

Guatemala, 16 de junio de 2022
OF-DMI-557-22

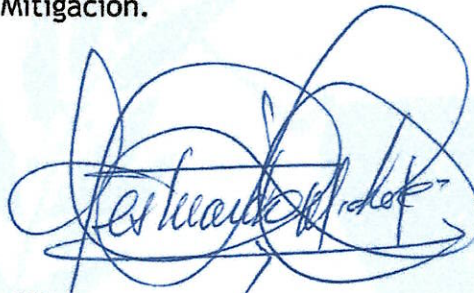
EVALUACIÓN DE SEGUIMIENTO DE EMERGENCIA

Arquitecto
Walter René Monroy
Subsecretario
Gestión de Reducción del Riesgo
SE-CONRED

Arquitecto Monroy:

En atención a la solicitud verbal de las autoridades superiores de la SE-CONRED, por este medio me permito trasladar adjunto informe de **Evaluación de Seguimiento de Emergencia: Entre tramo del Km 15 + 400 a km 15+500, CA-09 Sur, Ruta al Pacífico, Zona 2, Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala, "DMI_EE_51_20220616"**, elaborado por el Ingeniero Carlos Manuel Beteta Lobos de la Dirección de Mitigación.

Atentamente.




Arq. César Estuardo Micheo López
Director de Mitigación
SE-CONRED

C.C. Archivo /CEML/kasb
C.C. Gobernador Departamental de Guatemala
C.C. Municipalidad de Villa Nueva
C.C. Viceministerio de Infraestructura, del Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda -CIV-
C.C. Ministro de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda
C.C. Dirección de Conservación Vial -COVIAL-
C.C. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH-
C.C. Ministerio de la Defensa

Evaluación de Seguimiento a Emergencia Entre el tramo del Km 15+400 a Km 15+500, CA-09 Sur, Ruta al Pacífico, Zona 2, Municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala

DMI_EE_052_20220616_Km. 15+400 a Km 15+500, CA-9 Sur; Ruta al Pacífico_Villa Nueva_CMBL

1. INFORMACIÓN GENERAL

SE_S/N

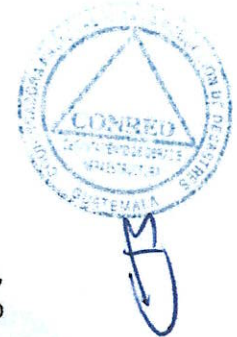
Lugar/comunidad:	Km. 15+400 al Km 15+500, CA-09 Sur, Ruta al Pacífico, Zona 2
Municipio:	Villa Nueva
Departamento:	Guatemala
Localización Geográfica:	Latitud 14° 32' 13" N Longitud 90° 35' 07.94" O
Evaluación solicitada por:	Arq. Walter Monroy Subsecretario de Gestión de Riesgo, SE-CONRED.
Fecha de Evaluación:	15 de junio de 2022

2. INTRODUCCIÓN

El día lunes 13 de junio de 2022, personal de Región 1 Metropolitana de la SE-CONRED, recibió un reporte en horas de la noche, respecto a retumbos en zona 2, 5 y 6 del municipio de Villa Nueva y posteriormente, reporte de un agrietamiento y hundimiento en el Km. 15+400 al Km 15+500, CA-09 Sur, Ruta al Pacífico, Zona 2.

Personal técnico de la Dirección de Mitigación; Delegado Departamental de Región I Metropolitana Edgar Aguirre, y el Lic. Genners Barrios del Departamento de Sistemas de Información Geográfica -SIG- de la SE-CONRED, se hicieron presentes el día martes 15 de junio de 2022 para continuar con la evaluación de la problemática reportada, con acompañamiento de:

- Ing. Javier Maldonado Quiñonez, Ministro de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda -CIV-.
- Arq. Carlos Quiñónez Schwank, Viceministro de Infraestructura del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda -CIV-.
- Sr. Javier Alejandro Gramajo Escobar, Alcalde del municipio de Villa Nueva
- Ing. Mario Rojas, representante de COVIAL.
- Lic. Willson García, Director Instituto de Sismología, Vulcanología e Hidrología -INSIVUMEH-.
- Personal del Ministerio de la Defensa -MDN-.
- Personal de la Policía Municipal de Tránsito -PMT-.
- Personal de PROVIAL.



Arq. César Estuardo Micheo López
Director de Mitigación
SE-CONRED

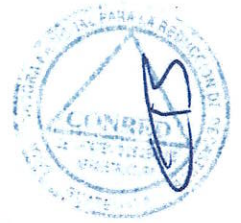
Página 1 de 14

3. OBJETIVOS

Dar seguimiento al incidente reportado en Km. 15+400 al Km. 15+500, CA-09 Sur, Zona 2 del municipio de Villa Nueva, utilizando la información recopilada a la fecha.

4. DESCRIPCIÓN DE LO EVALUADO

Al momento de la visita de campo, se observó que la longitud de las grietas se incrementó en relación a las reportadas el día 14/06/22, también se observaron desplazamientos y deformaciones con respecto al nivel de la rasante de la carpeta asfáltica, que abarcan el ancho de la pista en dirección norte de la CA-09, (ver fotografías 1-4).



