”, es una de las propiedades de la computación en la nube más apreciadas por las organizaciones y es a menudo una de las principales razones para trasladar ahí sus operaciones. Garantizar la disponibilidad de datos y sistemas es una parte importante de la seguridad de las TIC. Bien porque una organización esté experimentando un desastre natural, una falla de energía u otra crisis, el hecho de que los datos críticos estén almacenados en la nube supone su aislamiento de las condiciones adversas que puedan existir en la ubicación de la organización. Poder acceder rápidamente a esos datos permite a la organización realizar sus actividades como de costumbre, reduciendo al mínimo el tiempo de inactividad y la pérdida de productividad.

64. El volumen y la amplia disponibilidad de recursos TIC que ofrecen los centros de datos de los principales proveedores de servicios en la nube permiten disponer de instalaciones redundantes, múltiples ubicaciones de respaldo y apoyo y sistemas en todo el mundo las 24 horas del día y los 7 días de la semana, lo que facilita la continuidad de las operaciones en una medida que las organizaciones de las Naciones Unidas no pueden igualar con sus propios recursos, incluso si esos recursos pudieran aunarse. Así lo confirman las organizaciones que respondieron al cuestionario enviado por la DCI, que muestran una clara percepción de que es más fácil lograr una mayor continuidad de los servicios en el entorno de la nube que utilizando centros de datos locales. Aunque las modalidades exactas difieren, la mitad de las organizaciones encuestadas indicaron que la nube había influido en la planificación y puesta en práctica de la continuidad de las operaciones.

65. Las respuestas recibidas indicaron que solo tres organizaciones —el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la OMS— tropezaban con dificultades en relación con la continuidad de los servicios. ONU-Mujeres indicó que, durante los cuatro años en que sus servicios de correo electrónico habían estado confiados por completo a Microsoft, había experimentado un tiempo total de inactividad inferior a cuatro horas, y afirmó que era poco probable que cualquier otro proveedor hubiera podido lograr un tiempo de actividad ni siquiera próximo a esa cifra por el mismo precio.

66. Sin embargo, cabe señalar que, cuando se recibieron respuestas específicas, un número relativamente elevado de organizaciones (nueve), aproximadamente un tercio, indicaron que, para la continuidad de los servicios de la organización en caso de desastre, dependían exclusivamente de los mecanismos de recuperación que ofrecía el proveedor. Por ejemplo, ONU-Mujeres indicó que, si bien contaba con planes de recuperación y de continuidad de las operaciones en caso de desastre, en esos planes se partía de la base de que los proveedores de servicios en la nube cumplirían sus obligaciones contractuales. En la actualidad, esa dependencia no plantea problemas prácticos porque la mayoría de las soluciones basadas en la nube que utilizan las organizaciones de las Naciones Unidas son aplicaciones SaaS que no son de naturaleza crítica ni estratégica. Sin embargo, plantea cuestiones de sostenibilidad a largo plazo. En los planes de recuperación y de continuidad

de las operaciones en caso de desastre se debe anticipar la posibilidad de que los proveedores de servicios en la nube seleccionados cesen su actividad. En el pasado de las industrias de las TIC y de Internet, hay ejemplos significativos de servicios y proveedores a gran escala que dominaron los mercados en un momento dado, pero que dejaron de operar o decayeron después de varios años. Las razones para ello han variado desde la rápida innovación tecnológica, que a menudo conduce a la obsolescencia, especialmente significativa en el mundo de las TIC, hasta un cambio voluntario del enfoque de los principales agentes del mercado hacia segmentos de mercado más rentables. **Mientras que el actual dominio del mercado de la nube por parte de un pequeño número de grandes proveedores no tiene precedentes, el paradigma “demasiado grande para hundirse” ha demostrado sistemáticamente ser erróneo. Por consiguiente, las hipótesis en las que esos proveedores principales y sus servicios pierden sus ventajas o su fiabilidad no deberían quedar completamente excluidas de la reflexión estratégica a largo plazo que requiere el sistema de las Naciones Unidas.**

Recomendación 1

Los jefes ejecutivos de las organizaciones de las Naciones Unidas deberían velar por que, en la planificación de la continuidad de las operaciones, se incluyan estrategias y medidas orientadas a mitigar el riesgo de que los proveedores de servicios en la nube dejen de prestar los servicios contratados.

3. Beneficios en función de los costos

67. La rentabilidad es una de las promesas más atractivas de la computación en la nube. Los proveedores de esos servicios justifican esa afirmación en el hecho de que los clientes comparten los recursos informáticos y en las economías de escala que se derivan de la gran magnitud de los centros de datos, mientras que a cada cliente se le factura por el uso real de los recursos. Además, al recurrir a los servicios en la nube pública se eliminan las inversiones de capital necesarias para adquirir equipos, programas informáticos y la infraestructura de red asociada.

68. Aunque se hace mucho hincapié en el ahorro de costes como uno de los beneficios más relevantes de la computación en la nube, muchos de esos ahorros son difíciles de cuantificar. Es cierto que la computación en la nube puede permitir a las organizaciones evitar costos futuros. Por ejemplo, la adopción de una infraestructura escalable puede reducir los costos futuros de capacidad, y el desarrollo más rápido de las aplicaciones puede reducir los costos de desarrollo. Sin embargo, esos costos suponen que no se logre una reducción del presupuesto actual de las TIC, y a veces algunos de ellos se ocultan o se pasan por alto²².

69. Un número considerable de organizaciones encuestadas mencionan el ahorro como una de las principales razones para utilizar la computación en la nube. Sin embargo, la mayoría de ellas no se extienden al concretar cómo esos ahorros estimados se derivan realmente del uso de la computación en la nube, sino que piensan que es algo evidente. Otras organizaciones son más específicas en sus respuestas. Por ejemplo, la OIT y el PNUD mencionan los menores costos iniciales (sin inversión de capital) y el menor costo de propiedad entre las principales razones para recurrir a los servicios en la nube.

70. El Programa Mundial de Alimentos (PMA) indicó en su respuesta que los servicios en la nube ofrecen una buena relación calidad-precio. El PNUD también incluyó en su respuesta “una gestión eficiente de los costos debido a la naturaleza elástica de los recursos”, al referirse a una de las propiedades clave de la computación en la nube. La FAO aportó un punto de vista interesante, al afirmar que la computación en la nube permitía la transformación de costos fijos ocultos en costes variables claros y el pago en función del uso. Esa afirmación refleja claramente la diferencia entre: a) el modelo de computación tradicional, que resulta en complejos cálculos de costos que incluyen inversiones de capital por adquisición de equipo, costos de instalaciones, recursos humanos, licencias, etc.; y b) el

²² Banco Mundial, “Cloud computing overview”, junio de 2016, pág. 20.

paradigma de “la computación como servicio” que entraña la facturación por los servicios en la nube. El paso a la computación en la nube puede reducir el coste de gestión y mantenimiento de los sistemas TIC. Los servicios en la nube suelen ser de “pago por uso”, o pago por demanda, lo que permite a los usuarios finales utilizar los recursos informáticos según sus necesidades. Con la computación en la nube se aprovecha al máximo la utilización de los recursos informáticos y se reducen los costes de operación y mantenimiento, especialmente durante las horas de menor consumo. Además de reducir los costos de adquisición, los organismos también pueden reducir los gastos de funcionamiento de las TIC, evitando el costo que supone la actualización de los sistemas, si la dotación de nuevos equipos y programas informáticos se incluye en el acuerdo contractual de los servicios en la nube. Además, la asignación global de personal es menor y pueden reducirse los gastos derivados del consumo de energía.

4. Ventajas desde la perspectiva de la seguridad

71. Con el crecimiento global del uso de Internet, las amenazas e incidentes cibernéticos se han hecho cada vez más frecuentes. En los últimos años, se ha producido un número creciente de filtraciones de datos, intrusiones, secuestros y otras formas de ciberataque de gran repercusión a nivel mundial, en todos los sectores y dominios. Las organizaciones de las Naciones Unidas son objetivos altamente deseables y son conscientes de esa tendencia.

72. Para algunas organizaciones, la seguridad es una de las principales razones para recurrir a la computación en la nube. Cinco organizaciones mencionaron la mejora de la seguridad de los datos como parte de su motivación para la adopción de la nube. Al mismo tiempo, hay organizaciones que consideran la seguridad de los datos como uno de los principales problemas a la hora de utilizar los servicios de computación en la nube. Tres organizaciones mencionaron explícitamente la seguridad de los datos en la nube como un problema.

73. Las organizaciones que están a favor de la seguridad que ofrece la nube consideran que los proveedores de servicios de computación en la nube están en mejores condiciones para organizar y mantener la seguridad en el cambiante panorama de las amenazas que sus propias dependencias de TIC. Según ese razonamiento, los proveedores de servicios de computación en la nube gozan de las ventajas que ofrecen la escala y el volumen, lo que les permite financiar la inversión en capacidades técnicas y humanas necesaria para potenciar la ciberseguridad. Algunas de las organizaciones encuestadas (por ejemplo, la OMPI) consideran que solo los mayores proveedores públicos de servicios de computación en la nube (como Microsoft, Google y Amazon) pueden proporcionar hoy en día una seguridad adecuada de las TIC.

74. Por otra parte, el hecho de depender de un proveedor externo de servicios en la nube ya entraña un nuevo riesgo, y el número muy limitado de proveedores de servicios en la nube dominantes conduce a una alta concentración de datos del sistema de las Naciones Unidas en un pequeño número de centros de datos comerciales. Una reciente ola de filtraciones de datos e intrusiones de gran repercusión que afectó a las mayores empresas de Internet —por ejemplo, Amazon en noviembre de 2018, Google en octubre de 2018 y Facebook en septiembre de 2018— demuestra que son vulnerables. Paradójicamente, muchos de sus usuarios de la nube pueden estar experimentando un falso sentido de seguridad. Dado que los medios de comunicación y los proveedores a menudo hablan de la ciberseguridad como algo fuera de la realidad, está claro que no es fácil hacer una evaluación equilibrada de los criterios de seguridad para las organizaciones.

75. Además, los grandes proveedores comerciales no tienen necesariamente en cuenta las características de seguridad específicas del sistema de las Naciones Unidas y no están en condiciones de aprovechar plenamente todas las posibilidades que ofrecen las organizaciones del sistema. El intercambio de información y la colaboración se consideran hoy en día como uno de los elementos clave para detectar y prevenir las ciberamenazas. Por otra parte, los vendedores comerciales se enfrentan a un delicado equilibrio entre proteger los recursos, las aptitudes y la información para mantener su ventaja competitiva, y compartirlas en beneficio de una mayor seguridad en los planos nacional e internacional.

76. El estudio conjunto de enfoques complementarios y alternativos podría ayudar a las organizaciones de las Naciones Unidas a lograr una seguridad más amplia y matizada en la nube y solventar al mismo tiempo algunas deficiencias derivadas de la dependencia excesiva de los principales proveedores de servicios en la nube pública. Ese modelo de computación permite aprovechar la seguridad que ofrece la nube, lo que en sí mismo es ventajoso en comparación con el modelo tradicional de instalación en los locales propios. Puede ser menos costoso, más eficiente y más fácil de administrar porque facilita la adopción de políticas centralizadas, y puede proporcionar un mayor nivel de seguridad, ya que un equipo de expertos en seguridad se encarga de gestionarla de forma activa. Una de las ventajas que ofrece una solución de seguridad basada en la nube es que las Naciones Unidas pueden situarse en condiciones de centralizar las políticas y normas de seguridad.

77. Los esfuerzos del CICE por fortalecer y ampliar los servicios de seguridad y, en particular, sus esfuerzos por combinar medidas puramente técnicas con aspectos “más blandos” de colaboración e intercambio de información y experiencias, sirven de apoyo a un enfoque comunitario entre sus organizaciones clientes/miembros. Constituyen un paso adelante en la prestación de servicios de seguridad adaptados a las necesidades del sistema de las Naciones Unidas. En el capítulo V se ofrecen más detalles sobre los servicios del CICE.

78. La UPU es una de las organizaciones encuestadas que, al diseñar y prestar sus propios servicios en la nube a sus países miembros, consideró y adoptó un enfoque personalizado de la seguridad en la nube, al tiempo que utilizaba también el apoyo del CICE. La UPU tomó conscientemente la decisión de no utilizar la infraestructura de la nube de los principales proveedores comerciales, como Amazon o Google. Su decisión fue ubicar la infraestructura y los datos en Suiza, una jurisdicción que respeta plenamente los privilegios e inmunidades de las Naciones Unidas, y trabajar con un proveedor de comunicaciones local, a pesar de su pequeño tamaño en comparación con los principales proveedores mundiales. La UPU considera que la accesibilidad, seguridad y protección de la red que puede ofrecerse a través de este proveedor es adecuada para las necesidades del sistema específico que utiliza. En el anexo I se ofrecen más detalles sobre el enfoque de la UPU.

5. Flexibilidad y agilidad

79. La mayoría de los productos que se ofrecen en la nube están preconfigurados, probados y diseñados para que su despliegue sea rápido y fácil. Normalmente, los clientes pueden seleccionar los productos y los parámetros de funcionamiento en línea a través de una interfaz fácil de usar, y el servicio puede comenzar a utilizarse casi instantáneamente. Eso contrasta con lo dilatado del despliegue de los recursos informáticos convencionales y se percibe, con razón, que añade una agilidad significativa al entorno de las TIC. La desventaja de ese enfoque es una aparente falta de flexibilidad y posibilidades de personalización de los productos normalizados y listos para usar de la nube.

80. Algunas organizaciones —por ejemplo, el ACNUR, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la Secretaría de las Naciones Unidas y la OMPI— incluyen explícitamente la agilidad como una de las principales razones para utilizar la computación en la nube. Algunas otras respuestas que utilizan una redacción diferente también podrían incluirse en esa categoría. El OIEA, por ejemplo, se refirió a “la mayor rapidez del despliegue”. La computación en la nube permite desarrollar más rápidamente las aplicaciones: para muchos Gobiernos y organizaciones, puede llevar semanas, si no más, encargar nuevos servidores, configurarlos y luego crear una nueva aplicación. En otras respuestas (PMA) se destacó como una ventaja el hecho de mantenerse al día con las necesidades cambiantes de la organización, un aspecto que puede vincularse directamente con la agilidad.

6. Facilitación de la innovación

81. Debido a su capacidad para dedicar importantes recursos a la investigación y el desarrollo, los grandes proveedores de servicios de computación en la nube suelen estar en condiciones de utilizar y ofrecer tecnologías y productos recientes e innovadores a un ritmo que sería difícil de seguir para los departamentos de TIC de las distintas organizaciones.

Otros proveedores más pequeños y especializados también pueden ofrecer servicios innovadores en sus nichos de mercado.

82. Empresas como IBM, Microsoft y Google se apresuran a ofrecer como servicios en la nube muchos de los nuevos productos y tecnologías digitales, como la inteligencia artificial, las cadenas de bloques o los análisis de macrodatos, lo que facilita a los usuarios de la nube la posibilidad de experimentar y crear aplicaciones basadas en esos servicios. Por ejemplo, la OACI, en su respuesta, se refirió a la utilización de herramientas innovadoras, como la inteligencia artificial, como una de las principales razones para utilizar los servicios en la nube.

83. Sin embargo, el acceso a la nube y a las características o beneficios derivados de sus servicios innovadores no garantiza que las organizaciones clientes se conviertan automáticamente en innovadoras. Eso se reconoce en algunas de las respuestas. La Secretaría de las Naciones Unidas mencionó las posibilidades para la innovación, mientras que la FAO hizo referencia a un aumento de la capacidad de innovación, si bien ambas reconocieron que la innovación era una posibilidad que correspondía al cliente convertir en realidad.

84. Seis organizaciones incluyeron la innovación, en alguna forma, como una de las principales razones para utilizar los servicios en la nube (la FAO, la OACI, el UNICEF, la Secretaría de las Naciones Unidas, la UNOPS y la OMS), mientras que dos mencionaron explícitamente la modernización de las TIC (la OACI y la ONUDI).

7. Modernización de la tecnología de la información y las comunicaciones

85. Algunas organizaciones mencionaron la modernización, un concepto relacionado, como una de las razones para utilizar los servicios en la nube. Las tecnologías de la nube pueden ofrecer una solución a la hora de sustituir los sistemas de TIC obsoletos. Si bien ese beneficio puede ser difícil de cuantificar, la computación en la nube puede desempeñar un importante papel motivador y ser un factor para la consolidación productiva de las TIC de las organizaciones.

86. Sin embargo, los Inspectores desean destacar que, antes de emprender un proyecto de modernización basado en la computación en la nube, las organizaciones deben realizar un análisis cuidadoso de su infraestructura actual. Como señaló el Grupo Temático sobre Seguridad de la Información, un grupo interinstitucional formado por expertos en TIC, si la infraestructura de red actual no es fiable o presenta un alto nivel de utilización, el paso a la nube puede suponer una carga excesiva para la infraestructura existente. En tales situaciones, la infraestructura de la red debe actualizarse antes de considerar el traslado a una nube pública o híbrida o, alternativamente, debe tenerse en cuenta la posibilidad de crear una nube privada en una línea dedicada²³. Así lo confirmó la FAO en su respuesta institucional, en la que indicó que el nuevo modelo en la nube, basado en unos servicios centralizados, requería una conectividad más sólida (infraestructura de red para acceder a Internet), especialmente para la nube pública, y que se estaba llevando a cabo una revisión del modelo de red (ancho de banda dinámico frente a ancho de banda fijo), aunque el despliegue de las nuevas soluciones requeriría tiempo.

87. Existen algunos riesgos relacionados con el deseo de modernizar la infraestructura de las organizaciones en materia de TIC. Las campañas de marketing de los proveedores comerciales a veces dificultan la evaluación de la verdadera dimensión innovadora de los últimos productos y servicios, o de su adecuación a la situación de una organización determinada. Eso podría llevar a comprometer un mayor gasto en soluciones que no ofrecen unos beneficios proporcionales. También cabe señalar que los productos innovadores pueden quedar fuera de los estándares del sector a medio o largo plazo.

88. Otro aspecto de la modernización está relacionado no solo con la infraestructura de TIC utilizada por una organización, sino también con las aptitudes del personal. Las carencias de las organizaciones en cuanto a competencias en materia de TIC suelen ser un

²³ Grupo Temático sobre Seguridad de la Información, "Use of cloud computing in the United Nations system", pág. 17.

obstáculo para la innovación y la modernización. Al menos una organización (OIT) se refirió explícitamente a la falta de competencias internas como razón para optar por los servicios de computación basados en la nube. Algunas otras citaron una motivación similar, refiriéndose a la posibilidad de acceder a las mejores prácticas y a unos estándares industriales más elevados mediante el despliegue de servicios basados en la nube y afirmaron que, de lo contrario, se necesitaría un mayor esfuerzo y una potenciación de las aptitudes para sus operaciones internas.

8. Beneficios que aportan las funciones y características incorporadas

89. Según varias organizaciones que respondieron a la encuesta, ciertos productos basados en la nube ofrecen características que solo están disponibles en una versión de una aplicación o servicio en la nube, y no a través de los canales de distribución tradicionales con instalación y propiedad local de aplicaciones y servicios. Los proveedores de programas y servicios introducen intencionalmente esas características para desincentivar o suprimir la compra de versiones tradicionales de sus productos y atraer a los clientes a las ediciones basadas en la nube. Lo más probable es que esa tendencia siga cobrando importancia y repercute en futuras decisiones en materia de adquisiciones.

90. La UNESCO observó que no podían encontrarse soluciones de gestión de recursos humanos al mismo nivel en la modalidad de despliegue local, ya que las soluciones ofrecidas por los principales proveedores eran todas SaaS y muchas de las (futuras) funcionalidades no estaban o no estarían disponibles, ya que muchos proveedores se centraban en las soluciones en la nube y fomentaban activamente el paso a ese modelo. También señaló que, aunque la solución de despliegue local era más eficaz en función del costo, se decidió utilizar la versión en la nube, ya que aportaba un mayor nivel de funcionalidad y había sido recomendada por todos los posibles asociados en la ejecución.

91. Otras organizaciones encuestadas expusieron razones similares para elegir servicios basados en la nube. El Centro de Comercio Internacional (CCI) afirmó que algunas características de los productos y servicios solo se ofrecían como opciones en la nube. ONU-Mujeres mencionó la “disponibilidad de mejores productos y servicios” y se refirió al valor añadido en forma de nuevas funciones directamente disponibles, así como a la posibilidad de añadir nuevas funciones o servicios.

92. De forma similar a los beneficios derivados de la innovación y la modernización, combinados con la ventaja funcional de los productos basados en la nube, algunas organizaciones mencionaron la idea de blindar sus recursos de TIC de cara al futuro mediante la utilización de servicios de computación en la nube. Con las frecuentes actualizaciones, especialmente en el segmento SaaS, y la prioridad que los proveedores daban a las versiones basadas en la nube, las organizaciones consideran que la opción de la nube está protegida contra la obsolescencia, que sí puede afectar a las instalaciones alojadas en equipos propios.

III. Computación en la nube: riesgos y desafíos

93. La computación en la nube ofrece muchos beneficios, como ya se ha indicado, pero también conlleva riesgos. Una característica clave de la computación en la nube es que los centros de datos remotos alojan aplicaciones y datos y los replican en múltiples ubicaciones en todo el mundo. Algunos de los riesgos asociados a ese modelo de computación son, por tanto, los mismos que los inherentes a los sistemas tradicionales TIC que utilizan el procesamiento remoto y distribuido, cuando datos e información viajan a través de redes de banda ancha o Internet, así como los asociados a la prestación de servicios externalizados, en los que intervienen uno o varios agentes ajenos a la organización, lo que requiere precauciones de seguridad adicionales.

