



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura y Riego



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

## **INFORME TÉCNICO PREVIO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE N° 002-2022- ANA-DSNIRH**

### **SOFTWARE PARA EL ANÁLISIS GEOTÉCNICO EN 2D Y 3D**

#### **1. NOMBRE DEL ÁREA**

Dirección del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos

#### **2. RESPONSABLES DE LA EVALUACIÓN**

Lic. Manuel Jesús Mendives Laura

Director

Dirección del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos

Nombre: Ing. Pablo Demetrio Carrión Méndez

Cargo: Coordinador de Soporte Técnico

Nombre: Geog. Homero Roosevelt Guerrero Aranda

Cargo: Especialista en Sistema Nacional de Información Recursos Hídricos

Nombre: Ing. Jean Carlo Céspedes Reategui

Cargo: Especialista en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información

Geográfica

#### **3. FECHA**

23 de noviembre de 2022

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

La Autoridad Nacional del Agua - ANA necesita contar con una solución que permita la construcción de modelos geológicos 3D a partir de mapas en 2D, y el ingreso de múltiples datos como las perforaciones, geoquímica, geofísica, datos estructurales, topográficos entre otros, para ello en el mercado se cuenta con el licenciamiento de software para el Análisis Geotécnico en 2D, 3D y su extensión.

Con el uso del software, se podrá construir y editar base de datos, modelos estratigráficos con fallas, actualizaciones dinámicas, validación de datos y corrección de errores. También se podrá importar y visualizar los datos de los sondeos. El reporte del programa incluye mallas, volúmenes, perforaciones, secciones transversales, escenas en 3D y animaciones, actividades realizadas por los profesionales de la Entidad en cumplimiento de sus actividades enmarcadas dentro del Plan Operativo Institucional.



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura y Riego



Asimismo, mediante la implementación del software y su extensión en la Sede de la Autoridad Administrativa del Agua Chaparra Chíncha, se podrá conocer más la geología del acuífero Ica que comprende las zonas del valle de Ica, pampas de Villacurí y Lanchas, provincias de Ica y Pisco, en el departamento de Ica.

## 5. ALTERNATIVAS DE EVALUACIÓN:

Considerando los requerimientos de la Autoridad Nacional del Agua, se ha buscado alternativas de software en el mercado con soporte local que cuenten con características y requerimientos de implementación semejantes que cubran las necesidades expuestas en el numeral anterior, por lo cual se ha considerado como alternativas de solución a:

Producto evaluado
LEAPFROG
GEO5

Para la determinación de estas soluciones, así como la evaluación técnica y elaboración de las especificaciones técnicas, se ha tomado información disponible en las páginas web de los fabricantes de cada uno de los productos a evaluar.

## 6. ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO.

El análisis técnico ha sido realizado en conformidad con la metodología de la “Guía Técnica sobre evaluación de software en la administración pública” (R.M.Nº 139-2004-PCM) tal como se exige en el reglamento de la Ley N.º 28612.

### 6.1. Propósito de Evaluación

Validar que las alternativas seleccionadas sean las más convenientes para cubrir las necesidades de la Autoridad Nacional del Agua. El propósito es determinar los atributos o características para el producto final.

### 6.2. Identificar el Tipo de Producto

Software para el análisis geotécnico en 2D y 3D que permita la construcción de modelos geológicos 3D a partir de mapas en 2D, y el ingreso de múltiples datos como las perforaciones, geoquímica, geofísica, datos estructurales, topográficos entre otros.

### 6.3. Identificación del Modelo de Calidad

Para la evaluación técnica del Software para el análisis geotécnico en 2D y 3D se aplicará el modelo de calidad descrito en la parte I de la Guía de evaluación de software aprobada por R.M. N° 139-2014-PCM y la Ley N° 28612 – “Ley que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la administración pública”.

