

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: miércoles, 21 de octubre de 2020 - 17:10:58

1. Identificación del evento peligroso



<b>Situación peligrosa:</b>	Socavamiento
<b>Localización:</b>	Napo/El Chaco/Gonzalo Díaz de Pineda/ San Rafael, vía Y de Baeza – Lago Agrio [E45]
<b>Fecha de inicio de situación peligrosa:</b>	02 de febrero de 2020 hasta la actualidad
<b>Descripción de la situación:</b>	Desde el mes de febrero del año en curso, el río Coca y sus afluentes continúan erosionando su cauce, lo que puso en riesgo a varios recursos estratégicos tales como: la Red Vial Estatal E45, Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair, las tuberías de SOTE, Poliducto Shushufindi- Quito y al OCP. El 02/02/2020 se produjo una nueva deformación de la caída de la cascada San Rafael y el 07/04/2020 se 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 rápido proceso de erosión en los márgenes del río Montana, se ve afectada la vía E45 y el agrietamiento de la vía en el Km 67 y 66 en el sector San Rafael, lo que ha puesto en riesgo al puente del sector. El 22/08/2020 también se registró la pérdida de la vía en el km 66.

2. Situación actual

El frente de erosión se localiza a la altura del campamento La Loma, a 7.6 km de la cascada San Rafael. Morfológicamente el cauce del río erosionado, presenta un canal menos profundo y angosto, con relación a lo observado aguas abajo; en las márgenes de canal erosionado la geología observada continúa representada por las brechas vulcano clásticas en ambas márgenes del río.



Fotografía 1. Frente de erosión, altura campamento La Loma. Fuente: PETROECUADOR EP, fecha 27 de septiembre de 2020

Gráfica con la consolidación de las afectaciones en los diferentes tramos:



Fotografía 2. Situación vial a causa de la erosión del río – vía Y de Baeza – Lago Agrio. Fuente: MTT3

1	Pérdida de la vía en el km 66 (22/08/2020)
2	Variante provisional para el Km. 66
3	Agrietamiento de la vía en el Puente sobre el río Montana (04/06/2020) Variante de la vía sobre el río Montana
4	Deslizamiento de gran magnitud el cual represó parcialmente el río Coca. (20/07/2020)

El día **11/09/2020** como consecuencia del proceso erosivo se generó un nuevo represamiento del río Coca en el sector de Piedra Fina, posteriormente mediante inspección se pudo evidenciar que el caudal empezó a fluir de manera paulatina.

Anteriormente, el **20/07/2020**, fue registrado un deslizamiento de gran magnitud el cual represó parcialmente el río Coca y de la misma forma, el **18/07/2020** se reportó un deslizamiento hacia las aguas del río Coca. Estos represamientos fueron removidos paulatinamente de manera natural, sin causar afectaciones. El **15/07/2020**, se produjo un deslizamiento a la altura del río Marker, el cual provocó un represamiento momentáneo del río Coca y se reportaron nuevas grietas en el km 66, tramo de la vía cercana al río. El **10/07/2020** también se produjo un deslizamiento que causó el represamiento parcial del río Coca. OCP Ecuador como medida de prevención suspendió el bombeo y cierre de válvulas, el **11/07/2020** se reinició el bombeo del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP).

**CELEC** continúa con el registro y cálculo de los caudales diarios del río Coca, basados en la bitácora de operación, de las obras de captación, teniendo como un caudal máximo estimado aguas abajo de 480 m3/seg, el día 8 de octubre del 2020. Se continúa con el programa de monitoreo con dron para el levantamiento de fotografías y videos, con inspecciones en sitio, revisión de caudales diarios, se elabora reporte de monitoreo diario.

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: miércoles, 21 de octubre de 2020 - 17:10:58

**Avance de la erosión regresiva.** - Durante esta semana del 04 al 11 de octubre, la evolución de la erosión regresiva del río Coca, no registró avance. El frente de erosión se mantiene a 7,60 km aguas arriba de la Cascada San Rafael. Morfológicamente, el cauce del río erosionado presenta un canal menos profundo y angosto, con relación a lo observado aguas abajo; en las imágenes de canal erosionado la geología observada continúa representada por las brechas vulcano clásticas en ambas márgenes del río. El frente de erosión se presenta como una rápida con abundantes rodados de gran tamaño, y en el lado izquierdo está más hacia aguas arriba que en el lado derecho. De acuerdo a las observaciones de los hechos ocurridos y sin incluir otros factores como la geología o los caudales transitados, podemos estimar que, en iguales condiciones, la erosión podría llegar hasta las obras de captación en 1.08 años. Se tiene un promedio de 30.16 metros por día de avance de la erosión. Si se revisa informes anteriores este valor cambia, lo que confirma su carácter de empírico.