94. Los retos asociados a la computación en la nube también están relacionados con la privacidad de los datos sensibles o confidenciales. Cabe señalar que los riesgos se pueden mitigar, o algunos de sus aspectos se pueden trasladar, al menos en parte, al proveedor de servicios de nube mediante unas claras salvaguardias contractuales, pero siempre habrá un riesgo residual. Por lo tanto, las organizaciones que manejan un volumen importante de información confidencial pueden adoptar la decisión de limitar el uso de ciertas soluciones basadas en la nube a los sistemas que manejan únicamente contenido no clasificado. De hecho, ese es el caso de varias organizaciones que decidieron no utilizar soluciones de computación en la nube para procesar o almacenar datos confidenciales.

95. Las organizaciones de las Naciones Unidas son muy conscientes de los riesgos concretos que entraña la computación en la nube, como confirman las respuestas al cuestionario enviado por la DCI y las entrevistas celebradas por los Inspectores. Además, el Grupo Temático sobre Seguridad de la Información analizó los riesgos de la computación en la nube y formuló recomendaciones sobre la mitigación de riesgos, llegando a la conclusión de que los organismos de las Naciones Unidas debían realizar sus propios análisis de riesgos específicos para cada contexto²⁴. **A medida que los marcos normativos e institucionales evolucionan y surgen nuevos riesgos, la evaluación de esos riesgos debe ser una actividad habitual y una etapa obligatoria esencial a la hora de considerar las soluciones de computación en la nube.** Cabe señalar que, en la mayoría de los casos, no se asignan recursos específicos para la evaluación de riesgos. A juicio de los Inspectores, podría ser aconsejable asignar un presupuesto específico a ese fin.

96. En los párrafos siguientes se presenta un panorama general de los problemas que las organizaciones señalaron en sus respuestas al cuestionario. Aunque no se ha informado de problemas importantes, la migración a la computación en la nube no está exenta de desafíos. Las respuestas muestran una gran variedad de enfoques y niveles de sensibilización entre las organizaciones. Sin embargo, existe un nivel básico de percepción del riesgo en todo el sistema, y las organizaciones identificaron claramente los principales riesgos que conlleva la computación en la nube. La síntesis que sigue puede facilitar el intercambio de experiencias útiles y proporcionar una perspectiva más amplia sobre los retos del despliegue en la nube.

A. Posible pérdida de la gobernanza de la tecnología de la información y las comunicaciones

97. Las cuestiones relativas a la gobernanza de las TIC se refieren a la gestión de la tecnología y no a la tecnología en sí misma²⁵. Se necesita un mecanismo de gobernanza, entre otras cosas, para asegurarse de que se hagan realidad las ventajas que ofrece la computación en la nube, pero también para que las expectativas se fijen y gestionen de

²⁴ Grupo Temático sobre Seguridad de la Información, “Use of cloud computing in the United Nations system”, pág. 6.

²⁵ La gobernanza de las TIC se define como un sistema orientado a garantizar la existencia de la estructura y los niveles apropiados de adopción de decisiones, supervisión, vigilancia y control para garantizar el uso adecuado de los recursos de TIC en apoyo de la misión, o de los objetivos estratégicos, de la organización.

manera eficaz. Existe la posibilidad de que se pierda o se reduzca la eficacia de la gobernanza, ya que las agencias pueden ceder a los proveedores de servicios en la nube el control sobre una serie de aspectos que pueden afectar a la seguridad. La pérdida de control puede desembocar en la imposibilidad de cumplir los requisitos de seguridad, la falta de confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, el deterioro del funcionamiento y la calidad del servicio, y la aparición de problemas relacionados con la observancia de la normativa²⁶.

98. La gobernanza puede estructurarse de acuerdo con las normas internacionalmente aceptadas para la gobernanza de las TIC, como los Objetivos de Control para la Tecnología de la Información y Tecnologías Conexas (COBIT) 5²⁷.

B. Nuevos requisitos en materia de seguridad

99. El hecho de que el modelo de la computación en la nube esté basado en múltiples usuarios, el acceso remoto a esos servicios y el número de entidades que intervienen plantean riesgos de seguridad. Sin embargo, muchos de esos riesgos pueden mitigarse con la aplicación de procesos y mecanismos de seguridad tradicionales. Al igual que con cualquier tecnología, los riesgos y problemas de seguridad deben ser gestionados y superados. Las consideraciones de seguridad van desde las preocupaciones de carácter general y tradicional, como la seguridad física de la infraestructura de las TIC o la autenticación del usuario final, hasta cuestiones específicas de los servicios en la nube y los modelos de despliegue que se están adoptando. El modelo de servicios en la nube impulsará la responsabilidad y la propiedad de algunas de las características clave de las aplicaciones críticas, mientras que la selección de un modelo de despliegue concreto (privado o público) determinará la necesidad de satisfacer otros requisitos de seguridad específicos.

100. Además, la UIT, a través de las comisiones de estudio del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T), elabora normas internacionales conocidas como Recomendaciones UIT-T, que incluyen recomendaciones pertinentes para mejorar la seguridad en la nube. La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones se reúne cada cuatro años para establecer los temas de trabajo de las comisiones de estudio del UIT-T, formadas por expertos en TIC de todo el mundo, incluso del sector privado. Publicada en 2015, la recomendación UIT-T X.1601 (10/2015) contiene un marco de seguridad para la computación en la nube, en el que se analizan las posibles amenazas y los desafíos de seguridad en el entorno de la computación en la nube y se proporciona un marco metodológico para determinar qué capacidades en materia de seguridad requieren la mitigación de las amenazas y el tratamiento de los desafíos de seguridad²⁸. Las comisiones de estudio del UIT-T están abiertas a la participación de las entidades interesadas. **Los inspectores desean alentar a las organizaciones de las Naciones Unidas a que participen activamente en la elaboración de las normas pertinentes en materia de TIC, incluidas las relacionadas con la computación en la nube, participando en las comisiones de estudio del UIT-T según se establece en el marco jurídico de la UIT.**

101. En la sección sobre los beneficios previstos de la computación en la nube (cap. II, secc. D) se indica que algunas organizaciones consideran que los servicios en la nube

²⁶ Grupo Temático sobre Seguridad de la Información, "Use of cloud computing in the United Nations system", pág. 5.

²⁷ COBIT es un conjunto de mejores prácticas para la gestión de las TIC desarrolladas por la Asociación de Auditoría y Control de los Sistemas de Información y su Instituto de Gobernanza de la TI. Otros ejemplos de normas internacionales son "Information technology: governance of IT for the organization", ISO/CEI 38500:2015; the Capability Maturity Model; e "Information technology: service management", serie ISO/CEI 20000.

²⁸ Otras recomendaciones de la UIT-T pertinentes para la computación en nube son las siguientes: recomendaciones X.1602 a X.1639 sobre el diseño de la seguridad de la computación en la nube; recomendaciones X.1640 a X.1659 sobre las mejores prácticas y directrices de seguridad de la computación en nube; recomendaciones X.1660 a X.1679 sobre la implementación de la seguridad de la computación en nube; y recomendaciones X.1680 a X.1699 sobre otras cuestiones de seguridad de la computación en nube. Pueden consultarse más recomendaciones de la UIT-T relativas a la computación en la nube en www.itu.int/itu-t/recommendations/index.aspx?ser=X.

pueden ofrecer un mayor nivel de ciberseguridad para sus operaciones de TIC, mientras que otras consideran que los riesgos de seguridad son mayores en la nube que en las operaciones locales. La existencia de esas dos perspectivas opuestas refleja la complejidad de la cuestión de la ciberseguridad. En la presente sección se examinarán diferentes aspectos de la seguridad de la computación en la nube, aparte de las cuestiones relacionadas con la confidencialidad de los datos y los privilegios e inmunidades que se examinan más adelante en el informe.

102. Al analizar los problemas de seguridad, cabe señalar que las distintas organizaciones a menudo tienen necesidades operacionales diferentes, así como distintos niveles de tolerancia al riesgo. Una de las razones de sus diferentes necesidades es que sus activos digitales tienen distintos niveles de sensibilidad. Eso no significa que los datos que poseen algunas organizaciones sean más valiosos que los de otras, sino que el daño causado por el mal uso de los datos puede tener efectos más graves en la imagen y la seguridad de las operaciones de una organización en particular o de las personas afectadas. Por ejemplo, una fuga de datos que contenga datos personales o de localización de refugiados puede tener consecuencias más peligrosas que una fuga de datos que contenga mediciones atmosféricas. Cuando se manejan datos altamente sensibles y se necesitan capas adicionales de control y cifrado, las medidas de protección adicionales pueden hacer que las soluciones de computación en la nube sean caras y, tal vez, inviables.

103. Además de las diferentes necesidades, las organizaciones también muestran diferentes niveles de tolerancia al riesgo. Lo que puede ser un riesgo aceptable para una organización a menudo no lo es para otra. Esos niveles pueden verse afectados por un análisis objetivo del riesgo o por la sensibilidad de los datos mencionados anteriormente, pero también reflejan aspectos subjetivos de la cultura de una organización.

104. Solo tres organizaciones mencionaron la seguridad como un problema o una preocupación en sus respuestas al cuestionario. En ninguna de esas respuestas se señalaba una preocupación importante, ni se presentaba ningún informe de incidentes de seguridad anteriores, lo que no quiere decir que no se produjeran tales incidentes. En general, las respuestas al cuestionario pueden considerarse como un signo alentador de una experiencia de seguridad en la nube relativamente fluida hasta ahora. Además, la UNOPS, por ejemplo, en su respuesta, reiteró la opinión de que la nube era un lugar más seguro para sus tareas de computación.

105. De la información adicional reunida durante las entrevistas y reuniones se desprende que hay beneficios y problemas que no se reflejaron en las respuestas al cuestionario, pero que ayudan a dibujar un panorama más amplio del aspecto de la seguridad de la computación en la nube en el sistema de las Naciones Unidas.

106. Las organizaciones pequeñas y medianas suelen disponer de recursos limitados, tanto humanos como presupuestarios, para adoptar los niveles adecuados de ciberseguridad en sus centros de datos locales. Para ellos, la utilización de servicios basados en la nube puede ser una forma de beneficiarse de la agrupación de recursos comunes, implementar las mejores prácticas del sector y compartir la carga de las exigentes y complejas medidas de ciberseguridad a un coste aceptable. Algunos vendedores incluso afirman que su versión de un producto en la nube es más segura que las versiones que ofrecen para el alojamiento local (como hace Microsoft con respecto a sus servicios de Active Directory), lo que constituye un argumento adicional a favor de un entorno seguro en la nube. Por otro lado, el uso de servicios en la nube aumenta la exposición de los datos y las aplicaciones de la organización. Algunas de las organizaciones más pequeñas han registrado un fuerte aumento de los ataques de phishing desde su migración a aplicaciones Office 365 basadas en la nube.

107. Pueden surgir otros riesgos de seguridad dentro de una organización con las dependencias o los usuarios individuales que despliegan soluciones basadas en la nube sin suficiente coordinación con sus respectivas dependencias de TIC y sin tener suficientemente en cuenta las medidas de seguridad. A veces, los miembros del personal, de manera individual y espontánea, se suscriben a servicios en la nube que satisfacen sus necesidades inmediatas sin saber que esos servicios, ampliamente disponibles, están basados en la nube, como es el caso de SurveyMonkey para realizar encuestas, Dropbox

para compartir archivos y las redes sociales. Compartir archivos en la nube es uno de los primeros servicios que buscan los usuarios. Las organizaciones han identificado ese riesgo y algunas regulan el uso de esos servicios en la nube a través de políticas internas apropiadas.

108. La UNESCO, por ejemplo, en su evaluación de riesgos, llegó a la conclusión de que sería preferible que su unidad central de TIC ofreciera soluciones en la nube a que el personal utilizara esos servicios de forma individual. De manera similar, la OMT detectó la necesidad de compartir archivos en la nube y desplegó una solución a nivel de toda la organización para evitar la pérdida o el uso incontrolado de los datos de la organización.

109. **Los Inspectores desean aconsejar a las organizaciones de las Naciones Unidas que aún no lo hayan hecho que incluyan en sus respectivas estrategias de TIC o de computación en la nube disposiciones pertinentes para evitar el uso descoordinado de los servicios de computación en la nube por parte de las dependencias o de los miembros del personal de la organización a título individual.** En esos casos, cuando no existan políticas apropiadas, o en caso de duda, debería solicitarse la autorización previa de las respectivas dependencias de TIC antes de permitir el uso de cualquier servicio en la nube por parte de los miembros del personal o de las dependencias de la organización.

110. Otro riesgo es que, simplemente trasladando sus actividades de computación a una de las nubes grandes y acreditadas, las organizaciones pueden desarrollar una falsa sensación de seguridad. Eso es especialmente cierto si el traslado no va acompañado de una serie de comprobaciones y cambios estructurales y operativos (especialmente en el caso de los modelos IaaS y PaaS), con el fin de evitar la creación de eslabones débiles y vulnerables en la cadena tecnológica y beneficiarse plenamente de la seguridad del proveedor de servicios en la nube. De los ejemplos y el análisis expuestos anteriormente, se desprende claramente que la seguridad en la nube es un tema complejo, y que no hay una solución única que sirva para todos. Existen algunos riesgos de seguridad específicos al entorno de la nube que pueden evaluarse, gestionarse y considerarse aceptables para algunos usos y algunas organizaciones. También hay ventajas de seguridad en la nube en ciertos casos, como el de los organismos que desempeñan sus actividades en lugares geográficamente peligrosos. Al igual que los centros de datos locales, la seguridad de los entornos en la nube puede ser mayor o menor según las opciones que elijan los clientes y proveedores. Las ofertas de los mayores proveedores de servicios en la nube pública, que actualmente albergan la mayoría de los datos del sistema de las Naciones Unidas, no son la única opción, y las organizaciones podrían estudiar otras alternativas complementarias con el fin de reducir los riesgos estratégicos para la comunidad de las Naciones Unidas en su conjunto. Los servicios de seguridad del CICE pueden ser una alternativa a tener en cuenta a ese respecto, como se indica en el capítulo V.

111. Un nuevo riesgo adicional para la seguridad está relacionado con el personal del proveedor de servicios en la nube. Con la computación en la nube, los equipos internos de TIC no son los únicos que gestionan los nuevos servicios. El Grupo Temático sobre Seguridad de la Información ha afirmado que, por esa razón, las organizaciones deben definir claramente las funciones de los encargados de gestionar las relaciones con los proveedores y la prestación de servicios de computación en la nube. En opinión del Grupo, un aspecto clave de la diligencia debida de un organismo, y un mecanismo de control esencial, es asegurarse de que el proveedor de servicios de computación en la nube contrate a personas dignas de confianza, y los organismos de las Naciones Unidas deben velar por que ese proveedor cuente con políticas apropiadas para la selección de los candidatos a un empleo y asegurarse de que se lleven a cabo comprobaciones detalladas de las referencias, especialmente en el caso de los puestos más sensibles. **Si bien los Inspectores están de acuerdo con la afirmación del Grupo, piden que se adopte un enfoque unificado en todo el sistema de las Naciones Unidas, ya que no es realista esperar que cada organización pueda abordar de manera eficaz la cuestión de la fiabilidad del personal de los proveedores de servicios en la nube que se ocupa de la seguridad y maneja datos confidenciales. Una posición colectiva servirá para aumentar el poder de negociación de las organizaciones de las Naciones Unidas y puede propiciar mejores condiciones contractuales, en particular cuando se trate de los mismos proveedores principales de servicios en la nube.**

112. El Gobierno de los Estados Unidos de América ofrece buenos ejemplos de diferentes requisitos de seguridad gestionados en un único marco, como el Programa Federal de Gestión de Riesgos y Autorizaciones, la Guía de Requisitos de Seguridad de la Computación en la Nube del Departamento de Defensa²⁹, la Política de Seguridad de los Servicios de Información de la Justicia Penal³⁰ y el Reglamento sobre el Tráfico Internacional de Armas.

113. Los principales proveedores de servicios en la nube ofrecen actualmente productos específicos —como Microsoft Azure Government o AWS Cloud for Government— que satisfacen los requisitos funcionales y de seguridad exigidos por el Programa Federal de Gestión de Riesgos y Autorizaciones. Por ejemplo, Microsoft Azure Government proporciona flexibilidad híbrida, seguridad profunda y un amplio nivel de cumplimiento de todas las normas de obligado cumplimiento. La diferencia clave entre Microsoft Azure y Microsoft Azure Government es que Azure Government es una nube soberana. Es un producto físicamente separado que se dedica únicamente a las tareas de computación del Gobierno de los Estados Unidos, construido exclusivamente para las agencias gubernamentales y sus proveedores de soluciones. Azure Government está diseñado para manejar datos altamente sensibles, lo que permite a los clientes gubernamentales trasladar a la nube algunas tareas críticas de forma segura.

114. Los inspectores consideran que las organizaciones de las Naciones Unidas deberían elaborar un enfoque conjunto de los servicios de seguridad en la nube, estableciendo un conjunto de requisitos básicos comunes que se aplicarían en todo el sistema de las Naciones Unidas, y alientan el intercambio de requisitos y conocimientos pertinentes para facilitar el desarrollo de mejores prácticas comunes a todo el sistema.

C. Bloqueo del proveedor

115. Tanto si se trata de construir una nube privada como de pasar a una nube pública, siempre habrá un cierto grado de bloqueo por parte del proveedor. El grado de bloqueo varía, sobre todo cuando se trata de decidir si se sale de una nube pública o cuando se utilizan soluciones patentadas que dificultan la migración, la portabilidad y la integración.

116. Mucho antes de que las organizaciones comenzaran a utilizar la computación en la nube, en la industria de las TIC ya existía la dependencia de los proveedores y los riesgos de quedar atrapados por ellos. Un gran número de productos y servicios TIC son elementos patentados, en los que las estructuras y el funcionamiento internos de los datos se ocultan a los clientes y están protegidos por la propiedad intelectual. Los proveedores utilizan ese enfoque para proteger su inversión en investigación y desarrollo de nuevos productos, evitar que los competidores copien sus soluciones y mantener a los clientes vinculados a sus líneas de productos, conservando así la máxima cuota de mercado posible. En el mundo de las TIC, y especialmente en el de los programas informáticos, cuando los clientes adquieren un producto no obtienen su plena propiedad, sino una licencia que les concede derechos limitados para utilizarlo en condiciones estrictamente definidas.

117. Las tecnologías patentadas no son exclusivas del sector de las TIC: son un aspecto importante de la economía moderna y un elemento constitutivo de los sectores comerciales en todo el mundo. Sin embargo, los servicios TIC son diferentes de otros productos y servicios, ya que los clientes también realizan importantes inversiones en tecnología, adquiriendo experiencia en determinadas tecnologías e integrándolas, con sus datos e información (de su propiedad), en las plataformas ofrecidas por los proveedores. La

²⁹ En la Guía de Requisitos de Seguridad de la Computación en la Nube se definen los requisitos de seguridad básicos para los proveedores de servicios en la nube que alojan la información, los sistemas y las aplicaciones del Departamento de Defensa.

³⁰ Las fuerzas del orden y otros organismos gubernamentales de Estados Unidos deben asegurarse de que su uso de los servicios en la nube para la transmisión, el almacenamiento o el procesamiento de datos relevantes cumple con la Política de Seguridad de los Servicios de Información de la Justicia Penal.

complejidad de los productos y servicios TIC hace que la integración de los productos y servicios de los proveedores y de los datos y recursos de los clientes sea especialmente íntima. Por lo tanto, el esfuerzo, la complejidad y el costo de pasar de un proveedor de TIC a otro puede ser muy elevado en el caso de aplicaciones grandes y complejas.

118. Ese paradigma derivado de la práctica convencional de las TIC se extiende a los servicios comerciales de computación en la nube. Una vez que una organización comienza a utilizar esos servicios, pasa a depender de determinados proveedores. Esa dependencia surge no solo por razones puramente técnicas, sino también como resultado de otros aspectos generales:

a) Los servicios en la nube llegarán rápidamente a contener un volumen importante de datos de los clientes;

b) El personal aprende y se acostumbra a utilizar una configuración particular de la nube y las aplicaciones específicas del proveedor elegido;

c) El flujo de trabajo y los procesos institucionales de la organización a menudo se adaptan a un sistema informático determinado;

d) Las organizaciones pueden desarrollar interfaces para enlazar su infraestructura convencional de TIC y sus aplicaciones con el entorno concreto en la nube en el que sus recursos están alojados en un momento determinado.

119. Lo que hace que el bloqueo del proveedor de servicios de computación en la nube se diferencie de la dependencia convencional de los servicios TIC es el hecho de que los proveedores actualizan y modifican continuamente las características de sus servicios. Si bien eso suele ser una práctica favorable, puede haber situaciones en que la dirección que toma un servicio o plataforma no se corresponda con las necesidades y deseos de un cliente. En un entorno local tradicional, alojado en los propios equipos, el cliente tendría la opción de simplemente no instalar la actualización a una nueva versión del programa o no aplicar una actualización de la configuración, al menos durante un período de tiempo suficiente para considerar alternativas o adaptarse a los cambios. Con la mayoría de los servicios basados en la nube pública eso no es una opción, y los clientes no tienen control sobre los cambios que se introducen en las características de la plataforma. Si las nuevas características no son beneficiosas para ellos, no pueden impedir los cambios en una plataforma pública que utilizan muchos otros usuarios. Tendrán que adaptar sus procesos internos a las nuevas características, o considerar la migración a una plataforma diferente y enfrentarse a los retos y costes asociados a una migración forzada.