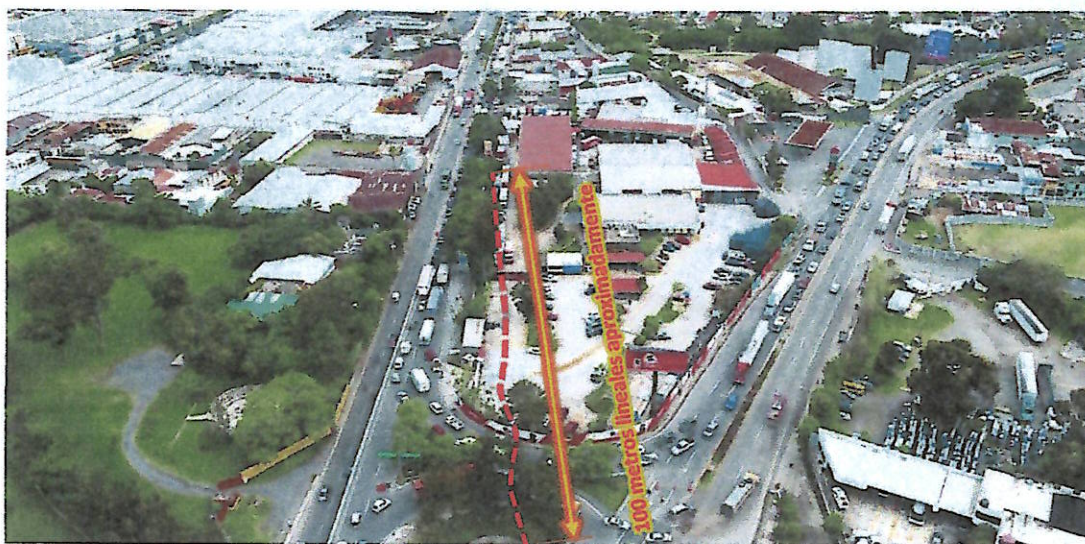
Arq. César Estuardo Micheo López
Director de Mitigación
SE-CONRED

Fotografías 1 y 2. Vista de grietas en la pista con dirección norte de la CA-09, Ruta al Pacífico.



Fotografías 3 y 4. Vista de grietas y deformación en la estructura del pavimento flexible en la CA-09 Sur, Ruta al Pacífico.

Se observó que la grieta relacionada al comportamiento normal del sistema de fallas locales aumentó su longitud, en una distancia de 100 metros lineales aproximadamente, respecto a lo detectado el día anterior, lo cual se puede observar dentro del área de parqueo de Cervecería Centroamericana, agencia Villa Nueva. (ver fotografías 5-6 y anexo 1).



Fotografías 6. Vista de las grietas identificadas en el trébol de retorno hacia la pista en dirección norte de la CA-09 Sur de fecha 15/06/22, Ruta al Pacífico en el municipio de Villa Nueva.

Arq. César Estuardo Micheo López
 Director de Mitigación
 SE-CONRED



Las grietas identificadas continúan sobre el área verde, que está entre el carril de retorno hacia la CA-09 y el paso a desnivel, continuando hacia el trébol de retorno y continúan hacia el predio de La Cervecería Centroamericana, afectando el parqueo (ver fotografías 7-10).



Fotografía 7. Vista del área verde donde continua la grieta identificada.



Fotografía 8. Vista del caminamiento en área verde donde se extiende la grieta.



Fotografía 9. Vista de deformación en la carpeta de rodadura en el carril de retorno del paso a desnivel.



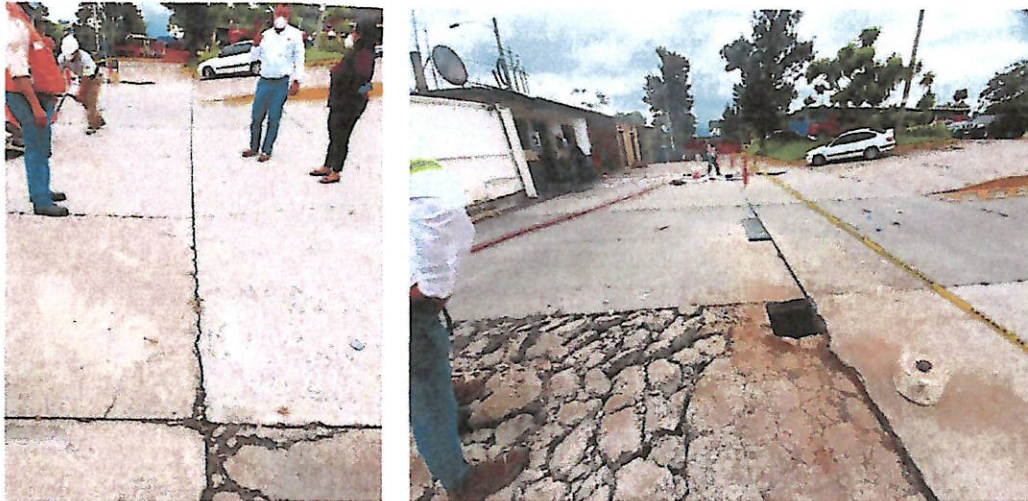
Fotografía 10. Vista de desplazamiento en junta de muro perimetral de predio de Cervecería Centroamericana.



Arg. César Estuardo Micheo López
 Director de Mitigación
 SE-CONRED



Dentro del paqueo del predio de la Cervecería Centroamericana, personal de dicha empresa está realizando excavaciones exploratorias con profundidades entre 0.75 m y 1.50 m para verificar las condiciones del suelo, en las mismas se ha detectado alto grado de humedad y presencia de agua, así como deformación en el suelo y en los muros perimetrales, según indico el Ing. Erick Paredes quien está a cargo de la evaluación dentro del predio (ver fotografías 11 - 14).