### 6.4. Selección de Métricas

Las métricas establecidas fueron consideradas de acuerdo a las necesidades de la ANA en contraste con las principales características de los fabricantes de

**PERÚ**Ministerio  
de Agricultura y Riego

software para el análisis geotécnico en 2D y 3D evaluados, siendo el resultado el siguiente:

<b>CUADRO 1</b>						
<b>METRICAS: ATRIBUTOS INTERNOS Y EXTERNOS</b>						
<b>N°</b>	<b>ATRIBUTO</b>	<b>FUNCIONALIDAD</b>	<b>PUNTAJE MAXIMO</b>	<b>PUNTAJE MINIMO</b>	<b>LEAPFROG</b>	<b>GEO5</b>
1	Funcionalidad	Base de datos. Creación de superficies directamente a partir de los datos, sin necesidad de unir manualmente la información. Gestión de datos, creación y ajuste del modelo geológico.	5	0	5	4
		Modelado. Duplica modelos y aplica procesos simplificados. Modelado flexible de los datos de punto. Modelado a partir de los datos del centroide del orificio de voladora. Modelado de datos de sondaje del orificio de voladora.	5	0	5	4
		Modelamiento subsuperficial 3D. Modelados completos del subsuelo en 3D. Modelado de dominios, numérico, visualización en 3D. Modelado de bloques, uso compartido de secciones transversales, planos, escenas y videos en 2D y 3D.	5	0	5	5
		Capacidad de actualizar de forma dinámica los modelos con nuevos datos. Interfaz intuitiva para mejor visualización de los modelos tridimensionales en profundidad, detalles y la rotación del modelo.	5	0	5	4
		Extensión de software para procesamiento de dato hidrogeológicos	5	0	5	0
2	Fiabilidad	Debe contar con soporte local 24x7 para asistencias presenciales y/o remotas por parte del fabricante, postor o integrador	5	0	5	0
3	Usabilidad	Debe ser fácil de instalar y de hacer uso del licenciamiento	5	0	5	2
		Capacidad de no crear conflictos de software con el sistema operativo Windows	5	0	5	2
4	Adaptabilidad	Adaptabilidad a trabajos específicos con conocimientos básicos de análisis geotécnico en 2D y 3D si necesidad de conocimientos previos avanzados del software	5	1	5	2
		Fácil recuperación y/o migración de infraestructura (Respaldo de base de datos)	5	1	5	2
5	Adecuación	Se adecua plenamente a las funciones requeridas	5	1	5	2
<b>TOTAL</b>					<b>55</b>	<b>27</b>



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego



METRICAS: ATRIBUTOS DE USO						
N°	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE MAXIMO	PUNTAJE MINIMO	LEAPFROG	GEO5
1	Capacitación	Se dispone con cursos estándares con evaluación y certificación técnica emitida por el fabricante.	5	0	5	5
2	Operatividad	Se dispone de especialistas calificados por el fabricante, para la instalación y configuración	5	0	5	5
3	Satisfacción	El usuario interactúa con familiaridad sobre la plataforma	5	0	5	3
SUBTOTAL					15	13
<b>TOTAL</b>					<b>70</b>	<b>40</b>

ESCALA	DESCRIPCIÓN
1	Deficiente: La tecnología empleada no funciona correctamente y existen reportes de problemas por los usuarios
2	Regular: Tecnología con algunas limitaciones en las características
3	Bueno: Tecnología con algunas limitaciones en desempeño y funcionalidad
4	Muy Bueno: Tecnología con buen desempeño y funcionalidad
5	Excelente: Tecnología de gran desempeño y funcionalidad aprobada a nivel mundial

Del CUADRO N°1, se muestra los resultados de evaluación de los productos considerados para la adquisición de Software para el análisis geotécnico en 2D y 3D, en la que LEAPFROG resulta el más adecuado para los fines de la institución.

### 6.5. Análisis Comparativo Técnico/Funcional

El análisis se realizó acorde al alcance y características generales que los fabricantes de software para el análisis geotécnico en 2D y 3D evaluados deben brindar:

ATRIBUTOS/CARACTERITICAS	LEAPFROG	GEO5
Creación de superficies a partir de la gestión de datos.	SI	SI
Diseño para análisis geotécnico basado en métodos analíticos y de elementos finitos.	SI	SI
Creación y ajuste del modelo geológico mediante la simplificación de procesos.	SI	SI
Creación de modelos subsuperficiales tridimensionales.	SI	SI



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego



Interfaz de usuario unificada, fácil de usar.	SI	SI
Manejo en la orientación de la estructura para su visualización en 3D.	SI	SI

Se ha observado que en la evaluación las 2 soluciones cumplen con los requerimientos técnico funcional que se requiere en la Entidad, aunque el software LEAPFROG presenta mayor robustez en su base de datos y procesamiento de información.