EP Petroecuador, en su reporte semanal N° 17 del 10 de octubre de 2020, indica que se cumplió al 100% con la construcción de variantes de tuberías en el sector para evitar afectación a la integridad de los ductos; con el drenaje de hidrocarburo de los tramos intervenidos (100%), con el retiro de tubería fuera de servicio (100%), con la ejecución de estudios geológicos e hidrogeológicos en conjunto con el IIGE, Geotecnia, Topografía, Movimientos en masa, Geología (100%) y con la construcción de bypass temporal KM95+700. Adicionalmente, se encuentra una planificación para construcción de tres nuevas variantes sector del KM95+700.

Al momento EP Petroecuador analiza la definición de una nueva ruta para la variante del ducto, hacia zonas más rígidas. El SOTE está operando al 100% de su capacidad, las 24 horas del todos los días. Se mantiene un monitoreo permanente de avances de proceso de socavamiento y se avanza en la construcción de una cuarta variante en el sector del KM95+400: apertura de pista (100%), soldadura de juntas (89,33%) y zanjado (100%), instalación de recubrimiento, protección primaria (60,39%).

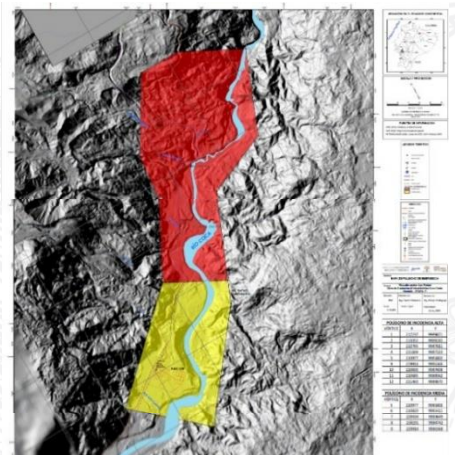


El 22/08/2020 luego de la **perdida de aproximadamente 120 metros lineales la red vial Estatal, en el km 66 de la carretera "Y" de Baeza – Lago Agrio**, MTOP ejecutó los trabajos necesarios para habilitar la variante provisional planificada. Policía Nacional controló el tráfico vehicular y proporciona seguridad en la vía. MTOP indica que existe también la ruta alterna: Nueva Loja- Francisco de Orellana-Loreto-Baeza-Quito. Se informó que desde la ubicación del último socavamiento que **produjo** la pérdida de la vía hacia las tuberías OCP, existe una distancia aproximada de 152,13 metros. Adicionalmente en el km 67+500, se construyó una variante provisional de una longitud aproximada de 650 metros en el sector San Rafael esto debido a erosión del cauce del río Montana.

MERNRR ejecutó actividades de Remediación Ambiental y Social por la rotura Oleoductos SOTE, OCP y Polducto SH-Q con fecha 20 de septiembre. Total, puntos de intervención en 189 puntos. (Variación obedece a inclusión de puntos nuevos o unificación de existentes) Porcentaje de avance del proyecto: 100%.

Se 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 km2. 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 km2. 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).

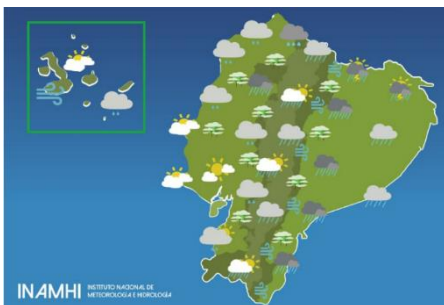


Mapa1. Mapa del polígono de la emergencia (05/06/2020). Fuente: IIGE

Informe de Situación – Socavamiento Napo






Fecha y Hora de actualización: miércoles, 21 de octubre de 2020 - 17:10:58

3. Situación Hidrometeorológica



Según pronóstico regional para el 22 de octubre de 2020, en la región **Insular** estará variando de nublado a ocasional parcial nublado, lloviznas aisladas y viento moderado; en la región **Litoral** estará nublado con claros ocasionales al norte e interior, sur y centro parcial nublado o poco nuboso con incremento de la nubosidad. Lluvias y lloviznas dispersas al interior, norte y sur. Niebla en estribaciones de cordillera. En la región **Sierra** estará variando entre nublado y ocasional parcial nublado, lluvias y lloviznas ocasionales al sur y norte, aisladas al centro. Probabilidad de tormentas eléctricas aisladas en el norte, niebla y viento. En la región **Amazónica** estará nublado con claros ocasionales, lluvias de variable intensidad en estribaciones y tormentas eléctricas ocasionales al norte, además niebla en estribaciones de la cordillera.

4. Afectaciones - Resumen

Personas:					
	Personas afectadas*:	188		Familias en riesgo:	6
	Personas evacuadas:	4		Personas en riesgo	17
	Personas indirectamente afectadas:**	25.108			

Fuente: reportes Petroecuador, UMEVA Orellana y Sucumbíos - Fecha de corte: 21/10/2020-15:00

\* De las 188 personas afectadas: 120 corresponden a la provincia de Orellana y 64 a la provincia de Sucumbíos, quienes presentaron afectación a la salud por la contaminación ocasionada por la rotura de 3 ductos (SOTE, Poliducto Shushufindi-Quito y OCP) y 4 corresponden a 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 Sucumbíos, las mismas que utilizan agua para consumo, pesca y medio de transporte.

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	-	6108	-
	Francisco de Orellana	120	8512	-
	La Joya De Los Sachas	-	5096	-
Napo	El Chaco	4	100	4
Sucumbíos	Cascales	-	800	-
	Gonzalo Pizarro		2492	-
	Shushufindi	64	2000	-
Total		188	25108	4


Fuente: reportes Petroecuador, UMEVA Orellana y Sucumbíos - Fecha de corte: 21/10/2020-15:00

Viviendas:

	Viviendas en riesgo:	7		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):	218,30*
<ul style="list-style-type: none"> <li>Napo/El Chaco/Gonzalo Díaz de Pineda/San Rafael, parcialmente habilitada.</li> <li>Presencia de grietas paralelos al talud principal</li> <li>* 83.3 m. corresponde a afectación en la vía por presencia de grietas en el Km 67</li> <li>* 15 m con fisuras y 120 m de pérdida de la vía en el Km 66.</li> </ul>		

Fecha de corte: 21/10/2020-15:00

## Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: miércoles, 21 de octubre de 2020 - 17:10:58

### 5. Acciones de respuesta

Continúan activos el COPAE de Gonzalo Díaz de Pineda, COE Cantonal El Chaco, COE Provincial de Napo, la MTT3 y MTT1 Nacional. A continuación, las principales acciones de respuesta de ésta coordinación:

- El 13 de octubre de 2020 sesionó el COE provincial de NAPO, resolviendo lo siguiente: Activar la MTT 7 de Infraestructura Esencial y Vivienda, a fin de evaluar y coordinar acciones oportunas para evaluar la habitabilidad de las viviendas aledañas a la zona de influencia del proceso de erosión regresiva en el río Coca, sectores san Luis, san Carlos, san Rafael, El Salado y Huataringo. Además de sugerir la ampliación del polígono de emergencia por el proceso de erosión regresiva en el río Coca.
- En la semana del 04 al 11 de octubre de 2020, **CELEC EP** continuó con los trabajos de perforación en tres sitios, con un total de 204.3 metros perforados.
  - Se hicieron ensayos de penetración para probar la resistencia del suelo y se sacaron muestras preservadas para ensayos de laboratorio, además se continúa con las actividades para la construcción del dique conformado por contenedores metálicos, se continúa con los trabajos de reforzamiento de los contenedores y construcción de acceso al río en el sitio seleccionado.
  - Por administración propia, CELEC EP trabaja en la construcción de diques de enrocado de gran tamaño en el cauce del río.



