

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: viernes, 03 de julio de 2020 - 17:47:38

Informe No. 15

1. Identificación del evento peligroso



|   |  |
|---|--|
| Situación peligrosa:                    | Socavamiento   |
| Localización:                           | Napo/El Chaco/Gonzalo Díaz de Pineda/ San Rafael, Km 105, vía Y de Baeza – Lago Agrio [E45]  |
| Fecha de inicio de situación peligrosa: | 02 de febrero de 2020 hasta la actualidad  |
| Descripción de la situación:            | A causa del proceso erosivo desarrollado desde febrero del presente año, el río Coca y sus afluentes, continúan erosionando su cauce por lo que pone en riesgo a varias viviendas del sector y a recursos estratégicos tales como: la Red Vial Estatal E45, Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair, las tuberías de SOTE, Poliducto Shushufindi- Quito y al OCP. Este proceso produjo el 02/02/2020, una nueva formación en la caída de la cascada San Rafael y el 07/04/2020 produjo un hundimiento que causó la rotura de las 3 tuberías antes mencionadas para dar paso a una posterior contaminación de los ríos Coca y Napo. El 04/06/2020 debido al proceso de erosión en los márgenes del río Montana se ve afectada la vía E45 en el sector San Rafael presentando grietas y pone en riesgo de colapso del puente del sector. |

2. Situación actual

El Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE), se encuentra en territorio desde el 26 de mayo, como apoyo a PETROECUADOR, realizando las actividades de levantamiento geológico a detalle, análisis de movimientos en masa que se encuentran en el sector, análisis geotécnico y levantamiento topográfico. A continuación, se presenta una cronología del avance de los desplazamientos promedios de las grietas de los últimos días:



Fotografía 1. Referencia de grietas en la Vía, fuente IIGE.

| Fecha reporte | Grieta 1  |             | Grieta 2  |             | Grieta 3* |             | Grieta 4  |             | Grieta 5  |             | Grieta 6  |             |
|---------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
|               | Long. (m) | Despl. (cm) |
| 03/07/2020    | 83,3      | 7,5         | 20,0      | 4,0         | -         | -           | 5,0       | 1,1         | 10,00     | 9,5         | 15,0      | 2,5         |
| 01/07/2020    | 83,3      | 7,5         | 20,0      | 4,0         | -         | -           | 5,0       | 1,1         | 10,00     | 8,0         | 15,0      | 2,4         |
| 25/06/2020    | 28,5      | 7,0**       | 20,0      | 4,0         | -         | -           | 3,0       | 1,0         | 10,0      | 6,5         | 13,0      | 2,0         |
| 24/06/2020    | 28,5      | 7,5**       | 20,0      | 4,0**       | -         | -           | 3,0       | 1,0         | 10,0      | 6,5         | 13,0      | 1,7         |
| 23/06/2020    | 28,5      | 8,0         | 20,0      | 4,5         | -         | -           | 3,0       | 1,0         | 10,0      | 6,0         | 13,0      | 1,7         |
| 22/06/2020    | 28,5      | 8,0         | 20,0      | 4,5         | -         | -           | 3,0       | 1,0         | 6,0       | 4,0         | 6,0       | 1,6         |
| 21/06/2020    | 28,5      | 8,0         | 20,0      | 4,5         | -         | -           | 3,0       | 1,0         | 6,0       | 3,9         | 6,0       | 1,5         |
| 20/06/2020    | 28,5      | 8,0         | 20,0      | 4,5         | 8,0       | 14,0        | 3,0       | 1,0         | 6,0       | 3,7         | 5,5       | 1,2         |
| 19/06/2020    | 28,5      | 8,0         | 20,0      | 4,5         | 6,0       | 14,0        | 3,0       | 1,0         | 6,0       | 3,5         | 5,0       | 1,0         |
| 18/06/2020    | 28,5      | 8,0         | 20,0      | 4,5         | 6,0       | 12,8        | 3,0       | 1,0         | 4,0       | 3,2         | -         | -           |
| 17/06/2020    | 28,5      | 8,0         | 20,0      | 4,5         | 6,0       | 12,5        | 3,0       | 1,0**       | 4,0       | 3,0         | -         | -           |
| 16/06/2020    | 28,5      | 8,0         | 20,0      | 4,5         | 6,0       | 12,0        | 3,0       | 1,5         | 4,0       | 2,5         | -         | -           |
| 15/06/2020    | 28,5      | 8,0         | 20,0      | 4,5         | 5,0       | 11,0        | 3,0       | 1,0         | -         | -           | -         | -           |
| 14/06/2020    | 28,5      | 8,0         | 20,0      | 4,5         | 5,0       | 9,0         | 3,0       | 1,0         | -         | -           | -         | -           |
| 13/06/2020    | 22,0      | 7,0         | 15,0      | 4,0         | 4,0       | 7,0         | 3,0       | 1,0         | -         | -           | -         | -           |
| 12/06/2020    | 19,0      | 6,0         | 14,0      | 3,5         | 4,0       | 5,0         | 3,0       | 1,0         | -         | -           | -         | -           |
| 11/06/2020    | 18,0      | 5,5         | 13,0      | 3,0         | 3,0       | 3,0         | -         | -           | -         | -           | -         | -           |
| 10/06/2020    | 18,0      | 5,5         | 13,0      | 3,0         | 3,0       | 2,0         | -         | -           | -         | -           | -         | -           |
| 09/06/2020    | 18,0      | 5,5         | 13,0      | 3,0         | -         | -           | -         | -           | -         | -           | -         | -           |
| 08/06/2020    | 16,0      | 4,0         | 12,0      | 2,5         | -         | -           | -         | -           | -         | -           | -         | -           |
| 07/06/2020    | 16,0      | 4,0         | 12,0      | 2,5         | -         | -           | -         | -           | -         | -           | -         | -           |
| 06/06/2020    | 13,0      | 3,5         | 11,0      | 2,0         | -         | -           | -         | -           | -         | -           | -         | -           |
| 05/06/2020    | 13,0      | 3,5         | 11,0      | 2,0         | -         | -           | -         | -           | -         | -           | -         | -           |

