

**PROVISIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIÓN DE SEGURIDAD PERIMETRAL PARA  
LAS APLICACIONES WEB E INFRAESTRUCTURA DEL SENACE**

<b>1. NOMBRE DEL ÁREA:</b>	Oficina de Tecnologías de la Información - OTI
<b>2. RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN:</b>	Sandibel Buiza Cabello
<b>3. CARGO:</b>	Especialista en Soporte Técnico II
<b>4. FECHA:</b>	17 de junio de 2016
<ul style="list-style-type: none"><li>El presente informe se ha elaborado sobre la base del Decreto Supremo N° 024-2006-PCM Reglamento de la Ley N° 28612 - Ley que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la Administración Pública.</li><li>Las herramientas que se toman en consideración en el presente informe, son las disponibles en el mercado peruano, que cuenten con soporte local a través de una red de asociados de negocio que aseguren el adecuado soporte en el tiempo y la pluralidad de ofertas.</li></ul>	

**5. JUSTIFICACIÓN:**

El SENACE tiene planificado ejecutar un proceso que contempla la adquisición de equipos de seguridad perimetral que permita la protección de los servidores web con un proxy inverso, que engloba componentes de hardware, software y servicios de instalación, configuración adecuación, correlación y monitoreo de la solución, así como su integración con los equipos de seguridad perimetral existentes en la entidad (Ver Anexo 1).

El equipo de seguridad perimetral funciona como intermediario entre los servidores web y los usuarios finales que utilizan como medio de comunicación Internet, permitiendo así que la respuesta que obtiene el usuario de Internet contenga los datos del proxy inverso y no la dirección del servidor web.

Uno de los componentes de la plataforma es una consola de gestión, en el cual resida el software de administración del equipo de seguridad que recibe consultas y envían las respuestas al usuario de Internet.

**6. ALTERNATIVAS**

Considerando la importancia de contar con una plataforma de administración que permita proteger los datos del servidor web, se han determinado las siguientes alternativas:

<b>Producto</b>	<b>Fabricante</b>
Imperva Secure Vsphere	Imperva
Silverline F5	F5
FortiWeb	Fortinet, Inc.



Para la determinación de estas herramientas, así como para la evaluación técnica, se ha tomado como referencia:

- a) Presentaciones de los representantes de las empresas proveedoras de soluciones de software.
- b) La información disponible en la página web de cada uno de los fabricantes.
- c) Información disponible en Internet.
- d) Cuadrante de Gartner, ver Anexo 2.
- e) Evaluaciones similares en otras instituciones del Estado Peruano.

Es importante remarcar que los productos Imperva Secure Vsphere, Silverline F5 y FortiWeb, son de tipo Propietario.

## 7. ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO

El análisis comparativo técnico está basado en la metodología establecida en la Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Pública, aprobada por Resolución Ministerial N° 139-2004-PCM.

### 7.1. Propósito de la evaluación

Identificar características de calidad mínimas de la solución de seguridad perimetral de protección para los servidores web – PROXY INVERSO.

### 7.2. Tipo de producto

Software de Gestión para la Seguridad Perimetral para la Infraestructura de SENACE.

### 7.3. Modelo de Calidad

Se aplica el modelo establecido en la Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Pública (R.M. N° 139-2004-PCM).

### 7.4. Selección de métricas

La selección de métricas se obtuvo a partir de los atributos especificados en el Modelo de Calidad, tal como se detalla en el Anexo N°3: "Atributos de evaluación de software".

Para cuantificar cada uno los requisitos o requerimientos se ha asignado un valor de acuerdo al siguiente cuadro:

Detalle	Valor
Cumplimiento de requisito a nivel Alto	3
Cumplimiento de requisito a nivel Medio	2
Cumplimiento de requisito a nivel Bajo	1

Considerando que la suma de los puntajes máximos es 100 para la evaluación de alternativas, se considerará la siguiente tabla de aceptación de alternativas, para la provisión de sistema de virtualización de servidores para el SENACE.

