



INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

Asesoría en Gestión del Riesgo y visita técnica a Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Residencial Vistas del Miravalles - Bagaces

VERSIÓN 01.



Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Centro de Documentación e Información
UEN Investigación y Desarrollo



**AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA PUBLICAR TESIS, ESTUDIOS,
ARTÍCULOS Y/O INFORMES PROPIEDAD INTELECTUAL DE AyA EN EL
REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

Yo, **Eric Alonso Bogantes Cabezas**

N° Cédula: 5-251-0327

Dependencia: Gerencia General

Autorizo como Gerente General y representante legal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) cédula jurídica 4-000-042138 al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio Digital y Catálogo en línea (OPAC).


Se trata de estudios y documentos cuyos derechos intelectuales y de uso son exclusivos de nuestra institución.

E-mail: gerenciageneral@aya.go.cr **N° Teléfono:** 2242-5090



Firma: _____

Firmado digitalmente
por ERIC ALONSO
BOGANTES CABEZAS
(FIRMA)
Fecha: 2021.06.16
17:21:24 -06'00'

| | | | | |
|---|--|--|---------------------------------|-----------------------------|
|  | Reporte de asesoría en Gestión de Riesgo ante Desastres | | | Página 3 de 23 |
| Macroproceso: Gestión Técnica | Proceso: Gestión del Riesgo | Subproceso: Asesoría en Gestión de Riesgo ante Desastres en Sistemas de Agua Potable y Saneamiento | CÓDIGO: GTE- 105-01-F2 | N° de Versión: 01 |
| Elaborado por: Laura Hernández | Revisado por: Jose Pablo Bonilla V. | Aprobado por: German Mora Rodríguez | Fecha de aprobación: 0708/19 | |

PÁGINA DE APROBACIONES

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

| | | |
|---|--|--------------------------|
|  | Reporte de asesoría en Gestión de Riesgo ante Desastres | Página 4 de 23 |
| | CÓDIGO: GTE-105-01-F2 | N° de Versión: 01 |

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 6 |
| 1.1. Antecedentes..... | 7 |
| 1.2. Justificación | 7 |
| 1.3. Objetivos..... | 7 |
| 1.3.1. Objetivo General..... | 7 |
| 1.3.2. Objetivos específicos..... | 8 |
| 1.4. Alcance..... | 8 |
| 1.5. Limitaciones..... | 8 |
| 2. METODOLOGÍA | 10 |
| 2.1. Marco Metodológico..... | 10 |
| 2.2. Conformación del equipo | 10 |
| 2.3. Actividades realizadas | 11 |
| 3. RESULTADOS..... | 11 |
| 3.1. Amenaza de deslizamiento | 11 |
| 3.2. Amenaza de inundación | 15 |
| 3.3. Amenaza por alud torrencial | 16 |
| 3.4. Amenaza volcánica..... | 17 |
| 3.5. Amenaza sísmica..... | 17 |
| 3.6. Amenaza por tsunami..... | 18 |
| 3.7. Resumen de amenazas | 18 |
| 3.8. Presencia de manto acuífero en el sitio | 18 |
| 4. CONCLUSIONES | 20 |
| 5. RECOMENDACIONES | 21 |
| 6. REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS..... | 22 |
| 7. CONTROL DE CAMBIOS | 22 |
| 8. ANEXOS..... | 23 |

TABLA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto. | 6 |
| Figura 2. Pendiente del terreno donde se ubica la PTAR..... | 12 |
| Figura 3. Ubicación de obras y excavación. | 12 |
| Figura 4. Profundidad aproximada de la excavación..... | 13 |
| Figura 5. Vista desde nivel de calles internas del residencial. | 13 |
| Figura 6. Ubicación con respecto a quebrada intermitente..... | 14 |

TABLA DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Matriz de evaluación riesgo por amenaza de inundación..... | 15 |
| Cuadro 2. Matriz de evaluación riesgo por amenaza de alud torrencial. | 16 |
| Cuadro 3. Matriz de evaluación riesgo por amenaza de sísmica..... | 17 |
| Cuadro 4. Resumen de evaluación de riesgos..... | 18 |

