


Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: viernes, 21 de agosto de 2020 - 20:39:23

Este Informe fue elaborado por el Equipo Técnico de la Unidad de Monitoreo de Eventos Adversos de Napo/Orellana

Informe No. 24

1. Identificación del evento peligroso

	Situación peligrosa:	Socavamiento
	Localización:	Napo/El Chaco/Gonzalo Díaz de Pineda/ San Rafael, 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 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.

2. Situación actual

El GAD de El Chaco continúa con la medición de grietas, a continuación, se detalla los desplazamientos y longitudes de las grietas:



Fotografía 1. Esquema cronológico de las grietas presentes en la vía E-45, sector río Montana - Fuente GAD El Chaco.

Fecha reporte	Grieta 1		Grieta 2		Grieta 3*		Grieta 4		Grieta 5		Grieta 6	
	Long. (m)	Despl. (cm)	Long. (m)	Despl. (cm)	Long. (m)	Despl. (cm)	Long. (m)	Despl. (cm)	Long. (m)	Despl. (cm)	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	-	-	-	-	-	-	-	-

\* 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).

El último deslizamiento de magnitud fue el 20/07/2020 que represó parcialmente el río Coca, el 18/07/2020 se reportó un deslizamiento hacia las aguas del río Coca, el cual ocasionó el represamiento, 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 caudal máximo medio superior a los 75 m3/seg el día 07/08/2020.

Informe de Situación – Socavamiento Napo

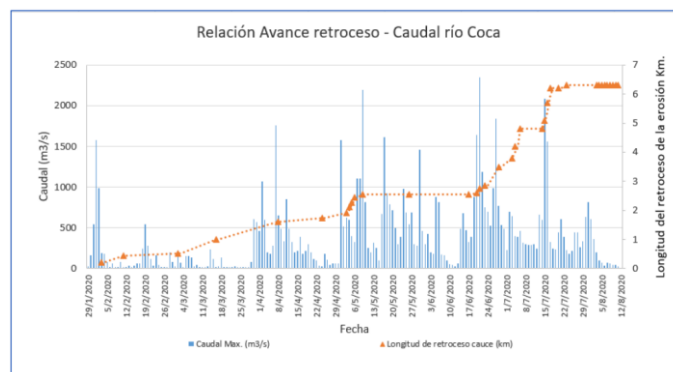
Fecha y Hora de actualización: viernes, 21 de agosto de 2020 - 20:39:23



**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.

Fotografía 1. Imagen del avance de la erosión regresiva.

Basados únicamente en la observación de los hechos ocurridos y sin incluir otros factores como la geología o los caudales transitados, podemos 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 revisa informes anteriores este valor cambia, lo que confirma su carácter de empírico.



EP Petroecuador al momento cumple 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%).



Fotografía 2 y 3. Trazados de ductos captados con drones e inspecciones físicas.

MTOP se encuentra avanzando en la construcción de la variante vial, el diseño definitivo contempla el problema de río Marker. La red vial estatal E45, vía Baeza-Lago Agrío, sector San Rafael, km 67 presenta fisuras en la infraestructura, vía habilitada las 24 horas por la variante provisional que se encuentra terminada. En el km 66 por las nuevas fisuras en la vía el paso vehicular está parcialmente habilitado.

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: viernes, 21 de agosto de 2020 - 20:39:23

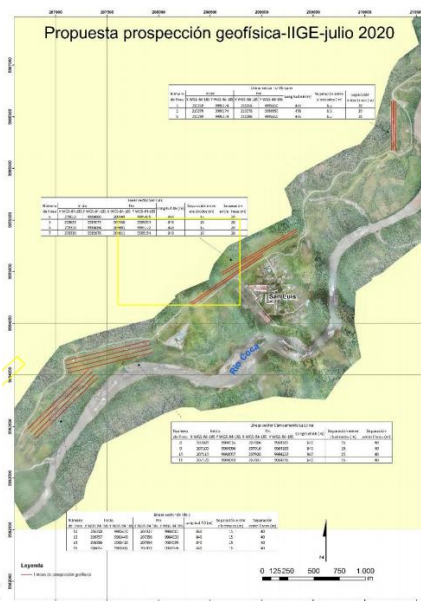


Fotografía 4. Foto aérea de la variante vial con una longitud aproximada de 650 metros

MERNNR actividades de Remediación Ambiental y Social rotura Oleoductos SOTE, OCP y Poliducto 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) se encuentra realizando 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.

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, con el objetivo de 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). A la fecha se tiene un porcentaje de avance del 100% del total de líneas planificadas.