Fotografías 11 y 12. Vista de las grietas y asentamientos identificados en el parqueo de predio de la Cervecería Centroamericana.



Fotografías 13 y 14. Vista de desplazamientos laterales y asentamientos identificados en muros perimetrales del predio de la Cervecería Centroamericana.



Arq. César Estuardo Micheo López
 Director de Mitigación
 SE-CONRED
 Página 5 de 14

Se continuo con la evaluación del área utilizando un radar de penetración de suelo (GPR por sus siglas en inglés) ProEx de la empresa MALA y para la interpretación y procesamiento de los radiogramas, se utilizó el software Reflex-2DQuick versión 22 07 del 2014 (ver fotografías 15 y 16).



Arq. César Estuardo Micheo López
 Director de Mitigación
 SE-CONRED

Fotografías 15 y 16. Escaneo de las áreas de interés, utilizando un radar de penetración de suelo (GPR por sus siglas en inglés)

Se obtuvo perfiles durante la evaluación, estos perfiles se identifican siguiendo una numeración que inicia con el número 172 y finaliza con el número 194, los cuales corresponden a una lógica general del GPR. La distribución de radiogramas fue diseñada realizando trazos paralelos a los carriles en dirección hacia el sur para lo cual se realizaron líneas paralelas y perpendiculares a los carriles (ver imagen 1 y 2).

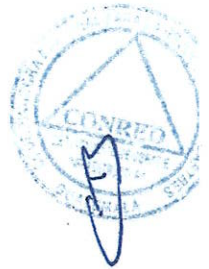


Imagen 1 y 2. Grilla de trazos (radiogramas), realizados con Radar de Penetración del Suelo (GPR por sus siglas en inglés).

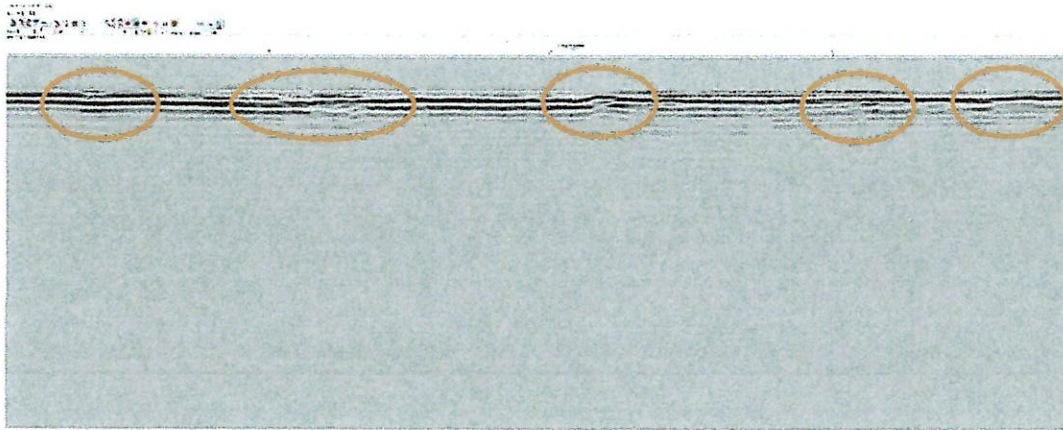


Arg. César Estuardo Micheo López Director de Mitigación

Página 7 de 40

Se eligieron para ilustrar el estudio dos perfiles por ser los más representativos:

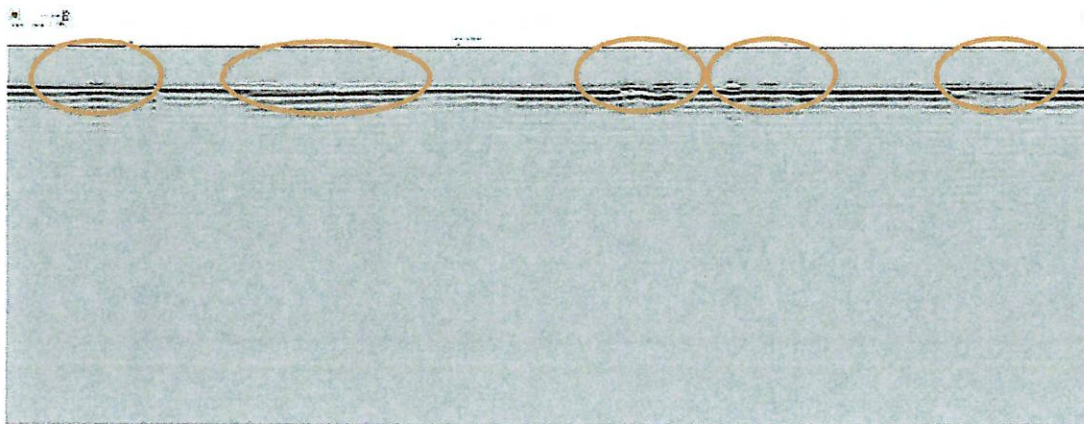
Radiograma 172 realizado en sentido SUR-NORTE paralelo al arriate central, en donde se observó separación de elementos (arriate y capa asfáltica). Los óvalos color naranja, identifican anomalías asociadas a asentamientos diferenciales del terreno por la posible existencia de cárcavas en carril, las cuales se pueden asociar a la continuidad de la falla geológica identificada.



