



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

CUT: 184561-2024

## **INFORME TÉCNICO PREVIO DE EVALUACION DE SOFTWARE N° 0009-2025-ANA- DSNIRH**

### **SOFTWARE PARA EVALUACION DEL EFECTO DE VERTIMIENTO**

#### **1. NOMBRE DEL ÁREA**

Dirección del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos.

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

Licenciado Edwin Dante Quispe Soto  
Director

Dirección del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos.

Nombre: Tec. Liz Reategui Rivadeneira  
Cargo: Soporte Técnico

Nombre: Ing. Paul Edgard García Gutierrez  
Cargo: Coordinador de infraestructura, Telecomunicaciones y Soporte Técnico.

Nombre: Blgo. Wilfredo Quispe Quispe  
Cargo: Responsable de equipo IGA minero energético.

Nombre: Ing. Katerin Saez Vargas  
Cargo: Especialista en IGA y Vertimientos.

#### **3. FECHA**

07 de Mayo de 2025.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

La Autoridad Nacional del Agua (ANA), es un organismo especializado, adscrito al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), de acuerdo con la Ley N° 29338 - Ley de Recursos Hídricos, es el ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, el cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

El Reglamento de Organización y Funciones de la ANA, aprobado mediante Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, del 13 de diciembre del 2017, establece en su artículo 38° literal “c”, se encuentra dentro de las funciones de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos el: “Emitir opinión técnica vinculante para la aprobación de los estudios de impacto ambiental que involucren las fuentes naturales de agua, sus

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El  
Palomar - San Isidro  
T: (511) 513 7130  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico  
archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-  
PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM.  
Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través  
de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave :  
C8E23D0D





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

respectivos términos de referencia, sus instrumentos de gestión ambiental de correctivos y complementarios; así como para otros instrumentos de gestión ambiental de ser requeridos para la Autoridad Competente”. En ese sentido y luego de la revisión de la documentación presentada se emite opinión en los aspectos relacionados con los recursos hídricos y sus bienes asociados, acorde a lo que establece la normativa en aguas vigente.

Para el cumplimiento de las metas y objetivos institucionales, resulta indispensable la adquisición de un software especializado que permita la validación adecuada de la modelación y simulación de la dispersión de vertimientos de efluentes en cuerpos de agua, a fin de facilitar la evaluación técnica de las condiciones de un vertimiento propuesto se mezcla y dispersa en diferentes tipos de cuerpos receptores, como ríos, lagos, embalses o ambientes marinos, permitiendo verificar su conformidad con la normativa vigente y asegurar que no se comprometa la calidad del agua para los usuarios ubicados aguas abajo.

El software proporcionará capacidades avanzadas para analizar el comportamiento del cuerpo receptor frente a diversos tipos de descargas, incluyendo continuas, puntuales, difusas, y aquellas que se producen en ecosistemas lenticos (lagos, embalses) o marinos. Esto permitirá incorporar criterios técnicos robustos sobre el transporte y dispersión de contaminantes en medios acuáticos, lo cual es esencial para garantizar una gestión ambientalmente responsable, técnica y legalmente sustentada de los vertimientos.

## 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
CORMIX
OpenFOAM

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. N° 139-2004-PCM) tal como se exige en el reglamento de la Ley N.° 28612.





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

### 6.1. Propósito de la 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

El software se tiene previsto para analizar el modelado de la zona de mezcla y generar modelo de simulación para evaluar el efecto del vertimiento en el cuerpo receptor, entre las características que considerarán será:

- Simular la dispersión de efluentes líquidos en aguas superficiales.
- Evaluar la calidad del agua en función de concentraciones de contaminantes.
- Estimar la forma en que un efluente interactúa con el flujo del agua receptora (corrientes, mareas, etc.).
- Determinar si una descarga cumple con los límites de calidad ambiental en la zona de mezcla.

### 6.3. Identificación del Modelo de Calidad

Para la evaluación técnica del Software para el análisis numérico y gráfico 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 definidas en función de las necesidades específicas de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), contrastadas con las principales características ofrecidas por los fabricantes de software especializados. Este enfoque permitió identificar herramientas capaces de gestionar de manera efectiva y eficiente grandes volúmenes de datos, facilitando así la toma de decisiones informadas en la gestión de los recursos hídricos. Como resultado de este análisis comparativo, se obtuvo lo siguiente:

## CUADRO 1

### METRICAS: ATRIBUTOS INTERNOS Y EXTERNOS

N°	ATRIBUTO	FUNCIONALIDAD	PUNTAJE MAXIMO	PUNTAJE MINIMO	CORMIX	OpenFOAM
1	Funcionalidad	Interfaz intuitiva y una rápida configuración de simulaciones con base en datos empíricos y modelado analítico,	5	0	5	2
		Utilizado ampliamente en evaluaciones para obtención de autorización de vertimientos	5	0	5	0

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar - San Isidro  
T: (511) 513 7130  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : C8E23D0D



**PERÚ**Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

N°	ATRIBUTO	FUNCIONALIDAD	PUNTAJE MAXIMO	PUNTAJE MINIMO	CORMIX	OpenFOAM
		Interfaz amigable con módulos específicos para descargas de efluentes	5	0	5	2
2	Fiabilidad	Debe contar con soporte local 24x7 para asistencias presenciales y/o remotas por parte del fabricante, postor o integrador	5	0	5	4
3	Usabilidad	Debe ser fácil de instalar y de hacer uso del licenciamiento	5	0	5	5
		Capacidad de no crear conflictos de software con el sistema operativo Windows	5	0	5	5
4	Adaptabilidad	Adaptabilidad a trabajos específicos con conocimientos básicos sin necesidad de conocimientos previos avanzados del software	5	0	5	4
		Fácil recuperación y/o generación de repositorios de los modelos generados	5	0	5	3
5	Adecuación	Software empleado en mayor frecuencia en los estudios ambientales sujetos a opinión de nuestra entidad.	5	0	5	3
<b>TOTAL</b>					<b>45</b>	<b>28</b>

**METRICAS: ATRIBUTOS DE USO**

N°	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE MAXIMO	PUNTAJE MINIMO	CORMIX	OpenFOAM
1	Capacitación	Se dispone con cursos estándares con evaluación y certificación técnica emitida por el fabricante	5	0	5	1
2	Operatividad	Se dispone de soporte y mantenimiento por el fabricante	5	0	5	2
3	Satisfacción	Fácil contraste con los estudios presentados por los titulares por ser el más representativo en el sector minero energético	5	0	5	5
<b>SUBTOTAL</b>					<b>15</b>	<b>8</b>
<b>TOTAL</b>					<b>60</b>	<b>36</b>

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar - San Isidro  
 T: (511) 513 7130  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : C8E23D0D





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

CUADRO N° 1, se muestra los resultados de evaluación de los productos considerados para la adquisición de Software para evaluar el vertimiento y su efecto en el cuerpo receptor, en la que CORMIX 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 evaluados deben brindar:

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

ATRIBUTOS/CARACTERÍSTICAS	CORMIX	OpenFOAM
Cargar, integrar, interpretar y mostrar grandes conjuntos de datos con un mínimo de tiempo y esfuerzo.	SI	SI
Análisis de escenarios predictivos	SI	SI
Análisis de los datos de distintas concentraciones a simular para verificar el efecto del vertimiento en el cuerpo receptor.	SI	SI

Del análisis realizado, se ha observado que ambas soluciones evaluadas cumplen con los requerimientos técnico-funcionales establecidos por la Entidad. Sin embargo, el software **CORMIX** destaca por su mayor aplicabilidad en la evaluación del impacto de vertimientos, tanto en el marco de expedientes relacionados con instrumentos de gestión ambiental, como en los procesos de otorgamiento de autorizaciones de vertimiento. Esta versatilidad lo posiciona como una herramienta más alineada con las necesidades operativas y regulatorias de la ANA.

El software CORMIX está diseñado específicamente para la simulación de descargas de efluentes en medios acuáticos, mientras que OPENFOAM es un software de dinámica de fluidos computacional (CFD) con un enfoque más general. Por lo que Cormix se adapta mejor para el modelado en ríos, lagunas y mares, mientras que OPENFOAM requiere una configuración avanzada para adaptarse a estos entornos.





PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

## 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 USD	VALORACIÓN
Córmix	3 299.00	1
OpenFOAM	0	2

#### VALORACION DEL COSTO DE LICENCIAMIENTO:

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 para el Software CORMIX no es considerada porque está incluido en el costo de adquisición del bien, durante el primer mes.

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

En el caso del software CORMIX, no será necesario contratar personal adicional, ya que la institución cuenta con personal designado para dicha función, y su participación ya está contemplada dentro del proceso de adquisición.

En cambio, para el software OpenFOAM, se debe considerar la posible contratación de servicios especializados, en caso sea necesario para su implementación o utilización.



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

### 7.1.5. Valoración del Costo de Capacitación.

En el caso del software CORMIX, no será necesaria la contratación de servicios adicionales, ya que el soporte técnico y/o la inducción para el uso de la herramienta están incluidos dentro del proceso de adquisición.

