



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

CEMENTERIOS

Guía de análisis previo de sitio y requisitos para
la gestión de proyectos en el MARN



Cementerios. Guía de análisis previo de sitio y requisitos para la gestión de proyectos en el MARN.

Fernando Andrés López Larreynaga

Ministro

Alex Michel Hasbun Gadala María

Viceministro

Coordinación y revisión técnica

Carlos Andrés Schonenberg Llach, Director General de Evaluación y Cumplimiento Ambiental;

José Alejandro Machuca Laínez, Gerente de Ordenamiento Ambiental;

Diana Celeste Meléndez Huevo, Asesora de Gabinete Técnico.

Elaboración

Erick Alejandro Ortiz Ruiz, Técnico en Ordenamiento Ambiental; Ana Jeannette Monterrosa Urías,

Especialista en Ecosistemas Acuáticos; Laura Patricia Chávez, Especialista en Ordenamiento

Territorial; Ivy Dora Veralice García de Romero, Especialista en Evaluación Ambiental.

Edición, diagramación y diseño

Gerencia de Comunicaciones

Primera edición, noviembre 2020

Derechos reservados. Prohibida su venta. Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Kilómetro 5 ½ carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes,

Edificios MARN, instalaciones ISTA, San Salvador, El Salvador, Centroamérica.

Teléfono: (503) 2132-6276

Sitio web: www.marn.gob.sv

Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv

Facebook: www.facebook.com/marn.gob.sv

Twitter: @MedioAmbienteSV

Youtube: [youtube/marnsv](https://youtube.com/marnsv)

Instagram: [/marn_elsalvador](https://marn_elsalvador)

Contenido

Glosario	8
Nota aclaratoria sobre el documento	10
Introducción	11
1. Gestiones y acciones a realizar	11
2. Análisis previo del sitio	13
2.1. Verificación de la aptitud del sitio	14
a) Ubicación y colindancias	14
b) Condiciones físicas del terreno	15
c) Nivel de agua subterráneo	15
d) Suelos	16
e) Directrices de Zonificación Ambiental y de Usos de Suelo (ZAUS)	17
f) Categorización de actividades, obras o proyectos según MARN	20
2.2. Simulación de evaluación de un terreno	22
a) Ubicación del sitio en VIGEA	22
b) Morfología del terreno hipotético	26
c) Nivel de agua subterráneo	28
d) Suelos identificados en el terreno hipotético	30
e) Análisis de directrices de zonificación	31
2.3. Opiniones técnicas de directrices de zonificación	35
3. Proceso de Evaluación Ambiental	36
4. Otras consideraciones	38
4.1. Infraestructura requerida	38
4.2. Dimensiones de las fosas	39
5. Referencias Bibliográficas	40
Anexos	42

Índice de Figuras

Figura 1	Pasos para gestionar un cementerio en El Salvador
Figura 2	Medición de nivel freático
Figura 3	Variación de la permeabilidad según la textura de suelo
Figura 4	Esquema de las directrices de zonificación ambiental y los usos de suelos
Figura 5	Lineamiento de actuación para la zona de protección y restauración
Figura 6	Delimitación y trazo del terreno hipotético
Figura 7	Ubicación del terreno hipotético
Figura 8	Revisión de las distancias con los colindantes y retiro dentro del perímetro del terreno hipotético
Figura 9	Activación de capas de escuelas, unidades de salud y hospitales
Figura 10	Activación de capas de ubicación de las Áreas Naturales Protegidas
Figura 11	Rangos de pendientes en el terreno hipotético
Figura 12	Ubicación del terreno hipotético con relación a la amenaza por flujo de escombros
Figura 13	Ubicación del terreno hipotético en relación a la amenaza por inundación
Figura 14	Información de VIGEA de uno de los pozos cercanos al proyecto
Figura 15	Pestaña General con información del pozo de monitoreo obtenido del SIHI
Figura 16	Pestaña Nivel con información del nivel piezométrico obtenido del SIHI
Figura 17	Información litológica cercana al terreno hipotético
Figura 18	Perfil litológico obtenido del SIHI
Figura 19	Análisis de directrices ZAUS en terreno hipotético
Figura 20	Verificación de la zona relacionada con el terreno en estudio
Figura 21	Lineamiento de actuación de la zona de protección y aprovechamiento
Figura 22	Sistema de Evaluación Ambiental en línea
Figura 23	Proceso de evaluación ambiental
Figura 24	Pasos para la interpretación de los criterios de categorización
Figura 25	Ingreso a la plataforma de VIGEA
Figura 26	Pantalla de inicio de sesión a plataforma VIGEA
Figura 27	Ubicación del sitio por medio de datos geográficos
Figura 28	Distribución de la interfaz de trabajo

Figura 29	Herramientas para consulta de información
Figura 30	Selección de mapa base
Figura 31	Ingreso a la plataforma del Sistema de Información Hídrica (SIHI)
Figura 32	Ingreso al mapa de Monitoreo de aguas subterráneas
Figura 33	Activación del visor de pozos de monitoreo
Figura 34	Entorno de trabajo del SIHI
Figura 35	Pestaña General con información del pozo de monitoreo
Figura 36	Pestaña Nivel con información del nivel piezométrico
Figura 37	Ubicación de pozos con información litológica
Figura 38	Información de perfil litológico

Índice de Tablas

Tabla 1	Separación interna con respecto a las colindancias
Tabla 2	Calificación del criterio de categorización, según la jerarquía y el nivel de evaluación
Tabla 3	Criterios de conservación ambiental
Tabla 4	Criterios asociados a la condición del lugar
Tabla 5	Criterios asociados a la etapa de construcción
Tabla 6	Criterios asociados al abastecimiento de agua
Tabla 7	Criterios asociados a las aguas residuales de tipo ordinario
Tabla 8	Criterios asociados al manejo de desechos sólidos comunes
Tabla 9	Criterios asociados al almacenamiento de materiales peligrosos
Tabla 10	Criterios para cementerios

Anexos

Anexo 1. Guía de categorización de actividades, obras o proyectos: cementerios

Anexo 2. Uso de herramientas informáticas para análisis previo del sitio

Siglas y acrónimos

ANDA	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados
ANP	Área Natural Protegida
CIA	Criterios de Impacto Alto
CC	Criterios Críticos
CIM	Criterios de Impacto Medio
CNR	Centro Nacional de Registros
DAP	Diámetro Altura del Pecho
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
ISDEMU	Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal
LMA	Ley de Medio Ambiente
LiDAR	<i>Light Detection and Ranging</i>
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MINSAL	Ministerio de Salud
MIGOBDT	Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial
OPLAGEST	Oficina de Planificación, Gestión y Control del Territorio
OPVSA	Oficina de Planificación del Valle de San Andrés
PIAB	Proyecto con Impacto Potencial Bajo
PIAL	Proyecto con Impacto Potencial Leve
PIAMA	Proyecto con Impacto Potencial Moderado o Alto
PR	Permitida con Restricciones
SEA	Sistema de Evaluación Ambiental

SIHI	Sistema de Información Hídrica
UAM	Unidad Ambiental Municipal
VIGEA	Visualizador de Información Geográfico de Evaluación Ambiental
ZAUS	Zonificación Ambiental y Usos de Suelo

Abreviaturas

Art.	Artículo
Etc.	Etcétera

Simbología

°	Grado
≥	Mayor o igual que
DQO	Demanda Química de Oxígeno
gpm	Galón por minuto
l/s	Litro por segundo
m	Metro
m ²	Metro cuadrado
m ³	Metro cúbico
m ³ /día	Metros cúbicos por día
msnm	Metro sobre el nivel del mar
N°	Número
ton/día	Toneladas por día
ton/año	Toneladas por año

Glosario

Área Natural Protegida: aquellas partes del territorio nacional, legalmente establecida, con el objeto de posibilitar la conservación, el manejo sostenible y restauración de la flora y la fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera que, preserven el estado natural de las comunidades bióticas y los fenómenos geomorfológicos únicos (Ley de Medio Ambiente, 2012).

Cementerio: bien inmueble destinado a inhumaciones de cadáveres y restos humanos (Ley General de Cementerios, 1973).

Cementerio municipal: los cementerios establecidos y administrados por las municipalidades (Ley General de Cementerios, 1973).

Cementerio particular: los cementerios establecidos y administrados con capital privado, incluyendo en esta denominación, las criptas mortuorias de los templos religiosos (Ley General de Cementerios, 1973).

Cementerios de economía mixta: aquellos establecidos y administrados con capital municipal y privado (Ley General de Cementerios, 1973).

Compensación ambiental: conjunto de mecanismos que el Estado y la población puede adoptar conforme a la ley, para reponer o compensar los impactos inevitables que cause su presencia en el medio ambiente. Las compensaciones pueden ser efectuadas en forma directa o a través de agentes especializados, en el sitio del impacto, en zonas aledañas o en zonas más propicias para su reposición o recuperación (Ley de Medio Ambiente, 2012).

Contaminación: la presencia o introducción al ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, o que degraden la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general, conforme lo establece la ley (Ley de Medio Ambiente, 2012).

Cripta: se denominan criptas mortuorias de los templos religiosos, aquellos espacios destinados en ellos al depósito de cadáveres o de restos mortuorios (Reglamento de la Ley General de Cementerios, 1973).

Equipamiento: espacio o edificio destinado a proveer a los ciudadanos de los servicios sociales de carácter formativo, educativo, cultural, de salud, deportivo recreativo, religioso, mortuario, comercial y de bienestar social y a prestar apoyo funcional a la administración pública y a los servicios urbanos básicos de la ciudad (Directrices ZAUS, MARN).

Estudio de Impacto Ambiental: instrumento de diagnóstico, evaluación, planificación y control, constituido por un conjunto de actividades técnicas y científicas realizadas por un equipo multidisciplinario, destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales, positivos y negativos, de una actividad, obra o proyecto, durante todo su ciclo vital, y sus alternativas, presentado en un informe técnico y realizado según los criterios establecidos legalmente (Ley de Medio Ambiente, 2012).

Evaluación Ambiental: el proceso o conjunto de procedimientos, que permite al Estado, con base en un estudio de impacto ambiental, estimar los efectos y consecuencias que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto puedan causar sobre el ambiente, asegurar la ejecución y seguimiento de las medidas que puedan prevenir, eliminar, corregir, atender, compensar o potenciar, según sea el caso, dichos impactos (Ley de Medio Ambiente, 2012).

Formulario Ambiental: documento con carácter de declaración jurada que se presenta a la autoridad ambiental competente, de acuerdo a un formato pre-establecido, que describe las características básicas de la actividad o proyecto a realizar, que por ley requiera de una evaluación de impacto ambiental como condición previa a la obtención de un permiso ambiental (Ley de Medio Ambiente, 2012).

Impacto Ambiental: cualquier alteración significativa, positiva o negativa, de uno o más de los componentes del ambiente, provocadas por acción humana o fenómenos naturales en un área de influencia definida (Ley de Medio Ambiente, 2012).

LiDAR: es una tecnología de teledetección utilizada para medir la distancia exacta de un objeto en la superficie de la tierra (Instituto Americano de Geociencias).

Nivel de agua subterránea o nivel freático: es el nivel o profundidad del agua subterránea, medida en forma vertical a partir de la superficie terrestre (Norma Técnica para Regular el Abastecimiento de Agua y Saneamiento Rural del MINSAL, 2015).

Obras de protección y mitigación: obras dirigidas a reducir o disminuir las condiciones de vulnerabilidad existentes de los sistemas expuestos frente a amenazas naturales; con el objeto de disminuir las pérdidas humanas, daños y pérdidas en la inversión pública o privada. Estas pueden ser obras de infraestructura y/o uso de material vegetativo de protección y/o estabilización de un sitio (Directrices ZAUS, MARN).

Permiso Ambiental: acto administrativo por medio del cual el Ministerio, de acuerdo a esta ley y su reglamento, a solicitud del titular de una actividad, obra o proyecto, autoriza a que estas se realicen, sujetas al cumplimiento de las condiciones que este acto establezca (Ley de Medio Ambiente, 2012).

RAMSAR: Convenio relativo a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas.

Nota aclaratoria sobre el documento

El presente documento comprende una guía práctica de apoyo a los titulares que estén interesados en el diseño, construcción de un cementerio, así como, la obtención de los respectivos permisos para su funcionamiento, en el caso específico, los requisitos a presentar y cumplir ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Esta guía está bajo el objetivo de facilitar la comprensión de los aspectos legales y técnicos establecidos por las instituciones competentes en cada materia y que son obligaciones de ley en su cumplimiento.

Cabe mencionar que el interesado deberá someter su proyecto al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental como se establece en la legislación correspondiente, por lo que este documento no sustituye dicho proceso, ni deberá entenderse como un otorgamiento de permiso ambiental o declaratoria de viabilidad ambiental. Asimismo, no exime de la obtención de permisos respectivos, ni funge como factibilidad ante otras instituciones.

Introducción

El cementerio es uno de los servicios públicos que prestan las municipalidades a la población, su funcionamiento debe observar ciertos requerimientos e indicaciones que ayudarán a los gobiernos locales a preservar la salud pública. Además, de servir como última morada de los difuntos, lo cual conlleva a solventar una necesidad de la sociedad como tal.

El proceso de obtención de permisos para la construcción/ampliación de un cementerio municipal comprende una serie de trámites establecidos en la Ley General de Cementerios y su Reglamento, su promulgación data del año 1973 y 1977, respectivamente.

Esta Guía pretende comunicar de una forma práctica, el grupo de consideraciones de carácter legal y técnico a tomar en cuenta al momento de iniciar trámites para un cementerio.

1

1. Gestiones y acciones a realizar

Es importante mencionar que, conforme a la Ley General de Cementerios, la institución responsable para el establecimiento de un cementerio es el Ministerio de Gobernación, cuya finalidad es regular el establecimiento y administración de los cementerios, así como, conceder facilidades para que las personas naturales y jurídicas contribuyan a la solución de los espacios en los cementerios del territorio nacional.

En este sentido se plasma en el siguiente diagrama (Ver Figura 1), se muestran las gestiones para solicitar otorgamiento de permisos, para la construcción y funcionamiento de un cementerio.

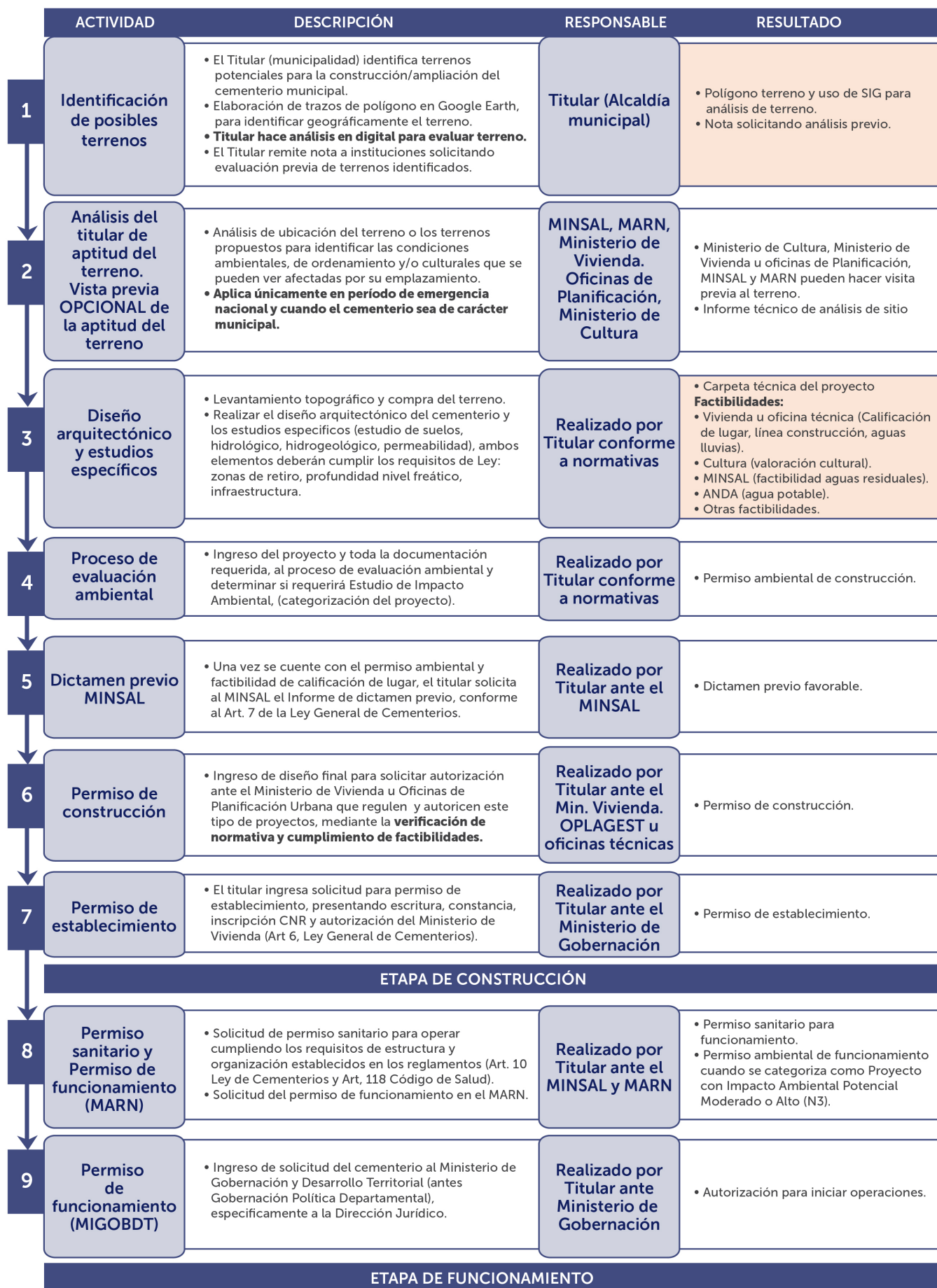


Figura 1. Pasos para gestionar un cementerio en El Salvador.
Fuente: Ley General de Cementerios, 1973.