SE
 COMISIÓN NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES
 CONRED
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 IANIGTEC
 GUATEMALA, C.A.

Figura 1. Radiograma 172: Óvalos color naranja, identifica hipérbolas asociadas a asentamientos diferenciales indicativos de existencia de posible cárcava.

El Radiograma 174 realizado en sentido SUR-NORTE paralelo al arriate central, en donde se observó separación de elementos (arriate y capa asfáltica). Los óvalos color naranja, identifican anomalías asociadas a asentamientos diferenciales del terreno por la posible existencia de cárcavas en carril.



Arq. César Estuardo Nicheo López
 Director de Mitigación
 SE-CONRED

Figura 2. Radiograma 174: Óvalos color naranja, identifica hipérbolas asociadas a asentamientos diferenciales indicativos de existencia de posible cárcava.

Radiograma 194 realizado perpendicular a la grieta identificada sobre los carriles en sentido SUR-NORTE Dentro de los óvalos color naranja, identifican anomalías asociadas a asentamientos diferenciales del terreno por la posible existencia de cárcavas en carril en sentido sur-norte, a una profundidad aproximada de 4 metros.

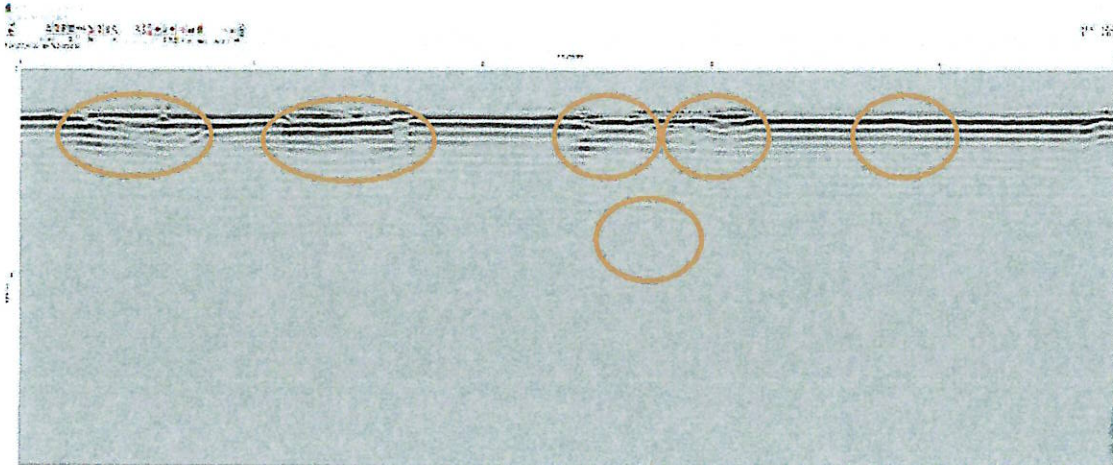


Figura 3. Radiograma 194: Óvalos color naranja, identifica hipérbolas asociadas a la cárcava identificada, la cual tiene una profundidad aproximada de 4 m.



En los radiogramas presentados se observó contrastes que evidencian la presencia de asentamientos diferenciales del terreno, posiblemente asociados a la presencia de cavernas, por debajo de los sectores evaluados, dentro de las profundidades que el tipo de suelo y las condiciones permitieron al GPR alcanzar. Es necesario hacer notar que los radiogramas no superaron los 8 metros de profundidad.

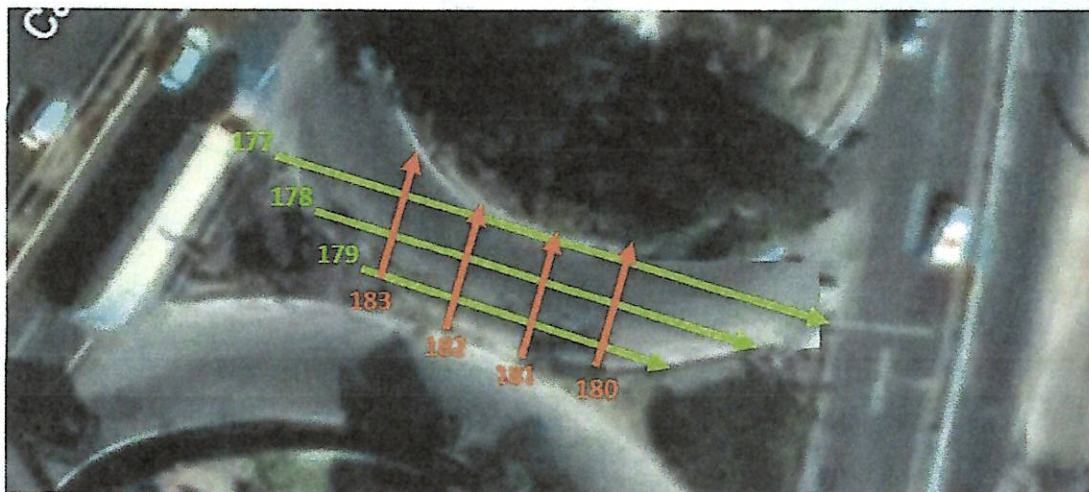


Imagen 3. Grilla de trazos (radiogramas), realizados con Radar de Penetración del Suelo (GPR por sus siglas en inglés).

