

**INFORME DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE RIESGO DETECTADA EL DÍA 11.02.2020 A LA ALTURA DEL KP 184+000 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE POR DUCTOS DE GAS NATURAL Y LÍQUIDOS DE GAS NATURAL DE TRANSPORTADORA DE GAS DEL PERÚ S.A.**

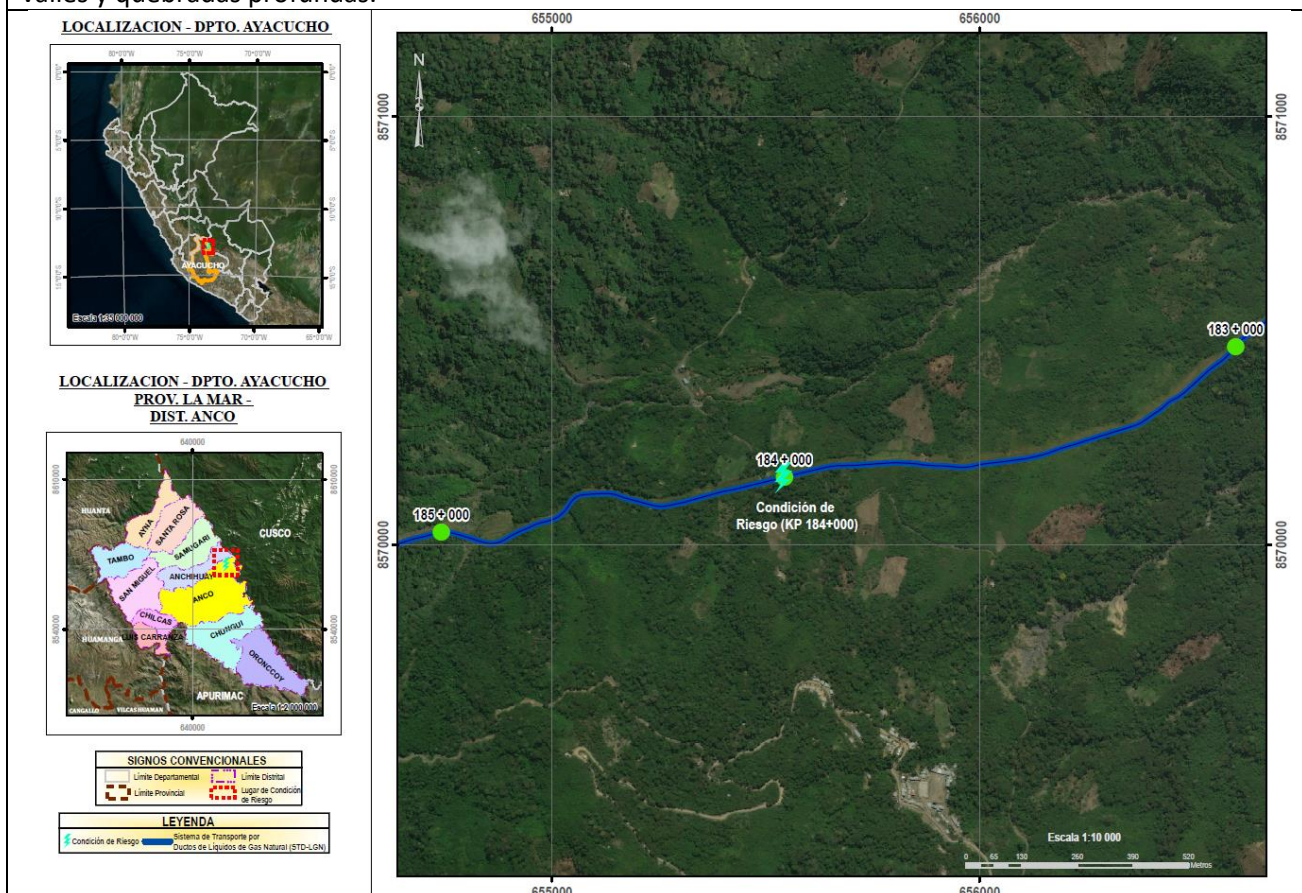
<b>1. DATOS GENERALES</b> .....	2
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR</b> .....	2
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIÓN DE RIESGO</b> .....	3
<b>4. ACCIONES REALIZADAS POR EL AGENTE SUPERVISADO</b> .....	3
<b>5. ACCIONES REALIZADAS POR EL OSINERGHMIN</b> .....	6
<b>5.1 Supervisión en Gabinete</b> .....	6
<b>5.2 Supervisión en Campo</b> .....	6
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	9