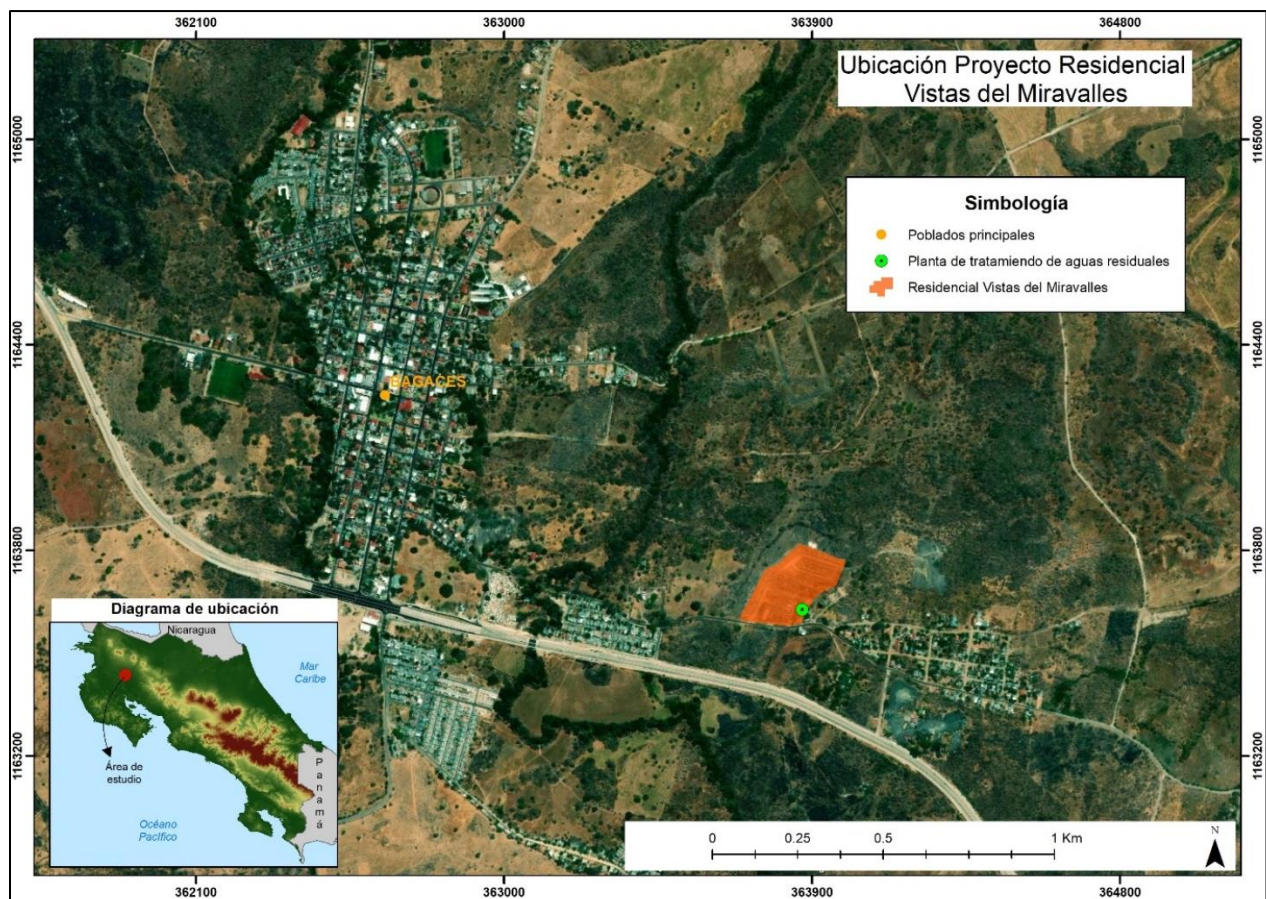


1. INTRODUCCIÓN

El proyecto Vistas del Miravalles consiste en un condominio horizontal habitacional con 150 viviendas y es financiado por el Banco Hipotecario de la Vivienda (BANHVI) con el objetivo de beneficiar a 150 familias del sector de Bagaces en situación de necesidad extrema.

El proyecto se ubica en la provincia de Guanacaste, cantón de Bagaces, distrito Bagaces, específicamente en las coordenadas CRTM-05 longitud 363871,4 y latitud 1163626,1. En la Figura 1 se muestra el detalle de la ubicación del sitio.

Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto.



Referencia: Elaboración propia.



1.1. Antecedentes

En el año 2016 se aprueba el proyecto por parte de la Junta Directiva del BANHVI, asignado al Grupo Mutual Alajuela el cargo de la supervisión de construcción de las obras y fiscalización de la inversión.

Para el año 2019 se solicita al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) asumir la Planta de tratamiento de aguas residuales construida como parte del proyecto, motivo por el cual el personal de la Subgerencia Gestión de Sistemas Periféricos solicita al Área Funcional Gestión del Riesgo el 4 de febrero de 2020 mediante correo electrónico emitido por la ingeniera Lucía Yglesias González con instrucción del ingeniero Álvaro Araya García, director de la UEN Recolección y Tratamiento de la Subgerencia Gestión Sistemas Periféricos, una evaluación del sitio de planta para tratamiento de aguas residuales del proyecto residencial supramencionado, con el fin de emitir un criterio técnico con relación a los riesgos ante desastres que se puedan identificar en ese sitio y las respectivas recomendaciones o criterios requeridos para la mitigación o reducción de los mismos.


1.2. Justificación

En atención al Plan Nacional de Gestión del Riesgo y la Ley N°8488 – Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo, el AyA realiza estudios en materia específica de gestión del riesgo ante desastres con el fin de reducir el riesgo y promover la construcción de infraestructura resiliente para la operación y funcionamiento adecuado de la institución, que permita garantizar la continuidad del servicio de agua potable y saneamiento.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Realizar una evaluación de análisis de amenazas naturales en el sitio específico donde se ubica la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto residencial

| | | | |
|---|--|--------------------------|----------------|
|  | Reporte de asesoría en Gestión de Riesgo ante Desastres | | Página 8 de 23 |
| | CÓDIGO: GTE-105-01-F2 | N° de Versión: 01 | |

Vistas del Miravalles con el fin de emitir recomendaciones que permitan mitigar o reducir el riesgo ante desastres.