En cuanto al software OpenFOAM, será necesario capacitar de manera integral al personal técnico de la institución, a fin de garantizar un uso adecuado y una gestión eficiente de la herramienta.

## 7.2. VALORACIÓN TOTAL DEL COSTO BENEFICIO

TOTAL = VALORACIÓN DEL COSTO PARCIAL		
5		
COSTOS	CORMIX	OpenFOAM
Valoración del costo de licenciamiento	1	2
Valoración del costo de hardware necesario para su funcionamiento	2	2
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 mejor puntaje de valoración en el costo total de beneficio conveniente para la Entidad es para el software CORMIX.

## 8. CONCLUSIONES

- Con base en las evaluaciones técnicas realizadas, se recomienda la adquisición del software CORMIX, herramienta especializada en modelar la dispersión de efluentes líquidos en cuerpos de agua. Su implementación permitirá evaluar con precisión el comportamiento de las descargas, asegurando que estas se mantengan dentro de los estándares establecidos por la normativa de calidad ambiental.
- El software CORMIX destaca por su facilidad de uso, rapidez de procesamiento y validación conforme a marcos regulatorios internacionales, lo que lo convierte en una solución eficiente y confiable para el análisis de impactos en medios acuáticos. A diferencia de plataformas más complejas como OpenFOAM, CORMIX ofrece una curva de aprendizaje más accesible, permitiendo resultados técnicos consistentes en menor tiempo y con menores requerimientos de capacitación.
- La adquisición de este software fortalecerá significativamente la capacidad institucional para la evaluación técnica de las propuestas de vertimiento presentadas por los

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El  
Palomar - San Isidro  
T: (511) 513 7130  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : C8E23D0D





PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

titulares, asegurando el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua). Asimismo, contribuirá a prevenir posibles alteraciones en la calidad del recurso hídrico que puedan afectar a los usuarios aguas abajo, promoviendo una gestión responsable y sostenible del agua.

## 9. ANEXOS

Anexo 1: Cotización del software CORMIX

## 10. FIRMAS

Atentamente,

**FIRMADO DIGITALMENTE**

**EDWIN DANTE QUISPE SOTO**

DIRECTOR

DIRECCIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El  
Palomar - San Isidro  
T: (511) 513 7130  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : C8E23D0D





PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

## ANEXO 1

### COTIZACION DEL SOFTWARE CORMIX

MixZon Inc  
1033 SW Yamhill Street  
Suite 301  
Portland, OR 97205-2539  
USA

Phone: 503.222.1022  
Fax: 503.296.2354  
E-mail: sales@mixzon.com

#### Price Quote / Pro Forma Invoice

Number: PF# 6751

VALID UNTIL 3/2/2025

MixZon Inc EIN (Fed. Tax Id):32-0014258

Date:1/31/2025

Reference: Support Ticket #21709

Expiration Date: 3/2/2025

Item	User	Product	Unit Price (USD)	Qty	Price (USD)
1	Katerin Saez Vargas	CORMIX 12.0GT-Single Computer License (1-year)	3299.00	1	\$3299.00
					TOTAL: \$3299.00

#### International Government Discount Pricing

##### To Order Software/Media:

- [Order Online - https://www.mixzon.com/buyonline.php](https://www.mixzon.com/buyonline.php)
- [Return Order Form by Fax or Mail - https://www.mixzon.com/sales/orderform.pdf](https://www.mixzon.com/sales/orderform.pdf)

##### TERMS (Software Licensing):

- Payment is accepted via credit card (Visa, MasterCard or American Express), Electronic Funds Transfer (EFT), or US bank draft only.
- Activation/Unlock Codes will be provided after payment is received in full.
- Each software license (LicenseID) is limited to installation on one unique computer (CPU/HardDisk/Operating System combination only). See [License Terms](#) for additional details.
- Includes Free 30 days of Installation and Licensing Support.
- After 30 days, a **CorMaintenance** software maintenance contract is required for all licensing and installation issues.
- Technical Support ([CorSupport](#)) subscription must be purchased separately.

##### Note on Applicable Taxes:

MixZon is incorporated in the State of Oregon, USA. Oregon has no state sales tax. MixZon is **not** registered outside the State of Oregon, USA. Hence, MixZon does not collect any applicable local state/municipality sales or excise tax. Therefore, we advise clients to self-assess and remit such tax for any orders placed with MixZon, with their appropriate local state/municipality entity directly.

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El  
Palomar - San Isidro  
T: (511) 513 7130  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico  
archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S.070-2013-  
PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S.026-2016-PCM.  
Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través  
de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave :  
C8E23D0D

