

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: martes, 25 de agosto de 2020 - 15:02:14

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>	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 y el agrietamiento de la vía en el Km 67 y 66 en el sector San Rafael, lo que pone en riesgo de colapso del puente del sector. El 22/08/2020 debido al avance del proceso erosivo, se registró la pérdida de la vía en el km 66.

2. Situación actual

MTOP Matriz y la Oficina provincial de Napo, hoy 25/08/2020, se encuentran verificando trabajos de la construcción de la variante vial definitiva que contempla el problema de río Marker. La red vial estatal E45, vía Baeza-Lago Agrio, sector San Rafael. Se está colocando señalética de prevención cerca al km 66. La variante provisional se encuentra habilitada las 24 horas en 2 carriles. MTOP mantiene maquinaria pesada en la zona por si se necesitan realizar trabajos inmediatos.

A continuación se presenta una gráfica con la consolidación de las afectaciones en los diferentes tramos:



Fotografía 1. 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)

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).

Desde el 17 al 21 de agosto, el IIGE inició el procesamiento de la información recopilada en la fase de campo por los métodos eléctrico y gravimétrico para identificar las propiedades geoelectricas del subsuelo y conocer indirectamente los materiales sobre los cuales se encuentra asentado el sistema de oleoductos (SOTE y Poliducto Shushufindi - Quito).

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: martes, 25 de agosto de 2020 - 15:02:14

El IIGE y el GAD El Cacho realizaron mediciones de grietas sobre el puente del río Montana. A continuación, se detallan los desplazamientos y longitudes de las grietas durante los meses de junio y julio:



Fotografía 2. Esquema cronológico de las grietas presentes en la vía E-45, sector río Montana - Fuente GAD El Chaco.

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

\*\*Las grietas sobre la vía E-45 presentan en profundidad una ligera inclinación contraria al talud izquierdo del Río 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).

Fecha reporte	Grieta 1		Grieta 2		Grieta 3*		Grieta 4		Grieta 5		Grieta 6	
	Long. (m)	Despl. (cm)										
29/07/2020	83,30	11,50	20,00	6,20	-	-	5,00	1,6	10,00	18,5	15,00	6,5
28/07/2020	83,30	10,00	20,00	6,00	-	-	5,00	1,6	10,00	18	15,00	6,2
22/07/2020	83,30	10,0	20,00	6,00	-	-	5,00	1,6	10,00	18	15,00	6,2
20/07/2020	83,30	10,0	20,00	6,00	-	-	5,00	1,6	10,00	18	15,00	6,0
17/07/2020	83,30	10,0	20,00	5,80	-	-	5,00	1,6	10,00	1,6	15,00	6,0
13/07/2020	83,30	8,70	20,00	6,00	-	-	5,00	1,6	10,00	14,50	15,00	6,5
10/07/2020	83,30	8,50	20,00	5,40	-	-	5,00	1,5	10,00	11,50	15,00	3,5
06/07/2020	83,30	8,00	20,00	4,06	-	-	5,00	1,2	10,00	11,02	15,00	3,2
03/07/2020	83,3	7,5	20,0	4,00	-	-	5,00	1,1	10,00	9,5	15,0	2,5
01/07/2020	83,3	7,5	20,0	4,00	-	-	5,00	1,1	10,00	8,0	15,0	2,4
25/06/2020	28,5	7,0**	20,0	4,00	-	-	3,00	1,0	10,0	6,5	13,0	2,0
24/06/2020	28,5	7,5**	20,0	4,0**	-	-	3,00	1,0	10,0	6,5	13,0	1,7
23/06/2020	28,5	8,0	20,0	4,5	-	-	3,00	1,0	10,0	6,0	13,0	1,7
22/06/2020	28,5	8,0	20,0	4,5	-	-	3,00	1,0	6,0	4,0	6,0	1,6
21/06/2020	28,5	8,0	20,0	4,5	-	-	3,00	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	3,00	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	3,00	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	3,00	1,0	4,0	3,2	-	-
17/06/2020	28,5	8,0	20,0	4,5	6,0	12,5	3,00	1,0**	4,0	3,0	-	-
16/06/2020	28,5	8,0	20,0	4,5	6,0	12,0	3,00	1,5	4,0	2,5	-	-
15/06/2020	28,5	8,0	20,0	4,5	5,0	11,0	3,00	1,0	-	-	-	-
14/06/2020	28,5	8,0	20,0	4,5	5,0	9,0	3,00	1,0	-	-	-	-
13/06/2020	22,0	7,0	15,0	4,0	4,0	7,0	3,00	1,0	-	-	-	-
12/06/2020	19,0	6,0	14,0	3,5	4,0	5,0	3,00	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	-	-	-	-	-	-	-	-

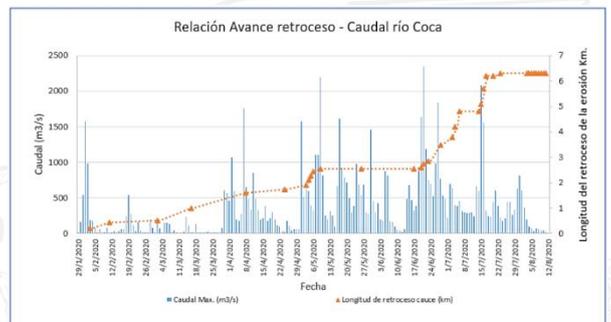
CELEC continúa con el registro y cálculo de los caudales diarios del río Coca, basados en la bitácora de operación, de las obras de captación, teniendo como un caudal máximo medido 900 m3/seg el día 20 de agosto del 2020.