Rango de Puntaje	Descripción
[75- 100>	Altamente Recomendable. Cumple totalmente con los requerimientos y expectativas.
[50-74>	Riesgoso Cumple parcialmente con los requerimientos, pero no se garantiza su adaptación a las necesidades.
[0-49>	No recomendable. Software con características inadecuadas.



**7.5. Comparativo Técnico/Funcional**

El siguiente cuadro describe el resultado de la evaluación por cada alternativa, agrupada desde el punto de vista del modelo de calidad sugerido por la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico de la PCM.

Modelo/Característica/Sub Características	Alternativas		
	Imperva Secure Vsphere	Silverline F5	FortiWeb
<b>Calidad Interna y Externa</b>	<b>90</b>	<b>88</b>	<b>88</b>
Funcionalidad	Adecuación	3	3
	Interoperabilidad	3	3
	Seguridad	39	38
Fiabilidad	Madurez	3	1
	Recuperabilidad	3	3
Usabilidad	Aprendizaje	3	3
	Operabilidad	21	21
	Atracción	3	3
Capacidad de Mantenimiento	Estabilidad	3	3
Portabilidad	Adaptabilidad	3	3
	Facilidad de instalación	3	3
	Coexistencia	3	3
<b>Calidad de Uso</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Eficacia	2	2	2
Productividad	2	2	2
Satisfacción	4	4	4
Seguridad	2	2	2
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>98</b>

El detalle de la evaluación por cada funcionalidad se describe en el Anexo 4.

**8. ANALISIS COMPARATIVO COSTO-BENEFICIO**

Costos referenciales de licencias, actualización, soporte y mantenimiento por 3 años.

ID	Producto	Licencias	Fabricante	Precio Referencia (S/.)
1	Imperva Secure Vsphere	Sí	IMPERVA	S/. 352,380.00 <sup>1</sup>
2	Silverline F5	Sí	F5	S/. 358,110.00 <sup>2</sup>
3	FortiWeb	Sí	FORTINET	S/. 690,290.00 <sup>3</sup>

Los costos asociados a la adquisición de esta solución son mínimos comparados con el ahorro de tiempo en horas hombre para identificar, controlar y contener un Ciberataque y las pérdidas tangibles por la pérdida de información y datos antes, durante y después de un Ciberataque, así como los intangibles asociados a la imagen de vulnerabilidad que estos dejan.

Beneficios:

<sup>1</sup> Cotización de proveedor – Imperva Secure Vsphere (Proxy Reversa), de fecha 10 de Junio de 2016.

<sup>2</sup> Cotización de proveedor – Silverline F5 (Proxy Reversa), de fecha 12 de Junio de 2016.

<sup>3</sup> <http://prodapp2.seace.gob.pe> - LP-CLASICO-4-2015-MIGRACIONES-1



Los Principales beneficios al adquirir esta solución son los siguientes:

- Protege de manera segura la infraestructura mediante aislamiento de los servidores web desde el acceso a Internet, actuando como intermediario entre las aplicaciones web y los clientes externos que tratan de acceder.
- Personal capacitado para mejorar las estrategias defensivas de la seguridad perimetral.

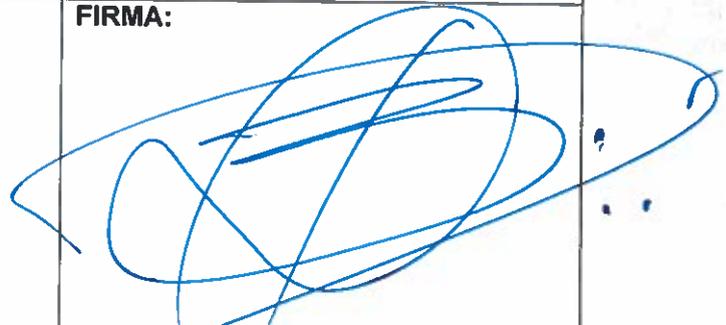
Nota: El costo aproximado es referencial del mercado local y fue obtenida desde ofertas publicadas en Internet. Se precisa que es potestad de la Unidad de Logística, realizar el estudio de mercado, según la normatividad vigente.