La Figura anterior pretende ilustrar, de forma secuencial, los procesos para la operación de un cementerio, que en su mayoría, pueden elaborarse durante la etapa de diseño, tales como: estudios complementarios requeridos en el proceso de evaluación ambiental, factibilidades con instancias como Oficina de Planificación del Valle de San Andrés (OPVSA), Oficina de Planificación, Gestión y Control del Territorio (OPLAGEST), agua potable/aguas residuales, aguas lluvias, línea de construcción u otros cumplimientos dentro del proceso de tramitología adicional, previo al ingreso en el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA).

El último paso corresponde al análisis de parte del Ministerio de Salud (MINSAL), respecto al permiso sanitario para establecimientos que manipulan cadáveres, se advierte que adicional a la información legal requerida en el formulario y el permiso ambiental emitido por este Ministerio, puede solicitarse:

- Programa de control de insectos y roedores.
- Certificado de salud de los trabajadores, en caso que se cuente con servicio de alimentos.
- Plan de contingencia o Certificación de bomberos, que puede ser requerido por el inspector, el día de la visita.

Se recomienda al titular, revisar la información disponible en la página web de cada institución y la revisión de los requisitos establecidos por cada una de ellas, para el ingreso de formulario y/o solicitudes.

2

2. Análisis previo del sitio

En este Apartado 2, se presentan los criterios básicos generales en la selección de sitio para construcción de un cementerio, **se aclara que este análisis es de carácter opcional, previo a solicitar el permiso ambiental obligatorio de Ley**, según el artículo 22 de la Ley de Medio Ambiente (2012).

El objetivo de este apartado es proveer al titular de herramientas para una mejor selección del sitio de posible emplazamiento del proyecto, a efectos de que el titular pueda evaluar previamente, temáticas relevantes que serán consideradas en el proceso de evaluación de impacto ambiental.

2.1. Verificación de la aptitud del sitio

a) Ubicación y colindancias

El primer paso consiste en la selección del sitio de forma estratégica, de tal forma que, se puedan identificar cualidades del terreno que puedan favorecer la ejecución del proyecto. Para ello, se recomienda que el cementerio se ubique, de preferencia fuera del área urbana, a una distancia prudencial y accesible para la población que piensa servir.

Aunado a esto se debe analizar las colindancias con infraestructura existente, sobre todo cuando se traten de edificaciones de carácter público (centros escolares, unidades de salud, industria); en la siguiente Tabla se presentan las distancias mínimas requeridas en el Artículo 9 del Reglamento.

Tabla 1.
Separación interna con respecto a las colindancias

Tipo de colindancia	Separación interna * (m)
Vía urbana o cualquier otro tipo de vía	14.00
Terreno rustico o potencialmente urbano	25.00
Colindancia directa con viviendas o cualquier tipo de construcción	25.00
Área agrícola de conservación permanente de recursos naturales	7.00
Línea natural de demarcación (quebrada, arrenal o río)	Determinada por el Ministerio de Vivienda **

* La separación interna se mide a partir de la línea de verja que delimita el terreno.

** Antes conocido como Dirección General de Urbanismo y Arquitectura.

Fuente: Reglamento de la Ley General de Cementerios, 1977.

Las franjas de separación tienen por objeto evitar el contacto visual y auditivo con las actividades que se realizan en el cementerio, por lo que deberán ser cultivadas con jardinería espesa.

El área del terreno debe responder funcionalmente a la demanda del municipio, se debe valorar la capacidad de criptas, en función de la inversión y considerando las zonas de retiro establecidas por Ley, de tal forma que, se identifique un análisis beneficio-costos de la inversión a realizar.

Se debe considerar las vías de acceso al terreno, para evitar obstrucción de tránsito cuando se ubique cerca de vías principales, considerando carril de desaceleración, así como, la demanda de parqueo en días feriados o en actos fúnebres.

El terreno deberá contar con un muro o cerca perimetral que pueda usarse como zona de seguridad, para identificar la delimitación, de acuerdo con el artículo 11 de la Ley de Cementerios, deberá ser de dos metros de altura, por lo menos.

b) Condiciones físicas del terreno

El terreno debe ser con una topografía regular, de preferencia, no accidentada y con un área de retiro prudencial de quebradas, ríos o drenajes naturales, que en caso de que se encuentren dentro del mismo, deberá considerarse una zona de protección hacia éstas. Además, la topografía debe presentar una pendiente que facilite el drenaje de las aguas superficiales en los períodos lluviosos, evitando el estancamiento de aguas y condiciones de insalubridad.

El tipo de suelo debe considerarse estable, no arenoso ni rocoso, para poder garantizar la estabilidad y evitar inundaciones, deslizamientos o riesgos, en caso de eventos climáticos extremos. El análisis debe considerar el entorno, ya que el terreno puede verse afectado por factores externos, como deslizamientos, flujos de escombros, erupciones o cualquier amenaza que se encuentre latente.

Deben de efectuarse obras de protección en las zonas donde se identifiquen accidentes naturales dentro del área del terreno, esto requerirá un análisis de riesgo para determinar la magnitud de la obra.

c) Nivel de agua subterráneo

Según el artículo 7 del Reglamento de la Ley General de Cementerios, el nivel freático o manto de agua subterráneo en los terrenos destinados a cementerios, deberá estar a cuatro metros cincuenta centímetros de profundidad, como mínimo, del nivel del terreno.

Para ellos, se sugiere identificar mediante pozos artesanales o pozos municipales aledaños al proyecto, el nivel de agua subterránea (nivel freático) y, determinar la distancia del nivel de terreno natural con respecto al nivel de agua, para poder establecer la viabilidad de las criptas y capacidad en función de la profundidad de excavación.

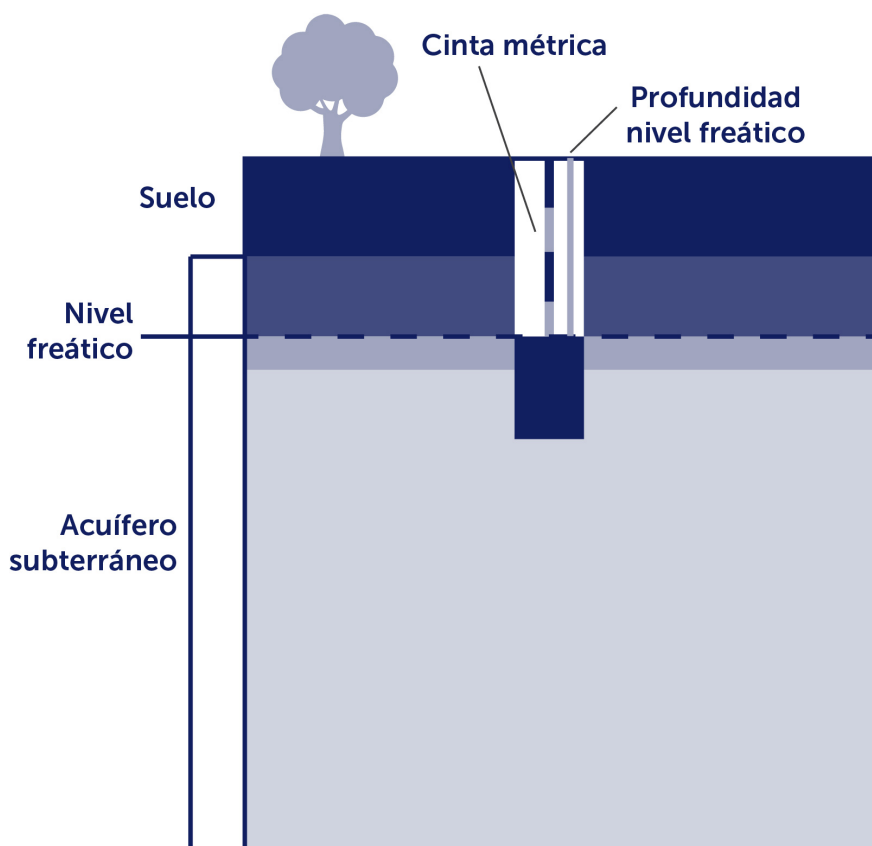


Figura 2. Medición de nivel freático.

Fuente: <https://geologiaweb.com/hidrogeologia/nivel-freatico/>

Es importante mencionar que este dato brinda solo una interpretación del acuífero para predeterminar las condiciones del mismo. No obstante, de ser un dato que permita identificar una profundidad viable para la excavación y colocación de criptas, deberá ser corroborado por medio de estudios hidrogeológicos que determinan más certeramente la factibilidad.

d) Suelos

La evaluación del tipo de suelo está en función de brindar protección al acuífero, en términos de la filtración de líquidos, ya que es el sumidero de diversas sustancias, entre ellas, los lixiviados, que generan las basuras o la sepultura de cadáveres, por lo que debe considerarse para valorar la aptitud del sitio y evitar impactos en el medio ambiente.

La actividad de cementerio puede ocasionar problemas de salud pública por epidemias y bacterias que se alojan en el suelo debido a la contaminación por lixiviados que libera el proceso de descomposición de los cadáveres, sustancias que pueden infiltrarse a través del suelo y llegar a los depósitos de agua subterránea.

En principio, los cementerios deben ubicarse en terrenos con alto nivel de impermeabilidad, por lo que mientras más fina sea la textura del suelo, más impermeable será; en la siguiente Figura se ilustra las condiciones de permeabilidad asociadas a un tipo de suelo, con lo que se puede predeterminar las condiciones del sitio.

Suelo	Textura	Nivel de permeabilidad
Suelos arcillosos	Fina	Muy lenta
Suelos limosos	Moderadamente fina	Lenta
	Moderadamente gruesa	Rápida
Suelos arenosos	Gruesa	Muy rápida

Figura 3. Variación de la permeabilidad según la textura de suelo
Fuente: FAO

Se recomienda suelos con características de impermeabilidad. No obstante, hay muchos factores que afectan esto, por lo que se debe realizar un estudio de suelo que proporcione datos más certeros.

Además, dada la cercanía de algunos terrenos o la proximidad del nivel de agua subterránea con la profundidad aproximada de excavación para nichos, conviene llevar a cabo un análisis en laboratorio, para identificar la presencia o no de contaminación en el suelo y en el agua subterránea. Posteriormente, llevar un registro de calidad del agua como medida de monitoreo del acuífero vulnerable a la contaminación de los lixiviados producidos por los cadáveres enterrados en la zona.

e) Directrices de Zonificación Ambiental y de Usos de Suelo (ZAUS)

En el ámbito territorial, la ZAUS se encuentra en dos tipos de escala: la meso escala, que corresponde a tres grandes divisiones del territorio nacional: Regiones nororiental, noroccidental y franja costero marina. Y, la microescala, que corresponde a zonificaciones de escala local

(comprendida por divisiones políticos administrativas de carácter municipal) y, regiones geográficas delimitadas por el MARN, atendiendo sus características de fragilidad.

Puede decirse que todos los municipios se ven relacionados con una zonificación, por lo que deben verificar el uso de suelo establecido en el Mapa de zonificación ambiental, el cual consiste en la delimitación de áreas o sectores relativamente homogéneos que determinan su aptitud natural, funcionalidad y restricciones ambientales que buscan proteger los recursos naturales y la mitigación de riesgos.

Para ello se han establecido directrices ZAUS, las cuales articulan las zonas ambientales con sus lineamientos generales y lineamientos de actuación en función la preservación, restauración, protección, conservación y aprovechamiento. La Figura 4 muestra el esquema de representación de la ZAUS.

Zona ambiental	Zona de protección y restauración		
Usos de suelo	• Recorrido de lahares • Terrenos riberaños de ríos, quebradas, lagos y lagunas		
Lineamiento general	Lineamiento: Proteger red de drenaje natural y sus terrenos riberaños para recuperar servicios ambientales de regulación de la amenaza y evitar el incremento de nivel de riesgo existente por recorridos de flujos de escombros		
Lineamiento de actuación	Permitido	Permitido con restricción	No permitido
Actividades	• Restaurar la vegetación riparia perturbada. • Restauración de tramos de cauces naturales impactados. • Investigación.	• Obras de protección y mitigación. • Construcción de puentes y obras de paso.	• Construcción de obras que obstaculicen los cauces naturales y sus riberas. • Revestimiento de los cauces y sus riberas. • Disposición de residuos sólidos y ripio.

Figura 4. Esquema de las directrices de zonificación ambiental y los usos de suelos.
Fuente: MARN, 2017a.

El MARN ha emitido zonificaciones que en la actualidad se encuentran vigentes¹, cada una de ellas desglosa el territorio por zonas, donde se puede identificar el lineamiento general y aquellas actividades permitidas, permitidas con restricción o no permitidas.

Para el caso, la actividad de cementerios se considera dentro del concepto de "Proyectos de equipamiento", establecido al final de cada documento como: Espacio o edificio destinado a proveer a los ciudadanos de los servicios sociales de carácter formativo, educativo, cultural, de salud, deportivo recreativo, religioso, **mortuorio**, comercial y de bienestar social y a prestar apoyo funcional a la administración pública y a los servicios urbanos básicos de la ciudad.

Por lo anterior, se deberá ubicar dicha actividad dentro de cada zona para identificar el lineamiento de actuación y ver la factibilidad en términos de ZAUS. En la siguiente Figura se ilustra donde está ubicada la actividad dentro de la Zona de "protección y restauración".

Zona de protección y restauración		
• Recorrido de lahares • Terrenos riberaños de ríos, quebradas, lagos y lagunas		
Lineamiento: Proteger red de drenaje natural y sus terrenos riberaños para recuperar servicios ambientales de regulación de la amenaza y evitar el incremento del nivel de riesgo existe por recorrido de flujos de escombros y lahares.		
Permitido	Permitido con restricción	No Permitido
• Reforestación • Obras de protección y mitigación del riesgo	• Pesca • Infraestructura de transporte • Infraestructura de generación y distribución de energía • Infraestructura para captación y almacenamiento del recurso hídrico • Infraestructura de distribución del recurso hídrico • Infraestructura para saneamiento de las aguas residuales • Turismo convencional • Ecoturismo infraestructura de telecomunicaciones	• Agricultura permanente • Agricultura anuales y semipermanentes • Agroforestería • Agropecuario • Agroindustria • Aprovechamiento pecuario • Aprovechamiento forestal • Acuicultura • Proyectos urbanísticos y/o construcciones • Proyectos de equipamiento • Industria • Infraestructura para la disposición de desechos sólidos (relleno sanitario)

Figura 5. Lineamiento de actuación para la Zona de protección y restauración.

Fuente: MARN, 2017b.

¹ Las directrices de zonificación se pueden descargar del siguiente link: <https://www.marn.gob.sv/zonificacion-ambiental/>

Se puede observar que la zona de protección y restauración que contempla terrenos donde circulan ríos, quebradas y drenajes naturales, tiene como lineamiento general la protección de su dinámica, así como la mitigación de riesgo porque son zonas propicias para flujo de escombros e inundaciones; por lo tanto, la actividad de "Proyectos de equipamiento" se encuentra en la columna de actividades no permitidas. De esta misma forma se hace el análisis con cada zona dentro de la ZAUS.

Con esto se espera que el titular pueda identificar condiciones particulares del terreno en términos de características ambientales. **Es importante aclarar, que lo anterior solo es un análisis previo de algunos factores a evaluar, para que el titular conozca de forma anticipada las condiciones del sitio que pretende intervenir. Sin embargo, será el proceso de evaluación ambiental el responsable de profundizar en cada temática vinculada y establecer la viabilidad ambiental en función de la información completa del sitio que proporcione el titular.**

f) Categorización de actividades, obras o proyectos según MARN

La categorización contiene los criterios para clasificar ambientalmente proyectos nuevos, en función de la envergadura del proyecto y de la naturaleza del impacto potencial que su ejecución podría generar, fundamentándose en los criterios siguientes:

- Envergadura, criterio asociado al tamaño, extensión, superficie, volumen o magnitud de una actividad, obra o proyecto, según corresponda.
- Naturaleza del impacto potencial, referido a la sensibilidad del sitio, las condiciones de conservación ambiental, el riesgo asociado a las condiciones de lugar o al estado de conservación de los factores ambientales: agua, suelo, aire, flora y fauna, del medio donde se pretende ejecutar una determinada actividad, obra o proyecto; es decir, es la capacidad del medio para asimilar o neutralizar los impactos potenciales a ser generados por las acciones humanas y del mayor o menor tiempo que este requiere para su recuperación sin intervención exógena.
- Naturaleza de la actividad, obra o proyecto, criterio que está relacionado al tipo de proceso a realizar y al riesgo potencial asociado a la misma.

La clasificación se realizará de acuerdo al nivel de impacto, como sigue: Actividades, obras o proyectos con impacto ambiental potencial bajo (PIAB), Actividades, obras o proyectos con impacto ambiental potencial leve (PIAL), Actividades, obras o proyectos con impacto ambiental potencial moderado o alto (PIAMA). Se sugiere al titular revisar el documento de Categorización

de actividades, obras o proyectos conforme a la Ley del Medio Ambiente (MARN, 2017c), donde establece criterios a considerar en la categorización de la actividad.

En la primera categoría (PIAB), se establecen aquellas actividades, obras o proyectos cuyos impactos ambientales potenciales serán bajos conforme a lo establecido en la Guía, por tanto, "No Requieren Presentar Documentación Ambiental".

En la categoría PIAL, se establecen aquellas actividades, obras o proyectos que generen impactos ambientales potenciales leves, es decir, aquellos que por su relación causa-efecto, interacción de acciones, su persistencia y capacidad de recuperación del medio receptor, se prevé no deterioraran el medio ambiente ni pondrán en peligro la salud humana y la calidad de vida de la población.