\* Desde el 21/06, no se puede medir el desplazamiento la grieta 3, debido a que la erosión llevo al bordillo de la vía en este punto.

\*\*Las grietas sobre la autopista E-45 presentan en profundidad una ligera inclinación contraria al talud izquierdo del Rio Montana, por tal razón, donde se forman bloques limitados por las grietas, generando un empuje entre ellos, lo que puede provocar un desplazamiento negativo en algunos casos (disminución en el desplazamiento).

El IIGE indica que en el monitoreo realizado durante la semana del 20 al 26 de junio de 2020, se aprecia que las grietas 1, 2 y 4 no presentan aumento de desplazamiento, la grietas 5 y 6 presentan aumento en sus desplazamientos diarios, y la grieta 3 falló mediante su plano de desplazamiento. El análisis de los desplazamientos monitoreados por el IIGE en el sector del río Montana, permite observar un comportamiento variable y un estado activo en las diferentes grietas.

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: viernes, 03 de julio de 2020 - 17:47:38

El IIGE realizó la inducción al GAD El Chaco y a MTOP para continuar con el monitoreo de las grietas. Las mediciones continuarán 3 veces a la semana: lunes, miércoles y viernes.

Monitoreo de la semana de 20 al 26 de junio del 2020 realizado por el IIGE indica: Durante la semana se realizó la evaluación de la erosión de los taludes y el cauce del río Montana, el cual está compuesto por material de origen volcánico poco consolidado y fácilmente erosionable, presentando una mayor afectación a la Autopista E-45 que se encuentra en la parte izquierda del puente sobre el río Montana. Talud izquierdo del río Montana, conformado por material volcánico poco consolidado y de fácil desprendimiento, la erosión del talud llegó al bordillo de la Autopista E-45 durante la semana monitoreada.



Fotografía 2. Talud izquierdo del río Montana, la erosión del material volcánico y la ausencia de cobertura vegetal Fuente: Informe técnico IIGE del 26/06/2020

Talud derecho del río Montana, conformado por material volcánico poco consolidado y de fácil desprendimiento; en este margen se han formado vertientes permanentes que contribuyen a una erosión permanente en este lado del río, formando los diferentes surcos o cárcavas presentes.