120. Aunque en teoría la mayoría de los proveedores ofrecen algún tipo de portabilidad de los datos, en la realidad el esfuerzo práctico necesario para migrar datos de un sistema a otro ofrecido por un proveedor distinto puede ser considerable, requerir mucho tiempo y ser costoso.

121. Los diferentes servicios varían significativamente en lo que se refiere al esfuerzo que se requiere para migrarlos o reemplazarlos. Por ejemplo, el correo electrónico es uno de los servicios más fáciles de migrar de un proveedor de servicios de computación en la nube a otro. Aun así, la migración de archivos de mensajes de correo electrónico antiguos acarrea un volumen de trabajo considerable. Migrar aplicaciones complejas, como las de PRI, de un proveedor de servicios de computación en la nube a otro, utilizando programas informáticos diferentes, es mucho más complicado que migrar el correo electrónico. Los datos complejos e interrelacionados almacenados en esas aplicaciones, en formatos patentados, deben exportarse y convertirse al formato del sistema de destino. Además, los procedimientos operacionales y de flujo de trabajo pueden diferir considerablemente de un sistema a otro, lo que requeriría cambios en los procesos institucionales de la organización.

122. Solo una de las organizaciones encuestadas (el PMA) mencionó explícitamente que ese aspecto constituía un problema importante. Además, algunas de las políticas y directrices sobre la nube aportadas por los encuestados incluían referencias a las estrategias de salida. Por ejemplo, el mencionado libro blanco del Grupo de Temático sobre Seguridad de la Información contiene una sección titulada “Dificultades para la salida”, en la que se enumeran las cuestiones que las organizaciones deben tener en cuenta en su

planificación para asegurarse la posibilidad de cambiar de proveedor de servicios en la nube en caso necesario³¹.

123. El problema también se identifica en la Estrategia Federal de Computación en la Nube de los Estados Unidos: “Las agencias pueden considerar si cuentan con una capacidad demostrada para trasladar servicios de un proveedor a otro y para distribuir tareas entre dos o más proveedores en respuesta a la calidad y capacidad del servicio. Las agencias deben considerar la disponibilidad de normas técnicos para las interfaces de trabajo con la nube que reduzcan el riesgo de dependencia excesiva de un proveedor”³².

124. Las cuestiones relacionadas con la utilización de los servicios en la nube a las que se enfrentan las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas también afectan al sector privado. Por ejemplo, los resultados de una encuesta sobre la satisfacción de los proveedores realizada por EuroCIO, la asociación europea de jefes de información, arrojan críticas contra los principales proveedores —SAP, Oracle, Microsoft, IBM, Salesforce, Google y Amazon— que revelan un nivel sustancial y creciente de insatisfacción entre los jefes de información y las empresas usuarias con las estrategias de fijación de precios de los proveedores y los modelos inflexibles de concesión de licencias y gestión de contratos. La encuesta reveló una ralentización en la adopción y el despliegue en la nube. Alrededor del 20 % de la base de clientes de los principales proveedores de servicios de computación en la nube optaron por reducir esos servicios. Además, los cambios recientes en los modelos de fijación de precios generaron costos adicionales de concesión de licencias e impulsaron a los jefes de información y a las empresas usuarias a planificar estrategias de salida³³.

125. La infraestructura de la nube no se construyó para proporcionar un servicio público de forma transparente y participativa, sino, entre otras cosas, para obtener el necesario retorno de la inversión requerido por los accionistas. El uso de soluciones en la nube es básicamente el arrendamiento de servicios TIC prestados por terceros de propiedad privada y, como tal, existen riesgos importantes, fuera del control directo de las organizaciones clientes (relacionados, por ejemplo, con las fusiones de empresas, las adquisiciones hostiles y el factor humano del personal de los proveedores de servicios en la nube), que deben ser considerados y gestionados. Si bien es cierto que los grandes proveedores son empresas de buena reputación, estables y sólidas, no hay que olvidar que se trata de empresas jóvenes, de propiedad privada y sujetas a las leyes y perturbaciones de los mercados financieros. **Si bien no se puede descartar la dependencia de los proveedores, los Inspectores opinan que las organizaciones siempre deben elaborar planes de contingencia y estrategias de salida alternativos para cada servicio o aplicación críticos basados en la nube.** Tal vez sea necesario realizar más análisis con objeto de evaluar la escala del riesgo para el sistema en su conjunto, que puede ser diferente de los riesgos observados desde la perspectiva de las organizaciones individuales. **Las organizaciones de las Naciones Unidas también podrían mitigar los riesgos compartiendo sistemáticamente sus experiencias con los diversos proveedores de servicios en la nube.**

D. Interoperabilidad y portabilidad

126. Aunque la interoperabilidad y la portabilidad son conceptos técnicos diferentes, ambos se refieren a las interacciones entre los distintos componentes y sistemas, incluidos los de diferentes proveedores, que son necesarias para que funcionen juntos y a la capacidad final de los clientes para trasladar o transferir sus datos y aplicaciones entre diferentes sistemas, ya sea entre los servicios en la nube de diferentes proveedores o entre su propio sistema y los servicios en la nube de un proveedor.

³¹ Grupo de Temático sobre Seguridad de la Información, “Use of cloud computing in the United Nations system”, p. 18.

³² Vivek Kundra, “Federal cloud computing strategy”, Oficina Ejecutiva del Presidente de los Estados Unidos, 8 de febrero de 2011, págs. 14 y 15. Puede consultarse en https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/federal-cloud-computing-strategy.pdf.

³³ Encuesta de Satisfacción con los Proveedores de EuroCIO, la asociación europea de jefes de información, comunicado de prensa, 30 de noviembre de 2018.

127. Los usuarios de la nube, ya sean empresas o Gobiernos, han venido defendiendo y exigiendo la normalización del ecosistema de la nube desde sus inicios. Sin embargo, los proveedores de esos servicios solo han respondido parcialmente a esa demanda, y continúan desarrollando soluciones patentadas que les dan una ventaja en el mercado y dificultan a sus clientes la integración de servicios y productos de diferentes proveedores o la migración de una plataforma a otra.

128. La importancia de la interoperabilidad en la nube ha sido reconocida no solo por los grandes organismos gubernamentales que la utilizan, sino también por una comunidad más amplia de usuarios, lo que ha dado lugar a esfuerzos prácticos y normativos de normalización. En 2017, la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) y la ISO publicaron la norma internacional ISO/CEI 19941, titulada “Information technology: cloud computing —interoperability and portability” (Tecnología de la información: computación en la nube— interoperabilidad y portabilidad), en la que se definen interacciones, tipos y conceptos de interoperabilidad y portabilidad de ese modelo de computación, con el objetivo de promover un entendimiento común. Una de las razones por las que la interoperabilidad y la portabilidad en la nube son importantes es que pueden ayudar a los clientes a mitigar los efectos de bloqueo de los proveedores, como se ha comentado anteriormente. Otra ventaja de la interoperabilidad efectiva de los servicios en la nube es la capacidad de los clientes para integrar sus sistemas locales con servicios basados en la nube (incluso pertenecientes a varios proveedores), creando soluciones híbridas que se adapten mejor a sus necesidades.

129. En la etapa actual de adopción de la nube en el sistema de las Naciones Unidas, solo cuatro organizaciones han transmitido explícitamente sus preocupaciones o problemas de interoperabilidad. El OIEA tuvo problemas para integrar las aplicaciones locales con las que se ejecutan en la nube, y el organismo tuvo que examinar y normalizar sus datos para garantizar la compatibilidad con las soluciones de servicios en la nube seleccionadas. Para el PMA, los problemas de interoperabilidad eran inconvenientes temporales relacionados con el proceso inicial de migración de buzones de correo y archivos al nuevo paquete de aplicaciones Office 365 que se resolvieron fácilmente. La FAO informó de problemas con la portabilidad de los datos cuando se utilizaban “soluciones SaaS dispares”. Aunque los proveedores ofrecían servicios web como una opción para el intercambio de datos, la FAO terminó utilizando mecanismos rudimentarios de intercambio de datos, como el protocolo de transferencia de archivos FTP y los archivos sin formato. La FAO está trabajando en el desarrollo de su propia solución de programas informáticos intermedios para facilitar el intercambio de datos. El ACNUR informó de una experiencia más neutra y dijo haber encontrado problemas de portabilidad de datos relacionados con la nube, pero que “no difieren sustancialmente de los problemas experimentados con cualquier otro esfuerzo de migración o integración de sistemas”. El Fondo Verde para el Clima, que opera exclusivamente en la nube a través de soluciones de suscripción y elaboradas a nivel interno, logró compartir datos de forma selectiva y en tiempo real con las organizaciones asociadas mediante el desarrollo y la distribución de conjuntos de interfaces de programación de aplicaciones.

130. En el lado positivo, el UNICEF informó de una mayor capacidad para manejar la transformación y migración de datos debido a la disponibilidad de diferentes servicios en la nube, algunos con el modelo PaaS, a través de las plataformas en la nube que utilizaba.

131. A medida que el despliegue del sistema de las Naciones Unidas en la nube aumente y madure, es probable que aumente la importancia de la interoperabilidad y la portabilidad. Eso reviste especial importancia en el contexto de una mayor colaboración interinstitucional y de los actuales esfuerzos de reforma del Secretario General, incluida la interoperabilidad sobre el terreno. Si bien los mecanismos de cooperación interinstitucional, como la Red Digital y Tecnológica de la Junta de los Jefes Ejecutivos del Sistema de las Naciones Unidas para la Coordinación, son conscientes de ello, **los Inspectores consideran que es necesario intensificar la colaboración y la coordinación entre las organizaciones de las Naciones Unidas, con el objetivo último de desarrollar la compatibilidad y la interoperabilidad necesarias entre las plataformas y los sistemas TIC sobre el terreno a fin de facilitar la planificación y las operaciones conjuntas o estrechamente coordinadas.** Si bien esa cuestión no es puramente técnica y depende de

una coordinación compleja, una tecnología adecuada podría desempeñar un papel facilitador. La computación en la nube puede ser una herramienta importante para lograr ese objetivo.

E. Cambio organizativo y adopción de la nube

132. Las respuestas al cuestionario corporativo relacionadas con la aceptación y los cambios organizativos derivados del uso de la computación en la nube son en gran medida positivas y, en algunos casos, neutras. Si bien una alta proporción (50 %) de las organizaciones indicaron haber encontrado algunos problemas relacionados con la migración, se dijo que eran manejables o estaban resueltas. Ninguna organización informó de una experiencia predominantemente negativa como resultado del uso de la computación en la nube.

133. Sin embargo, las respuestas de las organizaciones deben ser contextualizadas, teniendo en cuenta que el alcance del cambio organizativo experimentado como consecuencia de la adopción de diferentes soluciones de computación en la nube es directamente proporcional a la magnitud y profundidad de las soluciones que se están aplicando. Obviamente, el efecto de poner en marcha un sistema PRI basado en la nube es mucho más significativo que si se trata de una aplicación SaaS como un sistema de correo electrónico. Esos ejemplos representan los extremos de una amplia gama de posibilidades. En la práctica, la puesta en marcha de Umoja —el sistema PRI de la Secretaría de las Naciones Unidas desplegado en una nube privada— ha tenido un gran impacto en la Organización, que aún no se ha evaluado plenamente, en comparación con la puesta en marcha del nuevo sistema de correo electrónico Office 365. Según la Oficina de las Naciones Unidas en Viena (ONUUV) y la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), “la migración a Umoja fue bastante difícil debido al número de procesos institucionales que abarca el sistema, incluidos los viajes, las adquisiciones, las finanzas, los pagos y las licencias; fue necesario modificar muchos de los procedimientos operativos para adaptarse a los flujos de trabajo incorporados en Umoja. La migración a Office 365 fue más sencilla y fácil, con una aceptación relativamente inmediata por parte de los usuarios”.

134. A pesar del uso actual de las soluciones de la nube en diferentes niveles y para diferentes propósitos, la mayoría de las organizaciones encuestadas no han llevado a cabo una implementación integral o profunda de los servicios de la nube, lo cual es un elemento importante en términos de contextualización de sus respuestas. Además, los Inspectores desean recordar las experiencias adquiridas por la OPS, una de las pocas organizaciones que ha aplicado una solución integral en la nube. Según el estudio monográfico de la OPS, el lanzamiento de su sistema PRI basado en la nube tuvo profundas implicaciones en la gestión del cambio, y “de todos los cambios de comportamiento requeridos por el PMIS, la transformación en cuanto a la rendición de cuentas de los gerentes de la OPS y las responsabilidades de todo el personal, incluidos los administradores, según esas directrices ha sido, y sigue siendo, la más difícil de lograr”³⁴. En opinión de los Inspectores, no se trata de factores que deban descuidarse.

135. En el mismo sentido, las respuestas institucionales remitidas por la FAO y la UNESCO reflejan los cambios observados en las líneas de responsabilidad y rendición de cuentas entre las dependencias operacionales, incluidas las de recursos humanos, y las dependencias relacionadas con las TIC. Ambas organizaciones informaron de que esas líneas debían ajustarse para reflejar la nueva realidad o, como explicó la FAO, se había producido una confusión inicial en las líneas de responsabilidad a causa de la adopción de la computación en la nube. La Secretaría de las Naciones Unidas también indica que la computación en la nube tiene un impacto organizativo, lo que indica que el proceso de consolidación de modelos de gobernanza dispares para armonizarlos con los servicios de computación en la nube no fue fácil.

³⁴ Escuela Superior del Personal del Sistema de las Naciones Unidas, “A cloud-based ERP renovates work practices and changes behaviour at PAHO”.

136. La Secretaría de las Naciones Unidas y ONU-Mujeres informaron de que las expectativas de los usuarios finales habían aumentado en cuanto a la capacidad de acceder a los datos desde cualquier lugar y mediante cualquier tipo de dispositivo. Además, ONU-Mujeres indicó que “la adopción de la nube ha cambiado drásticamente nuestra forma de trabajar”, y que los usuarios finales estaban aprovechando al máximo la mayor accesibilidad resultante de la utilización de la nube para la colaboración avanzada y la edición conjunta. Dado que muchas aplicaciones en la nube (del tipo SaaS) están diseñadas para su uso directo por los usuarios finales y las dependencias operacionales, varias organizaciones (el OIEA, la UNOPS y el OOPS) informaron de que era necesario ajustar los procedimientos operacionales, algo que se esperaba y no planteaba problemas. El OOPS también señaló que el ajuste de los procedimientos operacionales para la participación de terceros (es decir, los proveedores de servicios en la nube) añadía un nuevo nivel de burocracia debido a la necesidad de establecer controles adicionales.

137. Otros cambios organizativos de los que se ha informado están más relacionados con los cambios en los procedimientos y procesos de los servicios internos de TIC. El ACNUR, el UNICEF, la UNOPS, el PMA y la OMS informan de un ajuste de los procedimientos a nivel técnico o de sistema a raíz del despliegue en la nube. Si bien en las respuestas al cuestionario institucional se presta poca atención a la resistencia al cambio por parte de los usuarios finales, algunas organizaciones (el OOPS y el PMA) encontraron cierta renuencia en el contexto de la correspondiente pérdida de control por parte de los administradores locales de los servicios TIC y de la incertidumbre del personal de esos servicios, incluidas las futuras funciones y responsabilidades. La FAO, en su respuesta, también se refirió a la gestión del cambio: “[La computación en la nube] tiende a tener un efecto dramático en las estructuras de trabajo... Los usuarios finales pueden ahora hacer más por su cuenta y necesitan menos ayuda para el procesamiento de las dependencias que tradicionalmente se encargaban de prestar ese servicio. Esos nuevos modelos traen consigo cambios importantes en cuanto a la necesidad de disponer de nuevas aptitudes, pero también ‘destruyen’ el tradicional reparto de funciones en la organización... lo que puede crear una fuerte resistencia a la introducción de las nuevas herramientas”. **Los inspectores consideran que las decisiones importantes en cuanto a la adquisición de nuevas herramientas tecnológicas deberían ir precedidas de una comunicación más amplia con el personal en todos los niveles operacionales, en particular cuando los nuevos sistemas puedan tener repercusiones en las funciones del personal.**

F. Aptitudes del personal

138. A fin de tener una visión completa del impacto de la aplicación de los diferentes servicios de computación en la nube en una organización, también sería necesario evaluar los efectos en los miembros del personal y en la forma en que realizan su trabajo diario, incluidos los nuevos requisitos en materia de formación y de otro tipo que impone el uso de la computación en la nube. Si bien las opiniones del personal no forman parte directamente del presente examen, las respuestas proporcionadas por las organizaciones que las han reflejado también incluyen elementos y aspectos relativos a los efectos de ese modelo de computación en el personal, que se han tenido en cuenta junto con las observaciones y conclusiones derivadas de las entrevistas realizadas por los inspectores.

139. La computación en la nube es una tecnología nueva y, como tal, requiere conocimientos específicos a diferentes niveles. Sin embargo, hay dos grupos principales con necesidades de formación significativamente diferentes: los profesionales de las TIC y el personal en general, es decir, los usuarios finales. Se puede considerar aparte un tercer grupo de usuarios finales especializados, que necesita un conocimiento sustantivo más profundo en áreas muy específicas, a saber, usuarios que requieren un conocimiento avanzado específico, no relacionado con las TIC, de determinados módulos de algunas aplicaciones (por ejemplo, en materia de contabilidad).

140. Cabe señalar que, a fin de reducir al mínimo las necesidades de formación de los usuarios finales causadas por la constante aparición de nuevas actualizaciones de las aplicaciones SaaS, esas aplicaciones se desarrollan a menudo prestando especial atención a que sus interfaces de usuario sean fáciles de usar e intuitivas. Además, los proveedores de

servicios en la nube han desarrollado, mantienen de manera continua, promueven y venden una gran cantidad de materiales de formación actualizados sobre el uso de los servicios en la nube que son muy fáciles de encontrar en línea y a menudo se ofrecen gratuitamente a los clientes. En unos pocos casos, las organizaciones han tenido que adaptar esos materiales formativos para que se ajusten a sus necesidades y productos específicos. Por ejemplo, la OMS señaló en su respuesta que los usuarios finales utilizaban material de autoayuda cuando utilizaban Office 365, con lo que se reducían las necesidades de formación y apoyo.

141. **Si bien es cierto que las tecnologías de computación en la nube pueden facilitar la formación del personal, los Inspectores desean advertir contra la dependencia excesiva de la formación en línea ofrecida por los proveedores de esos servicios. Si no se complementa adecuadamente con la formación impartida por los departamentos de TIC y de recursos humanos para atender las necesidades específicas de la organización, y si no se gestiona adecuadamente por parte de los administradores y el personal, es posible que con esa formación no se logre el principal beneficio previsto: una fuerza de trabajo multidimensional, capacitada y flexible.** Solo una organización (OMT) mencionó la necesidad de asignar tiempo para que el personal absorbiera la formación necesaria, indicando que se ofreció un día a todos los funcionarios para que se familiarizaran con el nuevo servicio en la nube.

142. En algunas organizaciones, se parte de la base de que los funcionarios encontrarán el tiempo necesario para la formación. Algunas establecen objetivos en esa materia, como dedicar cinco días al año, y una serie de cursos obligatorios sobre temas muy diversos, que van desde la seguridad hasta, por ejemplo, el acoso sexual. A esos requisitos hay que añadir la formación relacionada con la nube, impartida en línea, y a menudo los servicios en la nube se ponen en funcionamiento sin que el personal haya recibido previamente la formación adecuada, lo que les obliga a aprender sobre la marcha. En opinión de los Inspectores, ese enfoque no suele ser el mejor, en particular cuando no se asigna oficialmente el tiempo necesario. Algunas organizaciones corren el riesgo de descuidar un aspecto tan importante. No es suficiente ni realista depositar una gran cantidad de conocimientos y materiales de formación en plataformas en línea y confiar en que el personal encuentre el momento adecuado para tomar esos cursos específicos, necesarios para sus tareas individuales, a tiempo para satisfacer las necesidades de la organización. A juicio de los Inspectores, es necesario examinar más detenidamente los sistemas de formación en línea, incluidos los instrumentos utilizados y el contenido ofrecido, para aprovechar al máximo los beneficios que ofrece la tecnología. Sin embargo, ese análisis queda fuera del alcance del presente examen, y tal vez la DCI lo aborde el futuro.

143. Las nuevas necesidades se reconocen en las respuestas de algunas organizaciones. Por ejemplo, según la FAO, “la introducción de soluciones en la nube a menudo obliga a los procesos... a adoptar una forma específica y, como tal, influye en las estructuras organizativas y las formas de trabajo actuales. La FAO ha tenido en cuenta ese impacto y ha considerado la formación como el conjunto de las TIC y las personas que utilizan las nuevas soluciones”. Una vez más, la magnitud del servicio en la nube que se está implantando es el factor que determina las necesidades de formación del personal. Si bien el despliegue oportunista de una aplicación SaaS puede llevarse a cabo con un esfuerzo mínimo de capacitación, otros tipos de aplicaciones requerirán una formación considerable, como el UNFPA reconoce en su respuesta: “Para algunas de las decisiones que se adopten en el futuro (por ejemplo, el sistema PRI), esas necesidades se evaluarán con precisión”.