En la última categoría (PIAMA) se establecen aquellas actividades, obras o proyectos que generen impactos ambientales potenciales moderados o altos, es decir, aquellos cuyos impactos potenciales en el medio, son de gran extensión, permanentes, irreversibles, acumulativos, sinérgicos, debiendo determinar respectivas medidas ambientales que los prevengan, atenúen y compensen según sea el caso.

En el Anexo 1 del presente documento se presentan las Tablas extraídas del documento de Categorización de actividades, obras o proyectos, emitido por el MARN, en julio de 2017.

Con la información anterior, el titular puede identificar si las condiciones del sitio se categorizan como un Proyecto con Impacto Ambiental Potencial Bajo (PIAB), Proyecto con Impacto Ambiental Potencial Leve (PIAL) o un Proyecto con Impacto Ambiental Potencial Moderado o Alto (PIAMA), en consecuencia, deberá presentar o no, un Estudio de Impacto Ambiental o información adicional al formulario ingresado al Sistema de Evaluación Ambiental en línea (SEA web-MARN):

<http://seaweb.marn.gob.sv:8080/eseapublic/>



El titular puede proceder a ingresar el proyecto al Sistema de Evaluación en línea del MARN, considerando que debe tener listas la documentación que requiere el formulario, para poder iniciar el proceso de evaluación ambiental. **Por tanto, se enfatiza que este trámite es obligatorio para la obtención de permiso ambiental conforme a la Ley de Medio Ambiente (2012: Art. 22).**

2.2. Simulación de evaluación de un terreno

Para efectos de contar con información de carácter técnico-ambiental, se recomienda utilizar el **Visualizador de Información Geográfica de Evaluación Ambiental (VIGEA)** y el **Sistema de Información Hídrica (SIHI)**, las cuales son plataformas de acceso público donde se puede consultar en forma de mapas temáticos y brindan información del sitio donde se proyecta emplazar el proyecto, en el Anexo 2 se presenta un instructivo para el uso de estas plataformas.

a) Ubicación del sitio en VIGEA

Se accede a la plataforma, se selecciona el mapa base que se desea visualizar y se traslada hasta el **terreno hipotético** donde se proyecta el cementerio.

Se asume de forma hipotética el terreno que queda en la intersección de la carretera que conduce hacia Santa Ana y Sitio del Niño.

Se procede a trazar un polígono con la herramienta de dibujo de la barra superior izquierda y posteriormente a realizar un análisis de capa de las capas que se encuentran en la barra lateral izquierda.



Figura 6. Delimitación y trazo del terreno hipotético.
Fuente: MARN, 2020.

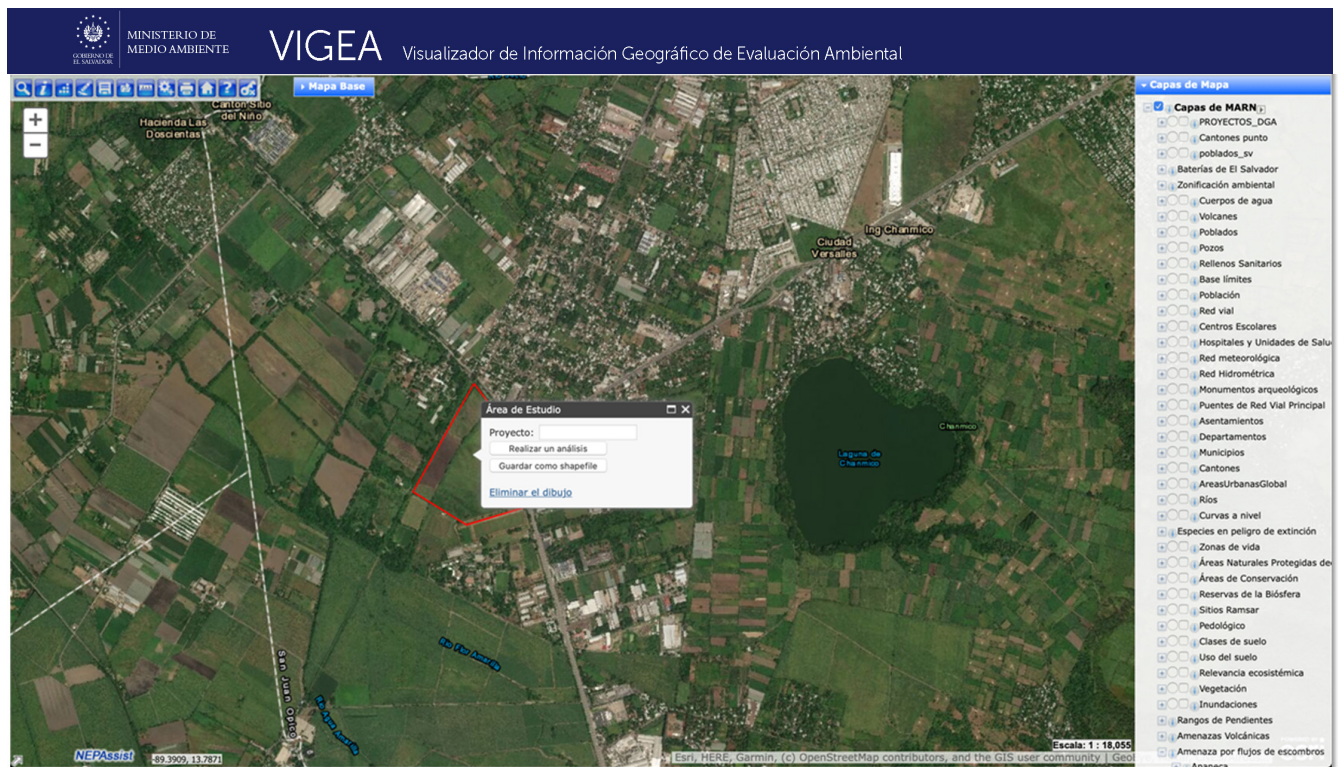


Figura 7. Ubicación del terreno hipotético.
Fuente: MARN, 2020.

Una vez identificado, se realiza un análisis de las colindancias. El primer paso comprende en analizar las edificaciones existentes y posibles conflictos, los cuales deben ser solventados mediante un área de retiro establecida, según Reglamento.

De acuerdo al sitio supuesto, se identifica que los colindantes comprenden comercios de servicios varios separados por la carretera, además de parcelas agrícolas y de forma más retirada el Comando de Ingenieros de la Fuerza Armada. Se analizan las áreas de retiro de dos formas:

- La primera para verificar el cumplimiento del reglamento, se confirma que efectivamente se cuenta con todas las distancias establecidas
- La segunda consiste en identificar el área útil remanente, para efectos de ver la funcionalidad del sitio en términos de vida útil, se debe considerar que el reglamento establece una vida útil de 25 años.

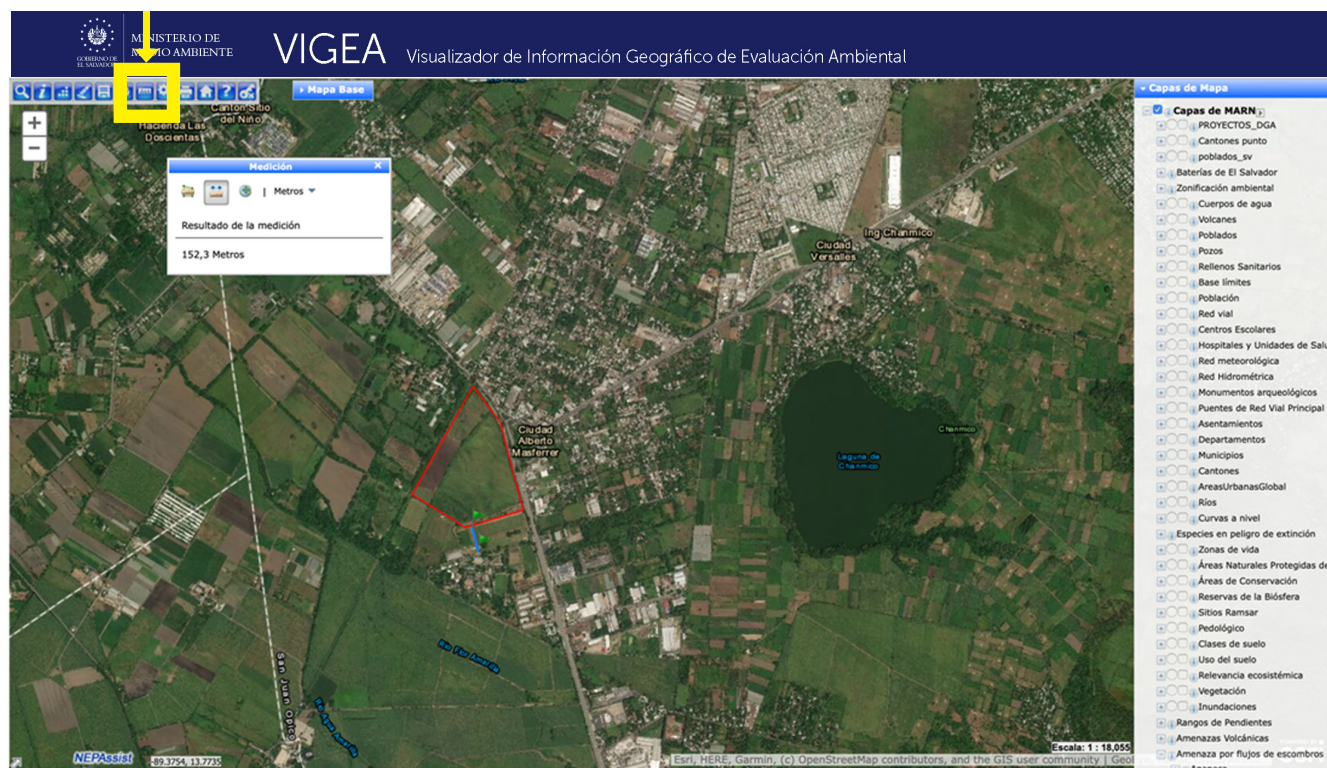


Figura 8. Revisión de las distancias con los colindantes y retiro dentro del perímetro del terreno hipotético.
Fuente: MARN, 2020.

En la barra superior derecha, se puede observar un botón en forma de regla, que sirve para medir las distancia en el mapa, con eso se puede consultar las distancias a las edificaciones existentes. Es importante recomendar que se debe identificar edificios de carácter público, áreas naturales protegidas o zonas que representan restricciones absolutas e inmediatas para el proyecto.

El VIGEA cuenta con la ubicación de centros escolares, hospitales y unidades de salud, cuyas distancias deberán ser consideradas para el emplazamiento del proyecto.



Figura 9. Activación de capas de centros escolares, unidades de salud y hospitales.
Fuente: MARN, 2020.

De igual forma, se identifica que no colinda con Áreas Naturales Protegidas (ANP), esto se verifica mediante la activación de la capa respectiva.



Figura 10. Activación de capas de ubicación de las Áreas Naturales Protegidas.
Fuente: MARN, 2020.

En el ejemplo, se identifica que se cumple con los requisitos, para efectos de este ejemplo, se puede asumir que el área interna puede albergar la población proyectada a 25 años, que opte por hacer uso de este cementerio, por lo que se puede proceder al siguiente paso.

b) Morfología del terreno hipotético

La morfología del terreno se puede analizar por medio de la capa de rangos de pendientes que se encuentre en la plataforma. Sin embargo, esta presenta limitantes por condiciones de precisión, por lo que, si se cuenta con un plano topográfico del sitio, puede facilitar el análisis de pendientes.

Es de considerar que se debe mantener un equilibrio entre un terreno plano (para efecto del drenaje de las aguas superficiales) y, un terreno accidentado (para evitar deslizamientos).

En el caso, de que el terreno hipotético se encuentre en un rango de pendientes menores a 15 grados, indica que deberán tomarse estrategias de carácter técnico para el manejo de las aguas lluvias y drenajes superficiales.

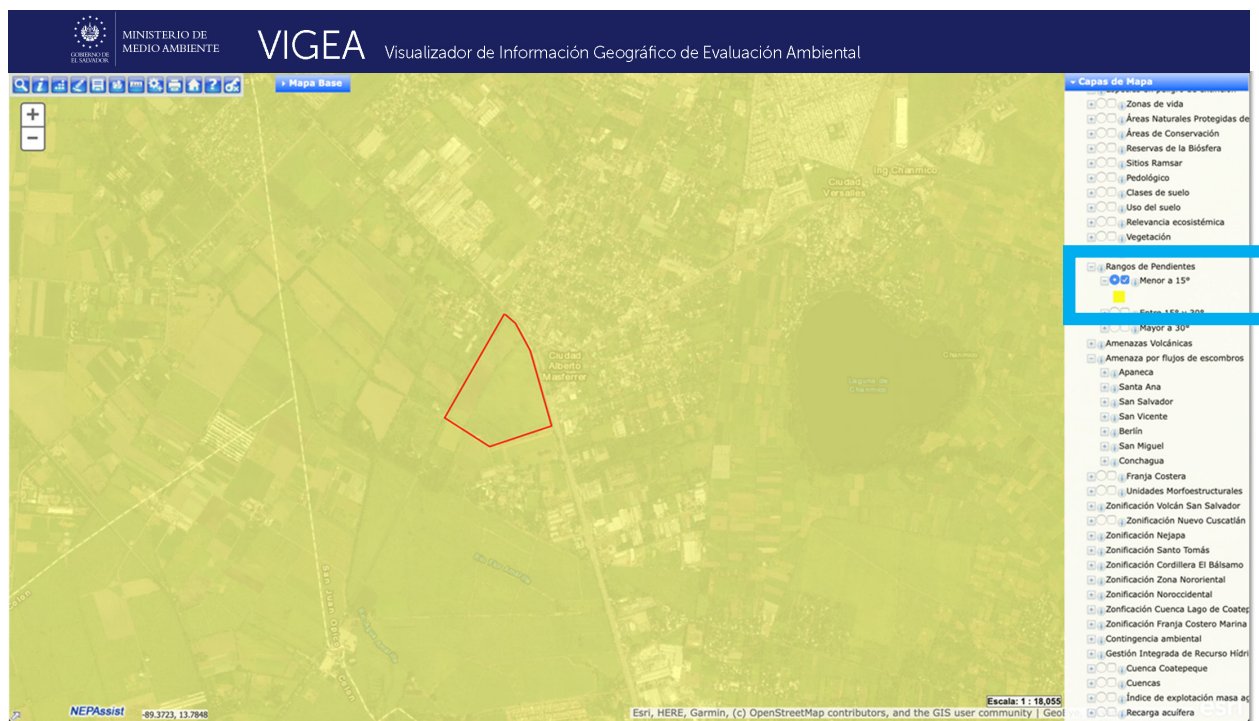


Figura 11. Rangos de pendientes en el terreno hipotético.

Fuente: MARN, 2020.

Se hace énfasis en el nivel de precisión que presenta este modelo, el cual no es el ideal. Sin embargo, para efectos de un análisis previo, puede ser aprovechado.

En cuanto al tema de riesgo, se puede analizar por medio de la activación de capas de "Amenaza por flujo de escombros". En la Figura siguiente, se observa como los estudios han proyectado que, el flujo de lahares llegará hasta la laguna de Chanmico, sin afectar el terreno hipotético.

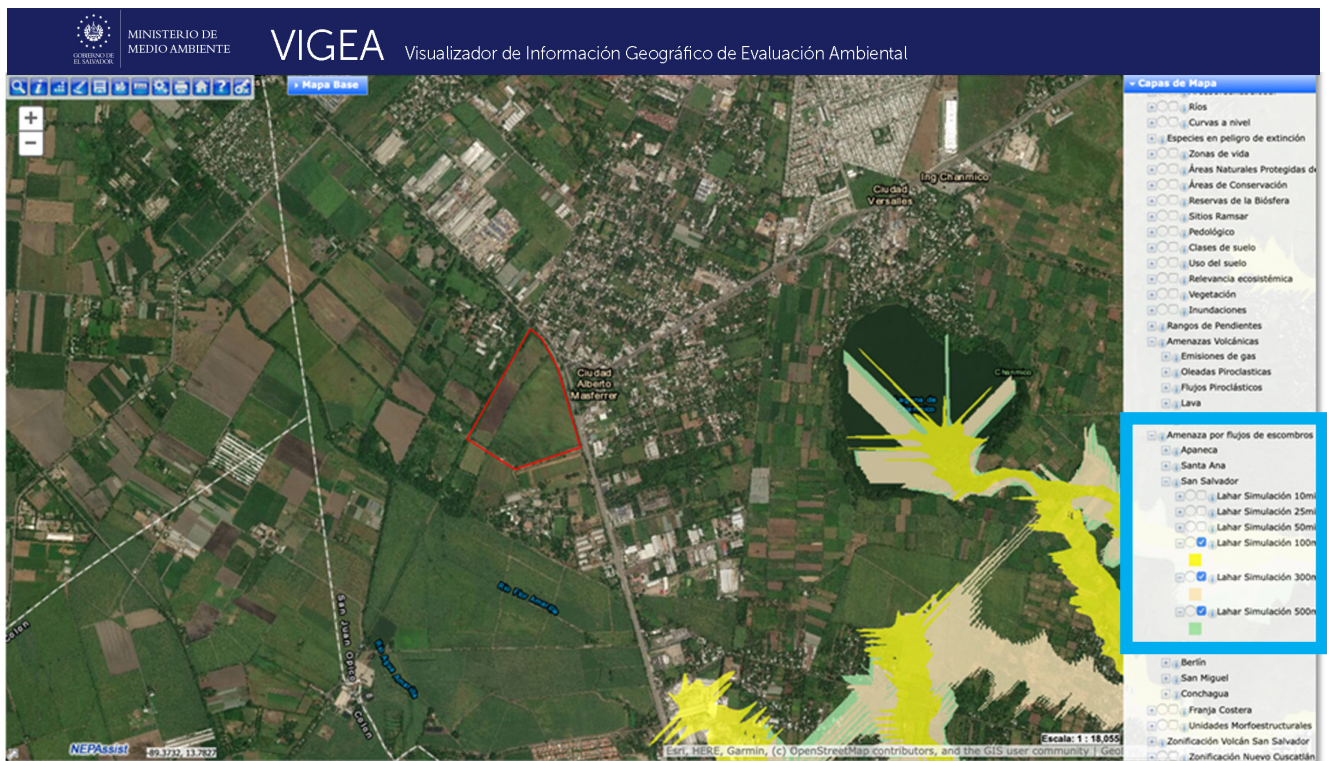


Figura 12. Ubicación del terreno hipotético, en relación a la amenaza por flujo de escombros.
Fuente: MARN, 2020.