Fotografía 3. Talud derecho del río Montana, la erosión ha formado surcos verticales a causa de las vertientes. Fuente: Informe técnico IGE del 26/06/2020

CELEC registra los caudales diarios del río Coca, basados en la bitácora de operación y de las obras de captación. Además, indica que el río está atravesando un material un poco más resistente que el observado aguas abajo.



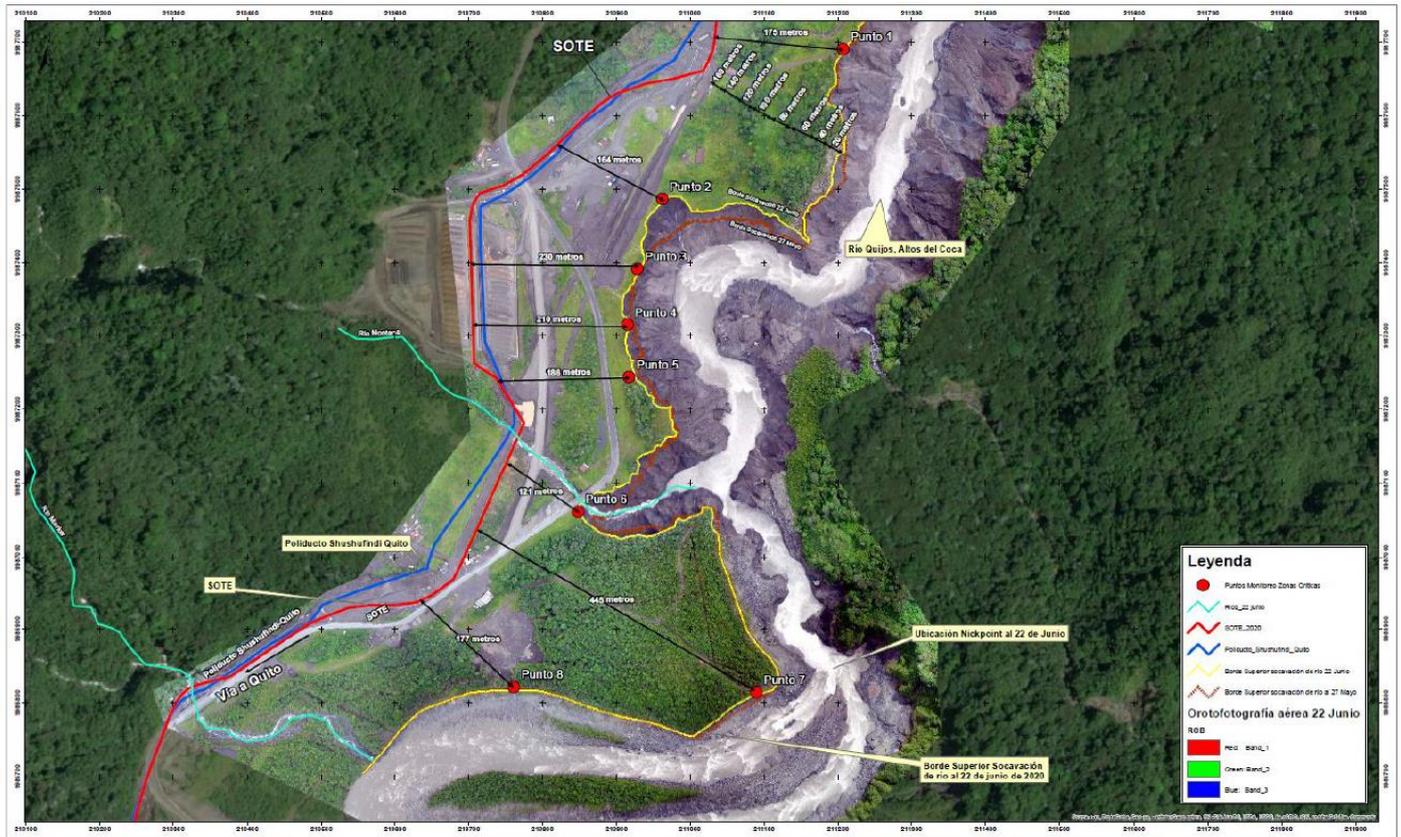
El fenómeno de erosión regresiva del río Coca, que permaneció estacionado o detenido en el sitio de la confluencia del río Montana con el río Coca por 43 días, a una distancia de 2.538 metros medidos a partir de la Cascada San Rafael, este estado se mantuvo hasta el día 21 de junio cuando la crecida de 2400 m<sup>3</sup>/seg, ocasionó la erosión del cauce por aproximadamente 200 metros hacia aguas arriba, dejando en el cauce un canal excavado en la roca del lecho del río.