1.3.2. Objetivos específicos

- Valorar las amenazas naturales por deslizamiento, inundación, alud torrencial, volcánica, sísmica y tsunami mediante el uso de la guía Metodológica de análisis de amenazas naturales para proyectos de inversión pública en etapa de perfil como un criterio básico de MIDEPLAN (2014).
- Llevar a cabo una visita al sitio del proyecto con el fin de conocer el entorno que lo circunscribe y contar con un criterio técnico que permita la aplicación de la guía metodológica.
- Emitir criterio técnico con respecto a la vulnerabilidad de la infraestructura que conforma la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) ante las amenazas estudiadas y recomendaciones para reducir o mitigar el impacto de dichas amenazas.

1.4. Alcance

La asesoría realizada considera únicamente el sitio específico en que se ubica la Planta de Tratamiento de aguas residuales y no considera el resto de infraestructura que forma parte del residencial Vistas del Miravalles.

Se realiza una valoración básica preliminar que permita emitir un criterio rápido con respecto a la condición de vulnerabilidad de las obras existentes.

No se contempla como parte de este análisis el riesgo ocupacional, institucional o financiero del proyecto.


1.5. Limitaciones

Para realizar la asesoría únicamente se cuenta con la información recolectada durante la visita al sitio y documentos suministrados por la oficina regional de AyA en la zona:



- Oficio MB-DPU-173-17 de la Municipalidad de Bagaces con relación a inspección realizada al proyecto el día 23 de noviembre de 2017.
- Informe IAR-INF-0418-2018 de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE) – Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo.
- Criterio técnico AAG-ADAE 15-09-2019/03 emitido por el Dr. Allan Astorga Gättgens.

No se cuenta con estudio de suelos, curvas de nivel, planos o memorias de cálculo de las obras como insumo para la realización del análisis.

| | | |
|---|--|-------------------------------|
|  | Reporte de asesoría en Gestión de Riesgo ante Desastres | Página 10 de 23 |
| | CÓDIGO: GTE-105-01-F2 | N° de Versión: 01 |

2. METODOLOGÍA

2.1. Marco Metodológico

Para la realización de esta asesoría se utiliza la Metodología de análisis de amenazas naturales para proyectos de inversión pública (MIDEPLAN, 2014). Esta metodología consiste en la evaluación de una serie de parámetros geomorfológicos, geoespaciales y cualitativos del sitio a través del llenado de matrices con variables que determinan una valoración del índice de nivel de amenaza para cada una de las amenazas definidas:

- Amenaza inundación
- Amenaza por alud torrencial
- Amenaza sísmica
- Amenaza por deslizamiento
- Amenaza volcánica
- Amenaza por tsunami

El índice resultante clasifica las amenazas en:

- Nivel de amenaza muy alto
- Nivel de amenaza alto
- Nivel de amenaza medio
- Nivel de amenaza bajo

2.2. Conformación del equipo

El equipo a cargo de esta valoración se encuentra conformado por la geógrafa María José Aguilar Valverde y la ingeniera Laura Hernández Torres, ambas funcionaras del AF Gestión del Riesgo – UEN Investigación y Desarrollo.



2.3. Actividades realizadas

Se llevó a cabo una visita al sitio de planta el día 11 de febrero de 2020 en compañía del personal de la UEN Recolección y Tratamiento de la Subgerencia Gestión Sistemas Periféricos y personal de la Región Chorotega.

Posteriormente se realizó el llenado de las matrices y análisis espacial del sitio mediante el uso de sistemas de información geográfica y la revisión de mapas de amenazas confeccionados por la CNE.

3. RESULTADOS

Se presenta a continuación los resultados obtenidos en el análisis de cada una de las amenazas según la metodología indicada:

3.1. Amenaza de deslizamiento

El terreno donde se ubica el proyecto es plano según se observa en la Figura 2, sin embargo, para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) se realizó una excavación con pendientes cercanas a los 90° y profundidad cercana a los 2,5m. A pesar de que en apariencia se observa un estrato rocoso es necesario realizar estudios específicos en el sitio que validen el tipo de material presente y, según sea el mismo, las recomendaciones para la protección y estabilidad de los taludes existentes.

Figura 2. Pendiente del terreno donde se ubica la PTAR.



Referencia: Elaboración propia.

En las Figuras 3, 4, 5 y 6 se señalan algunos de los aspectos observados en campo.

Figura 3. Ubicación de obras y excavación.



Figura 4. Profundidad aproximada de la excavación.