Figura 13. Ubicación del terreno hipotético, en relación a la amenaza por inundación.
Fuente: MARN, 2020.

Para este caso específico, no se presentan riesgo por inundación, para visualizarla se debe activar la capa de ríos y la de inundaciones, donde se observa la proyección del grado de probabilidad a inundarse.

Cabe mencionar que, la condición de susceptibilidad a deslizamiento no se encuentra contemplada en la plataforma. Se advierte que, dependiendo del sitio, puede ser un estudio requerido para identificar la probabilidad del riesgo.

c) Nivel de agua subterráneo

Para identificar el nivel de acuífero en la zona, se puede hacer de dos formas. La primera, activando la capa de Pozos y mediante la herramienta de información, hacer clic en uno de los elementos que han activado en el mapa, buscando la información relacionada con el Nivel estático.

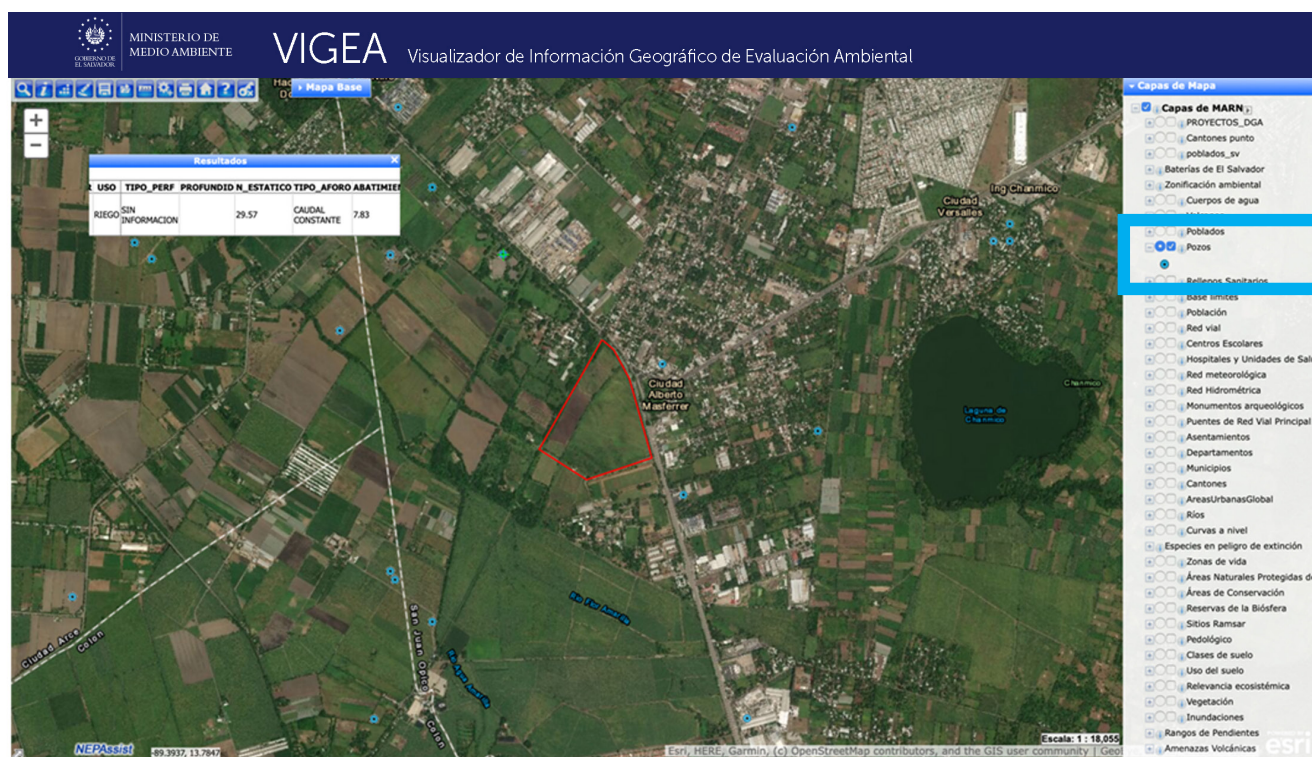


Figura 14. Información de VIGEA de uno de los pozos cercanos al proyecto.
Fuente: MARN, 2020.

De acuerdo al mapa, se identifica que, al norte del terreno, se encuentra el nivel estático a 30 metros, con respecto al nivel del suelo. Si se analizan otros pozos, se puede establecer un promedio, que permita identificar la profundidad de la capa freática.

La segunda opción, es que se puede utilizar la plataforma SIHI, buscando la ubicación del terreno hipotético se puede identificar pozos cercanos y, hacer clic en ellos, para ver el nivel piezométrico que se ha registrado.

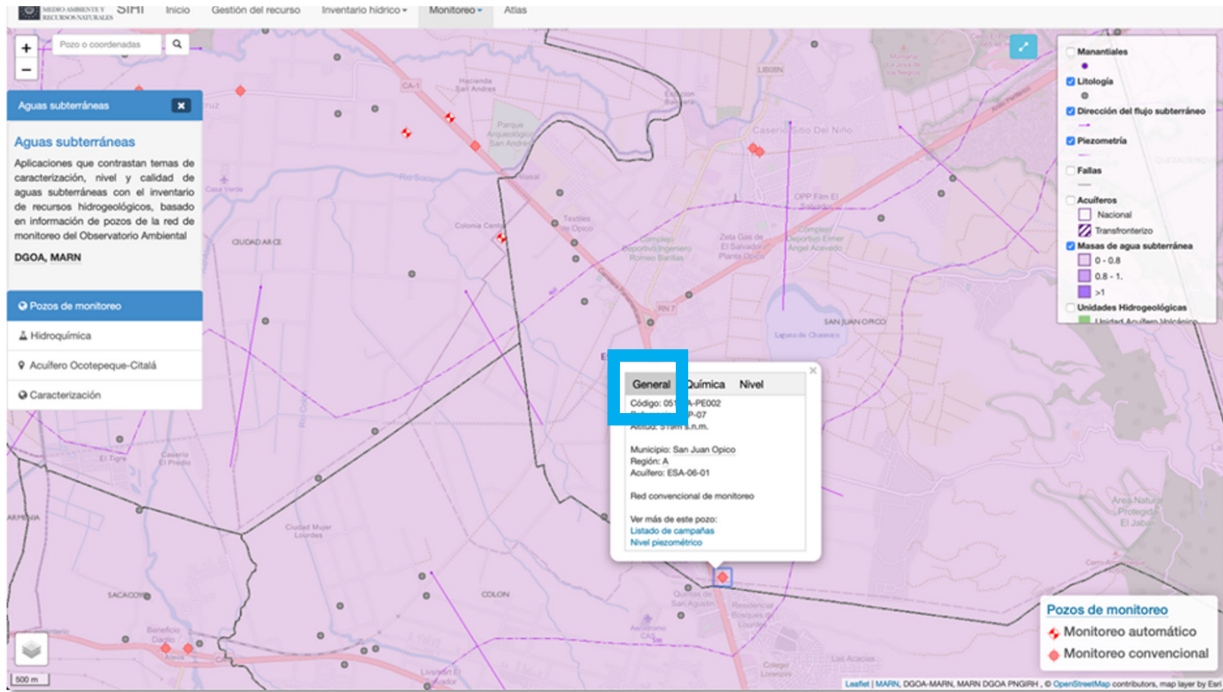


Figura 15. Pestaña General con información del pozo de monitoreo obtenido del SIHI
Fuente: MARN, 2020.

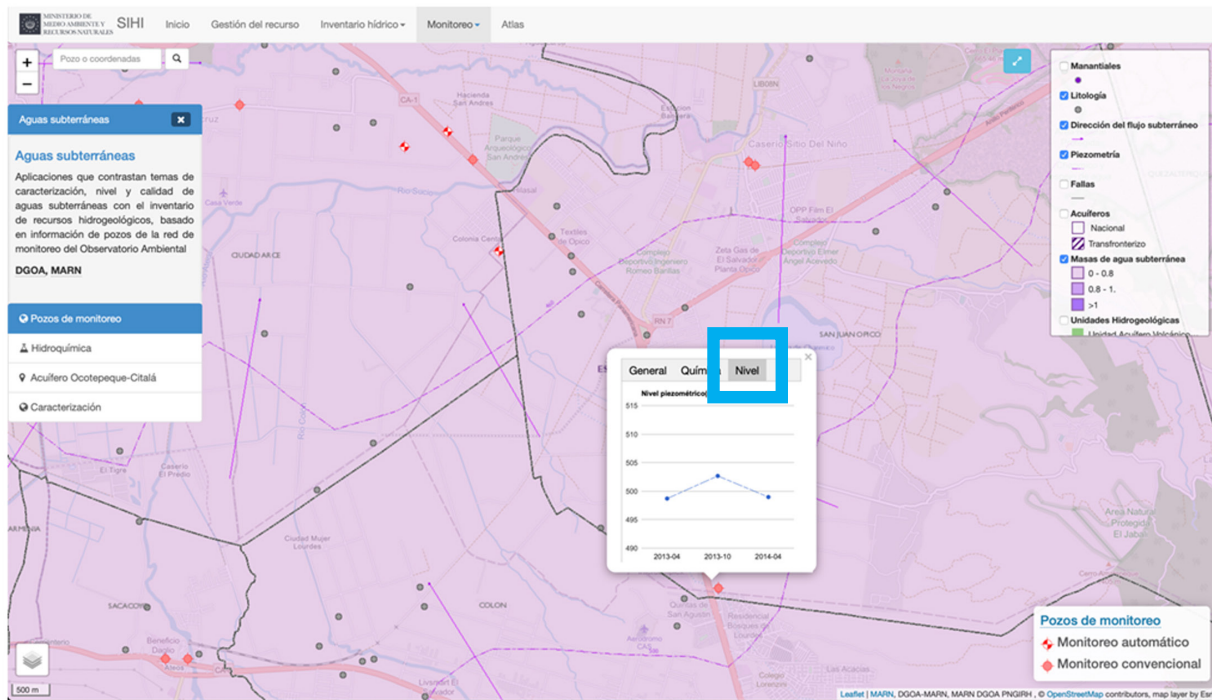


Figura 16. Pestaña Nivel con información del nivel piezométrico obtenido del SIHI.
Fuente: MARN, 2020.

Para el caso del terreno en análisis, se identifica que el nivel de suelo se encuentra a 519 msnm, y, el nivel piezométrico se encuentra en un promedio de 500 msnm, por lo que se puede determinar que el nivel freático está aproximadamente a 19 metros del terreno natural.

Para efectos de análisis previo, se recomienda considerar el valor más conservador, por lo que se optará por asumir que el nivel freático se encuentra a 19 metros, con respecto al terreno natural, lo que implica que se puede excavar hasta una distancia de 10 metros, para poder dejar una distancia, respecto al acuífero de nueve metros.

Lo anterior deberá ser confirmado por medio de un estudio hidrogeológico, para poder identificar de forma exacta el acuífero y sus condiciones específicas, de tal forma, que se puedan establecer las medidas de protección del mismo.

d) Suelos identificados en el terreno hipotético

Para poder identificar el tipo de suelo se procede a utilizar la información disponible en el SIHI, activando la capa de "litología" y haciendo clic en un punto gris cercano al terreno.

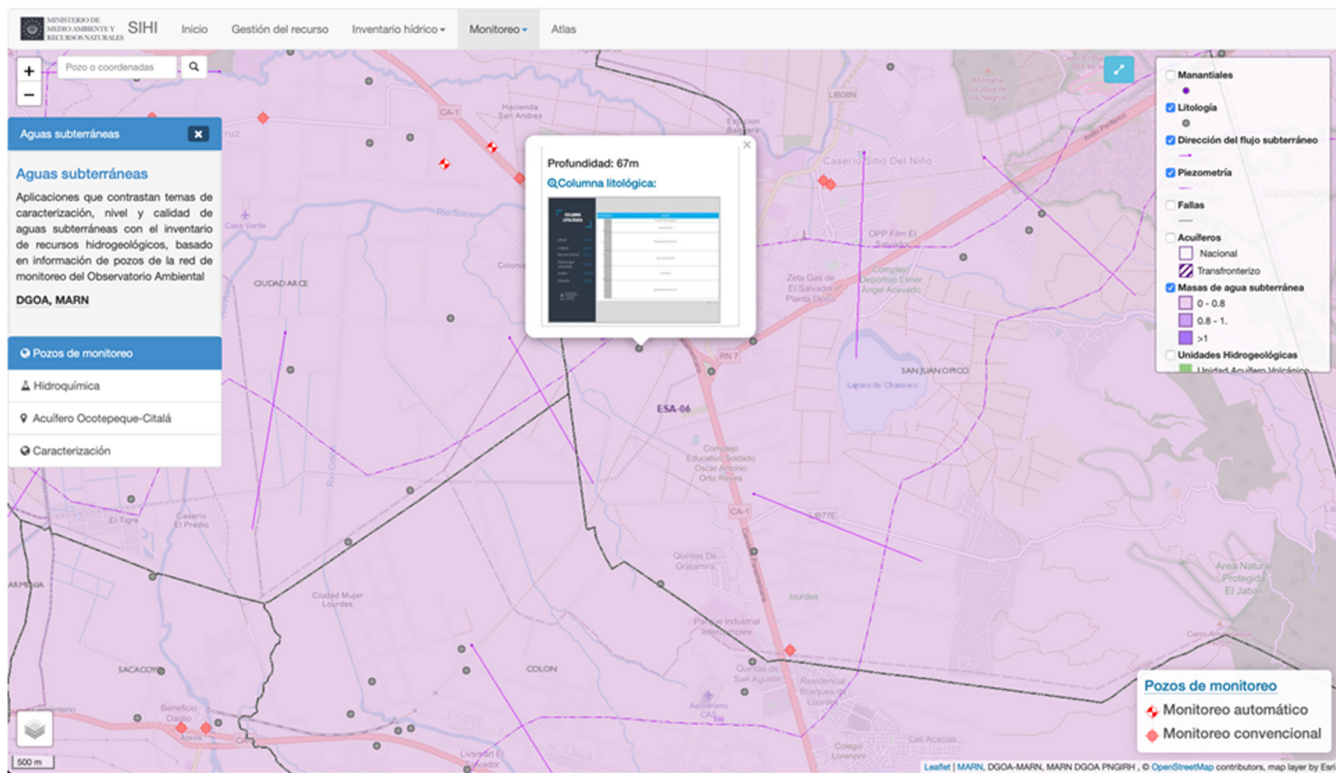


Figura 17. Información litológica cercana al terreno hipotético
Fuente: MARN, 2020.

Se procede a descargar la imagen y a identificar el tipo de suelo del perfil litológico. En el ejemplo, se observa que el terreno es de origen volcánico, predominantemente compuesto de cenizas, lo cual requerirá un análisis más profundo, para establecer las condiciones de permeabilidad en función de la actividad proyectada.

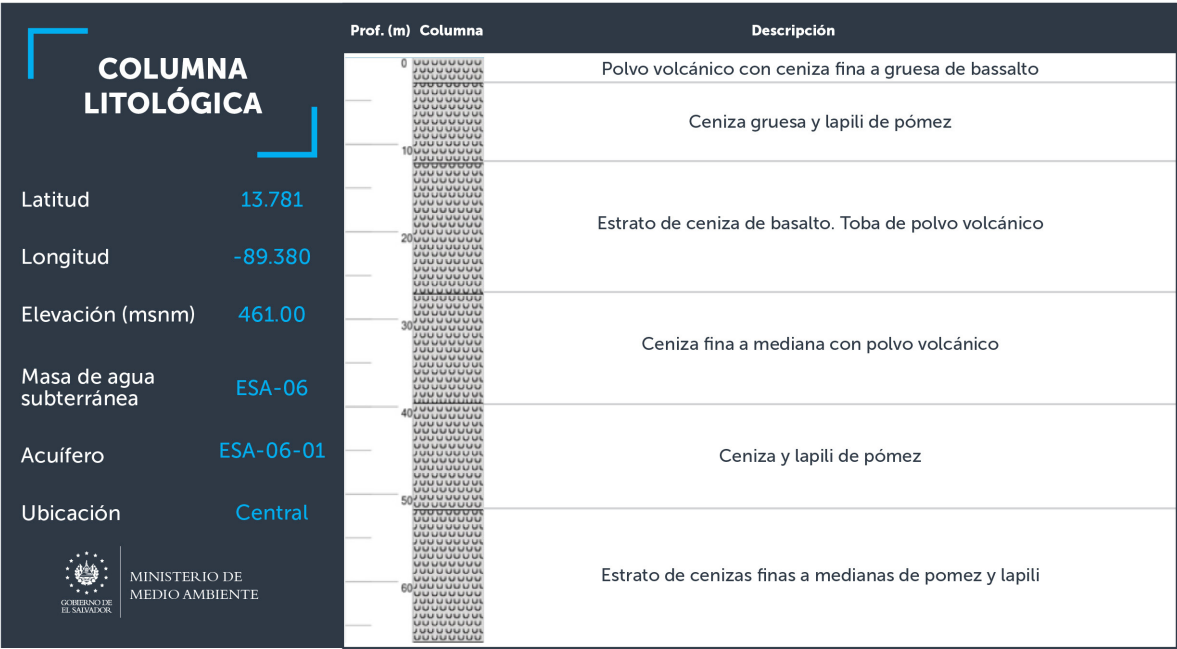


Figura 18. Perfil litológico obtenido del SIHI
Fuente: MARN, 2020.

e) Análisis de directrices de zonificación

En primer lugar, se procede a identificar la zonificación aplicable, en función de su ubicación, ésta depende del municipio y ubicación geográfica. El VIGEA facilita identificar cuál ZAUS corresponde. Para ello, se puede encender y apagar las capas ubicadas al final de la barra lateral derecha, hasta visualizar cuál zona se relaciona con el perímetro dibujado.