Arq. César Estuardo Micheo López
 Director de Mitigación
 SE-CONRED

Radiograma 177 realizado en la rampa de descenso del paso a desnivel Enrique Tejada en sentido OESTE-ESTE, en donde se observaron asentamientos diferenciales del terreno, identificados dentro de los óvalos de color naranja.

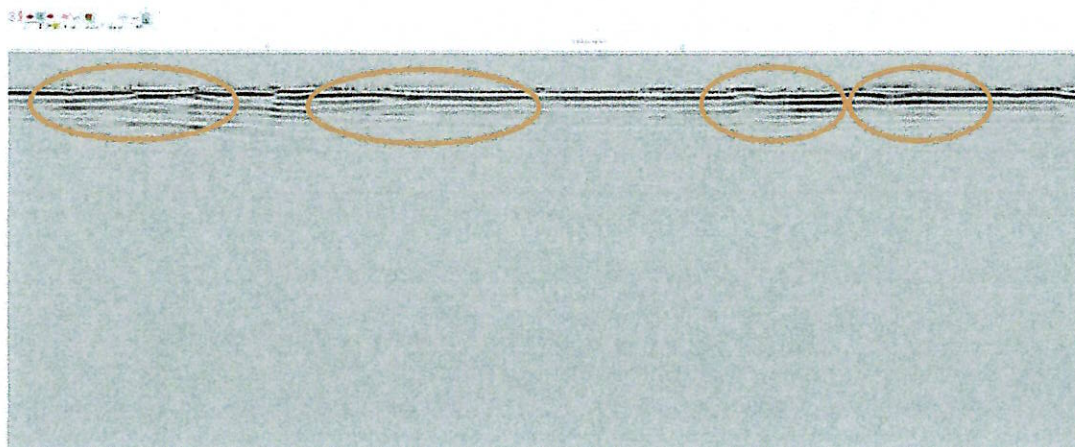


Figura 4. Radiograma 177: Óvalos color naranja, identifican hipérbolas asociadas a asentamientos identificados.

Radiograma 181 realizado en la rampa de descenso del paso a desnivel Enrique Tejada en sentido SUR-NORTE, en donde se observaron asentamientos diferenciales del terreno, identificados dentro de los óvalos de color naranja.

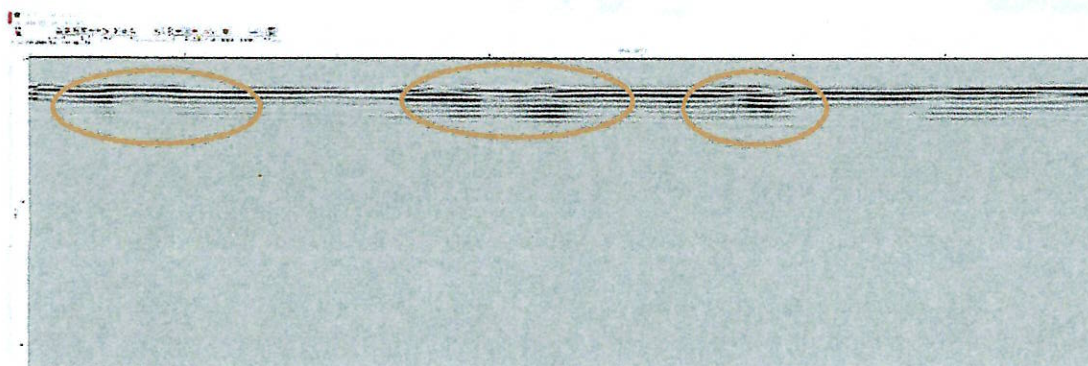
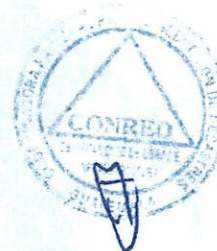


Figura 5. Radiograma 181: Óvalos color naranja, identifican hipérbolas asociadas a asentamientos identificados.



Las lecturas que se observaron sobre la rampa de descenso en sentido SUR-NORTE del paso a desnivel Enrique Tejada, pueden estar asociadas a la alta carga vehicular que se está generando y a la pérdida de compactación de suelo.

Arg. César Estuardo Micheo López
 Director de Mitigación
 SE-CONRED

El puente Enrique Tejeda Wyld, fue construido previo a la implementación de las Normas de Reducción de Desastres y de las Normas AASHTO LRDF Bridge Design Specifications 6ª edición, que son las referencias vigentes para el diseño de un puente en el país. Por lo que el puente requiere una evaluación estructural para determinar condiciones y posibles mejoras que se le pudieran realizar, con el fin que dicha estructura ya este acorde a la norma vigente en el país.

Se realizó inspección de los pilares del puente, en los mismos no se han identificado deformaciones o daños en los elementos relacionados al incidente, no se pudo observar las condiciones que tienen las almohadillas de apoyo de las vigas longitudinales, por no tener fácil acceso al mismo, es importante realizar una evaluación a los mismos debido a que el puente está sometido a esfuerzos mayores a su capacidad, tampoco se identificaron en el puente topes sísmicos, en necesaria una evaluación geotécnica completa a la subestructura del puente para verificar el valor soporte del suelo donde se encuentra la en las rampas de aproximación, los estribos y lo pilares (ver fotografías 17 y 18 y figura 6).



Fotografías 17. Vista de uno de los pilares del puente



Fotografías 18. Vista de uno de los cabezales del puente donde se apoyan vigas longitudinales

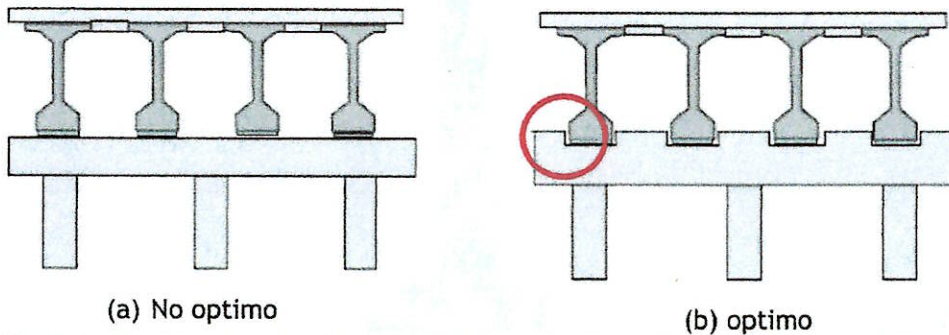


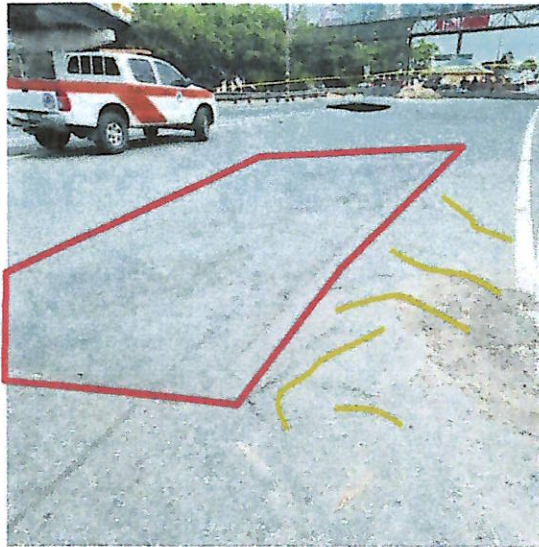
Figura 6. (a) puente sin topes sísmicos; (b) puente con topes sísmicos. Fuente: (Kawashima, Unjoh, Hoshikuma, & Kosa, 2011).



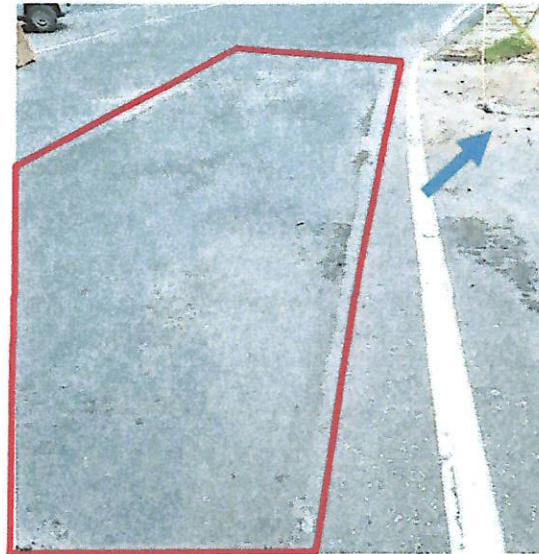
Arq. César Estuardo Micoche López
 Director de Mitigación
 SE-CONRED



Se observó que en el pozo cercano al área del hundimiento se han realizado trabajos de mantenimiento previamente, se observa que hay acumulación de sedimento, indicativo que hay estancamiento de agua e infiltración en el punto y posible deterioro en la base de pavimento (ver fotografías 19 y 20).



Fotografías 19. Vista de trabajos de bacheo realizado en carpeta de rodadura y fisuras en el área.



Fotografías 20. Vista de trabajos de bacheo realizado en carpeta de rodadura. La flecha en azul indica ubicación de pozo de visita.

A la fecha no se ha determinado la ubicación de los ramales del colector que contribuyen y que convergen en el pozo de visita más cercano al área afectada, el potencial colapso de colectores y la obstrucción del mismo, provocando que las aguas que concurren en el área busquen nuevos puntos para infiltrarse, alterando las propiedades mecánicas de los suelos, generando pérdida de valor soporte del mismo, evidenciándose en agrietamientos, lo que coloca a las edificaciones e infraestructura pública y privada que se ubica en el entorno en potencial vulnerabilidad estructural y riesgo de daños.