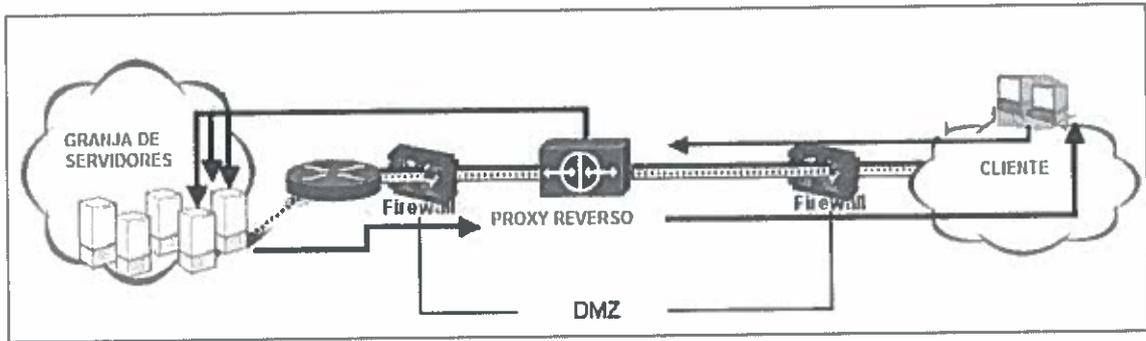
**9. CONCLUSIONES**

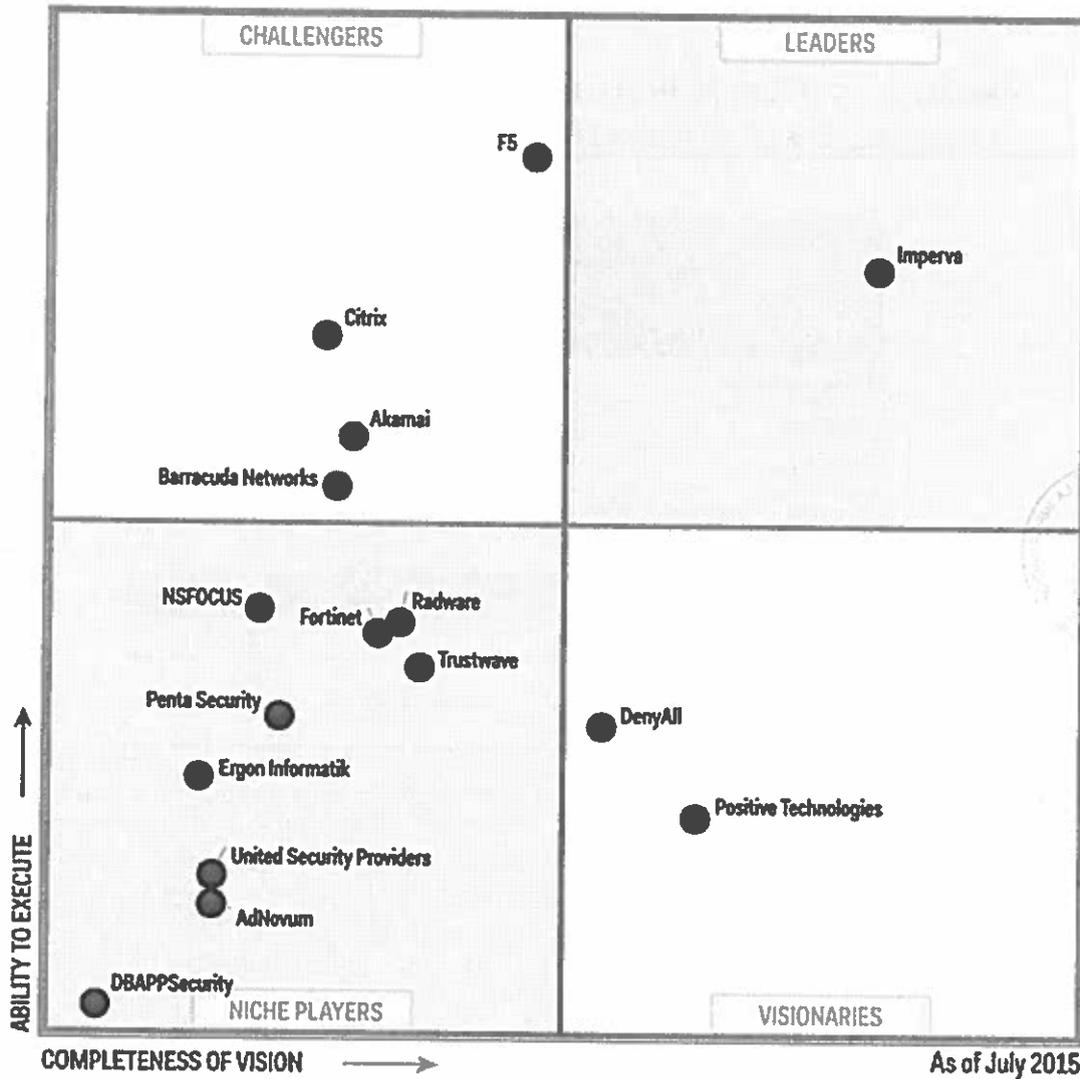
Las herramientas de software analizadas cumplen con los requisitos técnicos mínimos requeridos por la OTI; por lo que esta oficina recomienda realizar el proceso de adquisición incluyendo estas herramientas. Asimismo, si es necesario, se recomienda adquirir cualquier otra que satisfaga con los requerimientos técnicos mínimos establecidos.