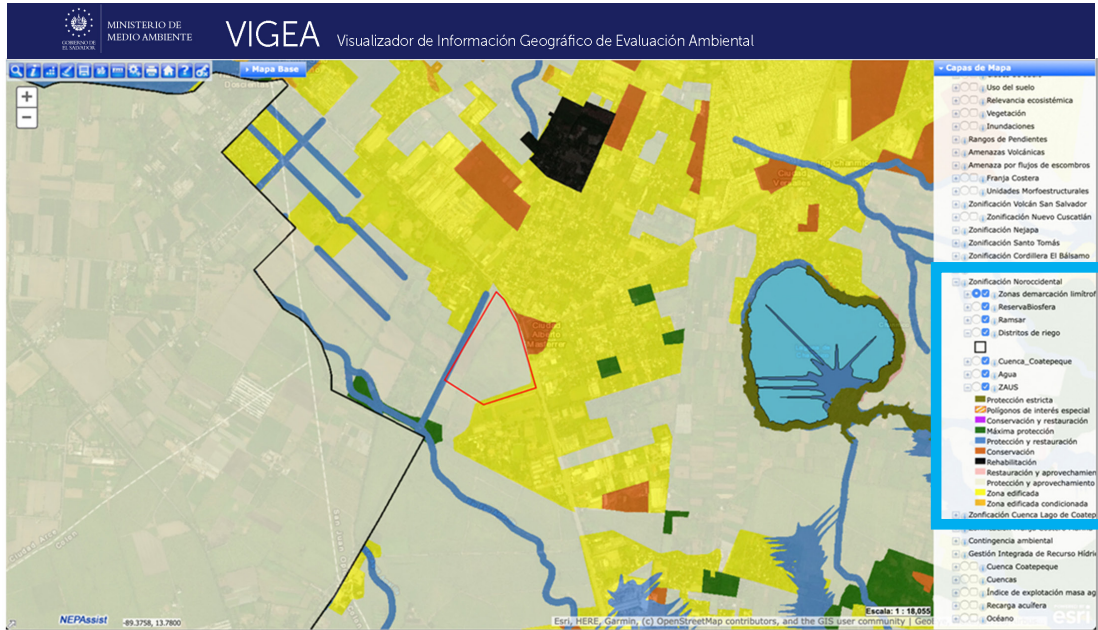


Figura 19. Análisis de directrices ZAUS en terreno hipotético.
Fuente: MARN, 2020.

Para ejemplo, se puede observar que, el perímetro en análisis corresponde a la Zona de “Protección y Aprovechamiento”, que puede confirmarse mediante la herramienta de información de la barra superior derecha y haciendo clic dentro del terreno.

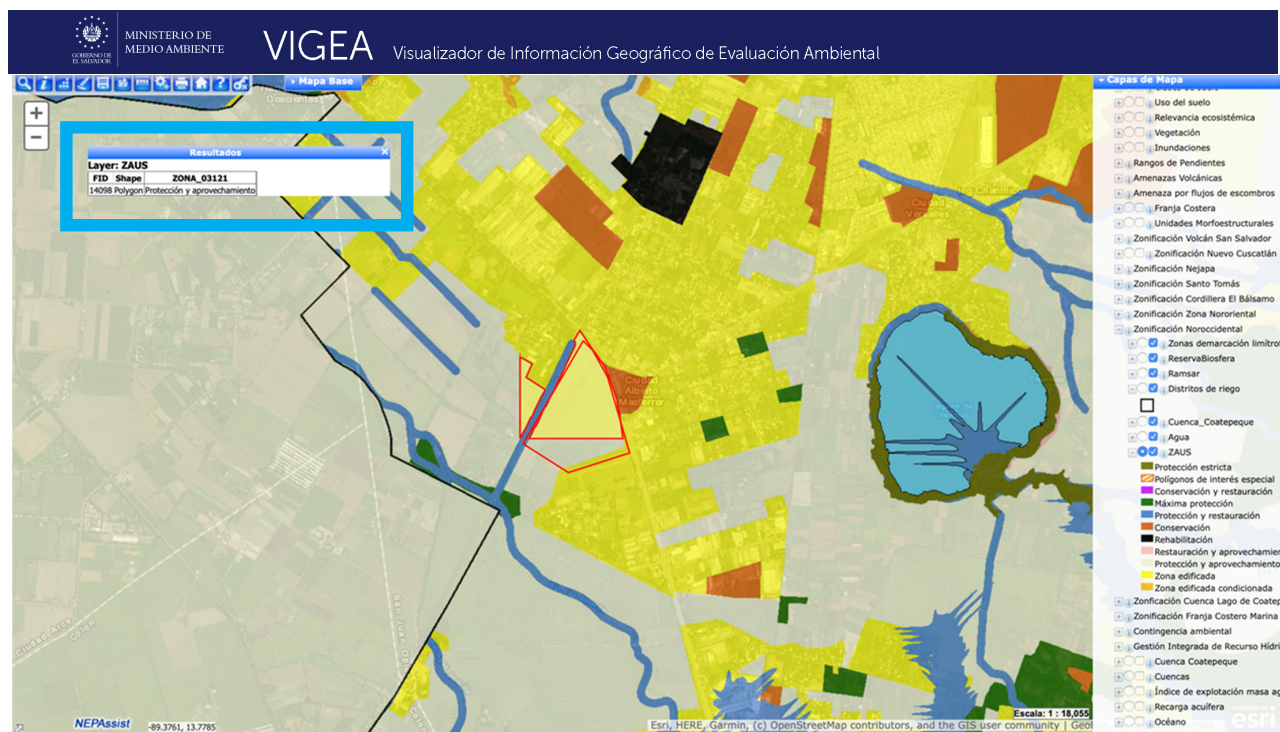


Figura 20. Verificación de la zona relacionada con el terreno en estudio.
Fuente: MARN, 2020.

Una vez identificada la zona (o las zonas, en caso aplique), se procede a revisar el documento “Directrices de zonificación ambiental y los usos de suelo de la Región Noroccidental” (MARN, 2017), donde se ubica la Tabla que establece los lineamientos de actuación, para identificar la permisividad de la actividad “Proyectos de equipamiento” en la zona identificada.

Para el ejemplo, se identifica la zona de “Protección y aprovechamiento” en el documento, se busca la actividad y se identifica que los “Proyectos de equipamiento” se permiten con restricciones, que están enfocadas al lineamiento general que establece que se debe garantizar la protección del recurso hídrico y la fertilidad del suelo, por lo que se deberá tomar en cuenta al momento de la evaluación ambiental y diseño final.

Cabe mencionar, que ciertos lineamientos de zonas, cuentan con notas al pie de la Tabla, que son consideraciones específicas que condicionan la factibilidad de la actividad.

Zona de protección y aprovechamiento		
• Cultivos anuales y semipermanentes • Cultivos anuales y semipermanentes condicionados por recurso hídrico subterráneo • Cultivos anuales y semipermanentes en suelos con susceptibilidad a inundaciones • Cultivos permanentes • Cultivos permanentes condicionados por recurso hídrico subterráneo • Cultivos permanentes en suelos con susceptibilidad a inundaciones • Ecosistemas acuáticos de agua dulce • Ausoles • Distrito de riego (Se sujeta a regulación especial de la Ley de riego y Avenamiento. MAG) • Ecosistemas acuáticos (perímetro acuícola) • Embalse		
Lineamiento: aprovechar racionalmente los recursos naturales y servicios ambientales disponibles para el desarrollo, garantizado la protección de los recursos hídricos y la fertilidad del suelo, evitando el incremento del nivel de riesgo existente por inundación y sequía.		
Permitido	Permitido con restricción	No Permitido
• Agricultura permanente • Agricultura anuales y semi permanentes² • Agroforestería • Agropecuario • Agroturismo • Aprovechamiento forestal • Infraestructura de transporte • Infraestructura de telecomunicaciones • Obras de protección y mitigación del riesgo • Pesca	• Agricultura • Agroindustria • Aprovechamiento pecuario • Industria • Infraestructura para la disposición de desechos sólidos (relleno sanitario)¹ • Infraestructura de generación y distribución de energía • Infraestructura para captación y almacenamiento del recurso hídrico • Infraestructura de distribución del recurso hídrico • Infraestructura para saneamiento de las aguas residuales • Proyectos urbanísticos y/o construcciones • Proyectos de equipamiento • Reforestación • Turismo convencional	
Notas: El territorio comprendido dentro de los Distritos de Riego se sujeta a regulación especial de la Ley de riego y avenamiento del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Notas a actividades: 1. Prohibido en zonas inundables 2. Actividad permitida con restricciones (PR) en todas las lomas, cumbres, montañas y/o cerros, en donde actualmente se desarrolla. Asimismo, en todo el territorio de los municipios de Tepetitán y Verapaz.		

Figura 21. Lineamiento de actuación de la zona de protección y aprovechamiento.
Fuente: MARN, 2018.

En caso de que el análisis dictamine que el terreno presenta condiciones favorables para el emplazamiento de un cementerio, se puede proceder a ingresar la información respectiva al Sistema de Evaluación Ambiental en línea.

El titular (de carácter municipal o particular), puede ingresar al sistema por medio de un usuario a crear², previo al ingreso de toda la información, se debe contar con toda la información respectiva: documentación legal, inventario forestal, servicios básicos a requerir para etapa de construcción y funcionamiento, terracería en caso aplique, carpeta técnica y estudios adicionales de ser posible.

Se sugiere el apoyo de las unidades técnicas dentro de la municipalidad (Unidad Ambiental Municipal), para poder completar el formulario en línea, además de cualquier inquietud comunicarse vía telefónica o correo electrónico con este Ministerio para poder realizar el proceso de forma eficiente.

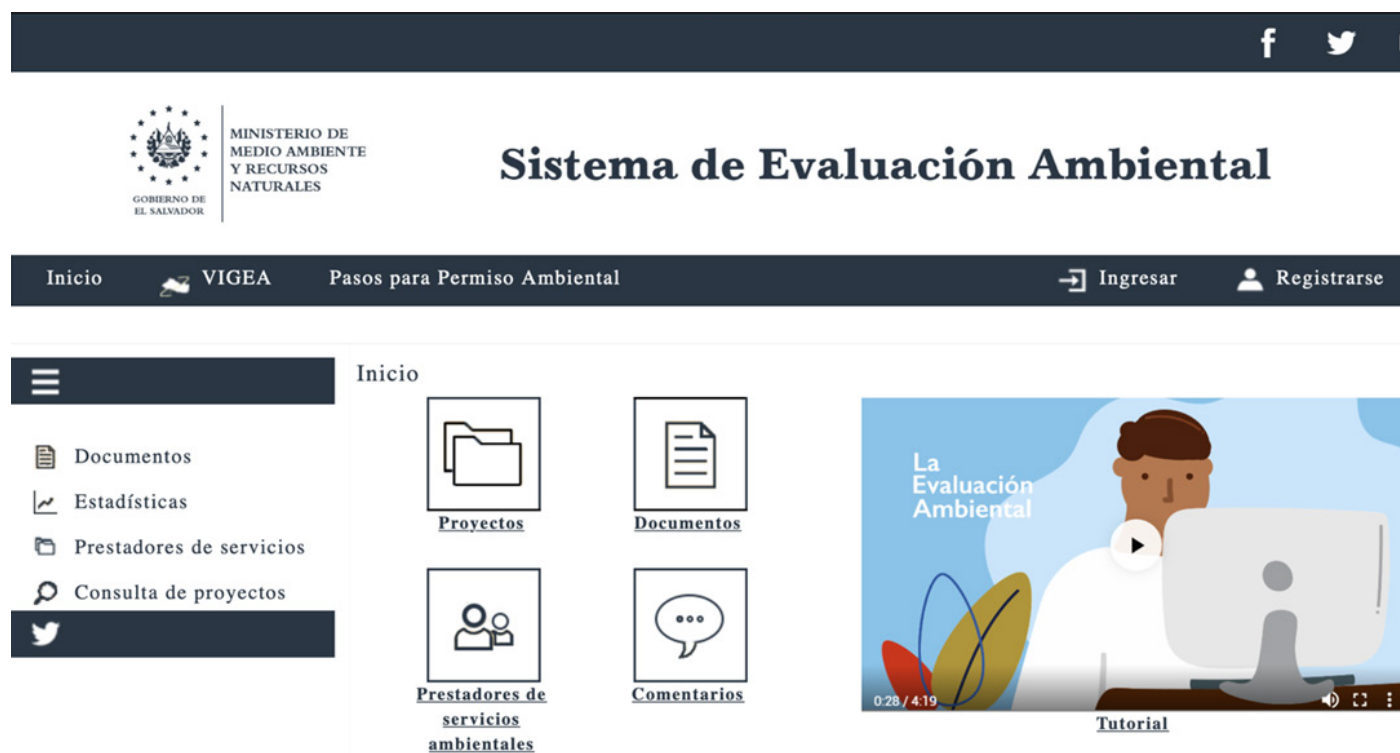


Figura 22. Sistema de Evaluación Ambiental en línea.
Fuente: MARN, 2020.

² Se recomienda verificar, si en el caso de las municipalidades, ya se cuenta con usuario registrado.

2.3. Opiniones técnicas de directrices de zonificación

El titular puede optar por solicitar una opinión técnica de parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), que comprende un análisis previo del sitio propuesto por el titular, este sitio puede ser delimitado de dos formas:

- Plano topográfico en formato PDF o CAD
- Poligonal de Google Earth en formato KMZ o KML

La idea es que el Ministerio cuente con un perímetro que le permita delimitar el terreno y ubicarlo geográficamente, de tal forma que, se pueda generar un análisis de los siguientes parámetros:

- a. Pendientes y modelo de sombras:** se analiza la condición morfológica del terreno mediante imágenes LiDAR, que establecen la pendiente del terreno en grados. Lo anterior es para poder identificar si el terreno se encuentra con pendientes mayores a 30 grados, que es una limitante según la Ley de Medio Ambiente, pues representa un "área frágil".
- b. Cobertura arbórea:** se hace una identificación previa de la condición de la cobertura vegetal, mediante el modelo de altura de objetos de tecnología LiDAR, el cual ayuda a identificar las alturas de los árboles dentro del terreno y, existencia o no de vegetación en el sitio, este proceso es corroborado mediante análisis de imágenes de Google Earth.
- c. Nivel de aguas subterráneas y litología:** por medio de la plataforma pública del Sistema de Información Hídrica (SIHI), se realiza un análisis de las condiciones del acuífero y los suelos, que se pueden encontrar cercanos al proyecto. Para ello, se identifica el pozo de monitoreo y el perfil litológico más cercano al terreno, así como, una revisión de la información interna del MARN, para identificar el nivel freático que puede verse afectado y, los estratos de suelo que se puedan encontrar al momento de las excavaciones.
- d. Directrices de zonificación ambiental:** corresponden al instrumento por medio del cual, el MARN puede organizar los usos de suelo compatibles en función de las actividades a querer implantar. En este sentido, se puede decir que se ha identificado una vocación del sitio en función de las condiciones y aptitudes ambientales identificadas, mediante análisis ambiental y responde a lineamientos de permisividad o restricción, que buscan proteger los recursos naturales y la mitigación de riesgos.

En caso que el terreno cuente con las condiciones favorables para la implantación del proyecto, en este caso un cementerio, se emite un informe que, en ningún momento, representa una viabilidad ambiental o sustituto del proceso de evaluación ambiental, por lo que el titular deberá proceder a someterse a todo el proceso de evaluación, elaborar estudios específicos que brinden la información pertinente y requerida.

Es importante aclarar, que lo dispuesto en el apartado 2.3 de Directrices de Zonificación, es solo un análisis previo de algunos factores a evaluar, para que el titular conozca de forma anticipada las condiciones del sitio que pretende intervenir. Sin embargo, será el proceso de evaluación ambiental, el responsable de profundizar en cada temática vinculada y establecer la viabilidad ambiental en función de la información completa del sitio que proporcione el titular.

3. Proceso de evaluación ambiental

De acuerdo al Art. 19 de la Ley de Medio Ambiente (2012), para el inicio y operación de las actividades, obras o proyectos definidos en la ley, deberán contar con un permiso ambiental, con el objetivo de asegurar que las actividades, obras o proyectos, que tengan un impacto ambiental negativo en el ambiente o en la calidad de vida de la población, se sometan desde la fase de preinversión a los procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos impactos y, establezcan las medidas que los prevengan, atenúen, compensen o potencien, según sea el caso.

Inicia con la presentación del formulario ambiental (LMA, Art. 22) y finaliza con la notificación de la resolución correspondiente (Art. 24, literal b de la LMA).

1. Creación de entidad en el Sistema de Evaluación Ambiental, el cual es un sistema en línea donde el Titular puede crear un usuario, mediante el ingreso de toda la documentación legal requerida para poder realizar trámites como: Ingreso de formularios ambientales, envío de información o correspondencia, solicitudes³.