144. Además, la introducción de la computación en la nube requiere que las dependencias de TIC dispongan de aptitudes y conocimientos nuevos y actualizados de los que no siempre disponen las organizaciones. La FAO señaló la necesidad de contar con conocimientos más especializados para la gestión de los proveedores. Ese aspecto está bien estudiado en la bibliografía y, como los Inspectores han podido confirmar, no constituye un problema específico al que se enfrenten solo las organizaciones de las Naciones Unidas. Por ejemplo, los funcionarios del Banco Mundial entrevistados confirmaron que se enfrentaban al reto de mejorar las competencias internas relacionadas, entre otras cosas, con la computación en la nube. Eso puede hacerse contratando personal y consultores para que aporten nuevas competencias a la organización, pero también proporcionando al personal la formación técnica adecuada. Según el ACNUR, “... está prevista la formación... para el

personal interno que gestiona el desarrollo y el soporte de aplicaciones, y dicha formación tiene por objeto la comprensión de las arquitecturas distribuidas y nativas de la nube, en contraposición con las aplicaciones tradicionales en capas y verticales”. En su respuesta institucional, la Secretaría de las Naciones Unidas se refirió a la creación de un centro de excelencia en la nube, en el que participaría el personal que hubiese recibido formación en las tecnologías relacionadas con nube, y a un agresivo programa de capacitación que ya habían proporcionado Microsoft y Amazon al personal seleccionado para el centro.

145. Sin embargo, puede haber situaciones específicas en las que las medidas de contratación o formación deban combinarse con la redistribución de recursos técnicos.

G. Desafíos financieros

146. Los posibles ahorros de costes que ofrece la computación en la nube ya se han comentado en párrafos anteriores. Sin embargo, las organizaciones también han informado de algunos problemas financieros y relacionados con los costos.

147. La transición de la informática convencional a la basada en la nube requiere un cambio en la estructura de financiación de los servicios TIC. Al aprovechar la infraestructura compartida y las economías de escala, la computación en la nube ofrece un modelo institucional atractivo. Los servicios TIC tradicionales requieren importantes inversiones iniciales de capital en equipo, programas informáticos, infraestructura de comunicaciones y el entorno físico del centro de datos en el que todo eso ha de alojarse. A continuación vienen los costes operativos recurrentes y distribuidos de forma relativamente uniforme destinados al mantenimiento, el soporte, las actualizaciones, la migración, la recuperación en caso de desastre, las copias de respaldo, etc. Con la computación en la nube, la inversión de capital inicial se sustituye por un modelo de pago por uso; no se requiere inversión de capital inicial y los costes fijos se transforman en costes operativos. Si bien se considera a menudo una ventaja de la computación en la nube, ese modelo también tiene ciertas desventajas. En cuanto a la percepción, los costes operativos generados por el uso de la computación en la nube —que actualmente se reparten entre muchos más elementos, como la energía, el espacio de oficinas y los costes de personal relacionados con las TIC— pueden parecer más elevados, incluso si los costes globales de amortización de capital son muy inferiores a los costes globales que se derivan del modelo tradicional.

148. Los gastos operativos siempre se controlan de cerca y a menudo se interpretan como un indicador de la eficiencia de una organización. Un aumento de los costes operativos, resultante de la transición a la nube o de un aumento del uso, debido a unas necesidades operativas específicas, que no esté relacionado con una expansión importante de las operaciones, puede percibirse como un uso ineficiente de los recursos. A juicio de los Inspectores, no se trata solo de una cuestión de percepción, sino que, para algunas organizaciones, representa un problema financiero estructural, complicado aún más por las actuales dificultades financieras por las que atraviesan las organizaciones de las Naciones Unidas y la forma particular en que se preparan y aprueban sus presupuestos.

149. A pesar de los esfuerzos realizados en años anteriores para aplicar iniciativas orientadas a la gestión basada en los resultados, la realidad es que la mayoría de las organizaciones de las Naciones Unidas han preparado sus presupuestos sobre la base de un criterio de continuidad de crecimiento cero. Los gastos operativos también están frecuentemente sujetos a diversas restricciones y congelaciones, incluso cuando puede que se disponga de recursos para determinadas inversiones de capital. En consecuencia, las demandas de aumento de los recursos operativos han sido frecuente y sistemáticamente rechazadas en aplicación de un criterio financiero de visión estrecha, incluso cuando están bien justificadas desde un punto de vista operativo.

150. Si se materializan, los ahorros financieros derivados de la implantación de una solución de computación en la nube repercuten en el conjunto de la organización, aunque podría producirse un incremento de los costes específicos de determinados departamentos o unidades. Eso se refleja en la respuesta institucional de la ONUDI: “Los departamentos financieros no están preparados para permitir el crecimiento de los gastos operacionales de las TIC, lo que obstaculiza un progreso que, de otro modo, podría ser beneficioso a una

escala más amplia. Los recursos extrapresupuestarios se suelen facilitar a través de fondos de capital, que no son adecuados para hacer frente a las inversiones necesarias para acceder a los servicios en la nube”.

151. Por consiguiente, los Inspectores desearían destacar la necesidad de incluir las consecuencias presupuestarias y financieras, incluidas las estructurales, en cualquier ejercicio de análisis de riesgos relacionado con la incorporación de la computación en la nube en las organizaciones. La evaluación de riesgos debe abarcar tanto la forma de realizar la transición como la de garantizar la sostenibilidad de la prestación de servicios. Debe prestarse especial atención al efecto de bloqueo, que no difiere del de los sistemas *in situ* y que añade un elemento financiero a las consecuencias en general. Puede haber casos en los que sea necesario actualizar las estrategias financieras para tener en cuenta la naturaleza cambiante de las TIC. Sin acometer un cambio, algunas organizaciones no podrán hacer una transición a los servicios de computación en la nube, independientemente de la medida en que esté justificada y de los beneficios que pueda aportar.

Recomendación 2

Los órganos rectores de las organizaciones de las Naciones Unidas deberían pedir a los jefes de sus respectivas organizaciones que incluyan en sus estrategias financieras disposiciones que faciliten la adaptabilidad, la capacidad de respuesta y el uso eficiente de los gastos operacionales y las inversiones de capital relacionados con las nuevas tecnologías.

152. El Banco Mundial hace referencia a la falta de economías de escala en el uso de la computación en la nube. Hay economías de escala que se derivan del hecho de poseer un centro de datos completo. Añadir un segundo servidor es más barato que la adquisición del primero. En la nube, cada unidad central de procesamiento y cada gigabyte que se necesiten costarán lo mismo, aunque el cliente solo pagará por esos recursos adicionales cuando los utilice. Eso también puede hacer que sea más difícil predecir los costos mensuales, ya que un aumento repentino en el uso de una aplicación puede resultar en un aumento repentino de los costos reales³⁵. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) señaló en un informe que conviene tener en cuenta los posibles riesgos del aumento de los costos de las comunicaciones y de la migración y la integración, así como otros aspectos ya descritos anteriormente, en relación con la computación en la nube³⁶.

153. La mayoría de las organizaciones se embarcan en una transición a la computación en la nube, entre otras razones, con la esperanza de lograr ahorros de costos: 11 organizaciones mencionaron el ahorro de costes directos como parte de su motivación para recurrir a la computación en la nube. Cuatro organizaciones informaron de que era demasiado pronto para evaluar si se habían logrado los ahorros previstos, y otras 7 habían completado un análisis oficial de los beneficios en materia de costos y eficiencia. En total, 9 organizaciones dijeron que se habían obtenido ahorros, incluidas algunas que no habían realizado aún un análisis completo.

154. Sin embargo, en algunos casos, el despliegue en la nube puede dar lugar a costos inesperados como consecuencia de un análisis incompleto o deficiente, un retraso en la adaptación al modelo de la nube o la falta de transparencia o la introducción *a posteriori* de cambios en la política o los servicios del proveedor de servicios en la nube. Sin embargo, los informes sobre los costos imprevistos que se examinaron no reflejan un problema a gran escala y algunos son de carácter temporal, relacionados con la migración de los sistemas heredados. Ser consciente de esos costos imprevistos puede ser útil para las organizaciones que aún no se han decidido por la computación en la nube o que se encuentran en las primeras fases de sus proyectos y ayudarlas a mejorar la planificación y evitar errores.

³⁵ Banco Mundial, “Cloud computing overview”, págs. 16 y 17.

³⁶ *Informe sobre la Economía de la Información 2013: La economía de la nube y los países en desarrollo* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.13.II.D.6), pág. 5.

155. La OMT informó de un costo imprevisto derivado de la capacidad de almacenamiento de datos, si bien logró reducir los costos de impresión y ahorrar tiempo gracias a la distribución de los documentos a través de su sistema de intercambio de archivos basado en la nube. El PNUD se refirió a un “aumento de los gastos con posterioridad a la firma de los contratos debido a la aplicación de paradigmas de ‘centros de datos internos’, como la reserva de un exceso de capacidad y las dificultades para estimar adecuadamente la utilización en el futuro”. También comunicó la aparición de costos adicionales imprevistos debidos a la necesidad de actualizar determinadas licencias de programas informáticos necesarios para mejorar la seguridad.

156. En su respuesta institucional, la OACI se refirió a algunos costos imprevistos relacionados con la formación del personal, la seguridad de la información y la segregación de entornos, derivada de la aplicación de las mejores prácticas del sector, que requerían de la nube más recursos de lo previsto inicialmente. Al mismo tiempo, la OACI dijo haber logrado una mayor capacidad de servicio como parte de su análisis de las mejoras en la eficiencia.

157. La FAO se refirió a los ahorros de costos y a las importantes mejoras en el cumplimiento de los compromisos y la satisfacción de los usuarios, y señaló también los costos imprevistos relacionados con la gestión del cambio organizativo. Dijo que se estaba llevando a cabo una revisión del modelo de red y de la infraestructura, necesaria para mejorar la conectividad con la nube. Cabe señalar que la conectividad podría llegar a ser un problema, dado el ancho de banda necesario para la ejecución en la nube de algunas categorías específicas de aplicaciones (como los sistemas que actualmente se despliegan localmente en los ordenadores personales de los usuarios). En esos casos concretos, el traslado de las aplicaciones a la nube requiere a menudo un aumento de la calidad y la cantidad de los servicios de conectividad disponibles en una ubicación geográfica determinada. Ese elemento no solo es un factor de coste que puede aumentar, sino que también plantea riesgos específicos en cuanto a la posibilidad de no disponer de las funciones necesarias para prestar los servicios previstos.

158. Del mismo modo, el Fondo Verde para el Clima informó de importantes ahorros de costos en general, pero tuvo que hacer frente a costes adicionales de integración, mantenimiento y asistencia al usuario final en comparación con un escenario de instalación local o de nube privada. La OMS informó de la complejidad y los costos adicionales relacionados con la adopción de un sistema patentado de cifrado de datos, que se estaba eliminando tras un período inicial de prueba.

159. Por consiguiente, los Inspectores recomiendan que las organizaciones analicen rigurosa y minuciosamente los beneficios financieros estimados antes de contratar servicios de computación en la nube.

H. Privacidad y confidencialidad de los datos, incluidas las prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas

160. La computación en la nube permite disponer de la información desde cualquier parte del mundo. Sin embargo, su naturaleza intrínseca, caracterizada por el acceso remoto y el procesamiento distribuido, plantea riesgos en cuanto a la privacidad de los datos y la información. La protección de los datos y la información es imperativa para Gobiernos, organizaciones y empresas de todo el mundo. Hay dos perspectivas diferentes sobre la privacidad y la confidencialidad de los datos: la legal y la técnica. Si bien la perspectiva técnica puede estar relacionada con la seguridad, que se examina en la sección relativa a los nuevos requisitos de seguridad (cap. III, secc. B), el uso indebido de datos confidenciales es un riesgo de carácter jurídico que debe abordarse, entre otras cosas, en el contexto más amplio de la protección de las prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas, los organismos especializados y el OIEA, tal como se definen en la Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades de las Naciones Unidas (1946) (véase el recuadro 6), la Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades de los Organismos Especializados (1947) y

el Acuerdo sobre las Prerrogativas e Inmunities del Organismo Internacional de Energía Atómica (1959)³⁷.

161. Las organizaciones encuestadas han señalado las dimensiones legales y técnicas de la seguridad y la confidencialidad de los datos como un reto importante en la consideración de soluciones basadas en la nube. Doce organizaciones comunicaron problemas relacionados con las prerrogativas e inmunities de las Naciones Unidas, mientras que nueve afirmaron explícitamente que la seguridad y la confidencialidad de los datos figuraban entre los principales problemas.

162. Con el uso de la computación en la nube, los datos y la información que viajan a través de Internet o de redes de banda ancha pueden almacenarse y replicarse con fines de respaldo en cualquiera de las áreas geográficas en las que operan los proveedores de servicios en la nube o en varias de ellas. Eso puede plantear problemas jurídicos con respecto al carácter extraterritorial de los datos y a la aplicabilidad de los marcos jurídicos nacionales de los países en los que se almacenan.

163. Numerosos países han elaborado leyes y marcos jurídicos específicos para abordar las lagunas en la cobertura legal de la protección de datos³⁸. Esas normas tienen por objeto, entre otras cosas, abordar el impacto de las nuevas tecnologías y gestionar las transferencias transfronterizas de datos, incluida la determinación de la jurisdicción que debe aplicarse en los distintos casos. Esas normas también tienen por objeto abordar la necesidad de alcanzar un equilibrio entre la capacidad de intervención de los Gobiernos por motivos de seguridad y los derechos de privacidad de los propietarios de los datos. Entre las principales iniciativas que se han puesto en marcha en todo el mundo cabe mencionar las siguientes:

a) La Unión Europea publicó su nuevo Reglamento General de Protección de Datos, o RGPD (Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos)), para sustituir a la Directiva europea sobre protección de datos (Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea, de 24 de octubre de 1995, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos), que había sido una fuente importante de reglamentación durante 20 años. El RGPD pasó a ser plenamente aplicable en toda la Unión Europea en mayo de 2018;

Recuadro 6 Convención sobre Prerrogativas e Inmunities de las Naciones Unidas

Artículo II:

Bienes, fondos y haberes

Sección 2. Las Naciones Unidas, así como sus bienes y haberes en cualquier parte y en poder de cualquier persona, gozarán de inmunidad contra todo procedimiento judicial.

Sección 3. Los locales de las Naciones Unidas serán inviolables. Los haberes y bienes de las Naciones Unidas, donde quiera que se encuentren y en poder de quien quiera que sea, gozarán de inmunidad contra allanamiento, requisición, confiscación y expropiación y contra toda otra forma de interferencia, ya sea de carácter ejecutivo, administrativo, judicial o legislativo.

Sección 4. Los archivos de la Organización y, en general todos los documentos que le pertenezcan o se hallen en su posesión, serán inviolables donde quiera que se encuentren.

³⁷ Naciones Unidas, *Treaty Series*, vol. 374, núm. 5334.

³⁸ Un total de 107 países han promulgado leyes sobre la privacidad de los datos, y varios países están revisando las suyas. Véase el Global Cyberlaw Tracker de la UNCTAD, que puede consultarse en https://unctad.org/en/Pages/DTL/STI_and_ICTs/ICT4D-Legislation/eCom-Global-Legislation.aspx

b) La protección de la privacidad de datos ha sido incluida en varios acuerdos comerciales internacionales³⁹;

c) En 2018 se promulgó en los Estados Unidos la Ley de Aclaración del Uso Legal de Datos en el Extranjero (CLOUD, por sus siglas en inglés);

d) La Unión Europea y los Estados Unidos renegociaron un acuerdo transfronterizo de protección de datos (el antiguo Marco de Refugio Seguro UE-EE. UU., ahora conocido como el Escudo de Privacidad UE-EE. UU.).

164. Los Inspectores observaron cierta confusión entre varios de los funcionarios entrevistados con respecto a la aplicabilidad de las normas arriba mencionadas a las organizaciones de las Naciones Unidas, que se debió en parte a la coincidencia de la reciente introducción de la RGPD y la Ley CLOUD con la preparación del presente examen. Dado que el capítulo V del RGPD se refiere a las transferencias de datos a las organizaciones internacionales, parece que ese instrumento podría afectar a las corrientes de datos personales hacia esas organizaciones. A su vez, al amparo de la Ley CLOUD, las fuerzas del orden de los Estados Unidos pueden emitir órdenes o citaciones en relación con datos almacenados en servidores, independientemente de la ubicación física de estos, siempre y cuando el proveedor de servicios tenga su sede en los Estados Unidos. En esa la Ley se contempla también la posibilidad de concertar “acuerdos ejecutivos”, en virtud de los cuales un Gobierno extranjero tendría derecho a acceder a datos en los Estados Unidos al margen de las leyes de privacidad vigentes en el país, sin informar a los interesados y sin revisión judicial. La Ley cuenta con el apoyo de las empresas de tecnología y los proveedores de servicios y con la oposición de los defensores de la privacidad y los derechos humanos⁴⁰.

165. Una distinción fundamental entre el RGPD y la Ley CLOUD es que en el primero de esos instrumentos se requiere el consentimiento previo del propietario de los datos para poder compartirllos, mientras que la Ley CLOUD no incluye ningún requisito que haga necesario el consentimiento del propietario de los datos antes de poder ejecutar la orden. En ese sentido, se considera que el RGPD se inclina más a favor del derecho a la privacidad de los datos. A fin de hacer frente a las citaciones y protegerse de las solicitudes de información y datos formuladas por terceros, incluidos los Gobiernos, algunas organizaciones se ven obligadas a incluir en sus respectivos contratos de computación en la nube cláusulas en las que piden a los proveedores que les informen antes de compartir sus datos e información. Por ejemplo, la Secretaría de las Naciones Unidas indicó que “... el proveedor hará un esfuerzo de buena fe para informar de las solicitudes de datos formuladas por terceros relacionadas con las Naciones Unidas e informar al tercero solicitante de que esos datos pertenecen a las Naciones Unidas y están sujetos a ciertas prerrogativas e inmunidades... el carácter abierto de la nube pública significa que podrían incautarse datos de las Naciones Unidas en cumplimiento de citaciones... Por consiguiente, la utilización de servicios en la nube pública entraña la aceptación de ciertos límites a la privacidad de los datos y un menor control sobre la forma de evitar el acceso de terceros a la información de las Naciones Unidas. La Organización no puede, por tanto, eliminar el riesgo de que un tercero obtenga acceso a sus datos al utilizar esos servicios en línea”. La Secretaría de las Naciones Unidas llega a la conclusión de que “... los datos altamente sensibles deben seguir siendo gestionados internamente. En consecuencia, la OAJ [Oficina de Asuntos Jurídicos] había advertido de que, si la Secretaría considerase la posibilidad de utilizar servicios en línea en el futuro, sería aconsejable determinar y clasificar los niveles de privacidad y la sensibilidad de los diferentes datos”.

³⁹ En virtud del artículo XIV c) ii) del Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios de la OMC se permite la adopción de las medidas necesarias para “la protección de la intimidad de los particulares en relación con el tratamiento y la difusión de datos personales y la protección del carácter confidencial de los registros y cuentas individuales”.

⁴⁰ Véase <https://nsarchive.gwu.edu/news/cybervault/2018-04-02/hr-4943-clarifying-lawful-overseas-use-data-act-cloud-act>

166. Además de las iniciativas mencionadas, los Inspectores acogen con beneplácito el establecimiento por la iniciativa Pulso Mundial de las Naciones Unidas⁴¹ de un grupo asesor sobre protección de datos, integrado por expertos de los sectores público y privado, el mundo académico y la sociedad civil, que actuará como foro de diálogo permanente sobre temas relacionados con la protección de datos y la privacidad. También acogen con beneplácito la elaboración de los Principios sobre la Protección y la Privacidad de los Datos Personales para las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas, que fueron aprobados por el Comité de Alto Nivel sobre Gestión en su 36° período de sesiones, el 11 de octubre de 2018.

167. Con los mencionados Principios se establece un marco común cuyo propósito es proteger el derecho a la intimidad, con los siguientes objetivos: a) armonizar las normas de protección de los datos personales en todas las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas; b) facilitar el tratamiento responsable de los datos personales a los efectos de la aplicación de los mandatos de las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas; y c) velar por el respeto de los derechos humanos y las libertades fundamentales de las personas, en particular el derecho a la intimidad.

168. A juicio de los Inspectores, los datos digitalizados son un tipo de los activos a que se hace referencia en las disposiciones de la Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades de las Naciones Unidas y de la Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades de los Organismos Especializados. Por lo tanto, toda información que pertenezca a alguna entidad de las Naciones Unidas y esté almacenada por terceros proveedores de servicios en la nube, independientemente del lugar de almacenamiento, debe estar sujeta a esas inmunidades. Dada su naturaleza internacional y de nivel superior, las inmunidades de las Naciones Unidas pueden prevalecer sobre los reglamentos nacionales y regionales aplicables, en particular teniendo en cuenta que esos reglamentos pueden emanar de países que son Estados Miembros de las Naciones Unidas y que han ratificado esos convenios o se han beneficiado de ellos.