**10. FIRMAS**

<b>ELABORADO POR:</b> <b>Sandibel Buiza Cabello</b> Especialista de Soporte Técnico II	<b>APROBADO POR:</b> <b>Roberto Puyó Valladares</b> Jefe de Oficina de Tecnologías de la Información
<b>FIRMA:</b> 	<b>FIRMA:</b>  ..... <b>ROBERTO PUYÓ VALLADARES</b> Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información <b>Senace</b>

**ANEXO 1: ESQUEMA TECNOLÓGICO DE LA SOLUCIÓN**



**ANEXO 2: CUADRANTE DE GARTNER<sup>4</sup>**


<sup>4</sup> Gartner Inc. es una empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información a nivel mundial.

**ANEXO 3: CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE SOFTWARE****3.1 TABLA RESUMEN DE PUNTAJES MÁXIMOS POR CARACTERÍSTICAS**

Características	Puntaje Máx.
	100
<b>Calidad Interna y Externa</b>	<b>90</b>
Funcionalidad	45
Fiabilidad	6
Usabilidad	27
Capacidad de mantenimiento	3
Portabilidad	9
<b>Calidad de Uso</b>	<b>10</b>
Eficacia	2
Productividad	2
Satisfacción	4
Seguridad	2



**3.2 TABLA DETALLADA DE PUNTAJES MÁXIMOS POR CARACTERÍSTICAS/SUB-CARACTERÍSTICAS**

<b>CALIDAD INTERNA Y EXTERNA PUNTAJE MÁXIMO: 90</b>		
Característica	Sub Característica	Puntaje Máximo
<b>Funcionalidad</b> La capacidad del producto de software para proveer las funciones que satisfacen las necesidades explícitas e implícitas cuando el software se utiliza bajo condiciones específicas.  Puntaje máximo: 45	<b>Adecuación</b> La capacidad del producto de software para proveer un adecuado conjunto de funciones para las tareas y objetivos especificados por el usuario. Ejemplos de adecuación son la composición orientada a tareas de funciones a partir de sub funciones que las constituyen, y las capacidades de las tablas.	3
	<b>Interoperabilidad</b> La capacidad del producto de software de interactuar con uno o más sistemas especificados. La interoperabilidad se utiliza en lugar de compatibilidad para evitar una posible ambigüedad con la reemplazabilidad.	3
	<b>Seguridad</b> La capacidad del producto de software para proteger la información y los datos de modo que las personas o los sistemas o autorizados no puedan leerlos o modificarlos, y a las personas o sistemas autorizados no se les niegue el acceso a ellos. La seguridad en un sentido amplio se define como característica de la calidad en uso, pues no se relaciona con el software solamente, sino con todo un sistema.	39
<b>Fiabilidad</b> La capacidad del producto de software para mantener un nivel específico de funcionamiento cuando se está utilizando bajo condiciones especificadas.  Puntaje máximo: 6	<b>Madurez</b> La capacidad del producto de software para evitar fallas como resultado de errores en el software.	3
	<b>Recuperabilidad</b> La capacidad del producto de software para restablecer un nivel especificado de funcionamiento y recuperar los datos afectados directamente en el caso de una falla.	3
<b>Usabilidad</b> La capacidad del producto de software de ser entendido, aprendido, usado y atractivo al usuario, cuando es utilizado bajo las condiciones especificadas.  Puntaje máximo: 27	<b>Aprendizaje</b> La capacidad del producto de software para permitir al usuario aprender su aplicación. Un aspecto importante a considerar aquí es la documentación del software.	3
	<b>Operabilidad</b> La capacidad del producto de software para permitir al usuario operarlo y controlarlo.	21
	<b>Atracción</b> La capacidad del producto de software de ser atractivo al usuario.	3



CALIDAD INTERNA Y EXTERNA PUNTAJE MÁXIMO: 90		
Característica	Sub Característica	Puntaje Máximo
<p><b>Capacidad de mantenimiento</b></p> <p>Capacidad del producto de software para ser modificado. Las modificaciones pueden incluir correcciones, mejoras o adaptación del software a cambios en el entorno, y especificaciones de requerimientos funcionales y software del sistema, y materiales (Ej: Papel de impresión o diskettes).</p> <p><b>Puntaje máximo: 3</b></p>	<p><b>Estabilidad</b></p> <p>La capacidad del producto de software para evitar efectos inesperados debido a modificaciones del software.</p>	3
<p><b>Portabilidad</b></p> <p>La capacidad del software para ser trasladado de un entorno a otro. El entorno puede incluir entornos organizacionales, de hardware o de software.</p> <p><b>Puntaje máximo: 9</b></p>	<p><b>Adaptabilidad</b></p> <p>La capacidad del producto de software para ser adaptado a diferentes entornos especificados sin aplicar acciones o medios diferentes de los previstos para el propósito del software considerado.</p> <p>Adaptabilidad incluye la escalabilidad de capacidad interna (Ejemplo: Campos en pantalla, tablas, volúmenes de transacciones, formatos de reporte, etc.).</p> <p>Si el software va a ser adaptado por el usuario final, la adaptabilidad corresponde a la convivencia de la individualización, y podrá afectar la operabilidad.</p>	3
	<p><b>Facilidad de instalación</b></p> <p>La capacidad del producto de software para ser instalado en un ambiente especificado.</p> <p>Si el software va a ser instalado por el usuario final, puede afectar la propiedad y operatividad resultantes.</p>	3
	<p><b>Coexistencia</b></p> <p>La capacidad del producto de software para coexistir con otros productos de software independientes dentro de un mismo entorno, compartiendo recursos comunes.</p>	3



<b>CALIDAD DE USO PUNTAJE MAXIMO: 10</b>	
<b>Característica</b>	<b>Puntaje Máximo</b>
<b>Eficacia</b> La capacidad del producto de software para permitir a los usuarios lograr las metas especificadas con exactitud e integridad, en un contexto especificado de uso. <b>Puntaje máximo: 2</b>	2
<b>Productividad</b> La capacidad del producto de software para permitir a los usuarios emplear cantidades apropiadas de recursos, en relación a la eficacia lograda en un contexto especificado de uso. <b>Puntaje máximo: 2</b>	2
<b>Satisfacción</b> La satisfacción es la respuesta del usuario a la interacción con el producto, e incluye las actitudes hacia el uso del producto. <b>Puntaje máximo: 4</b>	4
<b>Seguridad</b> La capacidad del producto de software para lograr niveles aceptables de riesgo de daño a las personas, institución, software, propiedad (licencias, contratos de uso de software) o entorno, en un contexto especificado de uso. <b>Puntaje máximo: 2</b>	2





ANEXO 4. EVALUACION DETALLADA DE LAS HERRAMIENTAS DE SOFTWARE

Característica	Sub Categoría	Métrica	Puntaje Máx.	Alternativas		
				Imperva Secure Vsphere	Silverline F5	FortiWeb
<b>CALIDAD INTERNOS Y EXTERNOS (PUNTAJE MÁXIMO: 90)</b>						
Funcionalidad	Adecuación	Acelera el contenido web mediante el almacenamiento en caché de proxy optimizando el TCP, mejorando aún más el rendimiento de la página, la entrega de aplicaciones web y contenido.	3	3	3	3
<b>Sub total Adecuación</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Funcionalidad	Interoperabilidad	Ejecución en una plataforma appliance del mismo fabricante, que opere en alta disponibilidad (cluster)	3	3	3	3
<b>Sub total Interoperabilidad</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Funcionalidad	Seguridad	Protege de manera segura la infraestructura mediante aislamiento de los servidores web desde el acceso a Internet, actuando como intermediario entre las aplicaciones web y los clientes externos que tratan de acceder.	3	3	3	3
Funcionalidad	Seguridad	Controla el acceso de usuarios mediante autenticación y políticas de forma transparente o mediante infraestructura de seguridad existente.	3	3	3	3
Funcionalidad	Seguridad	Asegura el acceso de usuarios externos a las aplicaciones web como página de correo, extranet, sitios web públicos, mediante servicios SSL.	3	3	3	3
Funcionalidad	Seguridad	Cuenta con servicios SSL que proporcionan la negociación, cifrado y descifrado con aceleración de hardware.	3	3	3	3
Funcionalidad	Seguridad	Permite la autenticación mediante marcos de seguridad tales como archivos locales de contraseñas, NTLM, LDAP, RADIUS, contraseñas de uso, certificados y otros.	3	3	3	3
Funcionalidad	Seguridad	Protege la infraestructura web de virus, gusanos, troyanos mediante un análisis en tiempo real de la información cargado en la aplicación web.	3	3	3	3
Funcionalidad	Seguridad	Analiza y explora los archivos ejecutables entrantes y otros archivos adjuntos para detectar malware a fin de proteger su infraestructura contra ataques y amenaza oculta y encubierto.	3	3	3	3
Funcionalidad	Seguridad	El SO inteligente distingue entre conexiones válidas y conexiones malintencionadas para prestar servicio a usuarios legítimos y, a la vez, resistir ataques DoS.	3	3	3	3
Funcionalidad	Seguridad	Realizar comprobaciones de estado de HTTP, HTTPS, TCP, ICAP e ICMP para controlar servidores de contenido web y dispositivos relacionados con proxy a fin de alertar a los administradores.	3	3	3	3





Funcionalidad	Seguridad	Protege de los ataques identificados en los top ten de OWASP.	3	3	2	3
Funcionalidad	Seguridad	Permite escalar de manera eficiente la aceleración de contenido, comprensión, protección contra ataques de denegación de servicio, y la división de secuencia y el almacenamiento en caché.	3	3	3	3
Funcionalidad	Seguridad	Cuenta con controles de políticas avanzados para la protección contra inyecciones de código SQL, scripts de sitios (XSS) y falsificación de solicitud entre sitios (CSRF).	3	3	3	3
Funcionalidad	Seguridad	Sistema basado en la tecnología SSL VPN.	3	3	3	3
<b>Sub total Seguridad</b>			<b>39</b>	<b>39</b>	<b>38</b>	<b>39</b>
Fiabilidad	Madurez	Reconocido como líder o challenger en el cuadrante de Gartner a la fecha del comparativo.	3	3	3	1
<b>Sub total Madurez</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Fiabilidad	Recuperabilidad	Permite realizar copias de seguridad de configuración y recuperación ante desastres.	3	3	3	3
<b>Sub total Recuperabilidad</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Usabilidad	Aprendizaje	La compresión HTTP permite reducir el ancho de banda necesario, conservar los recursos de la CPU y distribuir más rápido páginas comprimidas previamente.	3	3	3	3
<b>Sub total Aprendizaje</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Usabilidad	Operabilidad	Permite definir reglas y políticas de acceso granular a base de usuarios, grupos, por hora del día, ubicación, dirección de red y otros atributos.	3	3	3	3
Usabilidad	Operabilidad	Permite disminuir la cantidad de servidores web necesarios.	3	3	3	3
Usabilidad	Operabilidad	Puede agruparse y configurarse para alta disponibilidad y ajustado a la carga de trabajo de los sitios web de alto tráfico.	3	3	3	3
Usabilidad	Operabilidad	Ofrecer división de secuencias y almacenamiento en caché de video a petición para distribuir secuencias de alto rendimiento entre miles de usuarios simultáneos.	3	3	2	3
Usabilidad	Operabilidad	Mediante los registros e informes integrales ofrecen visibilidad para evaluar los patrones de uso de la web y realizar el seguimiento de problemas de seguridad.	3	3	3	3
Usabilidad	Operabilidad	Acceso a la administración desde cualquier estación de trabajo con un explorador web.	3	3	3	3
Usabilidad	Operabilidad	Generación de múltiples perfiles web personalizados.	3	3	3	3
<b>Sub total Operabilidad</b>			<b>21</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
Usabilidad	Atracción	Cuenta con una interfaz gráfica intuitiva para la gestión y generación de informes detallados.	3	3	3	3
<b>Sub total Atracción</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Capacidad de mantenimiento	Estabilidad	No es necesario instalar aplicaciones, revisiones, parches de seguridad en el appliance.	3	3	3	3
<b>Sub total Estabilidad</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Portabilidad	Adaptabilidad	Capacidad de crecimiento hasta, al menos, 1000 conexiones concurrentes.	3	3	3	3
<b>Sub total Adaptabilidad</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>





**INFORME TÉCNICO PREVIO DE  
EVALUACIÓN DE SOFTWARE  
Nro. 016-2016-SENACE-SG/OTI**

Portabilidad	Facilidad de instalación	Sistema integrado que combina software y hardware de fácil instalación, configuración y mantenimiento.	3	3	3	3
Portabilidad	Coexistencia	Compatible con la solución de seguridad perimetral - firewall existente.	3	3	3	3
<b>Sub total Coexistencia</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>CALIDAD DE USO (PUNTAJE MÁXIMO: 10)</b>						
Eficacia	Capacidad de alcanzar metas operativas.		2	2	2	2
<b>Sub total Eficacia</b>			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Productividad	La configuración se realiza en un tiempo adecuado.		2	2	2	2
<b>Sub total Productividad</b>			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Satisfacción	El usuario interactúa con familiaridad con el producto y en total conformidad. Permite realizar reportes a nivel gerencial para la toma de decisiones.		2	2	2	2
<b>Sub total Satisfacción</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Seguridad	Capacidad de ser software confiable.		2	2	2	2
<b>Sub total Seguridad</b>			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>PUNTAJE TOTAL</b>			<b>100</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>98</b>

Puntaje de adecuación: (Nivel Alto: 3, Nivel Medio: 2, Nivel Bajo: 1)