2. Ingreso del formulario ambiental en línea, a través de la Plataforma Ambiental, momento en el cual debe presentar los siguientes requisitos técnicos y legales:

³ Al ingresar al link: <http://seaweb.marn.gob.sv:8080/eseapublic/> se puede observar un video tutorial, que introduce al usuario al funcionamiento de la Plataforma

- a) Copia del documento que demuestre la propiedad o tenencia del Inmueble donde se pretende desarrollar el proyecto
- b) Calificación de Lugar;
- c) Línea de Construcción;
- d) Factibilidad de Aguas Lluvias;
- e) Revisión Vial y Zonificación;
- f) Factibilidad de agua potable
- g) Factibilidad de manejo y disposición de aguas residuales ordinarias emitido por la autoridad competente o en su defecto propuesta de manejo y disposición final.
- h) Factibilidad de servicio de recolección y disposición final de desechos sólidos comunes.
- i) Carpeta técnica que contenga:
 - i. Ubicación geoespacial con colindantes y sus actividades
 - ii. Vegetación existente y a ser afectada
 - iii. Estudio hidrológico
 - iv. Profundidad del manto freático
 - v. Diseño en planta con área de los elementos
 - vi. Volumen del material de desalojo por proceso de terracería
 - vii. Manejo de aguas superficiales
 - viii. Incluir planos elaborados.

3. Para determinar si la actividad obra o proyecto es de bajo, leve o moderado-alto impacto el Ministerio categorizará la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a su envergadura y a la naturaleza del impacto potencial (LMA, Art. 22), por lo que se analiza la documentación técnica presentada por el usuario con base a la Categorización de actividades obras o proyectos del MARN.

4. Inspección al sitio de la actividad, obra o proyecto.

5. Análisis de formulario ambiental. La documentación legal y técnica adjunta al formulario ambiental se remite para revisión y análisis a los técnicos jurídico y evaluador ambiental, quienes emiten su visto bueno u observaciones y las hace de conocimiento del usuario.

6. Resolución de actividad, obra o proyecto. Si se determina que la información suministrada en el Formulario Ambiental y documentación anexa es suficiente para resolver y al categorizar la actividad, obra o proyecto corresponde al Grupo PIAL, se procede a elaborar el Dictamen Técnico y la Resolución respectiva. De determinar que el impacto potencial es moderado a alto, se emite Resolución de Requerimiento de Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental.

Proceso de evaluación de Impacto ambiental



Figura 23. Proceso de evaluación ambiental.
Fuente: MARN, 2012.

4

4. Otras consideraciones

El diseño del cementerio responderá a los requisitos establecidos en la Ley General de Cementerio y su Reglamento. A continuación, se presentan algunos de los criterios, pero el titular deberá revisar, exhaustivamente, lo requerido por todas las normativas aplicables al proyecto.

4.1. Infraestructura requerida

Según el Reglamento de la Ley General de Cementerios, los cementerios que se establezcan deberán contener:

- Área administrativa, con su respectivo establecimiento fuera de la zona de enterramientos.
- Área de descanso y espera para los usuarios en la zona de enterramientos.
- Área de morgue y cremación.
- Vegetación apropiada y densa en todos los linderos.

- e. Zona para usos afines al cementerio, tales como capilla, morgue, osario, etc. (Art. 2).
- f. Zona de pobres de solemnidad, comprendida por un área equivalente al 25% del área destinada para enterramientos, cuyo propósito es que el municipio cuente solidariamente con un área para personas pobres y sin arraigo que fallezcan y no tengan quien sufrague los gastos de sepultura, de acuerdo al artículo 18 de la Ley General de Cementerios.

Además, de acuerdo con el reglamento, el terreno debe contar con los servicios de redes de agua potable, energía eléctrica, drenajes de aguas lluvias y redes telefónicas, para efectos de garantizar el funcionamiento durante toda su vida útil.

El tipo de vegetación para cementerio deberá ser de raíces pequeñas que no afecten los puestos de enterramiento, dando ornamentación al sitio y fungiendo como barrera de protección natural para deslaves, en este sentido las zonas de retiro con los colindantes son áreas propicias para la siembra de esta vegetación.

4.2. Dimensiones de las fosas

Según La Ley General de Cementerios, las fosas tendrán las dimensiones siguientes:

- Fosa para Adultos espacios de enterramiento de: ancho 0.70 m, largo 2.10 m y alto de 2.10 m.
- Fosa para enterramiento de cuatro cuerpos de adultos (edades de 12 años en adelante) de ancho 0.70 m, de largo 2.10 m y alto 3.30 m.
- Fosas para niños (edades 3-11 años) de ancho 0.70 m, de largo 1.50 m y de alto 1.50 m, para enterramiento de un menor.

El dimensionamiento de osarios será de: ancho 0.30 m, alto 0.30 m y largo 0.30 m. Los materiales de construcción de los osarios deberán ser de ladrillo de concreto.

Se deben verificar otros lineamientos o directrices, de acuerdo con las Oficinas de Planificación, a las cuales estén suscritos los distintos municipios.

Se recomienda al Titular hacer una revisión de la Guía para la Administración de Cementerios Municipales (2002), para poder verificar consideraciones de carácter administrativo y operativo consideradas por el Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal (ISDEMU).

Referencias bibliográficas

- ISDEMU, Guía para la Administración de Cementerios Municipales.(2002).
- Ley General de Cementerio. Decreto Legislativo N° 320, fecha 03/05/1973, Diario Oficial 91, Tomo 239, publicación 05/18/1973. Reformas: (2) D.L. N° 12, del 25 de mayo de 1994 publicado en el Diario Oficial N° 123, Tomo 324, del 4 de julio de 1994
- Ley de Medio Ambiente (LMA). Decreto Legislativo N° 233, fecha 2/03/1998, Diario Oficial 79, Tomo 339, publicación 04/05/1998. Reformas: D.L. N° 1045, del 12 de abril de 2012 publicado en el Diario Oficial N° 83, Tomo 395, del 16 de mayo de 2012.
- MARN, Directrices para la zonificación ambiental y los usos del suelo para el Volcán de San Salvador y zonas aledañas, Decreto Ejecutivo N° 57, 2017a.
- MARN, Directrices para la zonificación ambiental y los usos del suelo para la Franja Costero Marina, 2017b.
- MARN, Categorización de actividades, obras o proyectos conforme a la Ley del Medio Ambiente, 2017c. Disponible en: <http://rcc.marn.gob.sv/handle/123456789/274>
- MARN, Directrices de zonificación ambiental y los usos del suelo para la Región Noroccidental, Decreto Ejecutivo N° 9, 2018
- MARN, Guía para la incorporación de la dimensión ambiental en los instrumentos. De ordenamiento y desarrollo territorial, 2019.

- MARN, Manual de Procedimientos Técnicos. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, 2012
- Norma Técnica para establecimientos que manipulan cadáveres. MINSAL (septiembre, 2012).
- Reglamento de la Ley General de Cementerios, Decreto Ejecutivo N° 54, fecha 17/06/1977, Diario Oficial 117, Tomo 255. Reformas: Diario Oficial 128, Tomo 256, del 11 de julio de 1977. Publicado en 06/23/1977.
- Disponible en <http://mapas.marn.gob.sv/VIGEA/entry.aspx>
- Disponible en <http://seaweb.marn.gob.sv:8080/eseapublic/#>
- Disponible en <http://srt.snet.gob.sv/sihi/public/>
- Disponible en : https://www.transparencia.gob.sv/system/service_attachments/attachments/000/000/288/original/Requisitos_para_la_obtención_de_permisos.pdf?1500381085
- Disponible en: https://www.gobernacion.gob.sv/?page_id=1230#
- Disponible en: http://www.fao.org/tempref/FI/Cdrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s09.htm
- Disponible en: <https://geologiaweb.com/hidrogeologia/nivel-freatico/>

ANEXO 1

Cementerios - Guía de categorización de actividades, obras o proyectos

La siguiente información fue sustraída del documento de “Categorización de actividades, obras o proyectos”, que se puede consultar en la página web del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Con el objetivo de garantizar la evaluación de los criterios ambientales según su nivel de significancia, se realizará para cada proyecto una ponderación global de los criterios de categorización, es decir, se asignará valor a los diferentes criterios para que responda de manera certera a la suma de impactos ambientales asociados a la actividad a desarrollar. Para la ponderación de los criterios se jerarquizan los criterios acordes al nivel de impacto potencial de la siguiente manera:

- **Criterios de Impacto Medio (CIM):** son los criterios de menor valor en la escala asignada.
- **Criterios de Impacto Alto (CIA):** criterios que cuentan en el doble del valor de los CIM y que su impacto se considera de mayor relevancia.
- **Criterios Críticos (CC):** criterios que por su importancia y sensibilidad ambiental categorizan por sí mismos, asignando el valor máximo para categorizar.

Esta jerarquía permite asignar valores diferenciados para cada parámetro, de acuerdo al tipo de criterio, asignando de manera ascendente, el valor por parámetro que responde al impacto asociado, es decir por categoría, estableciendo la siguiente escala de valores:

Tabla 2.

Calificación del criterio de categorización, según la jerarquía y el nivel de evaluación

Jerarquía del criterio	PIAB	PIAL	PIAMA
CIM	1.0	2.0	3.0
CIA	2.0	4.0	6.0
CC	3.0	6.0	9.0

Nota 1: PIAB: Proyectos de Impacto Ambiental Potencial Bajo; PIAL: Proyecto con Impacto Ambiental Potencial Leve; PIAMA: Proyecto con Impacto Ambiental Potencial Moderado o Alto.
Fuente: MARN, 2017c.

En cada criterio, se colocará solo un valor de ponderación. Se evaluará primero el criterio para los PIAB, en caso de cumplirla, se colocará el valor correspondiente, dependiendo de la jerarquía del criterio. Si no cumple el criterio para los PIAB, se evaluará el criterio para los PIAL, en caso de cumplirla, se colocará el valor correspondiente dependiente de la jerarquía del criterio.

Si no cumple el criterio para los PIAL, se evaluará el criterio para los PIAMA, en caso de cumplirla, se colocará el valor correspondiente dependiente de la jerarquía del criterio. Si no cumple el criterio para los PIAMA, debe verificar si existe inviabilidad ambiental, para la actividad propuesta.

De esta manera se determina que se categorizará en los PIAL, si la sumatoria de la columna de parámetros que fueron clasificados en esa categoría, es igual o superior al valor a 6.0. Del mismo modo, categoriza en los PIAMA, si la sumatoria de la columna de parámetros clasificados en esa categoría, es igual o superior al valor de 9.0.

En el caso que no se tengan valores iguales o mayores de 6.0 en los PIAL y valores iguales o mayores de 9.0 en los PIAMA, el proyecto será categorizado como PIAB.

La selección del nivel de impacto se basará en el nivel más conservador, es decir, si un proyecto, tiene un valor igual o superior de 6.0 en los PIAL y, el valor es igual o superior de 9.0 en los PIAMA, el proyecto será categorizado como PIAMA. En la siguiente Figura, se ilustra el proceso a seguir para la categorización del proyecto (ver Figura 24).

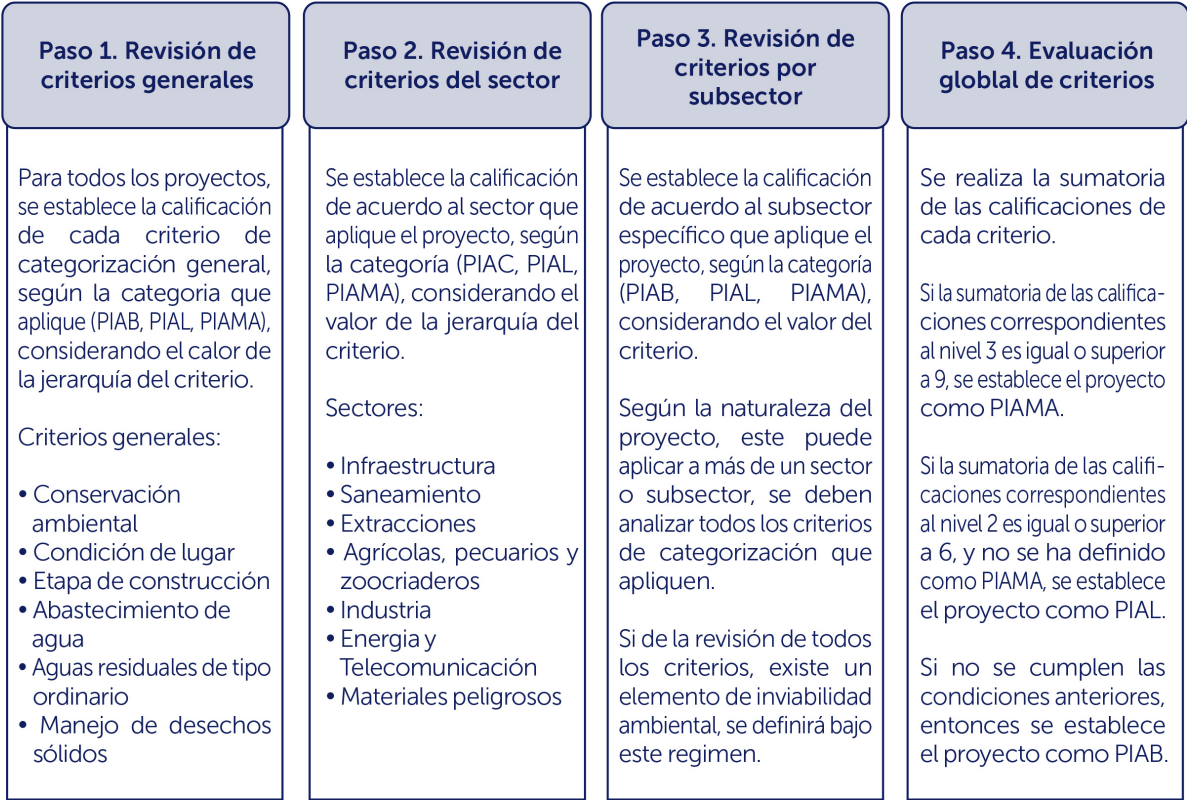


Figura 24. Pasos para la interpretación de los criterios de categorización.
Fuente: MARN, 2017c.

Criterios de categorización generales

Los criterios de categorización ambiental asociados a la conservación ambiental y condiciones del lugar, detallados a continuación aplican a todo tipo de actividad, obra o proyecto a ejecutarse.

Tabla 3.

Criterios de conservación ambiental

Tipo de Criterio	Criterio	PIAB	PIAL	PIAMA
CC	Ubicado dentro de un Área Natural Protegida*	No	No	No
CC	Ubicado dentro de bosque de mangle*	No	No	No
CC	Dentro de zona con restricción (Acorde a vigencia de Acuerdo o Decreto aplicable) *	No	No	No
CC	Ubicado en un área con restricciones derivadas de una zonificación ambiental*	No	No	No
CC	Dentro de Áreas de Patrimonio Natural de El Salvador según el Art. 9 Ley de Áreas Naturales Protegidas*	No	No	No
CC	Ubicado dentro humedales costeros y continentales	No	No	Si
CC	Ubicado dentro de un sitio con relevancia ecosistémica: 1. Bosque Caducifolios; 2. Bosque Mixto; 3. Bosque mixto semicaducifolios; 4. Bosque Siempre Verdes; 5. Bosques de Coníferas; 6. Bosques de Galería (a orillas de ríos y quebradas); 7. Café; 8. Plantaciones de bosques monoespecíficos; 9. Praderas Pantanosas; 10. Sistemas Agroforestales; 11. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua; 12. Vegetación Arbustiva Costera; 13. Zonas Ecotonales.	No	Si	Si

Tipo de Criterio	Criterio	PIAB	PIAL	PIAMA
CIA	Distancia al lindero de Área Natural Protegida.	Más de 500 m	Hasta 500 m	Hasta 500 m
CIM	Ubicado dentro de la zona de amortiguamiento de Áreas Naturales Protegidas, cuando se tengan definidas.	No	Si	Si
CC	Ubicado dentro de una reserva de biosfera	No	Si	Si
CIA	Ubicación del proyecto respecto de Bosques de Mangle.	Más de 500 m	Hasta 500 m	Hasta 200 m
CIM	Ubicado dentro de sitio RAMSAR.	No	Si	Si
CIA	Ubicado dentro de una zona de recarga acuífera potencial.	Baja	Media	Alta
CC	En el sitio del proyecto se ha identificado fauna o flora amenazada o en peligro de extinción.	No	Si	Si
CIM	Afectación de especies de flora amenazadas o en peligro de extinción	Sin afectación	Hasta el 25 % del total de individuos reportados	Más del 25 % de individuos reportadas
CIA	Afectación de la cobertura arbórea (Número de árboles con DAP $\geq$ 50 cm)	Ningún árbol afectado	1 árbol o más	1 árbol o más
CIA	Ubicado dentro de una zona con cobertura arbórea	Baja	Media	Alta
CIM	Índice de Explotación en la masa de agua subterránea propuesta para proyectos autoabastecidos**	Hasta 0.2	Hasta 0.4	Hasta 0.8

* Si está ubicado dentro de las áreas de conservación, se considera un proyecto inviable.

** Si el Índice de Explotación es superior a 0.8, el proyecto se considera inviable.

Fuente: MARN, 2017c.

Tabla 4.

Criterios asociados a la condición del lugar

Tipo de Criterio	Criterio	PIAB	PIAL	PIAMA
CC	Ubicado dentro de un área con susceptibilidad a inundaciones alta o muy alta.	No	Si	Si
CIM	Rango de pendiente.	Menor a 15°	Entre 15° y 30°	Mayor a 30°
CIM	Ubicado dentro de un área con moderada, alta o muy alta susceptibilidad a deslizamientos o deslaves.	No	Si	Si
CC	Ubicado dentro de un área que puede ser afectada por flujos de escombros de acuerdo a lineamientos del MARN	No	Si	Si
CC	Distancia más próxima del proyecto con respecto al eje de una quebrada.	Más de 50 m	Menos de 50 m	Menos de 50 m
CC	Distancia más próxima del proyecto con respecto al eje de un río terciario.	Más de 100 m	Menos de 100 m	Menos de 100 m
CC	Distancia más próxima del proyecto con respecto al eje de un río secundario y/o primario.	Más de 250 m	Menos de 250 m	Menos de 250 m
CIA	Ubicado dentro de zona de afectación por amenaza volcánica.	No	Si	Si
CC	Ubicado dentro de un área de susceptibilidad a Inundaciones por amenazas oceanográficas.	No	Si	Si

Fuente: MARN, 2017c.