Fotografía 2. Imagen del avance de la erosión regresiva.

**Avance de la erosión regresiva.** - Durante la semana del 06 al 13 de agosto, la evolución del avance en este período no se ha registrado avance, por lo que el frente de erosión se mantiene a 6.3 km aguas arriba de la Cascada San Rafael. Morfológicamente el río continúa excavando degradando el cauce del río, pero el efecto es menos acentuado, la sección erosionada es más ancha y menos profunda. La erosión está en las proximidades del puente a V2, la geología observada continúa representada por las brechas vulcano clásticas en ambas márgenes del río.

Basados únicamente en la observación de los hechos ocurridos y sin incluir otros factores como la geología o los caudales transitados, se puede concluir teóricamente que en iguales condiciones, la erosión regresiva recorrerá los 12.7 km de distancia restantes hasta las obras de captación en 1.1 años. Si se revisan informes anteriores, este valor cambia, lo que confirma su carácter de empírico.



EP Petroecuador cumplió al 100% con la construcción de variantes de tuberías en el sector para evitar afectación a la integridad de los ductos; del drenaje de hidrocarburo de los tramos intervenidos, retiro de tubería – fuera de servicio, estudios geológicos e hidrogeológicos en conjunto con el IIGE y la construcción de bypass temporal KM95+700. Adicionalmente se avanza en los trabajos de protección de integridad de los ductos construidos: Variante 1 (71%), Variante 2 (100%), Variante 3 (100%), y Bypass (85%). 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 mantiene la planificación para construcción de una cuarta variante en el sector del KM95+700 (100%).

## Informe de Situación – Socavamiento Napo

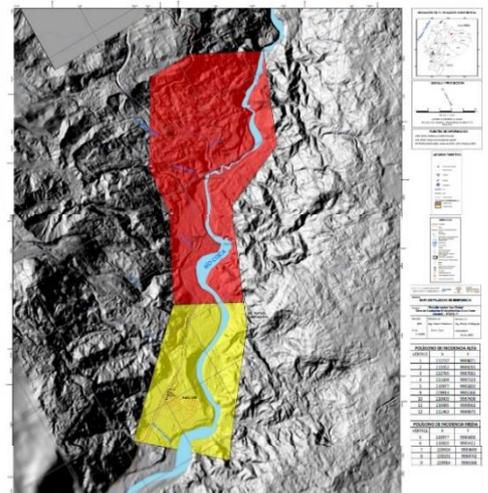
Fecha y Hora de actualización: martes, 25 de agosto de 2020 - 15:02:14

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 necesario 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.

MERNNR ejecutó actividades de Remediación Ambiental y Social por la rotura Oleoductos SOTE, OCP y Polducto SH-Q. Total puntos de intervención en 189 puntos. (Variación obedece a inclusión de puntos nuevos o unificación de existentes) Porcentaje de avance del proyecto: 100%. Adicionalmente la cuadrilla (cuadrilla listo -listo) realizó actividades de limpieza en los tramos donde ya se ejecutaron tareas remediación de los puntos de línea base, debido a que la geoforma de los puntos fue modificada por condiciones climáticas. En las tres zonas se aplican protocolos para prevención de contagios por COVID-19, adicional a todas las medidas de seguridad industrial y salud ocupacional entre las cuales está la entrega de equipos de protección personal, vigilancia médica, charlas sobre temas relacionados a SSA con un total de puntos de intervención de 150 y un porcentaje de avance del proyecto del 84.67% en puntos donde se han determinado poca presencia de contaminación y se ha procedido a realizar un nuevo proceso de remediación.

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 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).



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

### 3. Situación Hidrometeorológica



En referencia al boletín Nro. 023 de Pronóstico para las próximas horas emitido el 22 de agosto a las 20h50, en la estribación de cordillera oriental, las lluvias persistirán en las próximas horas y estas irán disminuyendo su intensidad paulatinamente.

Según el pronóstico regional para 3 días, este lunes, 24 de agosto, la región amazónica tendrá un cielo nublado con claros ocasionales y parcial nublado. Niebla en las estribaciones de la cordillera Oriental. Viento moderado al este.

## Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: martes, 25 de agosto de 2020 - 15:02:14

### 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 Sucumbíos - Fecha de corte: 23/08/2020-14:00

\*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 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	-	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	-
Total		188	24091	4

Fuente: reportes Petroecuador, UMEVA Orellana y Sucumbíos - Fecha de corte: 23/08/2020-14:00

### 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*
---	---	---------

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

\*83.3 m. corresponde al Km 67 cuya afectación hace referencia a la grieta N°1 que presenta la grieta de mayor longitud.

\*15 m con fisuras y 120 m de pérdida de la vía en el Km 66.

Fecha de corte: 23/08/2020-14:00

### 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 23/08/2020, se reunió la MTT3 Provincial en donde resolvieron emitir un Informe Técnico que permita realizar una declaratoria de emergencia en la zona del Km. 66 de la vía. También la MTT3 sugerirá al COE Provincial de Napo que sesione para realizar una nueva toma de decisiones a raíz de los últimos eventos en la red vial Estatal.
- 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.

## Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: martes, 25 de agosto de 2020 - 15:02:14

- 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 12/08/2020, 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, adicional 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 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, 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.

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

Aprobado por: Director de Monitoreo de Eventos Adversos