169. No obstante, en un esfuerzo por aclarar la cuestión, la Red Jurídica de las Naciones Unidas pidió orientación y aclaraciones sobre el marco jurídico que debía aplicarse a las organizaciones de las Naciones Unidas, incluidas las cuestiones relativas a la no aplicabilidad del RGPD. La respuesta de la Unión Europea confirmó que el RGPD no era aplicable a las organizaciones de las Naciones Unidas. Sin embargo, habida cuenta de su reciente entrada en vigor y de los usos muy diferentes de los datos que hacen las organizaciones, que van desde los datos personales sensibles de los refugiados hasta los datos relativos a los proveedores o al personal, **los Inspectores recomiendan a las organizaciones que sigan analizando las consecuencias del RGPD y otras normas similares a la luz de sus propias actividades operacionales, incluidos los requisitos necesarios que deben cumplir sus asociados en la ejecución, que podrían no ser objeto de las mismas prerrogativas e inmunidades.**

170. Los Inspectores confirman que las organizaciones son muy conscientes de los riesgos para la confidencialidad de los datos que dependen de la ubicación geográfica elegida por sus proveedores externos. A menudo, las organizaciones se benefician del hecho de que la mayoría de los proveedores de servicios de computación en la nube permiten a los clientes elegir los centros de datos específicos en los que se han de llevar a cabo el procesamiento, el almacenamiento y la copia de seguridad y, por tanto, la ubicación geográfica de sus datos. Por ejemplo, la OIT indicó que en las condiciones contractuales se estipulaba dónde podían ubicarse los servidores y los datos. Sin embargo, no todos los proveedores de servicios en la nube ofrecen esta posibilidad, como confirmó el UNFPA en su respuesta institucional: afirmó que su proveedor de servicios (Google) tenía varios centros de datos y que los datos probablemente se almacenaban en todos ellos, y que del

⁴¹ Pulso Mundial es una iniciativa del Secretario General sobre los macrodatos y una visión de un futuro en el que los macrodatos se utilicen de forma segura y responsable como un bien público. Su misión es acelerar el descubrimiento, desarrollo y adopción a gran escala de innovaciones en el ámbito de los macrodatos para favorecer el desarrollo sostenible y la acción humanitaria. Véase www.unglobalpulse.org/about-new

UNFPA no tenía control sobre la ubicación de los servidores. La OMT añadió que una de las razones por las que no había adoptado los servicios en la nube era que no había garantías de que esos servicios pudieran mantener las prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas. Su servicio actual, ShareFile, utilizaba servidores situados únicamente en Europa. Otras organizaciones y organismos especializados de las Naciones Unidas piden al proveedor de servicios en la nube que mantenga sus datos en lugares en los que se respeten sus prerrogativas e inmunidades. Por ejemplo, el PNUD solicitó que el uso de Office 365 se asociara con el centro de datos de Irlanda para garantizar que sus datos estuvieran bajo la jurisdicción de las leyes de privacidad de la Unión Europea.

171. Los Inspectores reiteran y destacan la necesidad de incluir en los contratos pertinentes la ubicación geográfica específica de los servidores que hayan de utilizarse para el procesamiento y almacenamiento de los datos y la información de las Naciones Unidas, teniendo en cuenta el respeto y la protección de las prerrogativas e inmunidades que ofrecen las autoridades nacionales en esos lugares.

I. Clasificación de los datos y necesidad de aplicar políticas

172. La mayoría de las organizaciones de las Naciones Unidas han elaborado políticas de clasificación de datos, y solo dos (la OMT y la OMM) revelaron que no disponían de ellas o que estaban en proceso de desarrollo. Con las políticas de clasificación de datos se establecen los criterios para los diferentes niveles de sensibilidad de los datos y, aunque la terminología específica utilizada por las organizaciones puede diferir, los niveles varían desde los datos estrictamente confidenciales hasta los que pueden ponerse abiertamente a disposición del público en general. Las políticas también se refieren a los procedimientos específicos que deben aplicarse a los diferentes niveles de confidencialidad. Cabe señalar que varias organizaciones no han actualizado sus políticas de clasificación de datos e información para tener en cuenta los nuevos desafíos que plantean las nuevas tecnologías, como la computación en la nube.

173. Algunas organizaciones han puesto en marcha campañas de concienciación sobre la seguridad de la información. Sin embargo, a pesar de la existencia de las políticas y los instrumentos técnicos necesarios para salvaguardar la confidencialidad de los datos, **los Inspectores observaron una escasa observancia de las políticas pertinentes, como confirmaron varios de los funcionarios entrevistados, que se refirieron a unas líneas de responsabilidad poco claras entre las dependencias de TIC, encargadas de los aspectos técnicos, y las dependencias sustantivas, encargadas de determinar la clasificación adecuada cuando se crean los datos y la información.** En opinión de los Inspectores, se debe hacer más por aplicar y cumplir las políticas de clasificación de datos.

174. Si bien varios funcionarios entrevistados consideraban que todos los tipos de datos, incluidos los datos confidenciales restringidos, podían almacenarse en sistemas basados en la nube siempre que se establecieran medidas de seguridad adecuadas, varias organizaciones habían llegado a la conclusión de que los datos muy sensibles no debían almacenarse en sistemas de terceros basados en la nube. La UNESCO, por ejemplo, indicó que no había encontrado ningún dato específico que no pudiera almacenarse en la nube, pero que, si los datos se clasificaban como estrictamente confidenciales, la nube nunca debería utilizarse.

175. Los Inspectores recomiendan que las organizaciones que aún no lo hayan hecho elaboren o actualicen sus políticas de clasificación de datos para tener en cuenta los Principios sobre la Protección y la Privacidad de los Datos Personales y los problemas que plantea el uso de sistemas basados en la nube. En las políticas de clasificación de datos se debe hacer referencia a los mecanismos de seguimiento y aplicación pertinentes.

J. Algunas conclusiones

176. Existe una gran diversidad entre las organizaciones de las Naciones Unidas en cuanto a sus enfoques de los servicios de computación en la nube y en cuanto al grado de adopción de esos servicios. Hay: a) unas pocas organizaciones que no utilizan servicios de

computación en la nube en absoluto, b) organizaciones que dependen totalmente de la nube, y c) muchas organizaciones en una situación intermedia que utilizan la nube hasta cierto punto. No obstante, puede decirse que hay algunas tendencias generales y técnicas comunes a varias organizaciones, como se indica a continuación:

a) La mayoría de las organizaciones están trasladando parte de su capacidad informática a la nube;

b) La computación en la nube se utiliza de diferentes formas: las soluciones PRI basadas en la nube, la prestación de servicios en la nube por parte de las organizaciones de las Naciones Unidas como proveedoras, la utilización como clientes de diversos servicios en la nube, etc. Sin embargo, el mayor impulso hacia la nube parece proceder de la adopción de aplicaciones de correo electrónico y productividad que se proporcionan como servicios en la nube, basadas principalmente en Microsoft Office 365;

c) La mayoría de las organizaciones han elegido uno de los mayores proveedores de servicios de computación en la nube pública para las aplicaciones de productividad e institucionales. La reputación es un factor clave a la hora de seleccionar un proveedor;

d) La reducción de costes, la simplificación, la flexibilidad, la agilidad, una mejor percepción de la seguridad y la innovación son algunas de las razones que se citan con mayor frecuencia para adoptar los servicios en la nube;

e) No existe un enfoque ni una tendencia dominante de la computación en la nube entre las organizaciones: hay una diversidad significativa en los enfoques y etapas de adopción dentro del sistema de las Naciones Unidas;

f) Los modelos de servicio se eligen sobre la base de la funcionalidad y los beneficios deseados y, en algunos casos, en función de la disponibilidad de servicios en un modelo determinado.

177. Algunas organizaciones tienen un inventario claro de todos los beneficios potenciales o previstos de la computación en la nube y han desarrollado mecanismos para facilitar la implementación y la supervisión de los servicios basados en la nube claramente estructurados en las respectivas estrategias de TIC. **Los inspectores consideran que, a falta de una estrategia autónoma de computación en la nube, es preciso determinar las prioridades e iniciativas y añadirlas periódicamente a las respectivas estrategias de TIC de las organizaciones a fin de facilitar la supervisión y la rendición de cuentas.**

Recomendación 3

Los jefes ejecutivos de las organizaciones de las Naciones Unidas deberían establecer procedimientos periódicos para asegurar que sus estrategias institucionales de TIC, incluidas las relativas a los servicios de computación en la nube, se ajusten a las necesidades y prioridades institucionales de las organizaciones y aporten valor a la inversión.

178. Sin embargo, para que se puedan aprovechar los beneficios potenciales que ofrece la computación en la nube, es necesario determinar en primer lugar los requisitos de las organizaciones en materia de TIC, teniendo en cuenta, entre otras cosas, la infraestructura actual de las TIC, los sistemas heredados y las aplicaciones que no se diseñaron originalmente para la nube y que tal vez deban actualizarse, una tarea que llevará tiempo. Cabe señalar que no todas las organizaciones deberían adoptar los servicios en la nube. Usar una aplicación SaaS no es lo mismo que implementar una solución IaaS. Antes de seleccionar un modelo de servicio o de despliegue, las organizaciones deben tener en cuenta las ventajas y los riesgos de migrar a la nube.

179. Las organizaciones de las Naciones Unidas comenzaron su migración a la nube con servicios de baja complejidad con el fin de crear capacidad y madurar progresivamente su enfoque de los más complejos. En el anexo II se muestra que la mayoría de las organizaciones de las Naciones Unidas utilizan servicios de baja complejidad, como

Microsoft Azure Storage y Microsoft Office 365: esos servicios a menudo no requieren el uso de datos sensibles, lo que hace que la migración a los servicios en la nube sea más sencilla.

180. Sin embargo, incluso aquellas organizaciones que comenzaron su viaje a la nube con aplicaciones relativamente fáciles o menos complejas se encuentran ahora cuestionando sus hipótesis iniciales. Por ejemplo, durante las entrevistas celebradas por los Inspectores, incluidas las reuniones conjuntas con representantes de la dirección técnica y de los servicios jurídicos y de adquisiciones, se afirmó con frecuencia que las organizaciones habían decidido utilizar los servicios de la nube con la esperanza de reducir los costos y hacer realidad la promesa de los beneficios que ofrece la nube. Sin embargo, algunos de los beneficios potenciales de la nube tienen un lado negativo, en terrenos como la seguridad y el coste, que algunas organizaciones también perciben como problemas. Hay una falta de claridad sobre dónde y cómo se materializarán los ahorros y una falta de confianza en el almacenamiento seguro de datos altamente sensibles en la nube, y hay algunos casos de aumento de los costos a corto plazo. Las organizaciones a menudo se dan cuenta de que carecen de las aptitudes necesarias para aprovechar las oportunidades que ofrece la nube.

181. En conclusión, la computación en la nube ofrece una oportunidad para conseguir una mayor eficiencia, nuevas funcionalidades y menores costos. Sin embargo, esa oportunidad debe materializarse a través de una planificación exhaustiva y el análisis de las múltiples dimensiones afectadas por el uso de los servicios en la nube, a saber, técnicas, financieras, jurídicas y de gestión. Además, la computación en la nube conlleva riesgos significativos que deben ser mitigados mediante una evaluación contextual del riesgo.

Recomendación 4

Los jefes ejecutivos de las organizaciones de las Naciones Unidas deberían asegurarse de que se lleve a cabo un análisis exhaustivo de los riesgos antes de contratar servicios TIC, incluidos los servicios basados en la nube. En el análisis de riesgos se deberían tener en cuenta los riesgos y los beneficios técnicos y financieros, y deberían incluirse las salvaguardias pertinentes en el acuerdo sobre el nivel de servicio.

182. En general, el sistema de las Naciones Unidas sigue la tendencia más amplia de la mercantilización de los servicios de computación y la adopción de la nube. Las principales fuerzas impulsoras y consideraciones que rigen el uso de los servicios en la nube son a menudo similares a las del resto de empresas de todo el mundo. Las condiciones específicas relacionadas con la naturaleza de las organizaciones de las Naciones Unidas rara vez influyen en la decisión de utilizar la computación en la nube. Según el Grupo Temático sobre Seguridad de la Información, la computación en la nube permite a los organismos de las Naciones Unidas establecer lo que es esencialmente un servicio virtual y tener la flexibilidad de conectarse a las aplicaciones y la información desde cualquier lugar y en cualquier momento.

183. Las organizaciones realizan inversiones en TIC con la expectativa de obtener una mayor eficiencia y eficacia en su funcionamiento. **Los Inspectores desean subrayar que los proyectos TIC, incluida la computación en la nube, representan inversiones estratégicas para las organizaciones que requieren mecanismos rigurosos de supervisión y presentación de informes.**

184. **En conclusión, cuando se contempla la migración a la nube, las organizaciones deben tener en cuenta varios factores que rodean la cuestión en toda su complejidad, entre los que figuran los siguientes:**

a) Revisión y aplicación de las políticas de clasificación de datos, teniendo en cuenta los nuevos Principios sobre la Protección y la Privacidad de los Datos Personales y los problemas que plantea el uso de sistemas basados en la nube, incluidas las consecuencias de la aplicación del RGPD y otras normativas similares;

- b) Exploración de las posibilidades de mejorar la colaboración y la coordinación entre las organizaciones de las Naciones Unidas mediante el desarrollo de un enfoque o marco conjunto para la utilización de servicios de la computación en la nube, incluido un conjunto de requisitos básicos comunes de aplicación en todo el sistema;
- c) Especificación en los contratos pertinentes de la ubicación geográfica concreta de los servidores en que se vayan a almacenar y procesar los datos y la información de las Naciones Unidas, y adopción de medidas para garantizar el respeto y la protección de las prerrogativas e inmunidades en esos lugares;
- d) Evaluación exhaustiva del riesgo como un paso obligatorio esencial cuando se plantee la adopción de soluciones de computación en la nube;
- e) Desarrollo de planes de contingencia y estrategias de salida para cada aplicación o servicio críticos basados en la nube;
- f) Mitigación de riesgos mediante la inclusión de salvaguardias pertinentes en los ANS.

IV. Prácticas de adopción de decisiones y utilización de los acuerdos sobre el nivel de servicio

185. Se puede concluir que el uso de la computación en la nube es más que un reto tecnológico. También puede tener un impacto significativo en la gestión del cambio organizativo y afectar a diferentes aspectos de la gobernanza, la seguridad, la eficiencia y la financiación de las organizaciones, como se ha descrito anteriormente. **En consecuencia, dentro de las organizaciones existe una necesidad evidente de adoptar prácticas integrales de toma de decisiones que incluyan a las diferentes unidades organizativas y vayan más allá de las consideraciones técnicas al contemplar la adopción de cualquier tipo de tecnología, incluidos los servicios basados en la nube.** Además, dados los retos que plantean los servicios en la nube y la intervención de terceros, la selección y uso de servicios basados en la nube requiere el establecimiento de procesos adecuados de diligencia debida y la elaboración de ANS integrales⁴², que deben ser vistos no solo como un mecanismo de protección legal, sino también como una herramienta para gestionar eficazmente las relaciones con los proveedores de esos servicios sobre la base de una cuantificación objetiva del rendimiento.

186. Varias respuestas de las organizaciones indican que la firme iniciativa de las dependencias internas de TIC desempeña un papel importante en la adopción de sistemas basados en la nube, aunque la iniciativa también puede emanar de las dependencias sustantivas que necesitan una solución específica. La mayoría de los procesos de adopción de decisiones establecidos por las organizaciones requieren la realización de un análisis de riesgos, seguido de las autorizaciones técnicas y de gestión de los comités pertinentes. En varias respuestas al cuestionario se indicaba que, como parte del proceso de adopción de decisiones, se había llevado a cabo un amplio proceso de consultas dentro de las organizaciones, con independencia de que la iniciativa procediera de las dependencias de TIC, de las dependencias institucionales o de la administración general. Esas consultas se llevan a cabo principalmente en el contexto de la adopción de estrategias de “la nube primero” o “la nube para todo”. Ese patrón sugiere que la adopción de la nube ha sido estudiada y analizada a fondo desde varios ángulos (técnico, jurídico, financiero y de recursos humanos). Los Inspectores pudieron confirmar ese extremo en sus entrevistas con administradores, encargados de adquisiciones y oficiales jurídicos que, en general, confirmaron haber participado en la consideración por sus respectivas organizaciones de la adopción de los servicios basados en la nube.

187. A juicio de los Inspectores, el procedimiento establecido por la Secretaría de las Naciones Unidas, titulado “Cloud computing: United Nations Secretariat ICT technical procedure” (Computación en la nube: procedimiento técnico en TIC de la Secretaría de las Naciones Unidas), publicado en 2017, puede considerarse un ejemplo de práctica óptima que tiene por objeto describir los requisitos para la adquisición y utilización por la Secretaría de los servicios de computación en la nube prestados por proveedores de servicios externos. También se especifican los requisitos para garantizar que esos servicios satisfagan las necesidades institucionales, operacionales y de seguridad de las Naciones Unidas, mitigando los riesgos que puedan afectar a la continuidad de las operaciones y la seguridad de los recursos de TIC. En el apéndice 1 del procedimiento técnico de la Secretaría, titulado “Evaluating cloud service providers and cloud SLAs” (Evaluación de los proveedores de servicios de computación en la nube y ANS para esos servicios” (véase el cuadro 7), contiene los elementos que se deben tener en cuenta a la hora de preparar los ANS para los servicios de computación basados en la nube. En esos ANS se suelen contemplar, entre otras cosas, los niveles y objetivos de rendimiento, controles y limitaciones en materia de seguridad, ubicación de los sistemas de almacenamiento de datos, continuidad de las operaciones y requisitos y salvaguardias legales y de servicio.

⁴² En un ANS para servicios en la nube se incluyen condiciones en las que se detalla el nivel de servicio que ha de proporcionar un proveedor con el fin de satisfacer las necesidades operacionales del cliente. También se suelen incluir compromisos de servicio, limitaciones y obligaciones de los clientes. “Cloud computing: United Nations Secretariat ICT technical procedure”, apéndice 1, “Evaluating cloud service providers and cloud SLAs: overview”, marzo de 2017.

188. Sin embargo, cuantificar y validar el cumplimiento de los proveedores de servicios de computación en la nube con arreglo a diversos criterios, incluidos los de los ANS pertinentes, puede ser un reto, ya que esos proveedores a menudo recurren a subcontratistas para prestar los servicios. Además, aunque los ANS incluyen penalizaciones en caso de incumplimiento de las condiciones establecidas, algunas organizaciones no consideran que esas sanciones sean un factor de negociación importante. Por ejemplo, la Secretaría de las Naciones Unidas indica que “la Oficina de Asuntos Jurídicos (OAJ) desaconseja la inclusión de ‘penalizaciones’ en los contratos de adquisiciones, ya que, generalmente, esas disposiciones resultan inaplicables por motivos de relaciones públicas”. El OIEA también confirma ese punto: “Los ANS con los proveedores más grandes y atractivos generalmente no son completos ni negociables, y rara vez incluyen penalizaciones adecuadas para remediar una pérdida. A pesar de todo, sigue siendo necesario recurrir a esos proveedores porque su reputación es más importante que las penalizaciones”. **Los Inspectores recomiendan que se realice un análisis riguroso de todos los requisitos que deben incluirse en los ANS, como se describe en el apéndice 1 del procedimiento técnico de la Secretaría.**

189. **Los Inspectores también creen firmemente que las organizaciones de las Naciones Unidas deben vigilar activamente los acuerdos sobre el nivel de servicio y exigir responsabilidades a los proveedores por cualquier incumplimiento de los requisitos establecidos. A juicio de los Inspectores, la información sobre el desempeño de los proveedores de servicios en la nube debería compartirse sistemáticamente a nivel de todo el sistema.**

190. El ejemplo más significativo de ANS utilizado por varias organizaciones de las Naciones Unidas es el de Microsoft Office 365. Originalmente negociado por el PNUD, también lo utilizan otras organizaciones (entre ellas la Secretaría, la UNESCO, el UNICEF y la OMS). Los Inspectores acogen con beneplácito ese enfoque común y destacan la ventaja de las negociaciones conjuntas en un

Recuadro 7 Evaluación de proveedores de servicios en la nube y ANS para esos servicios

En un ANS para servicios en la nube se incluyen condiciones en las que se detalla el nivel de servicio que ha de proporcionar un proveedor con el fin de satisfacer las necesidades operacionales del cliente. También se suelen incluir compromisos de servicio, limitaciones y obligaciones de los clientes.

Las promesas y compromisos de servicio generalmente incluyen:

- a) Rendimiento: disponibilidad y accesibilidad, capacidad, interoperabilidad e interfaz abierta, y niveles de apoyo;
- b) Lugar(es) de almacenamiento y archivo de los datos;
- c) Modo de compensación en caso de incumplimiento (por ejemplo, créditos de servicio);
- d) Controles de seguridad y protección de datos;
- e) Requisitos legales y protección de la información y los datos personales del cliente.

Las limitaciones del servicio generalmente incluyen:

- a) Interrupciones del servicio programadas, que podrían quedar excluidas del requisito de disponibilidad;
- b) Eventos de fuerza mayor;
- c) Cambios en los servicios y proceso de notificación;
- d) Limitaciones de seguridad;
- e) Obligaciones legales;
- f) Cambios en la interfaz de programación de las aplicaciones.

Entre las obligaciones del cliente suelen figurar:

- a) Políticas de uso aceptable del proveedor;
- b) Conformidad con las condiciones de la licencia de las aplicaciones;
- c) Pago puntual.

Fuente: Naciones Unidas, “Cloud computing: United Nations Secretariat ICT technical procedure”, apéndice 1, marzo de 2017.

esfuerzo por aprovechar el poder adquisitivo del sistema de las Naciones Unidas. Un enfoque conjunto puede reportar beneficios en términos de costos, pero, lo que es más importante, también en materia de normalización, eficiencia e interoperabilidad, beneficios que son difíciles de cuantificar. Otras entidades con estructuras administrativas complejas, como el Gobierno de los Estados Unidos, han detectado la necesidad de agregar la demanda: “Al considerar los servicios [TIC] ‘mercantiles’ y comunes, las agencias deberían aunar su poder adquisitivo agregando la demanda en la mayor medida posible antes de migrar los servicios a la nube”⁴³.

191. El marco del PMA en materia de TIC para la computación en la nube es otro ejemplo de la participación de diferentes dependencias de la organización al considerar la posibilidad de adoptar soluciones basadas en la nube. El marco incluye el documento de posición del PMA sobre la computación en la nube, un documento sobre la seguridad de las TIC y de la información institucional del PMA, una estrategia institucional del PMA en materia de tecnología de la información para el período 2016-2020, y un documento sobre la aprobación técnica para la adquisición de programas, equipos y servicios TIC.