Tabla 5.

Criterios asociados a la etapa de construcción

Tipo de Criterio	Criterio	PIAB	PIAL	PIAMA
CC	Área del proyecto	Hasta 10,000 m ²	Hasta 50,000 m ²	Más de 50,000 m ² .
CC	Uso de explosivos	No	Si	Si

Fuente: MARN, 2017c.

Tabla 6.

Criterios asociados al abastecimiento de agua

Tipo de Criterio	Criterio	PIAB	PIAL	PIAMA
CC	Fuente de abastecimiento de agua mediante conexión a red existente con autorización ambiental para suministrar a terceros y dentro de la disponibilidad autorizada para el abastecimiento externo o proyecto autoabastecido*	Si	Si	Si
CIA	Ampliación o mejoramiento con aumento de la extracción	No	Si	Si
CIA	Tipo de fuente de abastecimiento de agua	Red existente con autorización ambiental, pozo, río, quebrada, agua lluvia	Manantial, lago, laguna, otro.	Manantial, lago, laguna, otro.
CC	Se ha validado la disponibilidad de agua en la fuente propuesta para autoabastecimiento, de acuerdo al consumo proyectado, sin afectar a terceros	Si	Si	No
CC	Demanda media diaria de agua (l/s), para la etapa de construcción en proyectos autoabastecidos	Hasta 1 gpm (0.06 l/s)	Hasta 24 gpm (1.44 l/s)	Más de 24 gpm (1.44 l/s)
CC	Demanda media diaria de agua (l/s), para la etapa de funcionamiento en proyectos autoabastecidos	Hasta 1 gpm (0.06 l/s)	Hasta 24 gpm (1.44 l/s)	Más de 24 gpm (1.44 l/s)

* No es viable el uso de una fuente de abastecimiento externa que no cuente con autorización ambiental para suministrar a terceros y, que no se cuente con la disponibilidad autorizada, para el abastecimiento externo.

Fuente: MARN, 2017c.

Tabla 7.

Criterios asociados a las aguas residuales de tipo ordinario

Tipo de Criterio	Criterio	PIAB	PIAL	PIAMA
CIM	Sistema centralizado de tratamiento de aguas residuales	Si	Si	Si
CC	Cantidad de sistemas individuales sin arrastre de agua en núcleos poblacionales rurales (letrinas)	Hasta 15	Hasta 15	Más de 15
CC	Cantidad de sistemas individuales domiciliarios con arrastre de agua (fosas sépticas, o biodigestores)	Hasta 15	Hasta 170	Más de 170

Tipo de Criterio	Criterio	PIAB	PIAL	PIAMA
CC	Profundidad de nivel freático en época de estiaje, en caso que se establezca descarga de vertidos al suelo	Más de 15 m	Más de 15 m	Hasta 15 m
CC	Caudal total de aguas residuales generadas	Hasta 9 m ³ /día	Hasta 100 m ³ /día	Más de 100 m ³ /día
CC	Total de carga contaminante de demanda química de oxígeno (DQO ton/año) en el efluente, cuando se descargue a cuerpo receptor.	Hasta 0.42 ton/año	Hasta 4.7 ton/año	Más de 4.7 ton/año
CIM	Descarga de vertidos en alcantarillado sanitario o río	Si	Si	Si
CC	Descarga de vertidos en quebrada, mar o propuesta de reúso externo	No	Si	Si
CC	Descarga de vertidos en lago, laguna, estero, embalse, pantano	No	No	Si

Fuente: MARN, 2017c.

Tabla 8.
Criterios asociados al manejo de desechos sólidos comunes

Tipo de Criterio	Criterio	PIAB	PIAL	PIAMA
CC	Tratamiento de desechos sólidos comunes	Servicio de recolección autorizado	Tratamiento propio	Tratamiento propio
CIA	Cantidad de desechos sólidos comunes a manejar	Menos de 1 ton/día	Hasta 5 ton/día	Más de 5 ton/día

Fuente: MARN, 2017c.

Las Tablas anteriores comprenden el análisis, categorización por criterios generales. El siguiente paso comprende el análisis de criterios por sector y subsector.

Criterios de categorización por sector y subsector

La categorización de sectores responde a las actividades que fungirá el proyecto, en este sentido, este tipo de proyectos se encuentra dentro del sector de infraestructura.

El sector de infraestructura considera las actividades, obras o proyectos relacionadas de desarrollo urbano, infraestructura de salud, infraestructura de educación, comercio y oficinas, hotelero, lotificaciones, obras de mitigación y riesgos, recreación, vivienda, multifunción en altura, clínicas, **cementerios**, hospitales, terminales y estacionamientos, puertos y aeropuertos, pistas de aterrizaje, terminales terrestres y estacionamientos, carreteras, calles y caminos, obras de paso e intervenciones en cuerpos de agua, pasos a desnivel, retornos, islas paradas de buses, túneles, conformación-estabilización-mantenimiento de taludes lineales, entre otros.

Tabla 9.
Criterios asociados al almacenamiento de materiales peligrosos

Tipo de Criterio	Criterio	PIAB	PIAL	PIAMA
CC	El proyecto incorpora almacenamiento de sustancias, desechos y/o residuos con características de peligrosidad.	No	Si	Si

Fuente: MARN, 2017c.

Tabla 10.
Criterios para cementerios

Tipo de Criterio	Criterio	PIAB	PIAL	PIAMA
CIA	Cementerios	No	Si	Si
CC	Incluye preparación de cadáveres	No	Si	Si
CC	Cremación de cadáveres	No	No	Si

Fuente: MARN, 2017c.

Una vez establecidos los valores de acuerdo a la Tabla 1, para cada uno de los criterios evaluados, se hace la sumatoria y se determina que se categorizará en los PIAL, si la sumatoria de la columna de parámetros que fueron clasificados en esa categoría, es igual o superior al valor a 6.0.

Del mismo modo, categoriza en los PIAMA, si la sumatoria de la columna de parámetros clasificados en esa categoría, es igual o superior al valor de 9.0. Por lo tanto, se requerirá Estudio de Impacto Ambiental.

ANEXO 2

Uso de herramientas informáticas para análisis previo del sitio

Para efectos de poder contar con información de carácter técnico-ambiental, se recomienda utilizar el Visualizador de Información Geográfica de Evaluación Ambiental (VIGEA), que es una plataforma de acceso público donde se puede consultar en forma de mapas temáticos, los cuales brindan información del sitio donde se proyecta emplazar el proyecto.

Asimismo, se puede apoyar de las unidades ambientales municipales y la unidad de catastro, para identificar potenciales terrenos que puedan ser analizados.

La autenticación consiste en el proceso de inicio a la plataforma, para ello se accederá a la página web, existen dos opciones, la primera es mediante el siguiente link:

<http://mapas.marn.gob.sv/VIGEA/login.aspx>



Este link se puede ubicar dentro de la página web del MARN, en la pestaña de "Servicios", en el listado de "Servicios en línea", tal como se muestra en la Figura 25.

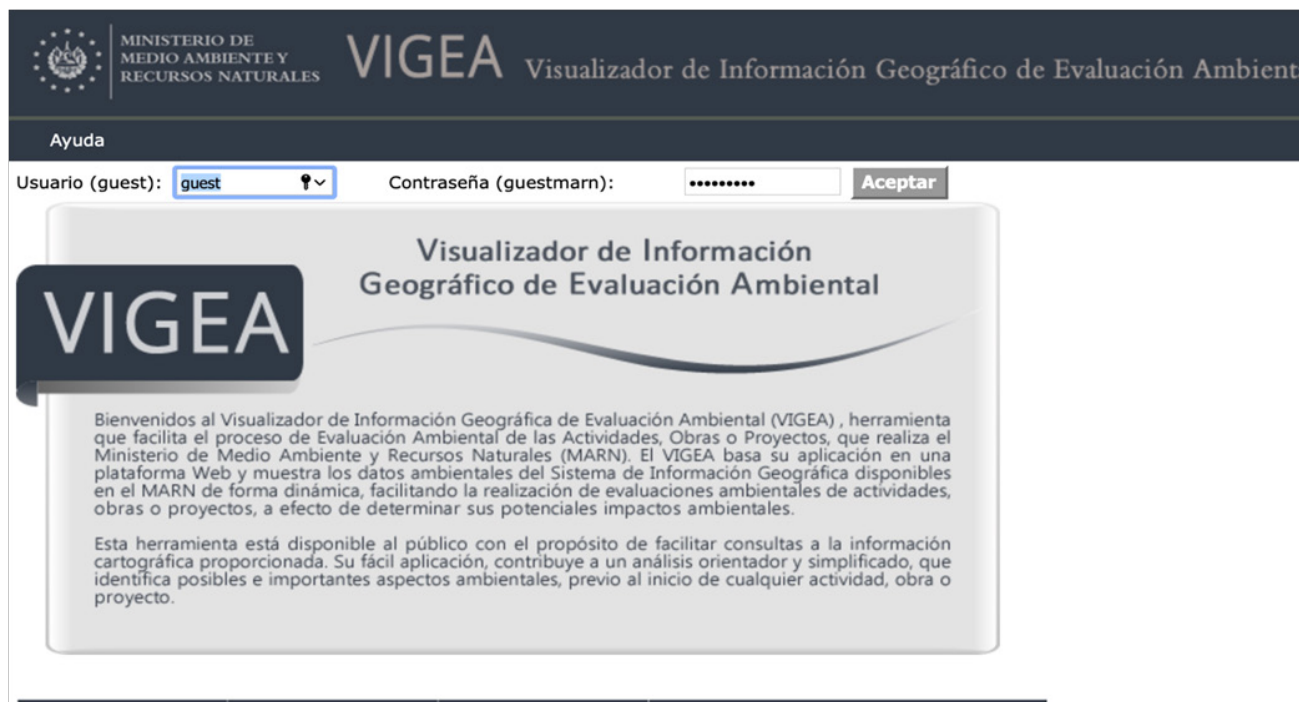
Los requerimientos mínimos para que el sistema de geocumplimiento funcione correctamente, son los siguientes: equipo con conexión estable a Internet y poder usar un navegador web (se recomienda usar Google Chrome).

Al acceder a la página, carga por defecto el usuario y la contraseña, para poder acceder a la Plataforma, únicamente se debe hacer clic en "Aceptar" como se observa en la Figura 26.



Figura 25. Ingreso a la plataforma de VIGEA.

Fuente: MARN, 2020.



VIGEA is a result of collaboration with USAID's (ELE) and US EPA. Thanks to USAID (ELE) and US EPA for the system that they provide to El Salvador. VIGEA es el resultado de una colaboración con el (ELE) de USAID y US EPA. Gracias a (ELE) USAID y US EPA por el sistema que le proporcionan a El Salvador.

Figura 26. Pantalla de inicio de sesión a plataforma VIGEA.

Fuente: MARN, 2020.

Una vez ingresado al sistema, se encuentra la siguiente ventana donde se puede ubicar el terreno por medio de dos criterios. El primero, corresponde al lugar, es decir: departamentos, municipios, cantones. Para ello, se selecciona el criterio, por ejemplo, si se selecciona el municipio se puede indicar cualquiera de los 262 municipios del país, de igual forma, si se selecciona cantón o departamento.

En caso de elegir la opción por coordenadas, se puede hacer ingresando una coordenada en formato de Grados/Minutos/Segundos, lo cual se puede extraer al ubicar el terreno en Google Earth y generar una “Marca de posición” o “Pin”, al consultar la información de dicho espacio, provee de datos de latitud y longitud que son lo que se ingresan en las casillas.

En caso de la segunda opción de este criterio, quiere decir que se cuenta con un plano topográfico, del cual se pueden extraer los puntos en formato grado decimal y pegarlos en la casilla en blanco para que genere un polígono del terreno.



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

VIGEA

Visualizador de Información Geográfico de Evaluación Ambiental

Ayuda

Cerrar Sesión

Cada país especificará los criterios de selección a un área de estudio. La siguiente selección debe estar basada en Departamentos, Municipios, Cantones, Poblados y Coordenadas. (Por ejemplo: -89.5357,13.6992).

Nueva Area de Estudio

Sesión Guardada

☐ Por lugar

Departamentos

☐ Por medio de coordenadas

☐ Formato de Grados Minutos Segundos:

(Por ejemplo: latitud=13°47'10.11", longitud=-89°58'05.12")

Latitud:

o

'

"

Longitud:

o

'

"

☐ Formato de Grado Decimal:

(Por ejemplo: -89.5357,13.4981. Para la línea o un polígono, introducir más de un par de coordenadas.)

Tipo de geometría:

Punto

Coordenadas:

Geográficas (Longitud,Latitud)

Guardar

Restablecer

Figura 27. Ubicación del sitio por medio de datos geográficos.
Fuente: MARN, 2020.

Se recomienda que el técnico que realice las consultas tenga conocimientos básicos de mapas web, manejo de capas de información geográfica y conocimientos básicos en temáticas ambientales (geología, hidrología, cuencas, otros).

Al entrar al sistema se procede a identificar el sitio de interés, para ello se puede manipular las **"Capas a mostrar"** por medio del panel derecho, donde se puede seleccionar las casillas que quieren verse en el mapa satelital.

En la esquina superior derecha se pueden observar las **"Herramientas de edición"**, esenciales para consulta, edición y adición de información que pueda cruzarse con la plataforma.

Además, se puede observar un botón para seleccionar el **"Mapa base"** que quiere mostrar de fondo, teniendo como opciones los mapas satelitales de Google, OpenStreetMap y otros.



Figura 28. Distribución de la interfaz de trabajo.

Fuente: MARN, 2020.

Con la herramienta de edición, el titular puede proceder a dibujar un polígono en caso no haya podido cargar en la ventana anterior el terreno, por medio de coordenadas geográficas. Además, puede hacer consultas de las capas que se vayan cargando en el mapa.

En la siguiente Figura, se muestran los botones esenciales para análisis que se encuentran en dicha barra y los mapas base disponibles para visualizar.

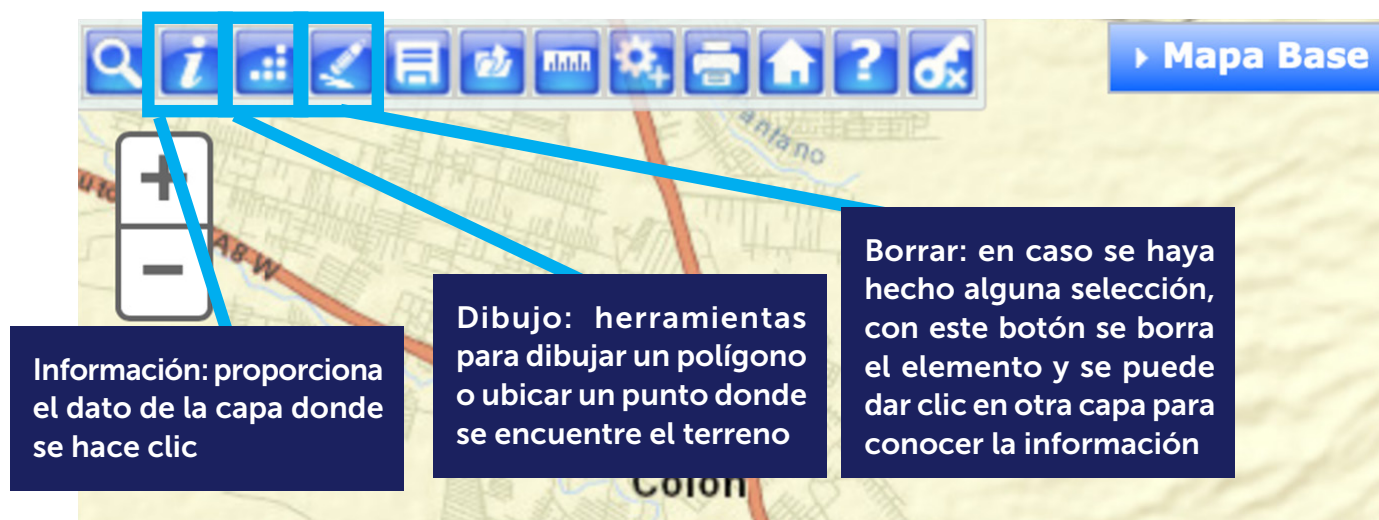


Figura 29. Herramientas para consulta de información.
Fuente: MARN, 2020.



Figura 30. Selección de mapa base.
Fuente: MARN, 2020.

Una vez identificado en el mapa, el terreno de interés, se puede comenzar a apagar y encender capas, de tal forma que, se pueda identificar variables que se relacionen con el terreno. Así como, la zona según ZAUS, en la que cae el terreno para poder establecer el lineamiento que le aplica.

Además, de esta plataforma, el titular puede consultar el **Sistema de Información Hídrica (SIHI)**, donde se puede observar si se cuenta con un pozo cercano, información de los niveles del acuífero y/o perfiles litológicos del tipo de suelo que puede encontrarse en la zona.