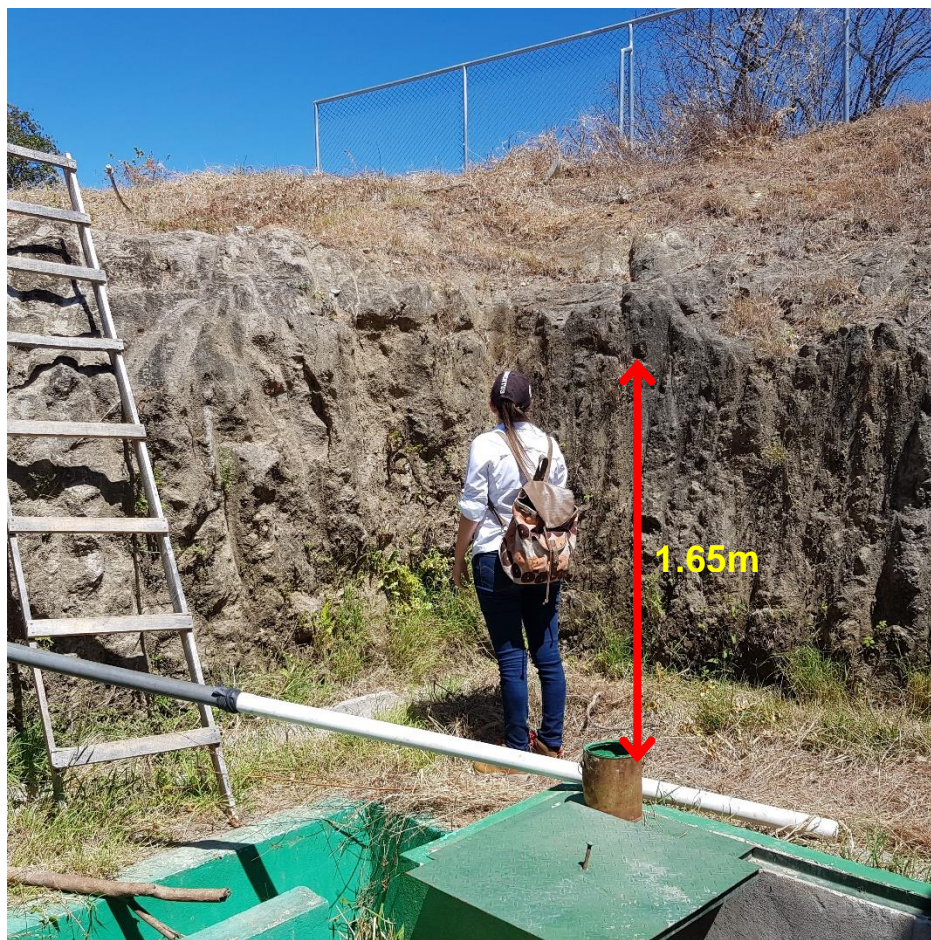


Figura 5. Vista desde nivel de calles internas del residencial.





Figura 6. Ubicación con respecto a quebrada intermitente.





3.2. Amenaza de inundación

En el caso de inundación se procede completar la matriz respectiva que se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Matriz de evaluación riesgo por amenaza de inundación.

| Variable | Parámetro | Nivel de incidencia | Puntaje | Valor | Peso relativo | Índice |
|--|---------------------------|---------------------|---------|-------|---------------|-------------|
| Localización en zonas de amenaza con potencial de inundación | Si | Muy Alto | 5 | 5 | 35 | 1.75 |
| | No | Muy Bajo | 1 | | | |
| Pendiente promedio del terreno con Precipitación (promedio mensual 3 meses más lluviosos en mm) (Matriz combinación 1) | Combinación de parámetros | Muy Alto | 5 | 4 | 20 | 0.8 |
| | | Alto | 4 | | | |
| | | Medio | 3 | | | |
| | | Bajo | 2 | | | |
| Valoración del parámetro de humedad del terreno | 20 - 24 | Muy Alto | 5 | 2 | 15 | 0.3 |
| | 15 - 19 | Alto | 4 | | | |
| | 10 - 14 | Medio | 3 | | | |
| | 5 - 9 | Bajo | 2 | | | |
| | 0 - 4 | Muy Bajo | 1 | | | |
| Cobertura vegetal, Vegetación predominante. | Suelo desnudo o herbáceo | Muy Alto | 5 | 4 | 10 | 0.4 |
| | Charral o pastos | Alto | 4 | | | |
| | Arbustiva | Medio | 3 | | | |
| | Bosque no denso | Bajo | 2 | | | |
| | Bosque denso | Muy Bajo | 1 | | | |
| Distancia a cuerpos de agua y Altura sobre el tirante de agua (Matriz de combinación 2) | Combinación de parámetros | Muy Alto | 5 | 5 | 20 | 1 |
| | | Alto | 4 | | | |
| | | Medio | 3 | | | |
| | | Bajo | 2 | | | |
| | | Muy Bajo | 1 | | | |
| Índice total | | | | | | 4.25 |

Referencia: Elaboración propia con base en Guía Metodológica MIDEPLAN.



3.3. Amenaza por alud torrencial

Se procede completar la matriz respectiva a este tipo de amenaza según se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Matriz de evaluación riesgo por amenaza de alud torrencial.

| Variable | Parámetro | Nivel de incidencia | Puntuación | Valor | Peso relativo | Índice |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|------------|-------|---------------|-------------|
| Existencia de eventos previos de alud torrencial. Consultar Mapas e informes de CNE y testimonio de vecinos. | Si | Muy Alto | 5 | 1 | 35 | 0.35 |
| | No | Muy Bajo | 1 | | | |
| Posición del proyecto | a. Valle o cañones de río de montaña | Parte baja del valle o cañón de río | Muy Alto | 1 | 25 | 0.25 |
| | | Fuera del valle aluvial | Muy Bajo | | | |
| | b. Abanico aluvial | Abanico aluvial | Alto | 4 | | |
| Disparo por lluvia. Precipitación máxima en 24 horas, periodo de retorno de 50 años. En la zona alta de la cuenca. | > 400 mm | Muy Alto | 5 | 3 | 25 | 0.75 |
| | 300 - 400 mm | Alto | 4 | | | |
| | 200 - 300 mm | Medio | 3 | | | |
| | 100-200 mm | Bajo | 2 | | | |
| Disparo por sismo. Zona Sísmica de la zona montañosa de donde proviene el/los cauces que pueden afectar el proyecto | <100 mm | Muy Bajo | 1 | | | |
| | IV | Muy Alto | 5 | 4 | 15 | 0.6 |
| | III | Alto | 4 | | | |
| | II | Medio | 3 | | | |
| Índice total | | | | | | 1.95 |

Referencia: Elaboración propia con base en Guía Metodológica MIDEPLAN.

Es importante destacar lo que indica el informe de la CNE con respecto al impacto que tuvo la Tormenta Tropical Nate en el sitio, debido a que las excavaciones en los alrededores del proyecto residencial sufrieron alto grado de erosión por las lluvias debido a falta de revestimiento, situación que se podría replicar en los alrededores del sitio para PTAR (acceso y taludes de excavación).



Otro aspecto que se debe tener en consideración como parte del análisis es el hecho que se señala en el informe con respecto a la pendiente de los terrenos colindantes, ya que todos escurren hacia canal pluvial del residencial, lo que un evento extremo y sin el adecuado diseño, puede producir al arrastre de material hasta el punto más bajo que es el sitio de PTAR.

3.4. Amenaza volcánica

El proyecto se ubica en las cercanías del volcán Miravalles, sin embargo, de acuerdo con la información de la Red Sismológica Nacional este volcán no ha presentado actividad volcánica reciente, por lo que se considera que no se encuentra activo, y en consecuencia no representa una amenaza significativa para el proyecto.

3.5. Amenaza sísmica

En el caso de amenaza sísmica no existe criterio de exclusión debido a la naturaleza sísmica del territorio costarricense, de manera tal que, se procede completar la matriz según se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Matriz de evaluación riesgo por amenaza de sísmica.

| Variable | Parámetro | Nivel de incidencia | Puntaje | Valor | Ponderador % | Índice |
|--|---------------------------|---------------------|---------|-------|--------------|------------|
| Zona sísmica y Tipos de sitio (Matriz Combinación 3) | Combinación de parámetros | Muy Alto | 5 | 4 | 60 | 2.4 |
| | | Alto | 4 | | | |
| | | Medio | 3 | | | |
| Distancia respecto al trazo de una falla local | Atravesado por falla | Muy Alto | 5 | 1 | 20 | 0.2 |
| | Menor a 25 m | Alto | 4 | | | |
| | 25 – 50 m | Medio | 3 | | | |
| | 50 - 100 m | Bajo | 2 | | | |
| | Mayor a 100 m | Muy Bajo | 1 | | | |
| Pendiente promedio y Zona sísmica (Matriz Combinación 4) | Combinación de parámetros | Muy Alto | 5 | 1 | 20 | 0.2 |
| | | Alto | 4 | | | |
| | | Medio | 3 | | | |
| | | Bajo | 2 | | | |
| | | Muy Bajo | 1 | | | |
| Índice total | | | | | | 2.8 |

Referencia: Elaboración propia con base en Guía Metodológica MIDEPLAN.



3.6. Amenaza por tsunami

Por criterio básico se descarta esta amenaza debido a que se ubica 65 kilómetros aproximadamente de la línea de pleamar y a una elevación aproximada de 73 metros sobre el nivel del mar.

3.7. Resumen de amenazas

Se presenta en el Cuadro 4 un resumen de los resultados obtenidos en el análisis de amenazas.

Cuadro 4. Resumen de evaluación de riesgos.

| Tipo de amenaza | Valor del índice | Condición |
|-----------------|------------------|------------------------|
| Inundación | 4.25 | RIESGO MUY ALTO |
| Alud torrencial | 1.95 | RIESGO BAJO |
| Sísmica | 2.80 | RIESGO MEDIO |
| Deslizamiento | * | - |
| Volcánica | 0.00 | RIESGO BAJO |
| Tsunami | 0.00 | RIESGO BAJO |

3.8. Presencia de manto acuífero en el sitio

Durante la visita fue posible constatar la presencia de agua aflorando donde se ubica la PTAR lo que evidencia la presencia de un manto acuífero el cual se presume que fue perforado durante la etapa constructiva del proyecto y continúa aflorando a la fecha de la visita a pesar de encontrarse en estiaje (Figura 7).

Figura 7. Fotografía del afloramiento de aguas en época de estiaje tomada durante la inspección.



Desde el punto de vista técnico, la presencia de una PTAR puede llegar a representar un potencial foco de contaminación al acuífero, lo que representa un riesgo muy alto para la institución en caso de asumir la operación del sistema aspecto que debe ser evaluado dentro del protocolo de recepción. Esta potencial contaminación debe ser determinada por estudios específicos del sitio. En cualquier caso, la infraestructura de la PTAR debería contar con tanques 100% impermeables que impidan el flujo de aguas residuales hacia el terreno y consecuentemente al acuífero, tema que también debe ser revisado por un especialista del tema si persiste la ubicación de las obras en este punto.