192. El documento de posición del PMA sobre la computación en la nube es el núcleo de ese marco. En él se abordan las características y los modelos de servicio de la computación en la nube, se alinea al PMA con el libro blanco publicado por el Grupo Temático sobre Seguridad de la Información en lo que respecta a la mitigación de riesgos, se establecen normas para la contratación de servicios de computación en la nube por el PMA y se establecen las funciones y responsabilidades de la gestión de la computación en la nube.

193. Con respecto a las funciones y responsabilidades, en el documento se prevé un enfoque de cooperación entre las dependencias para la implantación de servicios de computación en la nube. El proceso incluye una evaluación exhaustiva de los riesgos, en la que las unidades operacionales y los propietarios de los datos determinan el grado de sensibilidad de los datos y la división de TIC realiza evaluaciones de seguridad de las TIC y otras evaluaciones técnicas a fin de detectar los problemas y garantizar una protección adecuada.

194. La Oficina Jurídica del PMA, en coordinación con la División de TIC, especifica los términos y las condiciones legales en que los servicios o datos del PMA pueden alojarse o gestionarse en una nube híbrida o pública, y vela por que los intereses, derechos, prerrogativas e inmunidades del PMA estén protegidos contractualmente mediante las salvaguardias jurídicas apropiadas antes de firmar un contrato con los proveedores de servicios en la nube pública. Para ello, la Oficina Jurídica presta apoyo tanto a la dependencia solicitante como a la División de TIC durante las fases de planificación de las adquisiciones y negociación de los contratos de servicios en la nube, a fin de asegurar que las condiciones ofrecidas por los proveedores satisfagan las necesidades del PMA en cuanto al cumplimiento.

195. Un ANS completo en el que se establezcan claramente las responsabilidades y la rendición de cuentas de los proveedores de servicios en la nube es esencial para la adquisición y la utilización adecuada de ese tipo de servicios ofrecidos por proveedores externos. Como en la actualidad tal vez no sea posible realizar adquisiciones conjuntas, todas las organizaciones de las Naciones Unidas deberían colaborar para lograr mejores condiciones. Los Inspectores señalaron buenos ejemplos de colaboración interinstitucional, pero no pudieron encontrar disposiciones detalladas en los reglamentos sobre adquisiciones orientados a facilitar la colaboración entre organizaciones en lo relativo a la adquisición de servicios en la nube. **En opinión de los Inspectores, a fin de intensificar la colaboración en materia de adquisiciones dentro del sistema, las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas deberían incluir disposiciones específicas sobre la colaboración en sus reglamentos de adquisiciones, incluidas las condiciones generales de los contratos para la computación en la nube.** La Red de Adquisiciones del Comité de Alto Nivel sobre Gestión debería desempeñar un papel más importante en la armonización y el fomento de la colaboración en materia de adquisiciones.

⁴³ Kundra, “Federal cloud computing strategy”, pág. 15.

V. Cooperación del sistema de las Naciones Unidas y el Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas

196. El principal mecanismo de cooperación de todo el sistema de las Naciones Unidas en el contexto de las tecnologías de la información es la Red Digital y Tecnológica, anteriormente denominada Red de TIC, establecida bajo los auspicios del Comité de Alto Nivel sobre Gestión. Constituye, entre otras cosas, un foro para el debate de nuevas oportunidades de colaboración interinstitucional y el intercambio de prácticas relativas a la utilización de las TIC por las organizaciones de las Naciones Unidas.

197. La Red de TIC, en su 31^{er} período de sesiones, celebrado en octubre de 2018, decidió por unanimidad cambiar su denominación por la de Red Digital y Tecnológica, en reconocimiento de la necesidad de ampliar la perspectiva de la Red hacia una transformación estratégica y digital del conjunto del sistema de las Naciones Unidas. Se trata de un cambio de perspectiva desde el aspecto operacional y táctico hacia una colaboración estratégica en actividades programáticas y asimiladas⁴⁴.

198. La Red Digital y Tecnológica supervisa actualmente las actividades del Grupo Temático sobre Seguridad de la Información y del Grupo Temático sobre la PRI. El primero de ellos es el principal mecanismo del sistema de las Naciones Unidas encargado de promover la cooperación y colaboración interinstitucional en cuestiones relacionadas con la seguridad de la información. Su objetivo principal es la optimización de la seguridad de la información dentro de las organizaciones que lo integran. En su 31^{er} período de sesiones, la Red Digital y Tecnológica estableció otros tres grupos temáticos sobre innovación tecnológica, transformación de la infraestructura y transformación operacional.

199. Los Inspectores ven con agrado esas iniciativas, que son pertinentes y oportunas en el contexto del presente examen. En particular, acogen con beneplácito el establecimiento del Grupo Temático sobre la Transformación de la Infraestructura. Patrocinado por el OIEA, ese Grupo se encarga de estudiar la migración de la infraestructura de las organizaciones hacia la nube y las tendencias conexas a fin de compartir conocimientos y experiencias.

200. Sin embargo, atendiendo a su análisis de las respuestas al cuestionario institucional, **los Inspectores consideran que la cooperación a nivel de todo el sistema debería ir más allá del intercambio de conocimientos y experiencias.** Siete organizaciones, alrededor de un tercio de las que respondieron, indicaron que no utilizaban servicios de computación en la nube en asociación con otras organizaciones de las Naciones Unidas, y algunas pidieron una mayor cooperación. La UNESCO indicó que en la última reunión de la Red TIC había quedado claro que la gran mayoría de las organizaciones de las Naciones Unidas estaban utilizando o comenzando a utilizar Office 365, que se había acordado contratar de manera conjunta Skype Empresarial y que se presentaba una gran oportunidad de colaborar en esa esfera. Todas las aplicaciones mencionadas son utilizadas por otras muchas entidades de las Naciones Unidas y que la UNESCO había establecido contacto con ellas para compartir experiencias, lo que había constituido una aportación a los procesos de decisión. El UNICEF también se refirió a los beneficios de la verdadera cooperación: “Ya hemos experimentado algunas ventajas en términos de integración y colaboración con otros organismos que también utilizan Office 365 y Azure Active Directory”.

201. Una de las principales ventajas que promete la computación en la nube es la escalabilidad. Desde esa perspectiva, hay beneficios que únicamente llegarán cuando se logren economías de escala a nivel de todo el sistema. Además, algunos problemas pueden afrontarse mejor conjuntamente. Por ejemplo, todas las organizaciones deben anticiparse a las nuevas amenazas y asegurarse de que sus modelos de seguridad evolucionan constantemente. También deben asegurarse de que mantienen un nivel adecuado de control

⁴⁴ Junta de los Jefes Ejecutivos del Sistema de las Naciones Unidas para la Coordinación, “31st Session of the ICT Network, New York, 23-24 October 2018: meeting summary”, documento CEB/2018/HLCM/ICT/18, resumen.

para introducir cambios en los sistemas de seguridad que redunden en su propio interés. Aunar los recursos podría optimizar el uso de recursos costosos a nivel de todo el sistema y, al mismo tiempo, poner a disposición de las organizaciones más pequeñas una serie de servicios de mayor calidad. Esas consideraciones dieron pie a la visión de la Asamblea General que desembocó en el establecimiento del CICE.

A. El Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas: un proveedor de servicios para todo el sistema

202. El CICE fue creado por la Asamblea General en 1970, en virtud de su resolución 2741 (XXV), para proporcionar soluciones en materia de procesamiento electrónico de datos al sistema de las Naciones Unidas. Su misión incluye:

- a) Proporcionar un centro común de tecnología y adquisiciones y servicios conexos de TIC para el sistema de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales conexas;
- b) Aprovechar al máximo el uso compartido de la infraestructura, los sistemas, las soluciones y los conocimientos especializados;
- c) Generar economías de escala en beneficio de los clientes.

203. El CICE tiene más de 50 clientes y organizaciones asociadas y cuenta con más de 400 empleados y contratistas. Tiene oficinas en Suiza, España, Italia y los Estados Unidos y mantiene centros de datos bajo jurisdicción de las Naciones Unidas para la salvaguardia de las prerrogativas e inmunidades. Ofrece una amplia gama de servicios, como apoyo para la adopción de soluciones en la nube privada, híbrida o pública. El CICE es un proveedor de servicios gestionados mediante TIC y posee la capacidad y los conocimientos técnicos necesarios para prestar apoyo a los diversos modelos de servicio en la nube (IaaS, PaaS y SaaS). El CICE se ha comprometido a prestar servicios TIC de calidad, conservando sus certificaciones ISO/CEI 20000-1 e ISO/CEI 27001 para todos los servicios, manteniendo niveles adecuados de control de la seguridad de la información y sometándose a auditorías independientes basadas en normas internacionales.

204. El CICE presta actualmente una serie de servicios a la mayoría de las organizaciones de las Naciones Unidas. A continuación se presenta una muestra no exhaustiva de sus diversos servicios y clientes. El CICE alberga varios sistemas PRI (ACNUR, FAO, OIEA, OMS, PMA y PNUD) y presta servicios de recuperación y continuidad de las actividades en casos de desastre (OIT, Organización Marítima Internacional (OMI) y UNESCO), así como servicios profesionales a otras entidades (ACNUR, PMA, OMM ONUDI, ONU-Mujeres y UNICEF). En ese contexto, el PNUD y el CICE han establecido una asociación en virtud de la cual en 2017 y 2018 el CICE evaluó para aquel las soluciones que se ofrecían en el mercado de la nube y, en 2019, el PNUD encargó al CICE que llevara a cabo la actualización técnica de su sistema PRI, Atlas.

205. Si bien las respuestas proporcionadas por las organizaciones confirman un uso frecuente de los productos y servicios del CICE, también señalan una serie de problemas que impiden un mayor crecimiento. Varios funcionarios entrevistados se refirieron a los precios poco competitivos o a la falta de apoyo técnico avanzado en comparación con los principales proveedores de servicios en la nube. En opinión de los Inspectores, esa comparación no es realista ni necesaria. El CICE no se creó para competir con los proveedores de servicios en la nube del sector privado, que disponen de una gran cantidad de recursos de los que no dispone el sistema de las Naciones Unidas. Además, los proveedores privados están motivados principalmente por los beneficios y se centran en parámetros cuantificables y en lo que se percibe como beneficios inmediatos, como la rentabilidad o la innovación, incluso a expensas de las necesidades de sus clientes a largo plazo.

206. Las consideraciones de costos son un factor determinante para las organizaciones a la hora de adquirir servicios y productos. A fin de garantizar la eficacia en función de los costos de los servicios prestados por el CICE, la Asamblea General, en su resolución 63/269, de 7 de abril de 2009, solicitó al Secretario General que velara por el

cumplimiento de todos los reglamentos y normas relativos a las adquisiciones al utilizar los servicios del CICE. En sus respuestas institucionales, algunas organizaciones (OMT, OMS, PNUMA y UNESCO,) expresaron preocupación por los costos y otras criticaron la complejidad administrativa y de facturación de los procedimientos del CICE, aunque algunas de ellas también aceptaron que la facturación de algunos servicios en la nube pública era aún más compleja.

207. No obstante, parece haber una discrepancia entre la percepción crítica que algunos de sus clientes tienen del CICE y la creciente utilización de sus servicios y productos. Si bien el CICE afirma que presta una amplia variedad de servicios de computación en la nube, estándar y personalizados, para satisfacer las necesidades de los clientes en diferentes entornos, la Secretaría de las Naciones Unidas indicó en su respuesta institucional: “La Oficina de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (OTIC) del Departamento de Gestión no utiliza los servicios del CICE, pero el Departamento de Apoyo a las Actividades sobre el Terreno sí lo utiliza para el apoyo a las operaciones. Hasta donde sabe la OTIC, el CICE no ofrece servicios de computación en la nube”⁴⁵. Esa percepción es una prueba evidente de la necesidad de mejorar la comunicación a nivel de todo el sistema. En sus observaciones sobre el proyecto final del presente examen, de fecha 15 de mayo de 2019, la Secretaría especificó lo siguiente: “La OTIC es plenamente consciente de todos los servicios que ofrece el CICE. Sin embargo, en el momento en que se finalizó el cuestionario enviado por la DCI, el CICE no disponía de ningún servicio basado en la nube. De hecho, fue en la última reunión del Comité de Gestión del CICE, celebrada el 26 de marzo de 2019, cuando los miembros del Comité aprobaron el establecimiento del servicio de computación en la nube”.

208. En 2017, a petición del Comité de Gestión del CICE, la empresa Maturity GmbH llevó a cabo un estudio comparativo de la relación calidad-precio de las actividades operacionales del CICE para sus siete principales servicios por volumen de ingresos. Las principales conclusiones mostraron que, en general, los precios del CICE eran inferiores a los de sus homólogos, y podrían ser todavía más bajos si los servicios se prestaran con un nivel aún mayor de normalización; que los clientes tenían un escaso conocimiento de los niveles de servicio, la complejidad y el valor de los servicios prestados debido a la falta de una comunicación eficaz por parte del CICE; y que la satisfacción de los clientes había sido positiva.

209. Otro factor a tener en cuenta es que el CICE no dispone de fondos ordinarios para investigación y desarrollo. Habida cuenta del ritmo al que evolucionan actualmente las plataformas en la nube y los servicios conexos, es difícil para el CICE seguir el paso de los proveedores comerciales, especialmente en lo que respecta a las funciones orientadas a los usuarios. Aunque la infraestructura y los servicios básicos de los centros de datos son excelentes y están muy actualizados, de cara al usuario las funciones pueden parecer anticuadas o de inferior calidad si no se actualizan y mejoran constantemente.

210. La mejor relación calidad-precio debería ser el factor determinante en la toma de decisiones a la hora de considerar los servicios en la nube. Sin embargo, los Inspectores están convencidos de que, a pesar de esas consideraciones y de la competitividad del CICE frente a otros proveedores de servicios en ese ámbito, es innecesario y simplemente poco realista competir con los principales proveedores. Las organizaciones de las Naciones Unidas y el CICE deberían encontrar ámbitos en los que pudieran prestarse servicios compartidos a un costo razonable utilizando el CICE para aprovechar sus conocimientos especializados, incluida la capacidad de investigación y desarrollo, que complementasen los suyos propios, sin necesidad de mantener unos conocimientos especializados adicionales y costosos dentro de cada organización.

211. Según las percepciones de los clientes, el CICE suele tener más experiencia con los servicios gestionados que con las soluciones en la nube. Se caracteriza por una cultura de

⁴⁵ Para una descripción detallada de los servicios en la nube que ofrece el CICE, véase CICE, “ICT Services”, abril de 2018. Puede consultarse en www.unicc.org/wp-content/uploads/2018/08/ICC-ICT-Services.pdf.

atención al cliente y la disposición a ofrecer servicios con un alto grado de personalización, de acuerdo con el contexto y las necesidades del usuario. Si bien eso supone un importante elemento de valor añadido para los clientes, no ayuda a la reducción de costos. Además, el mantenimiento de plataformas anticuadas para los clientes dificulta el mantenimiento de las normas ISO y de seguridad de la infraestructura utilizada y desplegada. Por las características de su mandato, y a diferencia de los proveedores de servicios comerciales en la nube, el CICE protege los intereses de los clientes, entre otras cosas, reduciendo sus costos (por ejemplo, supervisando y avisando de los recursos no utilizados, como los buzones de correo).

B. Gobernanza del Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas

212. La estructura de gobierno del CICE consta de un Comité de Gestión, integrado por un representante de cada organización asociada, y una secretaría. Las organizaciones asociadas proporcionan información para facilitar el proceso anual de planificación de las actividades del CICE. El plan de actividades debería extenderse más allá del ciclo financiero de un solo año o bienio. La información proporcionada debe incluir, entre otras cosas, indicaciones de nuevos trabajos que se pretenda encomendar al CICE, ya sea mediante la adopción de servicios que ya están disponibles, pero que aún no han sido utilizados por la organización asociada de que se trate, o por la necesidad de un servicio que el CICE todavía no presta.

213. Los Inspectores observan que la mayoría de las organizaciones de las Naciones Unidas están representadas en el Comité de Gestión. Por lo tanto, las organizaciones cuentan con un mecanismo para que el CICE, incluida su estrategia en la nube, se adapte mejor a sus necesidades operacionales y las complementa, incluso en materia de investigación y desarrollo. No obstante, ese mecanismo debería potenciarse y contar con suficiente autoridad para contribuir a la obtención de efectos sinérgicos en todo el sistema.

214. La estructura y el modelo de gobernanza particulares del CICE, si bien ofrecen oportunidades, también dan lugar a algunos problemas que deben resolverse para permitir su fortalecimiento y crecimiento. Los representantes de las organizaciones asociadas en el Comité de Gestión son en su mayoría representantes técnicos, bien oficiales jefes de información bien jefes de dependencias de TIC. Por una parte, eso es útil, porque permite al Comité comprender los aspectos técnicos de la estrategia y las operaciones del CICE. Sin embargo, cuando las prioridades difieren, quizá sea inevitable que los representantes den prioridad a los intereses particulares de las organizaciones que representan por encima de los intereses más amplios del conjunto del sistema de las Naciones Unidas o de los intereses específicos del CICE. En opinión de los Inspectores, eso puede dar lugar a un conflicto de intereses, dada la coincidencia de funciones: en primer lugar, como responsables de la adopción de decisiones en su calidad de miembros del Comité de Gestión y, en segundo lugar, como partes directamente afectadas o principales beneficiarias de sus decisiones.

215. Además, cabe señalar que solo 3 de los 37 miembros del Comité de Gestión tienen una formación que no es de carácter técnico. Dado que está integrado principalmente por personal técnico o de información, el Comité corre el riesgo de ofrecer una perspectiva de la gestión general del CICE bastante sesgada hacia el aspecto técnico. En opinión de los Inspectores, una composición más diversa en términos de formación y orientación profesional podría proporcionar una visión más general de los aspectos organizativos y operacionales de la estrategia y las operaciones del CICE, lo que le permitiría prestar un mejor servicio a las organizaciones asociadas. Los Inspectores consideran que la gestión del CICE debe centrarse en la transformación estratégica y digital del conjunto del sistema de las Naciones Unidas. Otra cuestión que señalaron los funcionarios entrevistados, y que está estrechamente relacionada con la composición del Comité, es el acceso limitado del CICE a otras personas de los ámbitos no técnicos de las organizaciones asociadas. La capacidad de comunicarse más fácilmente con otras estructuras de gestión dentro de esas organizaciones podría ser útil para definir posibles objetivos y estrategias comunes.

216. Los Inspectores recomiendan a las organizaciones asociadas del CICE que se aseguren de que este reciba la orientación estratégica necesaria para corregir su posición. Eso podría lograrse, entre otras formas, mediante la revisión de la composición del Comité de Gestión con miras a incorporar a miembros del personal directivo superior con una visión estratégica más amplia, a fin de centrarse en la transformación digital del sistema de las Naciones Unidas en su conjunto. Alternativamente, podría proporcionarse orientación por otros medios, por ejemplo, a través de grupos consultivos específicos y de la Red Digital y Tecnológica. El Comité de Gestión debe seguir recibiendo el apoyo técnico necesario para que sus miembros puedan tomar decisiones con conocimiento de causa.

217. Los Inspectores están de acuerdo con las siguientes opiniones expresadas por la OMPI en sus comentarios sobre el proyecto de informe de la DCI: “El CICE saldría beneficiado si se revisaran y actualizaran su mandato y su composición. Ello permitiría realizar una evaluación más detallada de las consecuencias para los recursos financieros y de otro tipo que tendría la modificación del mandato, así como considerar cuál sería el equilibrio más adecuado de responsabilidades entre el CICE y las organizaciones de las Naciones Unidas”.

Recomendación 5

La Asamblea General debería examinar y actualizar el mandato del CICE y considerar, entre otras cosas, la posibilidad de diversificar la composición de su Comité de Gestión y delegar los niveles adecuados de autoridad con respecto a la adopción de decisiones sobre las tecnologías de la información digital, incluidas las iniciativas de computación en la nube.

C. Servicios que presta el Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas

218. Los servicios relacionados con la nube que actualmente ofrece el CICE figuran en el recuadro 8.

Recuadro 8

Servicios relacionados con la nube que presta el CICE

Servicios al cliente:

- Servicios de consultoría
- Servicios de asesoramiento en materia de tecnología de la información
- Formación
- Supervisión

Soluciones de nube privada para el sistema de las Naciones Unidas:

- SaaS: Comunicaciones unificadas (Enterprise Communications Service – ECS 2013)
- PaaS: PRI, aplicaciones web institucionales (alojamiento y análisis de tráfico), Enterprise SharePoint, inteligencia operacional y base de datos
- IaaS: Infraestructura informática (servidores, almacenamiento y respaldo) e infraestructura de red (red, conectividad a Internet y OneICTBox)

Soluciones de nube pública:

- Integración y apoyo: ECS Microsoft Office 365 Cloud, Microsoft Azure, AWS y administración y apoyo para la computación en la nube

Servicios de seguridad de la información:

- Common Secure
- OJSI (Oficial Jefe de Seguridad de la Información) como servicio
- Operaciones de seguridad de la información

219. La seguridad de los datos y de la información es uno de los principales retos a los que se enfrentan todas las organizaciones que utilizan la computación en la nube. Los Inspectores consideran que tendría sentido adoptar un enfoque amplio de la seguridad de la información a nivel de todo el sistema de las Naciones Unidas. En su opinión, eso no puede lograrse sin la contribución y la utilización coordinada del CICE, que ya ofrece servicios de seguridad y trabaja activamente para seguir ampliándolos. La ciberseguridad no es solo una cuestión técnica: hoy en día, la seguridad efectiva depende de la confianza, el intercambio de información y la colaboración. El CICE está bien posicionado para fomentar la colaboración y un enfoque común de la seguridad en la nube entre las organizaciones asociadas. Según los funcionarios entrevistados, ese es el ámbito de sus servicios que muestra un mayor crecimiento, con una aceptación cada vez mayor entre las organizaciones clientes.