## 7. ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO-BENEFICIO.

### 7.1. VALORACIÓN DEL COSTO PARCIAL

#### 7.1.1. Valoración del Costo de Licenciamiento:

Análisis Costo – Beneficio de licencias, implementación, actualización, soporte y mantenimiento por un año, tomado a través de proveedores locales:

SOFTWARE	COSTO	VALORACIÓN
LEAPFROG	USD/ 44,595.00 sin. IGV	1
GEO5	USD/ 39,702.00 inc. IGV	2

NOTA: Las cotizaciones de referencia se adjuntan al presente en los Anexos

COSTO	PUNTAJE
Alto Costo	1
Bajo Costo	2

#### 7.1.2. Valoración del Costo de Hardware necesario para su funcionamiento

El costo del hardware para el funcionamiento de los softwares descritos es Cero Soles (S/. 0.00), porque no se necesita hardware adicional para la implementación de la solución. La institución cuenta con todo lo necesario.

#### 7.1.3. Valoración del Costo de Soporte y Mantenimiento externo

Esta valoración no es considerada porque está incluido en el costo de adquisición del bien.

#### 7.1.4. Valoración del Costo de Personal y Mantenimiento Interno

No será necesaria la contratación de un personal adicional, ya que la institución cuenta con el personal designado para esta función.



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego



### 7.1.5. Valoración del Costo de Capacitación.

Para el caso del Sistema Operativo para Estaciones Clientes Ubuntu, se deberá capacitar a todo el personal de la institución de forma integral, para que pueda hacer uso de la herramienta.

Para el caso del Sistema Operativo para Servidores Red Hat, se deberá capacitar integralmente al personal técnico de la institución, para que pueda hacer uso y gestión de la herramienta.

Para el caso del Sistema Operativo para Servidores Windows se está considerando una breve capacitación al personal para conocimiento de las novedades de la solución.

## 7.2. VALORACIÓN DEL COSTO TOTAL

<b>TOTAL = VALORACIÓN DEL COSTO PARCIAL</b>		
<b>5</b>		
<b>COSTOS</b>	<b>LEAPFROG</b>	<b>GEO5</b>
Valoración del costo de licenciamiento	1	2
Valoración del costo de hardware necesario para su funcionamiento	2	1
Valoración del costo de soporte y mantenimiento externo.	2	1
Valoración del costo de personal y mantenimiento interno	2	1
Valoración del costo de capacitación.	2	1
<b>VALORACIÓN DEL COSTO TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Se puede observar producto de la Evaluación Comparativa Costo - Beneficio, que el mayor puntaje de valoración en el costo total es para el software LEAPFROG, ya que es bajo costo para la Entidad.

## 8. CONCLUSIONES

De acuerdo a la evaluación realizada, se recomienda la adquisición del Software para el análisis geotécnico en 2D y 3D.

Acorde al presente documento, se determinaron los atributos y/o características mínimas que deben ser considerados para la evaluación del software para el análisis geotécnico en 2D y 3D que cubra las necesidades de la Autoridad Nacional del Agua, donde se demuestra que la mejor alternativa para la institución es LEAPFROG; sin embargo, esto no excluye a participar del proceso de selección al software GEO5.