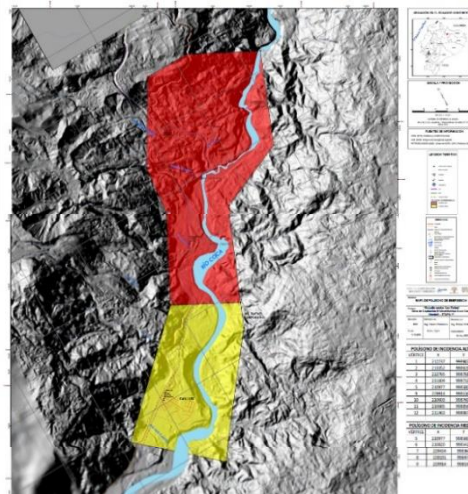
Fotografía 5. Mapa de puntos de trabajo en campo

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: viernes, 21 de agosto de 2020 - 20:39:23

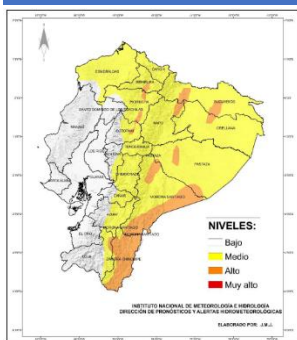
De la misma manera mantiene la delimitación del polígono de la zona de la antigua cascada San Rafael, debido a la acelerada desestabilización de los taludes:

- 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 meteorológico Nro. 039, vigente desde el 17 hasta el 23 de agosto de 2020, en la región Amazónica, se prevé que durante este periodo existan eventos de precipitación (lluvia - llovizna) de manera general a partir del 20 de Agosto, en algunos casos con alta intensidad y acompañados de tormentas eléctricas. En el Callejón Interandino las lluvias serán de ligera y ocasional de moderada intensidad.

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: 21/08/2020-10:00

\*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	-
<b>Total</b>		<b>188</b>	<b>24091</b>	<b>4</b>

Fuente: reportes Petroecuador, UMEVA Orellana y Sucumbíos - Fecha de corte: 21/08/2020-10:00

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: viernes, 21 de agosto de 2020 - 20:39:23

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): 98,30\*

- Napo/El Chaco/Gonzalo Díaz 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 corresponden al Km 66, la cual se encuentra **parcialmente habilitada**.

Fecha de corte: 21/08/2020-10:00

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:

- 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 monitorean 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.



- CELEC – EP, al 23 de julio 2020 concluyó los contratos de consultoría de tres empresas y posee ya los respectivos informes finales y sus anexos. Actualmente continúan los trabajos para las obras emergentes que consisten en la construcción de diques de enrocado transversales para disminuir la velocidad de los caudales y por consiguiente el efecto erosivo del río. También se prepara otra intervención con el empleo de contenedores metálicos que serán colocados en el cauce del río Coca.
- Cuerpo de Bomberos El Chaco, Petroecuador y CELEC se mantienen realizando inspecciones permanentes en el lugar.
- 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, realiza el acercamiento a comunidades indígenas, y coordina con MAG para activar MTT6, levantamiento de medios de vida y agrícolas de la zona.
- El IGE está realizó y entrego el informe del Estudio Topográfico, Geológico, Análisis Geotécnico y de Movimientos en Masa entre la antigua Cascada de San Rafael y la Obra de Captación de la Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair, que contempla el levantamiento topográfico, geológico, análisis geotécnico y de movimientos en masa, realizado durante el mes de junio del 2020, para conocer el entorno geológico que caracteriza al sector que actualmente está siendo afectado por la erosión regresiva del río Coca entre las provincias de Napo y Sucumbíos.
- Ep Petroecuador, Celec Ep Un 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

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: viernes, 21 de agosto de 2020 - 20:39:23

- 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 culminó con la construcción de una 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.
- 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 ser desarrollados en la siguiente etapa de diseño para su posterior construcción. Las soluciones son:

**PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN DEFINITIVAS**

Rampa de roca o escalones

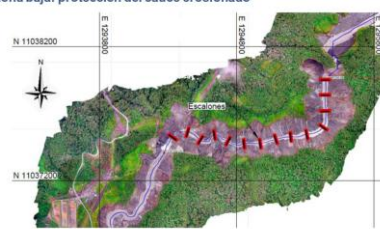


Lombardi

- Distribuir el caudal bajando el caudal específico y su fuerza erosiva
- Utilización de piedras disponibles en el río
- Baja tecnología para implementación inmediata
- Aprovechar del área con material competente

**PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN EMERGENTES**

Gradas en zona baja: protección del cauce erosionado



Lombardi

Lombardi

- IGM apoya con la generación de datos y productos cartográficos en la erosión fluvial del Río Quijos-Cascada de San Rafael, proceso toma de fotografía aérea con Dron Matrice 100.
- 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, se plantea los siguientes escenarios:

Frente de erosión lateral – cauce río Montana:

1. Continúe por el lecho activo desde el año 2002.
2. Busque el cauce antiguo del río Montana: se ha generado una zona de debilidad previa + depósitos fácilmente erosionables. Tratará de erosionar los depósitos fluviales del río Coca nuevamente.

Frente de erosión – cauce río Coca:

1. Inestabilidad de taludes que comprometen el eje vial, continuo el socavamiento aguas abajo.
2. Taludes inestables pueden provocar represamientos

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

Aprobado por: Director de Monitoreo de Eventos Adversos