220. El CICE ofrece ayuda con la seguridad de los datos y las aplicaciones en la nube, cualquiera que sea el proveedor de servicios en la nube que la organización esté utilizando. Sus servicios son complementarios a los servicios de seguridad de los proveedores de esos servicios y ofrecen un nivel adicional de control de los activos en la nube, especialmente necesario para las organizaciones más pequeñas.

221. Los servicios de seguridad del CICE tienen en cuenta las particularidades del sistema de las Naciones Unidas y ofrecen una plataforma que promueve un entorno seguro para el intercambio de información sobre seguridad dentro de la comunidad de clientes, enfoque que no es del todo posible en el sector comercial y que reviste especial interés para las Naciones Unidas. Gracias al intercambio de información entre sus clientes, el CICE puede detectar ciertas amenazas que los proveedores comerciales no pueden.

222. El CICE reduce el costo que supone acceder a servicios de inteligencia y rastreo de amenazas y otros servicios de información importantes gracias a que concierta acuerdos globales con proveedores comerciales y reparte el coste de esos servicios entre sus clientes. También mantiene acuerdos similares con empresas de seguridad.

223. Otro ejemplo de obtención de economías de escala puede ser la realización conjunta de campañas de concienciación sobre la seguridad de la información. Todas las organizaciones deben sensibilizar a su personal y mantenerlo informado sobre el uso adecuado de la información, incluidas las tecnologías conexas. El CICE ha elaborado materiales de formación y concienciación sobre la seguridad de la información adaptados al contexto de las Naciones Unidas que pueden utilizar diferentes organizaciones, lo que resulta más eficaz que si los materiales fueran elaborados por cada una de ellas por separado.

224. El CICE mantiene un grupo de consultores a disposición de los clientes. Eso es particularmente útil para las organizaciones más pequeñas, cuyas necesidades son variables y no justifican el mantenimiento de una fuerza de trabajo altamente cualificada de manera permanente, pero beneficia igualmente a las organizaciones más grandes, ya que también experimentan fluctuaciones en la demanda de ese tipo de servicios. Contratar profesionales de alta calidad en el terreno de la seguridad de la información se ha vuelto difícil hoy en día, y un enfoque orientado a la centralización puede ayudar a superar ese problema concreto,

D. Potencial aún no aprovechado y oportunidades para mejorar la cooperación

225. A pesar de la vocación del CICE de servir a todo el sistema, su potencial no se ha explorado ni explotado plenamente. En su reciente informe a la Asamblea General, la Comisión Consultiva en Asuntos Administrativos y de Presupuesto expresó su constante preocupación por la lentitud con que se avanzaba en la reducción del nivel de fragmentación del panorama de las TIC en las Naciones Unidas (A/73/759, párr. 27). Si bien la Comisión Consultiva se refería principalmente a la Secretaría, esa afirmación es aún más válida para el sistema de las Naciones Unidas en su conjunto.

226. Muchos de los factores que se analizan en el presente examen apuntan a las oportunidades de intensificar la cooperación en el contexto de una utilización más estratégica y coordinada de los recursos de TIC por parte de las organizaciones de las Naciones Unidas. Los Inspectores consideran que el CICE puede y debe ser uno de los pilares de la transición digital, incluido el uso de la computación en la nube. De hecho, las características inherentes a la computación en la nube son propicias para el mandato del CICE como proveedor de servicios TIC compartidos para el sistema de las Naciones Unidas.

227. El CICE tiene un potencial no aprovechado como centro estratégico de las Naciones Unidas para la prestación de servicios en la nube pública proporcionados por terceros a las organizaciones asociadas. El acceso conjunto a los servicios en la nube pública podría proporcionar un mayor ahorro de costos, desde una perspectiva de todo el sistema, y contribuir a incrementar la capacidad de negociación.

228. El CICE podría ofrecer nuevas oportunidades en su posible función como centro de ciberseguridad para que las organizaciones asociadas hagan más seguro el uso de los servicios en la nube y más eficaz su respuesta de emergencia. Si bien el CICE y sus servicios de más rápido crecimiento ya ofrecen servicios de seguridad, todavía sería posible obtener mayores beneficios en esa esfera, para el sistema en su conjunto, si más organizaciones se incorporasen al Centro. Hay varios servicios de seguridad que se hacen más efectivos a medida que hay más participantes compartiendo información y colaborando en la seguridad de datos y aplicaciones.

229. Además, el CICE ofrece un importante potencial para reutilizar y compartir con las organizaciones asociadas la información técnica, sobre el mercado y sobre los servicios, con lo que evitaría la duplicación de esfuerzos y se facilitaría la navegación por el proceloso y cambiante océano de servicios que ofrecen los proveedores comerciales.

230. Además, las organizaciones asociadas que trasladan parte de su capacidad de procesamiento interno a la nube pública a menudo necesitan mantener en sus propios locales una parte de sus recursos de TIC, incluso datos, por razones como la sensibilidad de estos. Eso repercute en las operaciones de los centros de datos, que solo se utilizan en parte y quedan sobredimensionados para satisfacer las nuevas necesidades, por lo que no son rentables. El CICE está en condiciones de proporcionar servicios en la nube gestionados o privados para la parte de los datos de las organizaciones asociadas que son de naturaleza sensible y ayudarlas a implantar soluciones híbridas rentables.

231. Sin embargo, los Inspectores son conscientes de que, para que esa nueva función del CICE sea posible, debe alcanzarse un delicado equilibrio, teniendo en cuenta que una participación especial y protegida del CICE podría reducir los incentivos para mejorar constantemente sus servicios y su eficiencia económica. Un núcleo centralizado que preste servicios a toda la comunidad también puede reducir la diversidad de enfoques, lo que puede conllevar varias consecuencias no deseadas, incluida una ralentización de la innovación. A fin de lograr los posibles beneficios antes mencionados, es necesario observar algunas condiciones para que el CICE pueda desempeñar un papel más importante, proporcionando servicios en la nube y otros servicios compartidos de TIC a las organizaciones asociadas del sistema de las Naciones Unidas. **Los Inspectores opinan que hay, por lo menos, tres requisitos previos para que el CICE pueda aprovechar al máximo sus posibilidades como proveedor de servicios a nivel de todo el sistema:**

a) **Un mecanismo operativo que recompense la eficiencia interna y el ahorro;**

b) **Un mecanismo de financiación de la investigación y el desarrollo que podría vincularse al logro de la eficiencia interna y el ahorro;**

c) **Un fuerte liderazgo y capacidad a fin de persuadir a los dirigentes de las organizaciones asociadas para que colaboren en pro de una visión conjunta del futuro digital del sistema de las Naciones Unidas.**

232. Es necesario que los dirigentes de las organizaciones asociadas se pongan de acuerdo y se comprometan firmemente a guiar al CICE para que desempeñe un papel más importante como proveedor de servicios compartidos de TIC para el sistema de las Naciones Unidas.

Anexo I

Un caso monográfico: la Unión Postal Universal como proveedor de servicios en la nube

Lo más destacado

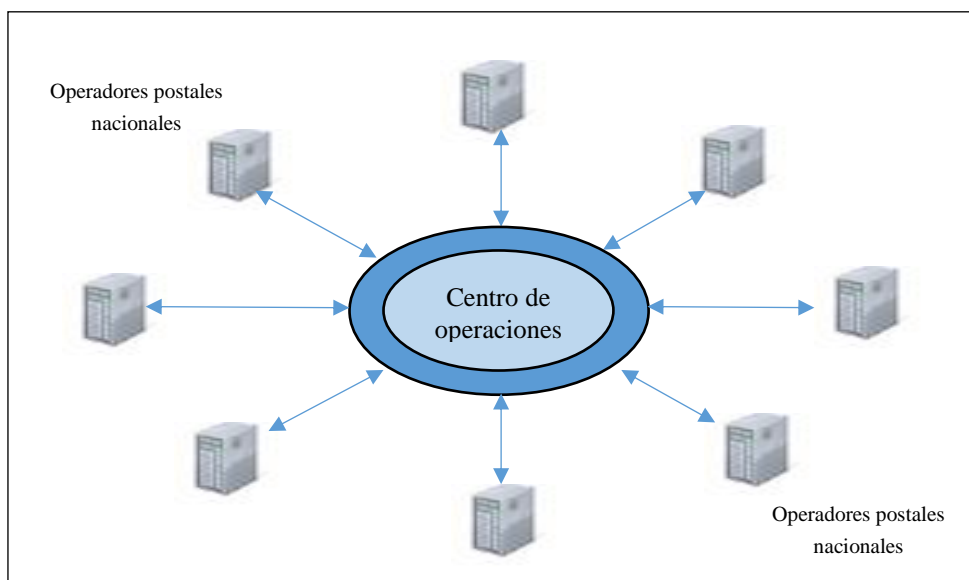
1. Los aspectos más destacados del estudio son los siguientes:
 - a) Las organizaciones de las Naciones Unidas no solo son usuarias de los servicios en la nube, sino también, en algunos casos, proveedoras;
 - b) La UPU proporciona un servicio basado en la nube (SaaS) a los servicios postales nacionales de sus miembros;
 - c) Ese servicio ilustra la capacidad de un organismo especializado de las Naciones Unidas para diseñar y gestionar un servicio moderno basado en la nube en beneficio de sus asociados, respetando la privacidad e incluyendo la protección jurídica de sus datos a nivel internacional.

Antecedentes

2. La UPU es una de las organizaciones internacionales más antiguas, y ha sido un organismo especializado de las Naciones Unidas desde 1948. Como parte de su mandato, la UPU ayuda a los servicios postales de diversos países a modernizarse y conectarse para, entre otras cosas, proporcionar un seguimiento de los envíos postales de extremo a extremo. Las actividades de la UPU en el sector de la paquetería se centran en la prestación de un servicio completo de envíos postales internacionales, con unos plazos de entrega estables y un sólido apoyo al cliente. Con ese fin, la UPU ha desarrollado una aplicación basada en la nube (SaaS).

Gráfico A.I

Seguimiento internacional de los envíos postales: configuración tradicional



3. La UPU ha venido desarrollando y manteniendo esa aplicación informática desde 1996 para facilitar el seguimiento internacional de los envíos postales por parte de los operadores postales nacionales. Antes de que se pusiera en marcha la aplicación, los operadores postales nacionales debían desarrollar sus propias soluciones e interfaces locales para enlazar con la base de datos mundial mantenida por la UPU, utilizando para ello sus recursos locales, incluidos los centros de datos, la ciberseguridad asociada y la creación de redes. Cada uno de los centros locales que manejaban el tráfico nacional tenía que

conectarse con la base de datos mundial, asegurando la sincronización de la información (véase el gráfico A.I). Ese modelo tradicional significaba que cada operador postal nacional también tenía que probar y desplegar periódicamente actualizaciones de los programas informáticos que eran necesarias para la modernización. El gran volumen de recursos y esfuerzo necesarios para mantenerse al día con las últimas versiones a veces significaba que los operadores nacionales se quedaran atrás y no obtuvieran la última versión disponible de los programas, por lo que no podían aprovechar las características que ofrecía.

Introducción de un nuevo servicio basado en la nube

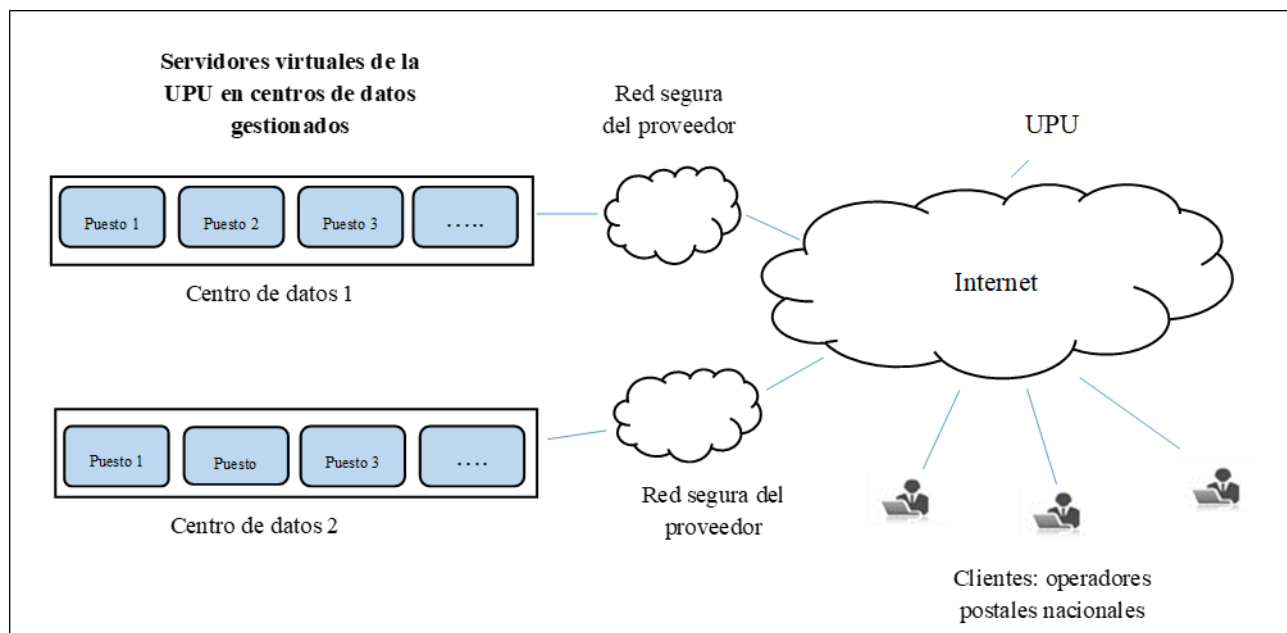
4. Sobre la base de la información recibida de los servicios postales nacionales, la UPU decidió desarrollar y ofrecer una aplicación como servicio basado en la nube, paralelamente al programa informático tradicional, y ofreció a las organizaciones miembros la posibilidad de elegir entre los dos modelos. Con la versión de ese servicio basada en la nube, los operadores nacionales no tienen que instalar y ejecutar sus propias versiones locales de la base de datos y la aplicación, sino que confían plenamente en su versión en la nube, creada y mantenida por la UPU.

5. Como se describe en el gráfico A.II, la UPU construyó una infraestructura de servidores virtualizados alojados con uno de los principales proveedores de comunicaciones electrónicas de Suiza. Para ello, la UPU siguió las normas más estrictas del sector para crear una infraestructura en la nube sólida y segura, con plena redundancia, ubicada en dos centros de datos separados geográficamente. Para garantizar el más alto nivel de seguridad de la información, la UPU sigue la norma ISO/CEI 27001 y está trabajando (con el CICE) para obtener una certificación oficial.

6. La UPU carga a sus organizaciones miembros una tarifa por el servicio basado en la nube sobre la base de la recuperación de costos, distribuyendo entre los clientes el costo de su infraestructura en la nube.

7. Al desarrollar esa solución, la UPU tomó la decisión consciente de no utilizar la infraestructura de los principales proveedores comerciales de computación en la nube pública. Su decisión fue ubicar la infraestructura y los datos que esta alberga en el mismo país, la sede de la UPU, una jurisdicción que respeta plenamente las prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas, y trabajar con un proveedor de comunicaciones de ámbito local. La UPU considera que la seguridad y protección del acceso a la red que ofrece ese proveedor son adecuadas para las necesidades del sistema que opera. Red segura del proveedor

Gráfico A.II
Nuevo servicio basado en la nube



Beneficios

8. Los beneficios que ofrece la aplicación SaaS en la nube de la UPU son los siguientes:

a) Desde el punto de vista de los clientes individuales (operadores postales nacionales), supone una reducción significativa del coste y la complejidad de la explotación local del sistema, ya que no hay que adquirir y mantener una infraestructura informática propia. En comparación con el sistema anterior, las economías se derivan no solo de compartir la infraestructura, sino también de compartir el conjunto de aptitudes y competencias que la UPU ha desarrollado y mantiene para que el sistema siga funcionando;

b) Los clientes están siempre al día, utilizando la última versión de la aplicación, ya que utilizan el *software* que la UPU les proporciona directamente a través de Internet;

c) El soporte en la aplicación es mucho más rápido;

d) Esa solución también permite un intercambio de datos más rápido que en la configuración anterior.

Anexo II

Sinopsis de la utilización actual de los servicios de computación en la nube en el sistema de las Naciones Unidas

Índice

FAO	61
OIEA.....	61
OACI	61
OIT	61
OMI	63
ITC.....	63
Secretaría de las Naciones Unidas	63
PNUD	63
PNUMA.....	65
UNESCO	65
UNFPA	65
ACNUR	65
UNICEF	67
UNOPS	67
ONUV/UNODC	67
OOPS.....	67
ONU Mujeres	69
OMT	69
PMA	69
OMS	70
OMPI.....	70
OMM	70

	<i>FAO</i>	<i>OIEA</i>	<i>OACI</i>	<i>OIT</i>
Modelo de servicio	IaaS, PaaS, SaaS	IaaS, PaaS, SaaS	IaaS, SaaS	IaaS, PaaS, SaaS
Estrategia/política de computación en la nube	Parte de una estrategia digital (no proporcionada) para PRI, plataformas técnicas, etc. Cláusula contractual.	Directrices de arquitectura empresarial. Guía en la nube (referencia de usuario).	Se está elaborando un documento para integrar la estrategia de la nube en la estrategia global de tecnología de la información.	Se adoptó la política de “la nube primero”; actualmente se está redactando una estrategia formal.
Estrategia/política de datos	Política de clasificación de datos (AC 2013/23 y MS505 (2013)). Los conjuntos de datos se evaluarán individualmente para la migración a la nube.	Manual administrativo, parte II, sección 19 (“Seguridad de la información”).	Instrucciones administrativas sobre clasificación y tratamiento de la información (junio de 2009).	Clasificación de los activos de información de la OIT (IGDS núm. 456, enero de 2016). No hay restricciones generales; los datos se evalúan caso por caso antes de su traslado a la nube.
Modelo de despliegue	Público, híbrido, privado (etapa de planificación)	Híbrido	Público, híbrido, privado, comunitario	Público, privado
Prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas	Preservadas mediante la elección de lugares y jurisdicciones de datos en los que se reconocen y respetan las prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas. No está claro cómo los proveedores pueden cumplirlos plenamente en la nube pública.	Preservadas mediante referencias en las cláusulas contractuales, requisito de que los datos se almacenen en Europa.	Garantizadas solo por los servicios del CICE.	Especificadas en las condiciones contractuales, incluido el control sobre la ubicación de los datos.
Beneficios o motivación esperados/deseados	<ul style="list-style-type: none"> • Agilidad • Seguridad • Cálculo de costos transparente • Mejores prácticas, normas de tecnología de la información • Escalabilidad • Innovación • Normalización de programas informáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Simplificación (reducción de la infraestructura de bajo nivel) • Mejora de la continuidad de las operaciones y de la recuperación en caso de desastre • Seguridad • Despliegue más rápido • Evolución continua 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta disponibilidad • Flexibilidad • Acceso a la innovación • Modernización • Autoservicio • Amplio acceso a la red • Elasticidad • Agrupación de recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la inversión de capital • Soporte 24/7 • Soporte multiplataforma • Delegación de la complejidad del mantenimiento a los proveedores • Mejora de la seguridad • Superación de la falta de competencias en el seno de la organización • Funciones más avanzadas

	<i>FAO</i>	<i>OIEA</i>	<i>OACI</i>	<i>OIT</i>
Servicios del CICE utilizados	<ul style="list-style-type: none"> • PRI, otras aplicaciones alojadas • Consultoría 	<ul style="list-style-type: none"> • PRI • Seguridad de la información 	<ul style="list-style-type: none"> • Autenticación conjunta • Seguridad de la información 	<ul style="list-style-type: none"> • Alojamiento de las tareas de recuperación de desastres • Alojamiento del correo electrónico • Alojamiento de Microsoft SharePoint • Alojamiento de Skype for Business • Seguridad de la información

	<i>OMI</i>	<i>ITC</i>	<i>Secretaría de las Naciones Unidas</i>	<i>PNUD</i>
Modelo de servicio	IaaS; se está considerando SaaS	IaaS, SaaS; se está considerando PaaS	IaaS, PaaS, SaaS	IaaS, PaaS, SaaS
Estrategia/política de computación en la nube	Memorando interno sobre clasificación de datos, gestión de datos, computación en la nube y uso de computadoras (febrero de 2015), basado en los debates del sistema de las Naciones Unidas y en el que se prevé que el CICE actúe como nube comunitaria de las Naciones Unidas. Actualmente en revisión.	Se adopta la política de la Secretaría de las Naciones Unidas.	Estrategia de la Secretaría de las Naciones Unidas para la nube (abril de 2018); Cloud computing: United Nations Secretariat ICT technical procedure (INF.09.PROC., marzo de 2017).	Mejores prácticas de ingeniería.
Estrategia/política de datos	Política de clasificación y gestión de datos (junio de 2015).	Se adopta la política de la Secretaría de las Naciones Unidas.	Boletín del Secretario General sobre la sensibilidad, clasificación y tratamiento de la información (ST/SGB/2007/6, febrero de 2007).	Directrices para la clasificación y el manejo de la información (fecha desconocida).
Modelo de despliegue	Híbrido	Público	Público, privado, híbrido	Público
Prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas	En el contrato se contemplan las prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas. Centro de datos situado en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte.	Se solicitó opinión jurídica para la gestión de las relaciones con los clientes.	Las disposiciones relativas a la privacidad y seguridad que atañen al vendedor figuran en un documento separado, como suplemento a las condiciones del servicio. Negociadas con la asistencia de la OAJ. El proveedor de servicios acepta la condición de que los datos de las Naciones Unidas son como archivos de las Naciones Unidas, pero reconoce la realidad de la infraestructura de múltiples usuarios y recursos compartidos. La OAJ aconsejó que los datos altamente confidenciales se gestionaran internamente.	Disposiciones contractuales. En el caso de Microsoft Office 365, el PNUD ha elegido el centro de datos de Irlanda para garantizar que los datos del PNUD se rijan por las leyes de privacidad de la Unión Europea.