4. CONCLUSIONES

Como resultado de la aplicación de la Metodología para análisis de amenazas naturales para proyectos de inversión pública de MIDEPLAN (2014), se determinó que la amenaza volcánica, la amenaza por tsunami y la amenaza por alud torrencial no deberían afectar de manera significativa la PTAR. Únicamente, tener en cuenta que se podría dar arrastre de material de las fincas vecinas por erosión afectando el sitio donde se ubica la estructura, por ende, el funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales.

En el caso de amenaza sísmica se determinó que se cuenta con un riesgo medio, condición que debe ser tomada en consideración en el diseño de las obras ya construidas. Esto no debería generar un impacto alto en el proyecto, ya que no es un riesgo ajeno a la realidad del país.

La amenaza por inundación presenta una condición de riesgo muy alto según la metodología empleada, esto debido a las pendientes del sitio, la cercanía con un cuerpo de agua y el promedio de lluvias en la zona. La evidencia en sitio ha demostrado que la amenaza de inundación ante eventos extremos ya se ha materializado, como ocurrió con la Tormenta Tropical Nate. Debido a las excavaciones que se realizaron durante la construcción y la dificultad que esto representa para evacuar aguas pluviales, existe mayor riesgo por inundación en el sitio específico de planta, lo que debe ser analizado y solucionado previo a la puesta en operación de la planta. Considerando que durante la operación de una PTAR se manejan aguas residuales, una inundación en ese sitio podría generar un impacto a la salud de la población del residencial y de la zona, además de un alto impacto ambiental por contaminación.

Teniendo en cuenta las condiciones específicas del sitio de planta (material del suelo, profundidad de excavación), no se realizó un análisis detallado del riesgo a deslizamiento, sin embargo, es necesario que se tome en consideración un análisis específico de esta amenaza, previo a dar un aval para puesta en marcha del sistema.

| | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------|
|  | Reporte de asesoría en Gestión de Riesgo ante Desastres | | Página 21 de 23 |
| | CÓDIGO: GTE-105-01-F2 | N° de Versión: 01 | |

5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una evaluación estructural de las obras ya construidas, de manera que se verifique el cumplimiento de las normas de diseño y construcción como lo son el Código Sísmico de Costa Rica y la ACI-350 para obras en concreto con uso ambiental.
- Solicitar un diseño del sistema de evacuación pluvial del sitio que garantice la evacuación de precipitaciones de manera tal que el sistema pueda continuar su operación normal y no se generen inundaciones en el sitio.
- Es necesario contar con estudio de suelos específico para el sitio que considere la evaluación de los taludes existentes y genere recomendaciones con respecto al acabo de los mismos.
- Se debe tener en cuenta el aporte incremental de la quebrada intermitente durante época lluviosa a una posible inundación por efecto de la ubicación actual de la PTAR.
- Para el diseño del acceso a la vía pública requerido por la PTAR, se debe considerar la cercanía a la quebrada intermitente para la construcción de taludes y obras adicionales requeridas.
- Se recomienda solicitar un estudio específico con respecto al potencial de contaminación que podría darse al acuífero una vez que la PTAR se encuentre en funcionamiento y no en la condición actual del sitio.



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banco Hipotecario de la Vivienda (BANHVI). (2016). BANHVI aprueba seis proyectos habitacionales para dar vivienda a 380 familias en extrema necesidad. Recuperado en febrero 2020, desde: https://www.banhvi.fi.cr/sala_prensa/comunicados/2016/01Aprobacion6proyectos.pdf

Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE). (2018). Informe IAR-INF-0418-2018

La Gaceta, D. O. Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo. , Pub. L. No. 8488 (2005).

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). (2014). Metodología de análisis de amenazas naturales para proyectos de inversión pública en etapa de perfil. ISBN 978-9977-73-081-3 San José, Costa Rica.

Red Sismológica Nacional (RSN). (2018). Volcán Miravalles. Recuperado en febrero del 2020, desde: <https://rsn.ucr.ac.cr/component/content/article/109-vulcanologia/volcanes-de-costa-rica-ii/23-miravalles?Itemid=225>

7. CONTROL DE CAMBIOS

| N° Versión | Justificación de los cambios | Descripción de los cambios |
|------------|------------------------------|----------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |



8. ANEXOS

- Oficio MB-DPU-173-17 de la Municipalidad de Bagaces con relación a inspección realizada al proyecto el día 23 de noviembre de 2017

- Informe IAR-INF-0418-2018 de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE) – Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo



**Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo
IAR-INF-0418-2018**

**2018-04-27
IAR-INF-0418-2018**

**Señores
Municipalidad de Bagaces
Departamento de Planificación Urbana**

**Ing. Olman Vargas, Director Ejecutivo
Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica
e-mail: hlizano@cfia.cr
Presente**

Oficio de referencia: MB-DPU-37-18

Estimados señores:

Por este medio, me permito saludarlos y a la vez indicarles que el suscrito M.Sc Julio Edo. Madrigal Mora, Geólogo de la Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo-CNE, para el 04 de abril del año en curso, efectuó una valoración general del Proyecto de Interés Social Vistas de Miravalles, ubicado en el Arbolito de Bagaces.