Arq. César Estuardo Micheo López
 Director de Mitigación
 SE-CONRED

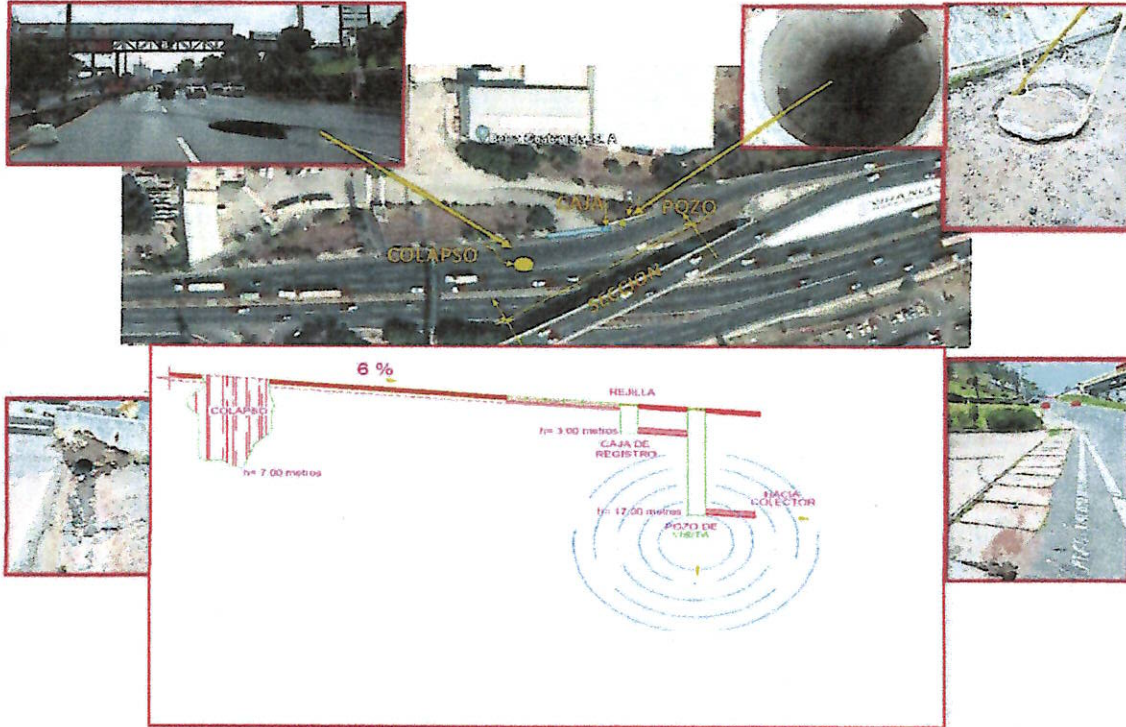


Imagen 4. Esquema de una sección, que hace referencia a la pendiente del tramo carretero, respecto al pozo de visita más cercana al área del colapso.



5. CONCLUSIONES

- Por el comportamiento natural del sistema de fallas existentes en el área asociadas a la falla de Mixco, las cuales generaron una grieta con orientación norte-sur, que alcanzó una distancia de 330 metros lineales aproximadamente el día 14/06/2022, al día de hoy 15/06/2022 se incrementó en 100 metros, atravesando la CA-09 Sur (ambos carriles) y varios terrenos cercanos a dicho tramo vial, la grieta continúa aumentando en longitud.
- La combinación de factores de origen natural (eventos hidrometeorológicos y/o sísmicos), así como, eventos antrópicos (existencia de sistema de drenajes y antigüedad de los materiales que conforman dichos sistemas), son circunstancias que pueden acelerar los procesos de erosión y transporte de partículas, lo que dejaría una zona subterránea inestable, afectando significativamente los bienes e infraestructura existente (vial y servicios básicos), incrementando el grado de exposición de los usuarios y de la infraestructura que allí se ubica.

Arq. César Estuardo Micoche López
Director de Mitigación
SE-CONRED



- Se hace necesario establecer una mesa técnica para determinar con más detalle el origen y causas del evento y plantear las soluciones viables para la rehabilitación y recuperación del área afectada, esta mesa deberá ser coordinada por la Dirección de Recuperación de la SE-CONRED, y tener la participación Dirección de Aguas y Drenajes y Policía Municipal de Transito de la Municipalidad de Villa Nueva; COVIAL y la Dirección General de Caminos del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda -CIV-; Gobernación Departamental de Guatemala; Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH-; Ministerio de Energía y Minas; Dirección de Mitigación de la SE-CONRED.

6. RECOMENDACIONES

A las autoridades de la Municipalidad de Villa Nueva

- Las recomendaciones planteadas en el informe DMI_050_050_20220621_Km. 15+400 Km 15+500, CA-9 Sur; Ruta al Pacífico_Villa Nueva_MRR continúan vigentes.
- Continuar con las exploraciones en el sistema de drenajes del área, realizando las evaluaciones y reparaciones en los puntos que presenten patologías, planificar la construcción de nuevos tramos de colectores que contribuyan a liberar la presión de las aguas que actualmente están convergiendo al área afectada.

A las autoridades del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Viviendas -CIV-

- Las recomendaciones planteadas en el informe DMI_050_050_20220621_Km. 15+400 Km 15+500, CA-9 Sur; Ruta al Pacífico_Villa Nueva_MRR continúan vigentes.
- Por la categoría del puente, se recalca la necesidad de realizar una evaluación estructural a puente Enrique Tejeda Wyld, que cumpla como mínimo con las Normas de Reducción de Desastres Uno, poniendo énfasis en los estudios geotécnicos tipo IV, que establece la Norma de Seguridad Estructural para Guatemala NSE 2.1 2018 actualización 15/07/2020.

A las autoridades del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH-

- Realizar los estudios geofísicos necesarios en los tramos donde se evidencia agrietamiento a lo largo de la falla que esta identificada en el área.

Guatemala, 16 de junio de 2022.



Ing. Carlos Manuel Beteta Lobos
Departamento de Obras de Infraestructura
Dirección de Mitigación
SE-CONRED



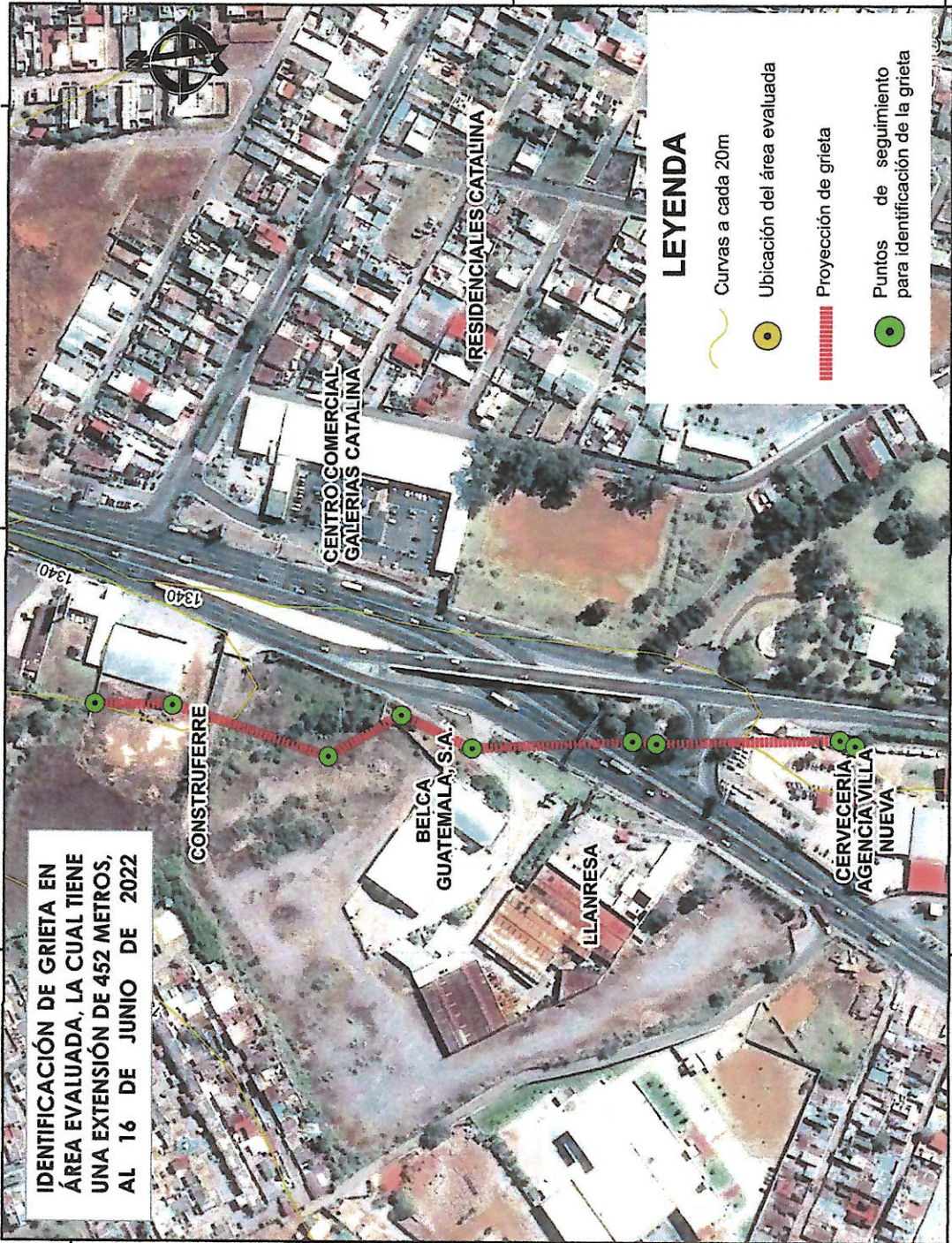
Arq. Cesar Esguardo Michelo Lopez
Director de Mitigación
SE-CONRED

ANEXO 1

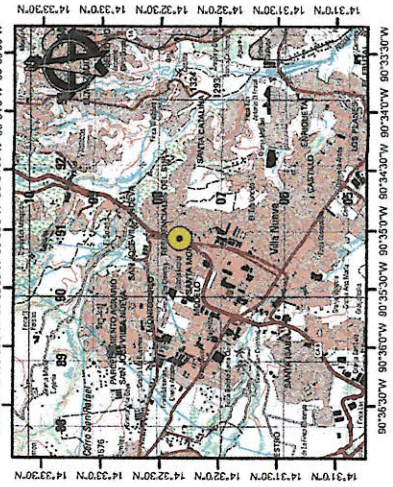


KM. 15+400 AL KM. 15+500, CA-09, RUTA AL PACÍFICO, MUNICIPIO DE VILLA NUEVA

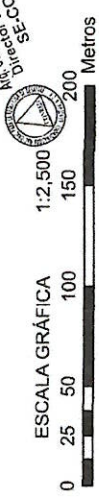
IDENTIFICACIÓN DE GRIETA EN ÁREA EVALUADA, LA CUAL TIENE UNA EXTENSIÓN DE 452 METROS, AL 16 DE JUNIO DE 2022



**Mapa de Referencia
Municipio de Villa Nueva**



Fuente:
Cartografía Instituto Geográfico Nacional
Ortografía Digital 2006
Sistema de Referencia:
Datum Horizontal: Sistema Geodésico Mundial 1984
Datum Vertical: Nivel Medio del Mar



[Handwritten signature]
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA Y OBRAS PÚBLICAS
MUNICIPIO DE VILLA NUEVA