	<i>OMI</i>	<i>ITC</i>	<i>Secretaría de las Naciones Unidas</i>	<i>PNUD</i>
Beneficios o motivación esperados/deseados	<ul style="list-style-type: none"> Elasticidad, agrupación de recursos Eficiencia de costes Capacidad analítica 	<ul style="list-style-type: none"> Preparación para el futuro Eficiencia de costes Escalabilidad Velocidad Optimización de recursos Funciones basadas en la nube 	<ul style="list-style-type: none"> Agilidad Ahorro de costes Posibilidades de innovación 	<ul style="list-style-type: none"> Seguridad Rendimiento (en relación con el precio) Elasticidad de los recursos Menor coste de propiedad
Servicios del CICE utilizados	<ul style="list-style-type: none"> Recuperación en caso de desastre y continuidad de las operaciones Seguridad (prevista) Consultoría de computación en la nube (prevista) 	<ul style="list-style-type: none"> Solo servicios que no se presten en la nube Seguridad de la información 	<ul style="list-style-type: none"> Alojamiento de la recuperación de desastres Alojamiento del correo electrónico Alojamiento de Microsoft SharePoint Alojamiento de Skype for Business Desarrollo y soporte de aplicaciones Soporte de red 	<ul style="list-style-type: none"> Servicios de alojamiento PRI (convencional) Alojamiento de aplicaciones web antiguas Alojamiento de Microsoft SharePoint Seguridad de la información

	<i>PNUMA</i>	<i>UNESCO</i>	<i>UNFPA</i>	<i>ACNUR</i>
Modelo de servicio	IaaS, SaaS	IaaS, PaaS, SaaS	IaaS, SaaS	IaaS, PaaS, SaaS
Estrategia/política de computación en la nube	<p>En consonancia con la estrategia de las Naciones Unidas en materia de tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>Estrategia de la Secretaría de las Naciones Unidas para la nube (abril de 2018).</p> <p>Cloud computing: United Nations Secretariat ICT technical procedure (INF.09.PROC., marzo de 2017).</p> <p>Se adoptan los planes para imprevistos de la Oficina de las Naciones Unidas en Nairobi (ONUN) y CloudVPS para la continuidad de las operaciones.</p>	<p>No hay una estrategia formal. Las decisiones están guiadas por la Red de Asesores Jurídicos de las Naciones Unidas en lo que se refiere a la evaluación de riesgos.</p>	<p>En la estrategia de TIC 2018-2021 del UNFPA se recomienda el uso de la computación en la nube, sin especificar una estrategia explícita al respecto.</p> <p>Los planes de continuidad de las operaciones de la organización se basan en los servicios de Google en la nube.</p>	<p>No hay una política específica para la nube.</p>
Estrategia/política de datos	<p>Boletín del Secretario General sobre la sensibilidad, clasificación y tratamiento de la información (ST/SGB/2007/6, febrero de 2007).</p>	<p>Norma de clasificación de sensibilidad de la información.</p>	<p>Política y procedimientos para la gestión de documentos en el UNFPA (mayo de 2018).</p> <p>Política de divulgación de información (junio de 2009).</p>	<p>Política de protección de datos personales de las personas de las que se ocupa el ACNUR (noviembre de 2015).</p>
Modelo de despliegue	Público, privado	Público	Público	Público, comunitario
Prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas	<p>Los servicios alojados en la ONUN están ubicados en Nairobi.</p> <p>Los centros de datos CloudVPS están ubicados en los Países Bajos.</p> <p>Microsoft Office 365 se utiliza bajo la OTIC.</p>	<p>Respetadas para el uso de Office 365 (contrato conjunto con otros organismos de las Naciones Unidas), se utilizan centros de datos ubicados en Irlanda (que se trasladarán a Francia en el futuro). Para Cornerstone y Taleo se han elegido centros de datos europeos.</p> <p>No hay disposiciones específicas para los SaaS más pequeños (como Everbridge).</p>	<p>En el contrato se especifica que el proveedor se esforzará de buena fe por respetar el proceso legal relacionado con las prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas.</p> <p>No hay control sobre la ubicación geográfica de los datos en la nube y su jurisdicción.</p>	<p>Disposiciones contractuales (aprobadas por la oficina jurídica de las Naciones Unidas) para los acuerdos con Microsoft y Amazon.</p>

	<i>PNUMA</i>	<i>UNESCO</i>	<i>UNFPA</i>	<i>ACNUR</i>
Beneficios o motivación esperados/deseados	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia de costes • Alta disponibilidad • Flexibilidad • Escalabilidad • Reducción de los trabajos de mantenimiento • Calidad del servicio • Automatización • Elasticidad • Facilidad de uso 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo se puede disfrutar de la mejor funcionalidad con soluciones basadas en la nube (por ejemplo, gestión de recursos humanos) • Disponibilidad global de Office 365 • Futuras mejoras de funcionalidad disponibles con soluciones basadas en la nube • Elasticidad • Reducción de la complejidad de las operaciones de TIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la complejidad de las operaciones TIC • Normalización • Flexibilidad y escalabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad • Agilidad • Reorientación de los recursos internos hacia las operaciones TIC esenciales • Amplio acceso a nivel mundial
Servicios del CICE utilizados	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de desastres • Gartner • OJSI como servicio, Common Secure • Seguridad de la información 	Utilización del sistema Atlas, hospedado por el CICE y administrado por el PNUD.	<ul style="list-style-type: none"> • Alojamiento de PRI PeopleSoft • Consulta al CICE sobre ciberseguridad, Office 365 y Azure Active Directory por sus amplios conocimientos.

	<i>UNICEF</i>	<i>UNOPS</i>	<i>ONUV/UNODC</i>	<i>OOPS</i>
Modelo de servicio	IaaS, PaaS, SaaS	IaaS, PaaS, SaaS	SaaS	IaaS, SaaS
Estrategia/política de computación en la nube	<p>Directrices de UNICEF sobre la prestación de servicios públicos en la nube (octubre de 2016).</p> <p>Del centro de datos a la nube: Estrategia de acogida del UNICEF (septiembre de 2016).</p>	Objetivos de alto nivel de las TIC 2018.	<p>Cloud computing: United Nations Secretariat ICT technical procedure (INF.09.PROC., marzo de 2017)</p> <p>Uso de la computación en la nube en el sistema de las Naciones Unidas: recomendaciones para la mitigación de riesgos (junio de 2013);</p>	Estrategia de TI “Estrategia del Departamento de Gestión de la Información 2019-2020”.
Estrategia/política de datos	UNICEF Norma sobre seguridad de la información: gestión de activos (enero de 2018).	Política de retención de documentos (por recibir).	<p>Boletín del Secretario General sobre la sensibilidad, clasificación y tratamiento de la información (ST/SGB/2007/6, febrero de 2007).</p> <p>No hay restricciones generales, los datos se evalúan caso por caso antes de trasladarlos a la nube.</p>	Política de seguridad de la información (febrero de 2011); no se hace referencia explícita al almacenamiento de datos en la nube.
Modelo de despliegue	Público	Público	Público, privado	Híbrido
Prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas	Aseguradas mediante disposiciones contractuales, incluida la elección de la ubicación de los datos.	<p>Incluidas en el acuerdo contractual con el vendedor.</p> <p>UNOPS retiene el control sobre la ubicación de los datos para el alojamiento de aplicaciones.</p> <p>Cifrado garantizado mediante claves suministradas y gestionadas por el cliente.</p>	Especificadas en las condiciones contractuales, incluido el control sobre la ubicación de los datos.	<ul style="list-style-type: none"> Las condiciones generales de contratación del OOPS para la prestación de servicios se aplican a los servicios públicos en la nube con contratos específicos Servicios del Centro Mundial de Servicios de las Naciones Unidas: totalmente compatibles Se aplica el contrato por defecto de Salesforce (gratuito); no está clara la situación en cuanto a la ubicación y las condiciones de los datos.

	<i>UNICEF</i>	<i>UNOPS</i>	<i>ONUV/UNODC</i>	<i>OOPS</i>
Beneficios o motivación esperados/deseados	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia de costes • Mayores opciones técnicas • Oportunidades de innovación • Agilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcance mundial, ancho de banda y accesibilidad • Capacidad de adaptación • Mejora de la colaboración remota • Acceso a la innovación 	<ul style="list-style-type: none"> • Armonización con la Secretaría de las Naciones Unidas y sus políticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación del sistema y los servicios críticos en un lugar seguro (fuera de los locales de la organización) • Necesidad mínima de personal • Rapidez de despliegue • Infraestructura actualizada • Uso de procesos maduros de tecnología de la información • Eficiencia de costes • Accesibilidad • Alta disponibilidad del servicio
Servicios del CICE utilizados	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios profesionales de seguridad informática 	Ninguno. Necesita el alcance mundial que ofrece la red de los grandes proveedores de computación en la nube pública.	<ul style="list-style-type: none"> • Common Secure (versión sin suscripción) 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de operaciones técnicas de SAP • Servicios de asesoramiento

	<i>ONU-Mujeres</i>	<i>OMT</i>	<i>PMA</i>
Modelo de servicio	IaaS, PaaS, SaaS	IaaS	IaaS, PaaS, SaaS
Estrategia/política de computación en la nube	En la estrategia de tecnología de la información de ONU-Mujeres se especifica una estrategia de “la nube primero”, con miras a la adopción de una estrategia de “SaaS primero” en el futuro.	En desarrollo.	Estrategia corporativa de tecnología de la información (2016-2020). Documento de posición del PMA sobre la computación en la nube (2014) (en examen).
Estrategia/política de datos	Política de clasificación de datos (sin especificar).	Proyecto de política ShareFile (2015).	Directiva sobre la política de conservación de registros en el PMA (AD2006/006). Directiva sobre la divulgación de información (CP2010/001). Política corporativa de seguridad de la información y de las tecnologías de la información (OED2015/012) (todos están bajo revisión).
Modelo de despliegue	Público, comunitario	Público	Público, privado, comunitario
Prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas	Aseguradas a través de disposiciones contractuales con los proveedores. ONU-Mujeres controla la ubicación de los datos.	Utilización de centros de datos instalados en ubicaciones europeas.	Disposiciones contractuales acordes con las condiciones elaboradas conjuntamente entre las dependencias y las aportaciones de la OAJ.
Beneficios o motivación esperados/deseados	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia de costes • Conjunto de características más amplio • Aumento de la productividad gracias a un mejor acceso y colaboración a nivel mundial • Todos los beneficios de la nube estándar 	Prestación de un servicio consolidado seguro como alternativa al uso individual y espontáneo de la nube por parte del personal (archivos compartidos).	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenerse al día con las necesidades cambiantes de la Organización • Beneficios financieros/ahorro de costes • Optimización de riesgos • Calidad de servicio
Servicios del CICE utilizados	Servicios profesionales, nube pública completa, supervisión de infraestructuras, gestión y administración de usuarios en la nube, seguridad de la información y generación de informes.	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del centro de datos (<i>in situ</i> y a distancia) • Almacenamiento (red de zona de almacenamiento) • Administración de la base de datos • Administración de PRI • Administración de Microsoft Office 365, incluidos el correo electrónico y SharePoint • Servicios de seguridad de la tecnología de la información

	<i>OMS</i>	<i>OMPI</i>	<i>OMM</i>
Modelo de servicio	IaaS, PaaS, SaaS	IaaS, PaaS, SaaS	SaaS
Estrategia/política de computación en la nube	Política de computación en la nube (noviembre de 2015).	Política de servicios en la nube (mayo de 2018): se define una estrategia de “la nube primero”. Políticas de continuidad de las operaciones: referidas al uso de servicios en la nube.	Ninguno
Estrategia/política de datos	Política de clasificación de la información.	Política de clasificación y tratamiento de la seguridad de la información con cuatro niveles de clasificación de seguridad. Sin restricciones de alojamiento de datos en la nube.	Ninguno
Modelo de despliegue	Público, privado, comunitario	Público, híbrido (transitorio), privado (futuro)	Público
Prerrogativas e inmunidades de las Naciones Unidas	Cláusulas contractuales, control sobre la ubicación de los datos (Europa).	Previsto en las disposiciones contractuales. Control total sobre la ubicación de los datos para IaaS y PaaS.	No están protegidas. No hay control sobre la ubicación de los datos.
Beneficios o motivación esperados/deseados	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de costes • Mejoras en el rendimiento • Seguridad • Agilidad • Escalabilidad y elasticidad • Innovación • Autoservicio • Distribución geográfica • Soluciones innovadoras que facilitan las operaciones • Mejora de la recuperación en caso de desastre • Continuidad de las operaciones • Amplio acceso a la red • Agrupación de recursos • Centros de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de costes • Agilidad y flexibilidad • Prestación de servicios eficiente • Mejora de la continuidad de las operaciones • Beneficios genéricos de la computación en la nube 	Desconocidos debido a cambios en el equipo de tecnología de la información.

	<i>OMS</i>	<i>OMPI</i>	<i>OMM</i>
Servicios del CICE utilizados	<ul style="list-style-type: none">• PRI• Inteligencia de operaciones• SharePoint• Seguridad de la información• Alojamiento gestionado• Desarrollo de aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Correo electrónico• Servicios de red• Gestión de los servicios TIC• Alojamiento de aplicaciones de TIC• Soporte de red	Alojamiento, servicios gestionados y profesionales, seguridad de la información.

Proveedor	Producto	FAO	OIEA	OACI	OIT	OMI	ITC	Secretaría	PNUD	PNUMA	UNESCO	UNFPA	ACNUR	UNICEF	UNOPS	ONU/UNODC	OOPS	ONU-Mujeres	OMT	PMA	OMS	OMPI	OMM
Adobe	Conexión			✓		✓														✓			
Amazon	AWS	✓	✓	✓			✓	✓					✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	
Atos (alojamiento remoto)	Alojamiento PRI de Oracle				✓																		
BeDataDriven	ActivityInfo																✓						
Cisco	IronPort	✓																					
CloudSigma	Alojamiento de infraestructura																					✓	
CloudVPS	Alojamiento de sitios web públicos									✓													
Cornerstone	Gestión de recursos humanos, gestión de talentos, aprendizaje										✓												
Cornerstone	Sistema de gestión del aprendizaje										✓										✓		
Cornerstone	Gestión del rendimiento y formación a distancia	✓					✓				✓												
Corporater	Plataforma de gestión institucional																						
CrossKnowledge	Formación a distancia																	✓		✓			
Cvent	Gestión de eventos	✓																					
Dell	Red Cloak			✓																			
DocuSign	Firmas y contratos electrónicos																						
Dropbox	Almacenamiento y uso compartido de datos en la nube				✓																		
Everbridge	Gestión de eventos críticos										✓												
FleetWave	Gestión de flotas																			✓			
Fluxx	Grantmaker																						
Form.io	Gestión de formularios y datos																						

Proveedor	Producto	FAO	OIEA	OACI	OIT	OMI	ITC	Secretaría	PNUD	PNUMA	UNESCO	UNFPA	ACNUR	UNICEF	UNOPS	ONU/UNODC	OOPS	ONU-Mujeres	OMT	PMA	OMS	OMPI	OMM
Google	(Sin especificar)	✓																					
Google	Google Cloud Platform (alojamiento de aplicaciones)											✓			✓								
Google	G Suite											✓			✓								✓
Google	Gmail											✓											
Imperva	Cortafuegos de aplicaciones Web	✓																					
In-tend	Adquisiciones	✓																					
Kyriba	-																						
Lynda	Cursos en línea																				✓	✓	
McAfee	Programa antivirus				✓																		
Medgate/Cority	Programa de salud, seguridad y calidad ambientales																			✓			
Medgate/Cority	Atención de la salud											✓											
Microsoft	Azure Storage		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓		✓	✓	✓	
Microsoft	Dynamics						✓				✓												
Microsoft	Azure Functions																	✓					
Microsoft	Intune					✓								✓				✓					
Microsoft	Office 365	✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Microsoft	OneDrive					✓	✓				✓				✓		✓	✓			✓		
Microsoft	Azure Cache for Redis																	✓					
Microsoft	SharePoint					✓			✓		✓							✓			✓		
Microsoft	Skype					✓									✓		✓						

Proveedor	Producto	FAO	OIEA	OACI	OIT	OMI	ITC	Secretaría	PNUD	PNUMA	UNESCO	UNFPA	ACNUR	UNICEF	UNOPS	ONU/UNODC	OOPS	ONU-Mujeres	OMT	PMA	OMS	OMPI	OMM
Microsoft	Gestor de configuración del centro de sistemas	✓				✓																	
Microsoft	Web Apps					✓												✓			✓		
Microsoft	Web Jobs																	✓					
Okta	–																						
Oracle	Informes financieros				✓																		
Oracle	Recursos humanos																	✓					
Oracle	Gestión del aprendizaje								✓														
Oracle	Gestión de la actuación profesional								✓														
Oracle	Taleo	✓	✓								✓	✓						✓			✓		
Others	–		✓																				
Salesforce	Gestión de las relaciones con los clientes											✓	✓				✓	✓		✓			
SAP	Contratación electrónica				✓															✓			
SAP	Gestión del aprendizaje				✓																		
SAP	Gestión de la actuación profesional				✓																		
SAP	Factores de éxito				✓						✓									✓			
SAP	Gestión de las aptitudes del personal				✓																		
ServiceNow	Servicios de tecnología de la información, seguridad (implícita)												✓					✓			✓		

Proveedor	Producto	FAO	OIEA	OACI	OIT	OMI	ITC	Secretaría	PNUD	PNUMA	UNESCO	UNFPA	ACNUR	UNICEF	UNOPS	ONU/JUNODC	OOPS	ONU-Mujeres	OMT	PMA	OMS	OMPI	OMM
SurveyMonkey	–	✓				✓					✓							✓					
Tableau	–						✓															✓	
TakeFlight	Programa empresarial para aerolíneas																			✓			
PNUD	PRI											✓						✓					
CICE	Alojamiento de aplicaciones	✓	✓			✓	✓		✓				✓					✓			✓	✓	✓
CICE	Common Secure (seguridad de la información)		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓
CICE	Recuperación en casos de desastre (alojamiento)				✓	✓			✓		✓		✓					✓				✓	
CICE	Autenticación común/Common Connect			✓					✓			✓										✓	
CICE	Microsoft SharePoint (alojamiento)				✓				✓												✓		✓
CICE	Correo electrónico de Outlook (alojamiento)				✓		✓															✓	
CICE	PeopleSoft/SAP/Alojamiento o soporte de e-Business PRI	✓	✓						✓			✓	✓				✓	✓				✓	
CICE	Nube privada					✓														✓			
CICE	Skype para empresas (alojamiento)				✓		✓															✓	
CICE	Soporte en la nube pública												✓	✓				✓		✓			
CICE	Soporte de red y conectividad								✓									✓				✓	✓
CICE	Desarrollo y soporte de aplicaciones/inteligencia institucional	✓					✓	✓	✓				✓								✓		
Unit 4	Contratación electrónica			✓																			
Centro Mundial de Servicios de las Naciones Unidas	Alojamiento									✓							✓						

Proveedor	Producto	FAO	OIEA	OACI	OIT	OMI	ITC	Secretaría	PNUD	PNUMA	UNESCO	UNFPA	ACNUR	UNICEF	UNOPS	ONU/UNODC	OOPS	ONU-Mujeres	OMT	PMA	OMS	OMPI	OMM
Secretaría de las Naciones Unidas	Inspira									✓						✓							
Secretaría de las Naciones Unidas	Umoja						✓			✓						✓							
ONUN	Alojamiento de infraestructura					✓				✓													
Sin especificar	Contratación de personal																					✓	

Anexo III

Sinopsis de las medidas que han de adoptar las organizaciones participantes en relación con las recomendaciones de la Dependencia Común de Inspección JIU/REP/2019/5

Informe	Impacto previsto	Naciones Unidas, sus fondos y programas															Organismos especializados y OIEA														
		JJE	Naciones Unidas*	ONUSIDA	UNCTAD	ITC	PNUD	PNUMA	UNFPA	ONU-Hábitat	ACNUR	UNICEF	UNODC	UNOPS	OOPS	ONU-Mujeres	PMA	FAO	OIEA	OACI	OIT	OMI	UIT	UNESCO	ONUDI	OMT	UPU	OMS	OMPI	OMM	
Para la adopción de medidas		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Para más información		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recomendación 1	e		E	E	E		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Recomendación 2	f h		L	L	L		L	L	L	L		L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Recomendación 3	f h		E	E	E		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Recomendación 4	g h		E	E	E		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Recomendación 5	f h		L																												

Leyenda: L: Recomendación para que el órgano legislativo adopte una decisión; E: Recomendación de medidas que han de adoptar los jefes ejecutivos.

: La recomendación no requiere la adopción de medidas por esta organización.

Efectos previstos: a: mayor transparencia y rendición de cuentas; b: difusión de buenas/mejores prácticas; c: mayor coordinación y cooperación; d: mayor coherencia y armonización; e: mayor control y cumplimiento; f: mayor eficacia; g: ahorros financieros significativos; h: mayor eficiencia; i: otros.

* Como figura en el documento ST/SGB/2015/3.