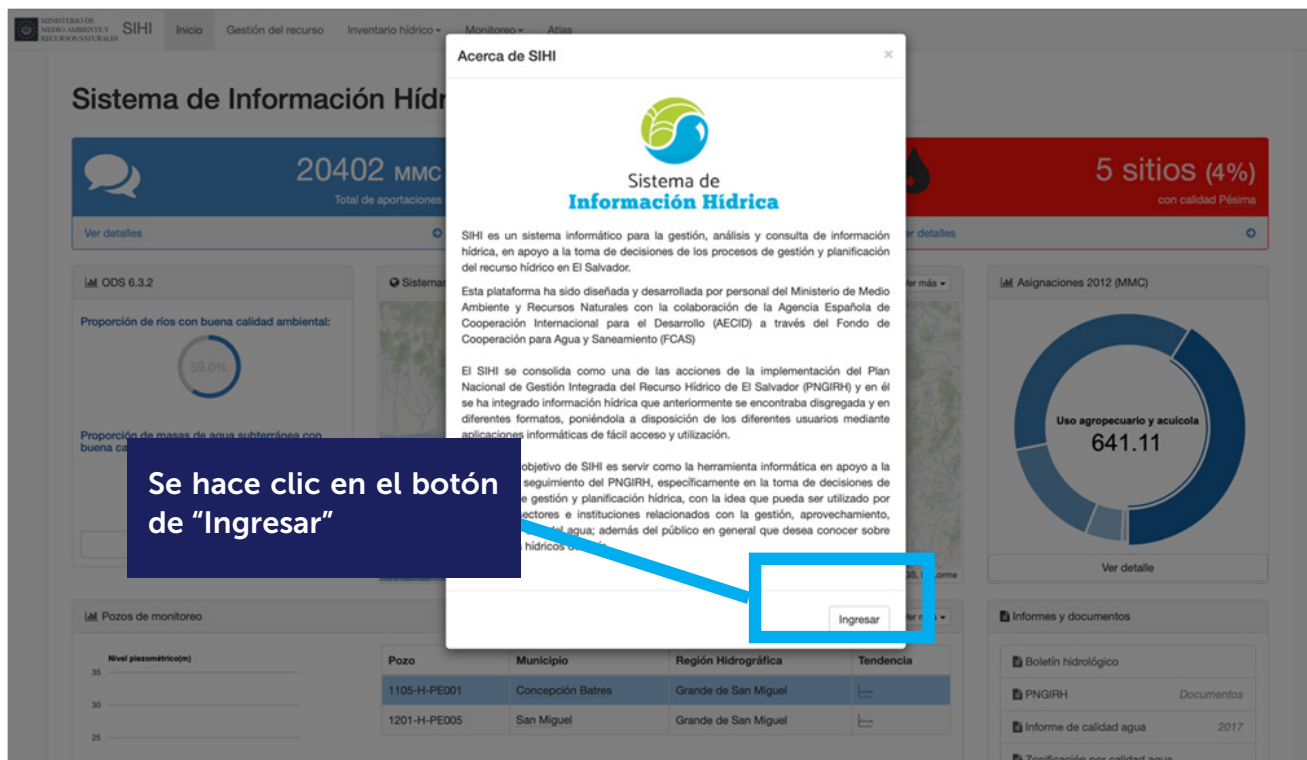


Figura 31. Ingreso a la plataforma del Sistema de Información Hídrica (SIHI).
Fuente: MARN, 2020.

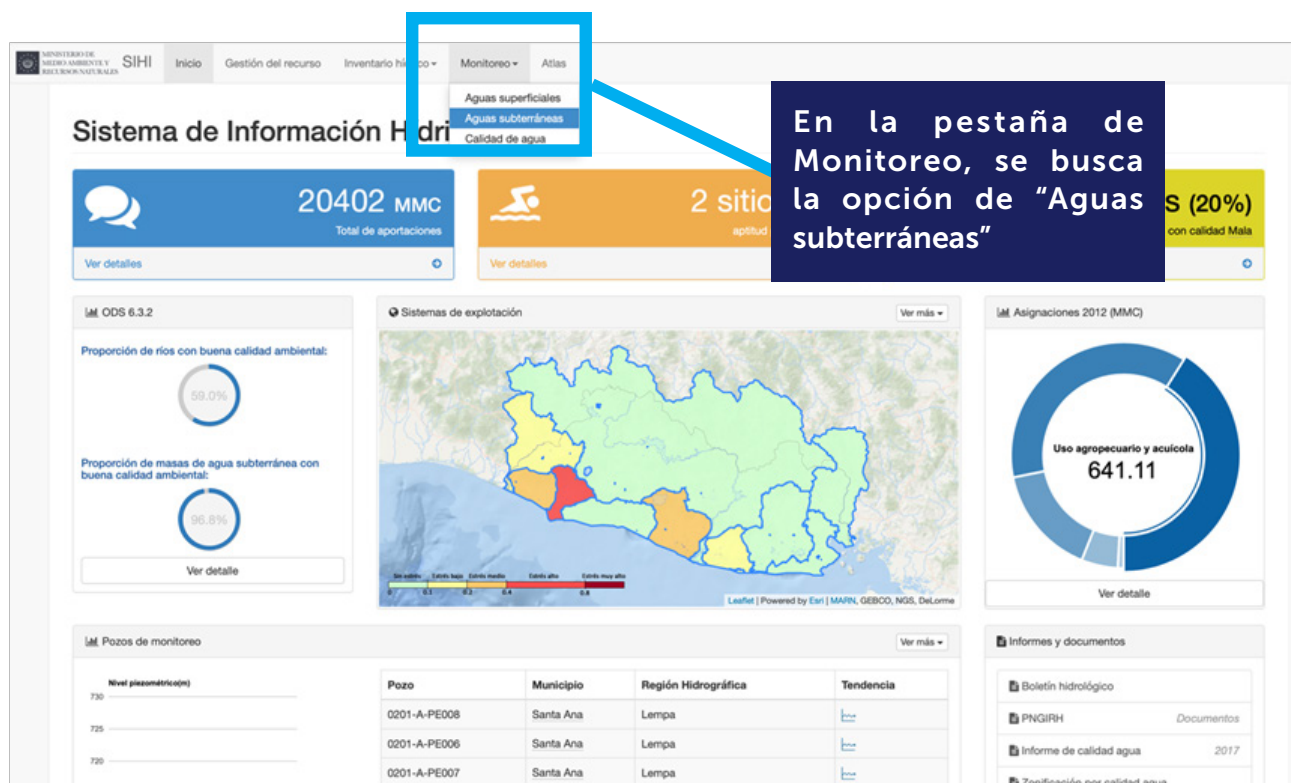


Figura 32. Ingreso al mapa de Monitoreo de aguas subterráneas.
Fuente: MARN, 2020.



Figura 33. Activación del visor de pozos de monitoreo.
Fuente: MARN, 2020.



Figura 34. Entorno de trabajo del SIHI.
Fuente: MARN, 2020.

Una vez en esta ventana, se puede trasladar a donde se ubica el terreno, para poder identificar las condiciones del acuífero y, si se cuenta con información cercana y útil para el análisis. El mapa muestra puntos que corresponden a pozos de monitoreo (en color rojo) y perfiles litológicos (en color gris) y, con las flechas (color morado), se puede observar la dirección del flujo del agua subterránea.

Al hacer clic en uno de los círculos de color rojo, se despliega información del pozo, (nombre, municipio, altitud, acuífero) y, en la pestaña de “Nivel” se puede observar el nivel piezométrico, que es un parámetro estimado del nivel del acuífero con respecto al terreno natural.

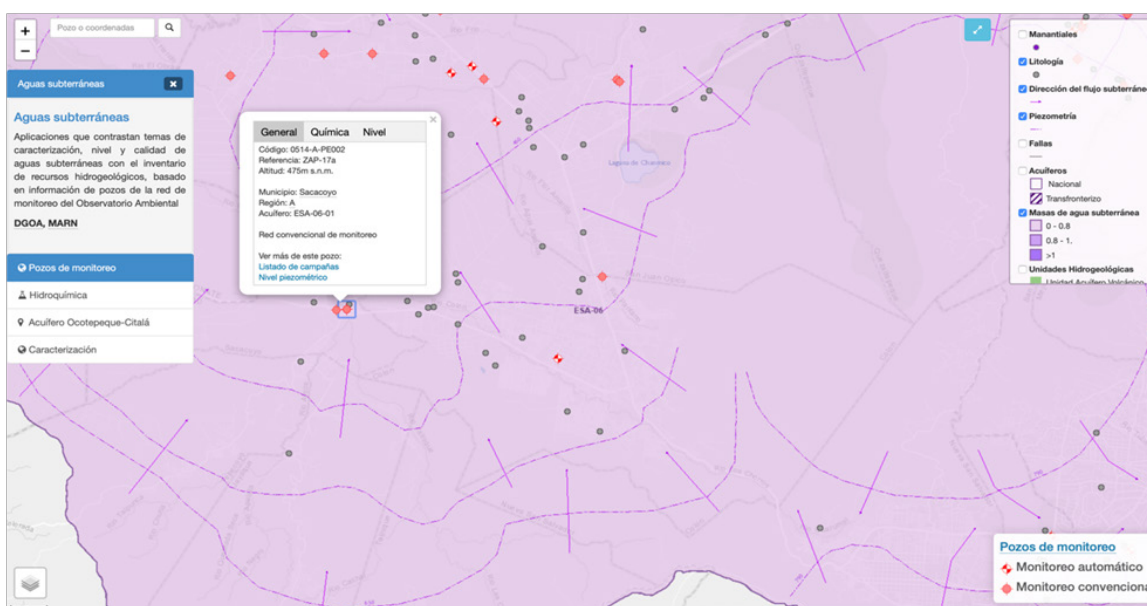


Figura 35. Pestaña General con información del pozo de monitoreo.
Fuente: MARN, 2020.

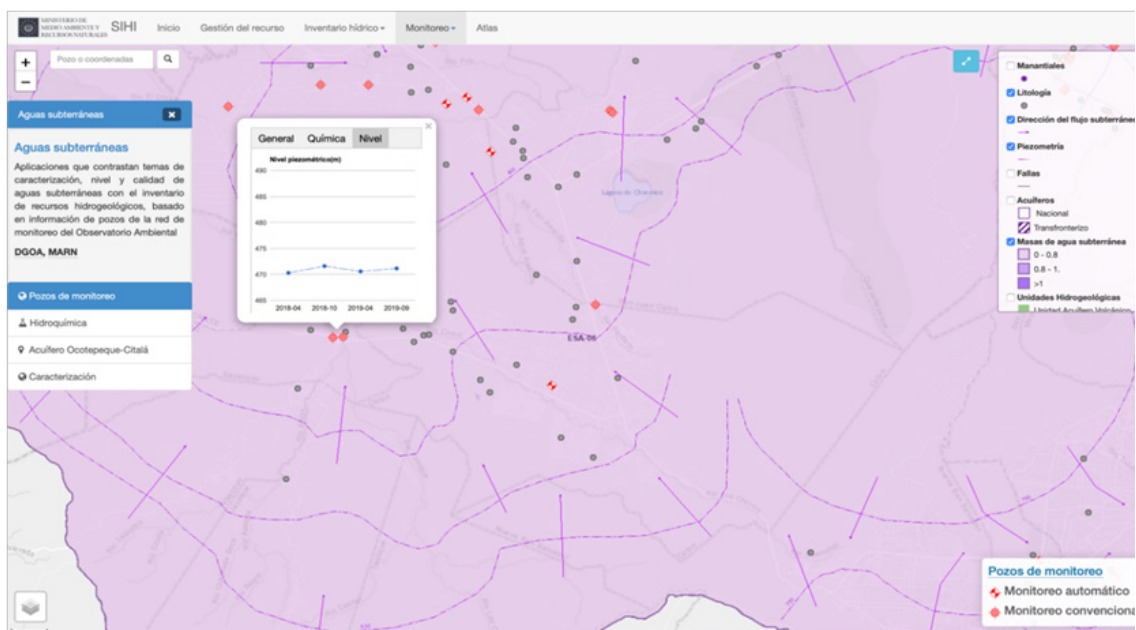


Figura 36. Pestaña Nivel con información del nivel piezométrico.
Fuente: MARN, 2020.

De igual forma, se puede obtener información de la litología (estratos de suelo), que se encuentran en el sitio, se hace clic en el círculo color gris y, se observa una imagen que se puede descargar. Por medio de ella, se identifica los tipos de suelo a lo largo de la perforación, estos datos se pueden evaluar en función del tipo de suelo que es idóneo para la actividad (arcillas u otros similares).

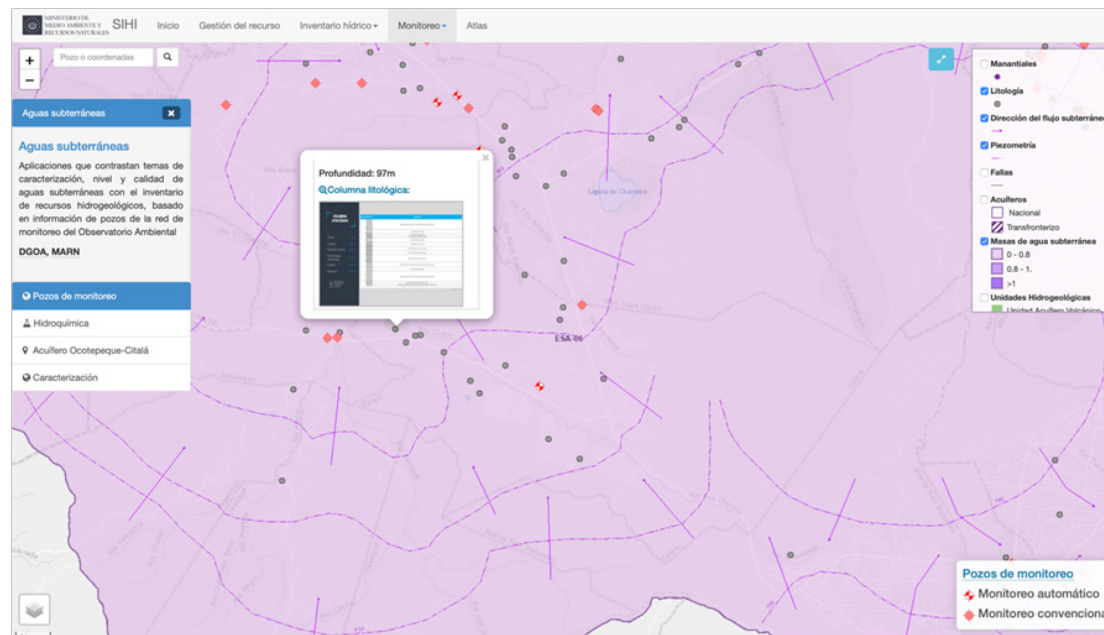


Figura 37. Ubicación de pozos con información litológica.
Fuente: MARN, 2020

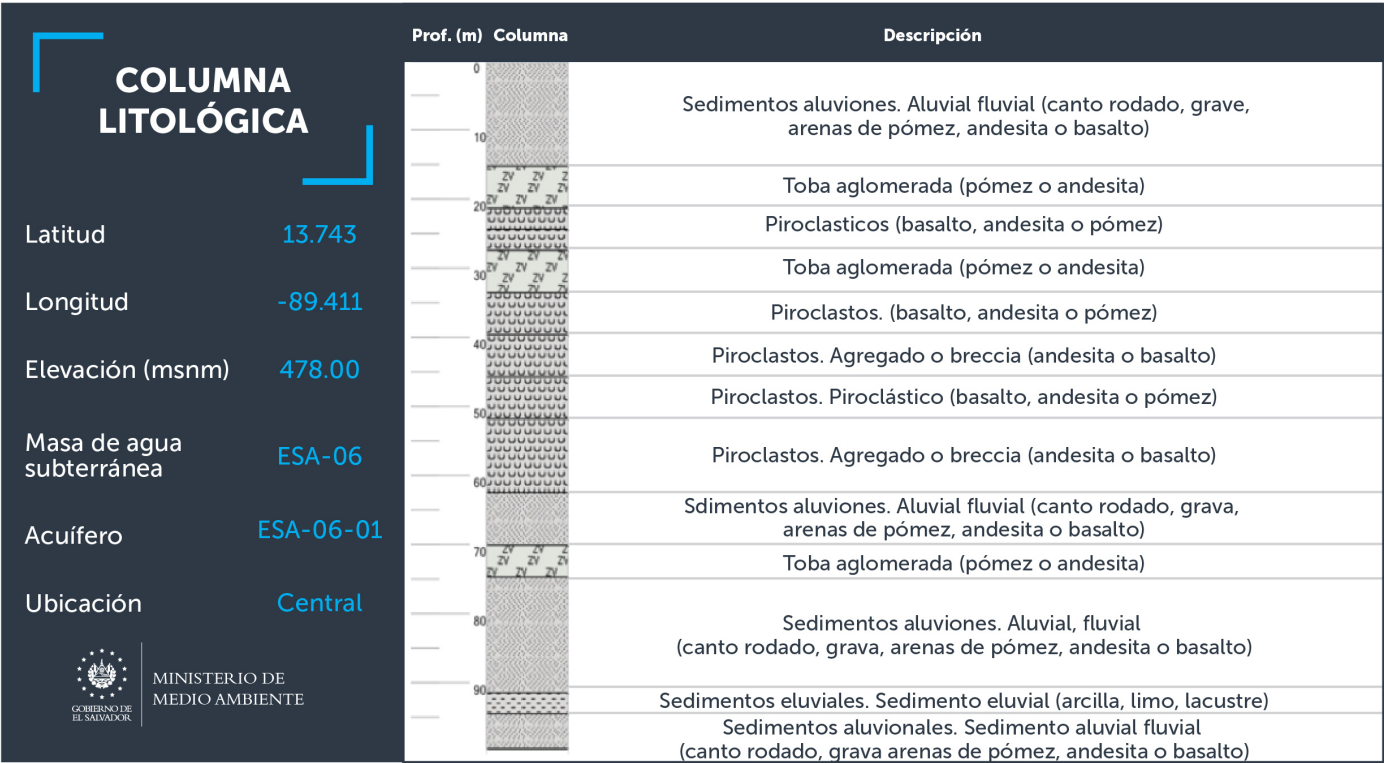


Figura 38. Información de perfil litológico.
Fuente: MARN, 2020.



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

www.marn.gob.sv | medioambiente@marn.gob.sv