De acuerdo a la estimación empírica, basada en la observación de los hechos ocurridos y sin incluir otros factores como la geología o los caudales transitados, CELEC –EP en el informe técnico emitido el 24/06/2020 concluye que en iguales condiciones la erosión regresiva recorrerá los 18.5 km de distancia restantes hasta las obras de captación en 2,35 años.

EP Petroecuador continúa con el bombeo del SOTE y Poliducto Shushufindi-Quito de forma normal. Los poliductos se encuentran 100% operativos y en la zona de derrame del PK 150 se encuentra contenido.

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: viernes, 03 de julio de 2020 - 17:47:38



Mapa 1. Distancias de bordes del río cercano a ductos. Petroleros, fuente: informe técnico de Petroecuador del 25/06/2020

MTOP se encuentra avanzando en la construcción de la variante vial, el diseño definitivo contempla el problema de río Marker. En la Red Vial Estatal E45, tramo: "Y" Baeza, El Chaco- Reventador, sector San Rafael, Provincia de Napo, se mantiene el paso vehicular las 24 horas de la siguiente manera: 1. Red Vial Estatal de 06H00 a 18H00, un carril habilitado. 2. Variante provisional de 18H00 a 06H00. Paso controlado. A la fecha tiene un avance general del proyecto del 99%.



Fotografía 4. Foto aérea de la variante vial con una longitud aproximada de 650 metros

MERNNR continúa con actividades de Remediación Ambiental y Social rotura Oleoductos SOTE, OCP y Poliducto SH-Q. Total puntos de intervención: 189 (variación obedece a inclusión de puntos nuevos o unificación de existentes) % Porcentaje de avance global del proyecto: 58,73%

**Zona Norte:** Diez frentes de trabajo: Casa de Máquinas, 10 de Agosto, Panduyacu, Puerto Madero, San Salvador, Dashiño, Juan Montalvo, Supay Yaku, San Francisco, Unión y Progreso. Las técnicas de remediación aplicadas son: Lavado e hidrolavado de áreas con presencia de HC. Hidrolavado de material pétreo. Recolectión de material pétreo con presencia de HC. Método rock scrubbers en rocas grandes con presencia de contaminantes. Lavado a presión de áreas con presencia de HC. Recolectión de líquen contaminado. Identificación, recolectión y evacuación de material pétreo contaminado inferior a 4.

**Zona Centro:** Quince frentes de trabajo: Sardinas, Cañón de los Monos, Limoncocha, San Pablo Norte, San José, San Bartolo, El Coca, Minas Huataracu, Toyuca, Lumucha, San Andrés, Amarun Mesa, Descanso, San Carlos, Nueva Esmeralda. Las técnicas de

Informe de Situación – Socavamiento Napo

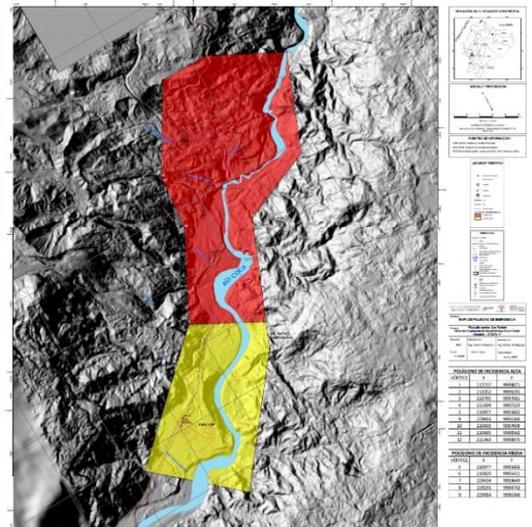
Fecha y Hora de actualización: viernes, 03 de julio de 2020 - 17:47:38

remediación aplicadas son: Lavado e hidrolavado de áreas con presencia de HC. Desbroce de material vegetal contaminado. Hidrolavado de material pétreo. Recolección de material pétreo.