Fotografía 3. Construcción de dique conformado por contenedores. Fuente: CELEC EP



Fotografía 4. Trabajos de reforzamiento de contenedores y construcción de acceso al río. Fuente: CELEC EP



Fotografía 5. Construcción de diques de enrocado de gran tamaño. Fuente: CELEC EP

- Se continúa en el proceso de contratación para el diseño de obras definitivas y ya se ha realizado el estudio de mercado y análisis de ofertas.
- El 30 de septiembre de 2020, el **IIGE** entregó el “Estudio geofísico por los métodos eléctrico y gravimétrico en el sector de San Rafael”, ejecutado a fin de conocer de manera indirecta las características del subsuelo sobre el cual se encuentra la infraestructura petrolera (SOTE, Poliducto Shushufindi-Quito). El lunes 5 de octubre de 2020 se realizó la socialización de los resultados ante representantes de EP Petroecuador.  
El IIGE propuso **continuar** con los “Estudios Topográfico, Geológico, de Análisis Geotécnico y de Movimientos en Masa de la Etapa 2”, actualmente, el equipo técnico delegado para el estudio, se encuentra revisando la información técnica existente del sector, para la generación de insumos básicos necesarios para ejecutar la fase de campo.
- El 24 de septiembre de 2020, OCP Ecuador en conjunto con personal del SNGRE, Petroecuador y MAAE realizaron una inspección en campo para delimitar, analizar y evaluar el riesgo para los trabajos de limpieza y remediación ambiental en el sector comprendido entre la ex Cascada San Rafael y la confluencia del río Machacuyacu en la denominada “Zona de Atenuación Natural”.
- El MTOP, acogiendo las sugerencias del COE Provincial, la MTT3 Nacional y de acuerdo a los informes técnicos remitidos por las áreas responsables, mediante acuerdo ministerial N° 022– 2020, firmado el 7 de septiembre de 2020, acuerda: DECLARAR en emergencia, por los hechos de fuerza mayor o caso fortuito justificados en los considerandos de este acuerdo, a la infraestructura vial a cargo del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, en la Red Vial Estatal E45, Tramo Baeza - Nueva Loja, Sector El Reventador, dentro de la circunscripción territorial que une las Provincias de Napo y Sucumbíos, el cual presenta destrucción inminente como efecto de la erosión retrocedente del cauce del río, que determinan la imposibilidad de llevar a cabo procedimientos de contratación común para superar la situación de emergencia, toda vez que, conforme lo dispuesto en los artículos 6, numeral 31, 57 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y demás normativa relacionada al efecto, la intervención que se debe efectuar es inmediata. Esta declaración de emergencia tendrá la vigencia de sesenta (60) días.
- Mediante la resolución N° 034-COE P – 2020, firmado el 24 de agosto, sugiere al Señor Ministro de Transporte y Obras Públicas declare en Situación de Emergencia a la Red Vial Estatal E45 de la provincia de Napo, tramo Baeza – Reventador, sector San Rafael.
- El IIGE, el 01 de septiembre de 2020, remite al MERNNR para su análisis, la propuesta de los “Estudios Topográfico, Geológico, de Análisis Geotécnico y de Movimientos en Masa de la Etapa 2”, que contempla el sector ubicado entre el río Malo y la Obra de Captación de la Central Coca Codo Sinclair, en la provincia de Napo; con el objetivo de estudiar las condiciones geodinámicas de

## Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: miércoles, 21 de octubre de 2020 - 17:10:58

los márgenes del río Coca, para determinar sitios potencialmente inestables, que podrían afectar la infraestructura vial, hidrocarburífera y eléctrica, en caso de continuar con la erosión regresiva del río Coca.