Considerando que acorde con lo que establece la Ley de Emergencias No. 8484, es competencia de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgo y Atención de Emergencias, tomar las acciones pertinentes para proteger la vida, la integridad física, los bienes y el ambiente de quienes se encuentran en el territorio nacional, frente a los desastres o sucesos peligrosos que puedan ocurrir.

Además, en el artículo 14 de la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo, N°8488 en los incisos a) y c) establece como parte de las competencias ordinarias de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, la de "Articular y coordinar la política nacional referente a la prevención de los riesgos y a los preparativos para atender las situaciones de emergencia. Asimismo, deberá promover, organizar, dirigir y coordinar, según corresponda, las asignaciones requeridas para articular el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y de sus componentes e instrumentos."

1



Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo
IAR-INF-0418-2018

Por lo tanto, en el recorrido al proyecto se observan ciertas condiciones, que generan un grado de vulnerabilidad al Proyecto de Interés Social Vistas del Miravalles tales como:



Canal pluvial, donde no se evidencia ningún tipo de revestimiento.

Se caracteriza por ser un material limo arenoso, que es fácilmente erosionable ante el arrastre de un flujo de agua importante.



Borde del talud a lo largo del canal, con un alto potencial a ser erosionado, debido a la falta de revestimiento.



Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo
IAR-INF-0418-2018

| | |
|--|---|
| | <p>No se evidencia una malla perimetral que limite con el canal pluvial, con la finalidad de salvaguardar la integridad y seguridad de las personas especialmente niños.</p> <p>Además, prácticamente no tienen un área de patio.</p> |
| | <p>Se evidencia que el drenaje natural de las propiedades colindantes, están direccionadas al canal pluvial de la urbanización, lo que implicaría en un mayor aporte de agua, generando avenidas máximas que posiblemente el canal no tenga capacidad de abastecer y genere problemas de anegamiento.</p> |
| | <p>Suelo altamente arcilloso, en todo el proyecto.</p> <p>De acuerdo con las condiciones del área, se requiere el uso de rellenos técnicamente bien diseñados y la aplicación de ser necesario de malla electro soldada, con la finalidad de prevenir agrietamientos o asentamientos en las viviendas y calles. Se desconoce el informe geotécnico.</p> |



**Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo
IAR-INF-0418-2018**



Construcción de una cuneta al frente del proyecto, que posiblemente tenga la función de captar las aguas de las fincas aledañas y de la servidumbre pluvial y el resto del proyecto.

La misma es muy posible que no tenga la capacidad suficiente para evacuar las aguas del entorno.



Ubicación de la planta de tratamiento, que de acuerdo con informe municipal, fue impactada totalmente por las fuertes lluvias de la tormenta Nate (octubre-2017)



Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo
IAR-INF-0418-2018

A raíz de estas condiciones existen informes de seguimiento por parte del Departamento de Planificación Urbana de la Municipalidad de Bagaces:

En oficio MB-DPU-119-17, 12 de setiembre del 2017, el Departamento de Planificación Urbana y Control Constructivo, indica de varias inquietudes con respecto al proyecto de interés social. Se anexa informe.

En oficio MB-DPU-173-17, 24 de noviembre del 2017, se menciona sobre la problemática de la Planta de Tratamiento. Se anexa informe.

En oficio MB-DPU-37-18, 06 de abril del 2018, se hace referencia de la afectación por el anegamiento en varias construcciones, debido a los efectos indirectos de la Tormenta Nate (octubre-2017), se anexa informe.

Por lo tanto, considerando que para el día de la fecha (04-04-2018), se constató estas condiciones en el Proyecto de Interés Social Vistas del Miravalles, en el Arbolito de Bagaces se le solicita al :

- ✓ Al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, el apoyo técnico para un análisis de este proyecto urbanístico con la finalidad de evaluar y constatar, si el proyecto está acorde con lo que establece el Código Sísmico y Código de Cimentaciones de Costa Rica.
- ✓ Además, de indagar si los estudios geotécnicos, capacidad de soporte, hidrológicos están acorde a las condiciones y diseños actuales de las obras de ingeniería y constructivas realizadas.
- ✓ Corroborar si la ubicación de la estructura diseñada para la planta de tratamiento esta acorde a las especificaciones técnicas para este fin.

Considerando, que es un proyecto de interés social y que todavía no ha sido entregado a las familias de Bagaces y en virtud de que ya existen antecedentes de inundación, se le solicita a las autoridades competentes del Estado, ser cautelosos en el análisis de todas estas variables, ya que, de existir errores en la gestión de todo el proceso de desarrollo del proyecto actual, la CNE le está proviniendo antes de que sucede a futuro una emergencia y que se vean familias afectadas o pérdidas de vidas humanas, considerando de negligencia institucional el no prevenir las acciones correctivas si existen en este proyecto.

5



Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo
IAR-INF-0418-2018

De conformidad a las resoluciones emitidas por la Sala Constitucional, con respecto a los criterios técnicos dados por funcionarios especializados de la CNE y de los Comités Asesores Técnicos, se aclara que las recomendaciones de éste informe son de carácter vinculante para las instituciones a quienes se dirigen (acuerdo 443-2011 de la Junta Directiva de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias), además, en dicho acuerdo se establece una serie de pasos apegados a la normativa actual de país, en cuanto a las regulaciones y medidas que deben efectuar los municipios en el ámbito de la Gestión del Riesgo.

Sin otro particular, se despide

M.Sc Julio Madrigal Mora, Geólogo
Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo

M.Sc Lidier Esquivel Valverde, Jefe
Unidad de Investigación y Análisis del Riesgo



MUNICIPALIDAD DE BAGACES

Departamento de Planificación Urbana
Bagaces, Guanacaste

Bagaces, 24 de Noviembre de 2017

MB-DPU-173-17

Señor (ita) :

Jeanine Atencio Mora

William Guido Quijano

Estimados señores :

Reciban un cordial saludo, por medio de la presente procedo a entregar informe de la visita de inspección realizada el 23 de noviembre del presente año.

Motivo de la visita :

Se realiza visita de inspección en conjunto con el ministerio de salud con el fin de inspeccionar en general el proyecto, pero a la vez la visita se enfoca principalmente en la planta de tratamiento del proyecto.

Hallazgos de la visita :

Planta de Tratamiento

Se observa que la misma producto de las fuertes lluvias y del paso de la tormenta Nate fue afectada severamente al punto que toda la infraestructura se inundó a nivel de viga corona de la edificación, situación que es preocupante debido a que la misma en caso de estar funcionando hubiera colapsado totalmente.

Motivo por el cual se le estuvo cuestionando al ing. residente sobre la ubicación de la misma, el cual sólo cumple lo estipulado en planos ya que el mismo no es el responsable del proyecto como tal ya que según planos el director técnico es ing. William Torres Bacca.

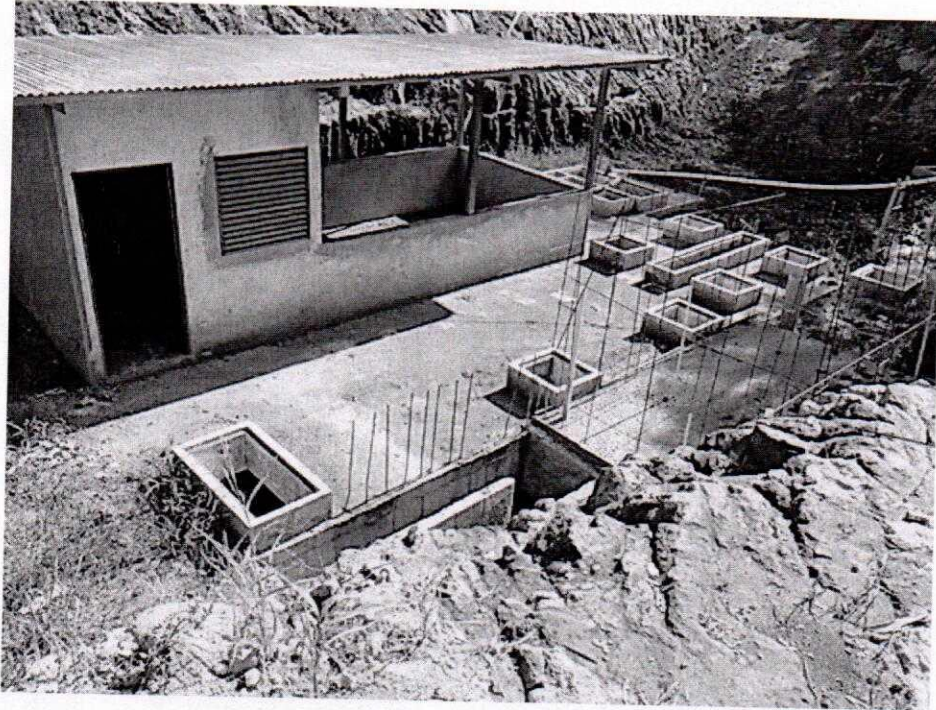
Adjunto fotografías de la Planta de Tratamiento :



MUNICIPALIDAD DE BAGACES

Departamento de Planificación Urbana
Bagaces, Guanacaste

00000233



Altura aproximada que alcanzó e nivel del agua.



MUNICIPALIDAD DE BAGACES

Departamento de Planificación Urbana
Bagaces, Guanacaste

00000282

Servidumbre Pluvial

En referencia a la salida de aguas pluviales en las cunetas de la avenida C estas desembocan en la quebrada intermitente, la cual va a desaguar en el canal de la propiedad frontal. Adjunto fotos del canal.





MUNICIPALIDAD DE BAGACES

Departamento de Planificación Urbana
Bagaces, Guanacaste

00000281

Sin embargo en la fachada principal continua el diseño del canal de 0.70 m a pesar de que mediante informe 118-2017 este departamento le cuestionó dicho funcionamiento.





MUNICIPALIDAD DE BAGACES

Departamento de Planificación Urbana
Bagaces, Guanacaste

00000280


Alumbrado eléctrico

Se siguen colocando los postes de luz en algunas viviendas

Conclusiones :

Dado los hallazgos en sitio se está coordinando con el departamento del AYA y Ministerio de salud para abordar la problemática en conjunto.

Sin más que agregar :


Arq. Jessica Pérez Ocampo
Coordinación de Planificación Urbana

CC: Concejo Municipal Bagaces





24-11-2017

11:33 a.m.