**Zona Sur:** Diez frentes de trabajo: Providencia Tereré, Chiru Isla Tiputini, Fronteras del Ecuador, Playa Añangu, Yuturi, Sani Isla, Pilchi, Pañacocha, Samona Yuturi, San Vicente. Las técnicas de remediación aplicadas son: Lavado a presión de orillas con presencia de HC. Lavado a presión de riberas de río. Remoción y lavado de áreas contaminadas

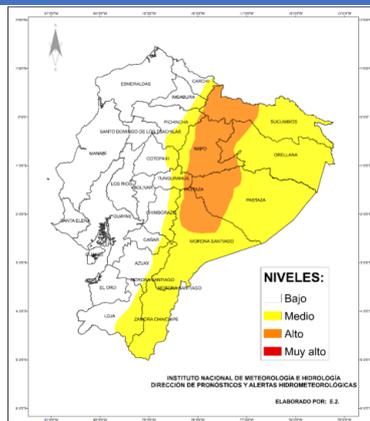
El IIGE mantiene la delimitación del polígono de la zona de la antigua cascada San Rafael, debido a la acelerada desestabilización de los taludes:

- **INCIDENCIA ALTA** (color rojo): este polígono está delimitado a partir del Campamento de San Rafael hasta el río Márquez, con una extensión de 6,6 km<sup>2</sup>. Considerada como la zona de mayor afectación por la erosión regresiva, no solo del río Coca sino también de sus afluentes como el río Reventador, río Montana y río Márquez.
- **INCIDENCIA MEDIA** (color amarillo): Comprende los sectores del río Márquez hasta el río San Carlos, abarca una extensión de 3,6 km<sup>2</sup>. Esta zona ha sido contemplada en el caso de continuar la erosión regresiva del río Coca, aguas arriba del sector en que se encuentra actualmente (confluencia de río Montana).



Mapa 2. Mapa del polígono de la emergencia (05/06/2020). Fuente: IIGE

3. Situación hidrometeorológica



Según el Boletín de advertencia N°32 emitido por el INAMHI con vigencia del 02/07/2020 15:00 al 07/07/2020 indica que la región Amazónica experimentará condiciones de inestabilidad atmosférica en los próximos días, por lo que se prevén lluvias de variable intensidad y algunas tormentas eléctricas durante la vigencia del boletín.

Por circulación del viento y procesos locales, en varias localidades del Callejón Interandino se estiman precipitaciones (lluvia y llovizna) de forma dispersa.

Las condiciones atmosféricas previstas responden a un incremento de humedad en los diferentes niveles de la tropósfera, configuración de vientos favorable para el desarrollo de inestabilidad, procesos locales, etc.

Los eventos de mayor consideración se prevén en la Región Amazónica, mientras que en el Callejón Interandino los episodios serán de menor magnitud.

4. Afectaciones - Resumen

| Personas:   |                                      |        |   |                     |    |
|---|--------------------------------------|--------|---|---------------------|----|
|  | Personas afectadas*:                 | 188    |  | Familias en riesgo: | 6  |
|  | Personas evacuadas:                  | 4      |  | Personas en riesgo  | 17 |
|  | Personas indirectamente afectadas:** | 24.091 |   |                     |    |

Fuente: reportes Petroecuador, UMEVA Orellana y Sucumbios - Fecha de corte: 03/07/2020-12:00

\*De las 188 personas afectadas: 120 corresponden a personas en la provincia de Orellana que presentaron afectación a la salud por la contaminación ocasionada por la rotura de 3 ductos (SOTE, Poliducto Shushufindi-Quito y OCP) y 4 son las personas evacuadas del sector San Rafael por riesgo debido al socavamiento en la provincia de Napo.