- El 18 de agosto del 2020, CELEC EP, mediante la RESOLUCIÓN No. CEL-RES-0140-20 estableció la EMERGENCIA que permita realizar las contrataciones de estudios e investigaciones complementarias, diseño de obras definitivas, construcción de obras emergentes, arrendamiento de equipos y maquinaria necesaria. Se encargará de su ejecución a la Unidad de Negocio Coca Codo Sinclair, con el siguiente detalle:
  - Investigaciones complementarias en los sitios de implantación de las obras definitivas.
  - Arrendamiento de equipo pesado y maquinaria de construcción para continuar con la construcción de obras emergentes.
  - Contratación de obras emergentes como son la construcción de estructuras transversales al cauce del río, para frenar la velocidad de las aguas y disminuir la energía de erosión, mediante la colocación de geocontenedores de gran volumen con aproximadamente 15 toneladas de peso, rellenos de suelo cemento.
  - Contrato de construcción de un dique transversal compuesto de contenedores metálicos rellenos de hormigón ciclópeo y material granular.
  - Contratación del diseño definitivo para la construcción de una obra definitiva definida como la construcción de resaltes hidráulicos por medio de una cortina subterránea por medio de la consolidación del lecho del río, empleando la metodología de inyección de alta presión o jet grouting.
  - Estudio fluvio-morfológico del río Coca, en el tramo comprendido entre la Cascada San Rafael y las obras de captación en El Salado.
  - Adquisición de un Dron Profesional con Sistema LIDAR para levantamiento topográfico.
- Se mantiene el NIVEL DE ALERTA **ROJA**, establecida en la [Resolución Nro. SNGRE-044-2020](#), de 06 de junio de 2020 y se declara EL NIVEL DE ALERTA **NARANJA** mediante [Resolución Nro. SNGRE-051-2020](#), de 3 de agosto de 2020, a los sectores aledaños al cauce del Río Quijos y sus afluentes, en el tramo comprendido entre las obras de captación de la Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair (Coordenadas 9977998/200951), ex cascada de San Rafael y el túnel de descarga de la Central (Coordenadas 9984675/226866), que se extiende entre las provincias de Napo y Sucumbíos, con excepción del polígono previamente declarado en Alerta Roja en la Resolución Nro. SNGRE-044-2020, de 06 de junio de 2020.
- El 12 de agosto de 2020, Director General del SNGRE, realizó la visita a la provincia de Napo, y en conjunto con el alcalde de El Chaco y el Gerente de CELEC, recorrieron el sector del río Montana, donde se verifican los sectores afectados por proceso erosivo, así mismo inspeccionaron las obras de mitigación, en el sector de Piedra Fina 2, ejecutados por las empresas eléctricas, lideradas por CELEC. EL SNGRE, informó sobre las acciones realizadas ante el desarrollo del proceso de erosión regresiva en el río Coca a la población de San Luis, además entregó kit comunitario al Comité de Gestión de Riesgos para fortalecer el plan de respuesta local.



- El SNGRE realizó una inspección con el objetivo de delimitar posibles escenarios de riesgo debido a la erosión regresiva en el alto Coca, adicionalmente coordina activación de la MTT1, para que se realice un estudio de cuencas y asuntos de ambiente. También realiza el acercamiento a comunidades indígenas y coordina con MAG para activar la MTT6, para realizar el levantamiento de medios de vida y agrícolas de la zona.
- EP Petroecuador, CELEC EP Unidad Coca Codo Sinclair, continúan con el programa de monitoreo con el empleo de dron para levantamiento de fotografías, videos y también con las inspecciones in situ, 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, adicional entregó de agua en las comunidades afectadas.
- Petroecuador culminó la construcción de la variante de 720 metros, con el fin de precautelar la tubería y la operación del oleoducto, 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.
- De manera periódica la MTT3 Nacional se reúne los días viernes, donde reportaron las acciones más recientes y coordinar actividades para la atención del evento.
- El SNGRE realizó el análisis de evaluación de riesgos ante el proceso de erosión regresiva desarrollado en la cuenca hidrográfica alta del río Coca entre la ex cascada de San Rafael y la confluencia con el río Montana realizado.

## Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: miércoles, 21 de octubre de 2020 - 17:10:58

- El IIGE realizó la planificación de una campaña de campo entre el sector del río Marker y río Malo, para el levantamiento de información geofísica por los métodos gravimétrico y magnetométrico, con el objetivo de identificar las propiedades geoeléctricas del subsuelo y conocer indirectamente los materiales sobre los cuales se encuentra asentado el sistema de oleoductos (SOTE y Poliducto Shushufindi - Quito).
- El IIGE y el GAD El Chaco realizaron mediciones de grietas sobre el puente del río Montana desde el 05 de junio al 29 de julio teniendo grandes variaciones en las grietas contiguas al borde de la vía.

**Elaborado por:** Analista de Monitoreo de Eventos Adversos DMEVA – SNGRE

**Aprobado por:** Director de Monitoreo de Eventos Adversos