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura y Riego



## 9. FIRMAS

Nombre	Cargo	Firma
Lic. Manuel Jesús Mendives Laura	Director de la Dirección del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos.	
Tec. Pablo Demetrio Carrión Méndez	Coordinador de Soporte Técnico	
Geog. Homero Roosevelt Guerrero Aranda	Especialista en Sistemas Nacional de información Recursos Hídricos	
Ing. Jean Carlo Céspedes Reategui	Especialista en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información Geográfica	

## 10. ANEXOS

- ✓ Anexo 1: Cotización de LEAPFROG
- ✓ Anexo 2: Cotización de GEO5



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura y Riego



## ANEXO 1

### Cotización de SEEQUENT



22 April 2022

Quote: Q-41285

Bentley Systems International Limited  
Charlemont Exchange  
5th Floor, Charlemont Street  
Dublin D02V N88  
Ireland

**Bill To:**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN  
ISIDRO  
San Isidro

Peru

**Ship To:**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA  
- SAN ISIDRO  
San Isidro

Peru

**Payment Terms**

Quote Expiration Date: 22/May/2022

Payment Terms: Due on receipt of invoice

**Quote Details**

Item	Type	Term (Days)	Qty	Net Price (USD)
Leapfrog Geo - Perpetual	Named License	N/A	1	34,670.00
Leapfrog Geo Hydrogeology Extension - Perpetual	Named License	N/A	1	9,925.00

**Total (USD): 44,595**



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego



## ANEXO 2

### Cotización de GEO5



Dirección: Av. Jose Pardo 935, Oficina 1006 - Miraflores - Lima - Peru  
Contacto: +51 993 586 335  
Software especializado en GEOTECNIA Web: <https://geo5peru.pe/>

Software para Ingeniería Geotécnica

#### PROPUESTA COMERCIAL

CT-01-080-22

Procedencia del Software: República Checa

Idioma del software: Español

Garantía comercial: 1 año

CCI: 002-194-00234822414399 \$ dólares Bop CCI Cype Ingenieros Perú

RUC: 20552677669

<b>EMPRESA</b>		<b>RUC/ DNI</b>		<b>CONTACTO</b>			
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – ANA Unidad de Abastecimiento y Patrimonio				Cesar Bedoya			
EMAIL		CELULAR		DIRECCIÓN			
<a href="mailto:Procesos.2@procesos.2@ana.gob.pe">Procesos.2 @procesos.2@ana.gob.pe</a>		(971)168008		Lima			
<b>REFERENCIA</b>		<b>FECHA</b>		<b>CUOTAS</b>			
Whatsapp		3/11/2022		1			
<b>METODO DE PAGO</b>		<b>BOLETA /FACTURA</b>		<b>AGENTE COMERCIAL</b>			
Transferencia Electronica		Boleta/Factura		Ing. Cristian Vivanco			
<b>OBSERVACIONES</b>							
Licencia Perpetua							
<b>DESCRIPCION DE ARTICULO</b>				<b>IMPORTE</b>			
<b>UNIDADES</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>ID</b>	<b>N° PRODUCTOS</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>Descuento</b>	<b>S/.</b>	<b>\$.</b>
	HW Llave Fisica		1	\$ 200.00			\$ 200.00
	<b>GEO5 Paquete Profesional Licencia Perpetuo</b> Todos los programas tipo Network license <b>(1 licencia = 1 usuario de RED al mismo tiempo)</b>		1	\$ 25,420.00			\$ 25,420.00
	Pago de Mantenimiento (Actualizaciones + Parches) 3,393 dolares Americanos 12 meses 1° año		1	\$ 3,393.00			\$ 3,393.00
	Pago de Mantenimiento (Actualizaciones + Parches) 4,632 dolares Americanos 12 meses 2° año		1	\$ 4,632.00			\$ 4,632.00
	Puesta en marcha (Instalacion de Programa de forma Presencial)		1	\$ 100.00	100%		\$ -
	Clases de Capacitacion 25 Modulos de GEO5 20 Usuarios			\$ 2,400.00	100%		\$ -
	Clases Inductivas 3 dias de forma presencial 20 Usuarios		1	\$ 300.00	100%		\$ -

Subtotal	S/.	-	\$ 33,645.00
IGV 18%	S/.	-	\$ 6,056.10
P.Venta	S/.	-	\$ 39,701.10
Com. PayU 6%			
<b>TOTAL FACTURA</b>	<b>USD</b>		<b>\$ 39,702.00</b>