\*\*Personas que habitan en las riberas de los ríos Coca y Napo contaminados por el derrame de hidrocarburos en las provincias de Napo, Orellana y Sucumbios, las mismas que utilizan agua para consumo, pesca y medio de transporte.

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: viernes, 03 de julio de 2020 - 17:47:38

El detalle por cantón de población afectada por los eventos en Orellana, Napo y Sucumbíos, es el siguiente:

| Provincia    | Cantón                | Personas Afectadas Directamente | **Personas Afectadas Indirectamente | Personas evacuadas |
|--------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Orellana     | Aguarico              | -                               | 5383                                | -                  |
|              | Francisco de Orellana | 120                             | 8220                                | -                  |
|              | La Joya De Los Sachas | -                               | 5096                                | -                  |
| Napo         | El Chaco              | 4                               | 100                                 | 4                  |
| Sucumbíos    | Cascales              | -                               | 800                                 | -                  |
|              | Gonzalo Pizarro       |                                 | 2492                                | -                  |
|              | Shushufindi           | 64                              | 2000                                | -                  |
| <b>Total</b> |                       | <b>188</b>                      | <b>24091</b>                        | <b>4</b>           |

Fuente: reportes Petroecuador, UMEVA Orellana y Sucumbíos - Fecha de corte: 03/07/2020-12:00

Viviendas:



Viviendas en riesgo:

6



Viviendas destruidas:

0



Bien público afectado\*

3

\* Napo/El Chaco/Gonzalo Díaz de Pineda: rotura de 3 tuberías: SOTE, Poliducto y OCP por el hundimiento ocurrido el 07/04/2020

Servicios básicos esenciales:



Vías de acceso afectadas (metros lineales):

83,3\*

- Napo/El Chaco/Gonzalo Días de Pineda/San Rafael, parcialmente habilitada.
- Presencia de grietas (dos fallamientos principales) paralelos al talud principal

\*La afectación se coloca en referencia a la grieta N°1 que presenta la grieta de mayor longitud.

5. Acciones de respuesta

Continúan activos el COPAE de Gonzalo Díaz de Pineda, COE Cantonal El Chaco, COE Provincial de Napo y la MTT3 Nacional. A continuación, las principales acciones de respuesta de esta coordinación:

- EP Petroecuador, CELEC EP UN COCA CODO SINCLAIR, continúan con el programa de monitoreo con el empleo de dron para levantamiento de fotografías y videos, y también con las inspecciones en sitio, revisión de caudales diariamente, se produce el reporte de monitoreo diario
- Petroecuador y OCP continúan con las labores de remediación en algunos puntos definidos a lo largo de los ríos Coca y Napo así como entrega de agua para las comunidades afectadas
- Petroecuador ha realizado acciones preventivas como: Construcción de variantes de tuberías en el sector para evitar afectación a la integridad de los ductos. Drenaje de hidrocarburo de los tramos intervenidos. Retiro de tubería – fuera de servicio. Trabajos de protección de integridad de los ductos construidos. Ejecución de estudios geológicos e hidrogeológicos con el IIGE. Monitoreo permanente de avances de proceso de socavamiento.
- CELEC tiene en marcha consultorías para definir obras emergentes, obras definitivas, estudio del subsuelo y modelo geológico en los 20 km desde San Rafael y las obras de captación, que serán recibidos finalizando el régimen de emergencia el 10 de julio.
- EL 02/07/2020, MTT3 Napo conformada por MTOP, OCP, Petroecuador EP, CELEC EP, IIGE, SNGRE realizaron una inspección en el sector de San Rafael donde se desarrolla el proceso erosivo a fin de coordinar acciones y solicitar el apoyo para la declaratoria de emergencia vial en otro tramo donde es probable que se tenga afectaciones por la erosión en el río Coca.
- La empresa LOMBARDI, presentó de acuerdo al contrato, el informe preliminar, con el análisis del fenómeno de la erosión regresiva y sus escenarios de riesgo y también los conceptos de soluciones tanto de carácter emergente como definitivo. Estos conceptos de solución deberán se desarrollados en la siguiente etapa de diseño para su posterior construcción. Las soluciones son:

