

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: domingo, 23 de agosto de 2020 - 15:49:54

1. Identificación del evento peligroso



Situación peligrosa:	Socavamiento
Localización:	Napo/El Chaco/Gonzalo Díaz de Pineda/ San Rafael, vía Y de Baeza – Lago Agrío [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. El 22/08/2020 debido al avance del proceso erosivo, se registró la pérdida de la vía en el km 66.

2. Situación actual

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 Agrío**, 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.

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 Agrío. 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).

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: domingo, 23 de agosto de 2020 - 15:49:54

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	-	-	-	-	-	-	-	-

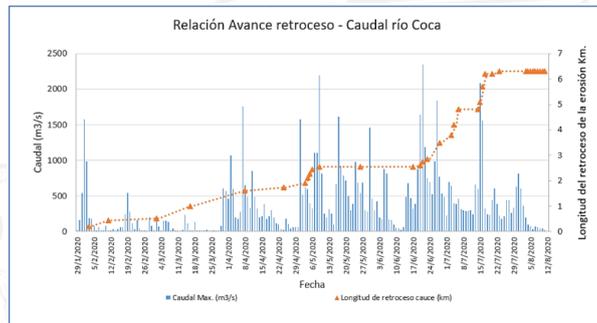
CELEC continúa con el registro y cálculo de los caudales diarios del río Coca, basados en la bitácora de operación, de las obras de captación, teniendo como caudal máximo medio superior a los 75 m3/seg el día 07/08/2020.



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: domingo, 23 de agosto de 2020 - 15:49:54



Fotografía 4 y 5. 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 Agrio, 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 existen fisuras en la vía y por motivo de la pérdida de la vía generado el 22/08/2020 en el mismo kilómetro, la vía se encuentra cerrada. MTOP se encuentra habilitando un paso provisional en el sector



Fotografía 6. Foto aérea de la variante vial definitiva con una longitud aproximada de 650 metros

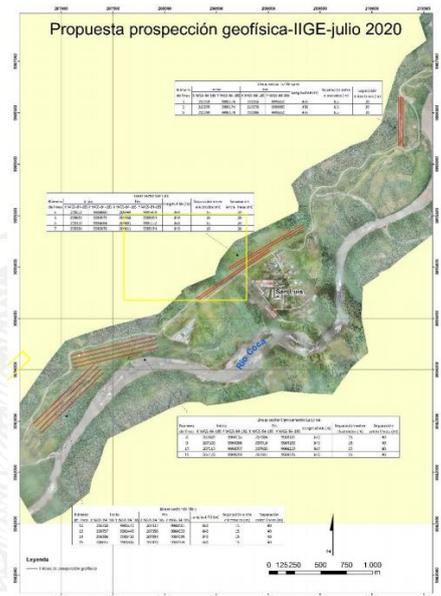


Fotografías 7: Variante vial provisional en el Km.66

MERNRR 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 geoeléctricas 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.



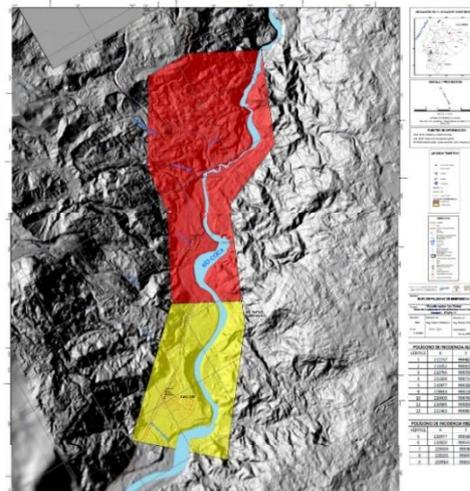
Fotografía 5. Mapa de puntos de trabajo en campo

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: domingo, 23 de agosto de 2020 - 15:49:54

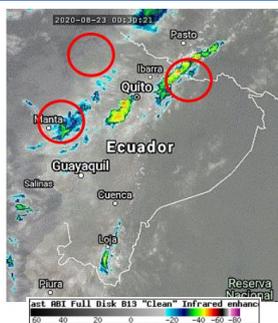
De la misma manera se mantiene la delimitación del polígono de la zona de la antigua cascada San Rafael, debido a la acelerada desestabilización de los taludes:

- **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

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.

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

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: domingo, 23 de agosto de 2020 - 15:49:54

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 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 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.
- 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.



- 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. 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.
- El IIGE realizó y entregó 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.

Informe de Situación – Socavamiento Napo

Fecha y Hora de actualización: domingo, 23 de agosto de 2020 - 15:49:54

- 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 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.
- 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