

**INFORME TÉCNICO N° 0020-2022- GITE/ONPE**  
**INFORME TÉCNICO PREVIO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE**  
**ADQUISICIÓN DE LICENCIA DE HERRAMIENTA GENERADOR DE GRÁFICOS**  
**DE BARRA Y VISUALIZADOR DE MAPAS VECTORIALES INTERACTIVOS -**  
**ERM 2022**

**1. NOMBRE DEL ÁREA**

Gerencia de Informática y Tecnología Electoral (GITE)

**2. RESPONSABLES DE LA EVALUACIÓN**

Roberto Carlos Montenegro Vega

Napoleón David Posada Pajuelo

**3. CARGOS**

Gerente de la Gerencia de Informática y Tecnología Electoral

Sub Gerente de la Sub Gerencia de Sistemas de Información

**4. FECHA**

09 de setiembre de 2022

**5. JUSTIFICACIÓN**

La Gerencia de Informática y Tecnología Electoral (GITE), a través de la Sub Gerencia de Sistemas de Información (SGSI) se encarga de proponer e impulsar la ejecución de proyectos tecnológicos electorales e interinstitucionales basados en estándares y buenas prácticas. Adicionalmente, es responsable del análisis, desarrollo, adecuación, mantenimiento, soporte e integración para la puesta en producción de los sistemas y aplicaciones electorales y administrativos de la ONPE.

Para el desarrollo de proyectos de software en el marco de las Elecciones Regionales y Municipales 2022, la ONPE requiere contar con una herramienta que permita disponer de una biblioteca para la implementación de funcionalidades de presentación de datos a través de gráficos estadísticos y mapas interactivos, tanto para la publicación web de presentación de resultados electorales, como para la presentación de datos en cuadros de mando o tableros de información.

En cumplimiento de la Ley N° 28612 Ley que norma el Uso, Adquisición y Adecuación del Software en la Administración Pública, y de su respectivo Reglamento aprobado con el Decreto Supremo N° 024-2005-PCM, se evalúan las características mínimas que debe cumplir este tipo de software.

**6. ALTERNATIVAS:**

Existen alternativas basadas en software propietario, de similar característica y disponibilidad en el mercado, considerándose analizar las siguientes alternativas:

- a) **Alternativa 1** (Software Propietario): amCharts 5: Charts y amCharts 5: Maps  
amCharts 5: Charts: Herramienta que permite la creación de gráficos estadísticos de manera personalizada, con fuentes de datos externos.

amCharts 5: Maps: Es una herramienta que permite crear mapas interactivos, complementados con rutas y profundizaciones (a nivel mundial o nacional); con opciones de personalización y funcionalidad flexible.

b) **Alternativa 2** (Software Propietario): Highmaps y Highcharts

Highcharts: Herramienta que facilita la incorporación de gráficos interactivos optimizados para dispositivos móviles para proyectos web y móviles. Cuenta con una sólida documentación, capacidad de respuesta avanzada y soporte de accesibilidad.

Highmaps: Herramienta basada en Javascript que permite generar mapas interactivos para proyectos basados en web.

## 7. ANALISIS COMPARATIVO TECNICO:

El presente análisis técnico de los productos se realizó aplicando lo dispuesto en la parte 3 de la “Guía Técnica sobre Evaluación de software para la Administración Pública” aprobado mediante Resolución Ministerial N° 139-2004-PCM, y tomando como base las características técnicas de las herramientas que han sido mencionadas en el punto anterior.

### 7.1. Propósito de la Evaluación.

Evaluar la mejor herramienta que permita la generación de gráficos estadísticos y de mapas interactivos para proyectos web; de acuerdo con sus funcionalidades, costo y beneficio.

### 7.2. Identificar el tipo de producto.

Software y/o herramienta para uso institucional de la ONPE

### 7.3. Especificación Del Modelo de Calidad.

Se aplicará el Modelo de Calidad de Software descrito en la Parte 1 de la “Guía Técnica sobre Evaluación de software para la Administración Pública” aprobado por Resolución Ministerial N° 139-2004-PCM y la Ley N° 28612 que “Norma el uso, adquisición y adecuación del software en la administración pública”.

### 7.4. Selección de métricas

Las métricas fueron seleccionadas en base a las necesidades de la institución y al de la información técnica de los productos señalados en el capítulo denominado “ALTERNATIVAS”. Del análisis realizado y de las consideraciones previas se ha determinado características técnicas que se muestran en la Tabla N° 1; Asimismo, se considerará 80.0 puntos como valor mínimo que deberá de cumplir la herramienta a fin de satisfacer las necesidades de la institución. Aquel producto que no alcance el puntaje mínimo de cualquier atributo será descartado. Las puntuaciones máximas que se otorgan a las características serán de 100 puntos.

**Tabla N° 1: Métricas de calidad**

Características	Sub características y/o definiciones
<b>Calidad Externa e Interna</b>	Se han establecido categorías para las cualidades de la calidad del software, basadas en seis características (funcionalidad, confiabilidad, utilidad, eficiencia, capacidad de mantenimiento y portabilidad), que se subdividen a su vez en sub características.
<b>Calidad Externa</b>	

Características	Sub características y/o definiciones
1. Funcionalidad	<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.
	<b>Exactitud.</b> La capacidad del producto de software para proveer los resultados o efectos acordados con un grado necesario de precisión.
	<b>Interoperabilidad.</b> La capacidad del producto de software de interactuar con uno o más sistemas especificados.
2. Fiabilidad	<b>Madurez.</b> La capacidad del producto de software para evitar fallas como resultado de errores en el software.
	<b>Tolerancia a errores.</b> La capacidad del producto de software para mantener un nivel especificado de funcionamiento en caso de errores del software o de incumplimiento de su interfaz especificada.
3. Usabilidad	<b>Entendimiento.</b> La capacidad del producto de software para permitir al usuario entender si el software es adecuado, y cómo puede ser utilizado para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación.
	<b>Aprendizaje.</b> La capacidad del producto de software para permitir al usuario aprender su aplicación. Un aspecto importante para considerar aquí es la documentación del software.
	<b>Operabilidad.</b> La capacidad del producto de software para permitir al usuario operarlo y controlarlo.
	<b>Atracción.</b> La capacidad del producto de software de ser atractivo al usuario.
4. Eficiencia	<b>Utilización de recursos.</b> La capacidad del producto de software para utilizar cantidades y tipos adecuados de recursos cuando este funciona bajo las condiciones establecidas.
<b>Calidad Interna</b>	
5. Capacidad de mantenimiento	<b>Cambiabilidad.</b> La capacidad del software para permitir que una determinada modificación sea implementada.
	<b>Estabilidad.</b> La capacidad del producto de software para evitar efectos inesperados debido a modificaciones del software.
6. Portabilidad	<b>Facilidad de instalación.</b> La capacidad del producto de software para ser instalado en un ambiente especificado.
	<b>Coexistencia.</b> La capacidad del producto de software para coexistir con otros productos de software independientes dentro de un mismo entorno, compartiendo recursos comunes.
	<b>Reemplazabilidad.</b> La capacidad del producto de software para ser utilizado en lugar de otro producto de software, para el mismo propósito y en el mismo entorno.
<b>Calidad en Uso</b>	La capacidad del producto de software para permitirles a usuarios específicos lograr las metas propuestas con eficacia, productividad, seguridad y satisfacción, en contextos especificados de uso.

Características	Sub características y/o definiciones
1. Eficacia	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.
2. Productividad	La capacidad del producto de software para permitir a los usuarios emplear cantidades apropiadas de recursos, en relación con la eficacia lograda en un contexto especificado de uso.
3. Seguridad	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.
4. Satisfacción	La capacidad del producto de software para satisfacer a los usuarios en un contexto especificado de uso.

En esta evaluación se considera la Funcionalidad, Fiabilidad, Usabilidad y Eficiencia como características del tipo de “Calidad Externa”, es decir, aplicables a productos de programas terminados (ejecutables), mientras que Capacidad de Mantenimiento y Portabilidad se considera del tipo de “Calidad Interna”, y la “Calidad en Uso” básicamente está relacionada con el grado de satisfacción y los esfuerzos que los usuarios experimentan al usar los productos.

Para la institución es de vital importancia evaluar con mayor rigurosidad las métricas definidas para la calidad externa y por tanto la puntuación será mayor, mientras que las métricas que se definan para la calidad interna tendrán menor puntuación.

A continuación, se muestra el resultado de la evaluación realizada.

**Tabla N° 2: Evaluación de Métricas de Calidad**

Características	Sus características y/o Definiciones	Puntaje Máximo	Alternativa 1	Alternativa 2
<b>CALIDAD EXTERNA</b>				
1. Funcionalidad	Adecuación	5	4	3
	Exactitud	5	4.5	4.5
	Interoperabilidad	5	5	5
2. Fiabilidad	Madurez	5	4	4
	Tolerancia a errores	5	4	4
3. Usabilidad	Entendimiento	5	4	3.5
	Aprendizaje	5	4.5	4.5
	Operabilidad	5	4.5	4.5
	Atracción	5	4.5	4.5
4. Eficiencia	Utilización de recursos	5	4	4
<b>CALIDAD INTERNA</b>				
5. Capacidad de mantenimiento	Cambiabilidad	4	4.5	3
	Estabilidad	4	3.5	2
6. Portabilidad	Facilidad de instalación	4	3.5	2.5
	Coexistencia	4	4	3
	Reemplazabilidad	4	3.5	2
<b>SUBTOTAL 1</b>		<b>70</b>	<b>62</b>	<b>54</b>
<b>CALIDAD EN USO</b>				
1. Eficacia		8	7.5	7
2. Productividad		8	7	7
3. Seguridad		6	5	5
4. Satisfacción		8	7.5	7
<b>SUBTOTAL 2</b>		<b>30</b>	<b>27</b>	<b>26</b>
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>89</b>	<b>80</b>

El análisis comparativo técnico nos permite concluir que la alternativa 1 y alternativa 2 cumplen con los requerimientos mínimos establecidos, sin embargo, la alternativa 1 obtuvo el mayor puntaje y es la que mejor se adecua a las necesidades de la institución en el aspecto técnico.

## 8. ANALISIS COMPARATIVO DE COSTO – BENEFICIO:

Para el análisis costo beneficio se ha considerado lo siguiente:

### a) **Licenciamiento:**

Tanto si se opta por la alternativa 1 como por la alternativa 2, se contará con una licencia perpetua, asimismo para ambas alternativas la adquisición incluye el servicio de soporte y mantenimiento de las licencias por un (01) año.

Para la alternativa 1 la licencia puede ser usada en cualquiera sea la cantidad de aplicaciones y sitios web que se desarrollen; mientras que la Alternativa 2, solo permite realizar dos (02) instalaciones.

### b) **Hardware:**

No hay que hacer inversiones adicionales en hardware, ya que se cuenta con equipos necesarios para la implementación del servicio.

### c) **Soporte técnico:**

El soporte técnico para ambas alternativas será proporcionado directamente por el proveedor vía Web y/o medio telefónico, por el periodo de un (01) año.

### d) **Personal:**

El personal se encuentra capacitado y tiene experiencia en el uso de la herramienta de software de la alternativa 1 y la alternativa 2 éste constituye un primer nivel de soporte a requerir.

### e) **Capacitación:**

Para la alternativa 1 y alternativa 2 no es necesaria una inversión en capacitación dirigida a los usuarios, dado que ellos tienen experiencia en uso de la herramienta.

En la Tabla N° 3 y Tabla N° 4, se muestra la comparación de los costos, el cual se encuentra expresado en soles (S/) e incluye el IGV.

**Tabla N° 3: Alternativa 1, Costo de adquisición de licencias**

Ítem	Detalle del Software de Inteligencia de Negocio	Cantidad	Costo / mes	Costo Total
1	amCharts 5: Charts - OEM license (Perpetual License) + amCharts 5: Maps - OEM license (Perpetual License)	1	\$ 4,460.00	\$ 4,460.00
2	Costos de Capacitación		\$ 0.00	\$ 0.00
			Sub Total	\$ 4,460.00
			IGV (18%)	\$ 802.80
			TOTAL	\$ 5,262.80
			TOTAL SOLES (*)	S/. 20 424.93

(\*) TC: S/ 3.881, al 09 de setiembre de 2022

**Tabla N° 4: Alternativa 2, Costo de adquisición de licencias**

Ítem	Detalle del Software de Inteligencia de Negocio	Cantidad	Costo / mes	Costo Total
1	Highcharts Maps - OEM License (Perpetual License) - Developer seats - 2 Customer Installations (1 Grants of SaaS License) + 1 Year Advantage (with gov discount)	1	\$ 5,193.44	\$ 5,193.44
2	Costos de Capacitación		\$ 0.00	\$ 0.00
			Sub Total	\$ 5,193.44
			IGV (18%)	\$ 934.82
			TOTAL	\$ 6,128.26
			TOTAL SOLES (*)	S/. 23,783.77

(\*) TC: S/ 3.881, al 09 de setiembre de 2022


El análisis comparativo de costos nos permite concluir que la alternativa 1 tiene un costo menor de adquisición incluyendo el mantenimiento y soporte del software, asimismo cumplen con los requerimientos técnicos solicitados.

## CONCLUSIONES


- Del análisis comparativo técnico, podemos concluir que la alternativa 1 es la que cumple en mayor medida los aspectos técnicos que requiere la institución.
- Del análisis comparativo de costos, podemos concluir que la alternativa 1 es la de menor costo, incluyendo el servicio de mantenimiento y soporte
- Es importante considerar también que el personal ya está capacitado en el uso de la alternativa 1, así no se tendrá que realizar una inversión adicional en capacitación y/o curva de aprendizaje.

Finalmente, de acuerdo con lo expresado en el presente informe, se recomienda adquirir las licencias descritas en la alternativa 1, puesto que estas herramientas incluyen las ventajas y rendimiento requerido por la institución.

## 9. FIRMAS



Firmado digitalmente por POSADA PAJUELO Napoleon David FAU 20291973851 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 09.09.2022 13:15:08 -05:00



Firmado digitalmente por MONTENEGRO VEGA Roberto Carlos FAU 20291973851 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 09.09.2022 16:27:31 -05:00