<b>CONTROL DE VERSIONES</b>		
<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>
0	19.03.2021	Versión inicial con datos actualizados
1	15.09.2021	Actualización con información de carta TGP/GELE/INT-24710-2021 y supervisión actualizada

1. DATOS GENERALES				
<b>Agente Supervisado:</b>	Transportadora de Gas del Perú S.A.			
<b>Unidad Supervisada:</b>	Sistema de Transporte por Ductos de Gas Natural y Líquidos de Gas Natural			
<b>Zona Geográfica:</b>	Sierra			
<b>Ubicación de la Condición de Riesgo:</b>	<b>Kilómetro de Progresiva (KP):</b>	184+000		
	<b>Coordenadas UTM WGS84:</b>	<b>Huso y Zona:</b>	18L	
		<b>Este:</b>	655541	
		<b>Norte:</b>	8570158	
	<b>Zona:</b>	-		
	<b>Distrito:</b>	Anco		
	<b>Provincia:</b>	La Mar		
<b>Departamento:</b>	Ayacucho			
<b>Fecha y Hora:</b>	<b>Fecha:</b>	11.02.2020	<b>Hora:</b>	12:00 h

## 2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

La condición de riesgo reportada por TGP, se ubica en la ceja de selva que pertenece al distrito de Anco, provincia de La Mar, región Ayacucho, cuya geomorfología se caracteriza por encontrarse dentro en la región natural denominada Yunga, drenada por numerosas quebradas tributarios del río Apurímac, en la cordillera Oriental. El relieve de la zona es abrupto, con terrenos accidentados y flancos escarpados intersectados por valles y quebradas profundas.



### 3. DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIÓN DE RIESGO

De acuerdo a lo reportado por TGP:

En noviembre de 2018, en los reportes del análisis del pasaje de la herramienta de inspección interna inercial (INS) se registró una zona de “posible” deformación entre las progresivas 183+900 y KP 184+060. TGP como plan de acción, entre enero y mayo 2019 realizó trabajos de excavación de calcatas, liberación e inspección de los ductos en los sectores reportados. De la inspección detallada de la zona, se identificó que el tramo a intervenir se localiza en un área amplia con señales de inestabilidad. Hasta ese momento el riesgo evaluado por TGP era de nivel Tolerable.

De acuerdo con el Cronograma de ejecución de obras 2019 de TGP, tuvo definido la ejecución de obras de geotecnia para mitigar la situación antes señalada. Pero, no fueron ejecutadas por dificultades en obtener la autorización de ingreso por parte de los poseedores. Esta condición duro varios meses sin poder iniciar los trabajos, sumado al nuevo periodo de lluvias 2019-2020, TGP reevaluó la condición de riesgo de la zona y obtuve niveles **No Tolerables** para los ductos de GN y LGN.

Según TGP, las obras de mitigación geotécnica que tuvo proyectadas consistieron en la construcción de muros de gaviones y cimentación profunda, pantallas de pilotes arriostrados, descarga del Derecho de Vía (DDV), liberación de tensiones mediante la instalación de alcantarillas en los ductos de GN GNL, instalación de monitoreo topográficos y monitoreo geotécnico y obras para el drenaje superficial (cunetas, canales y cortacorrientes).

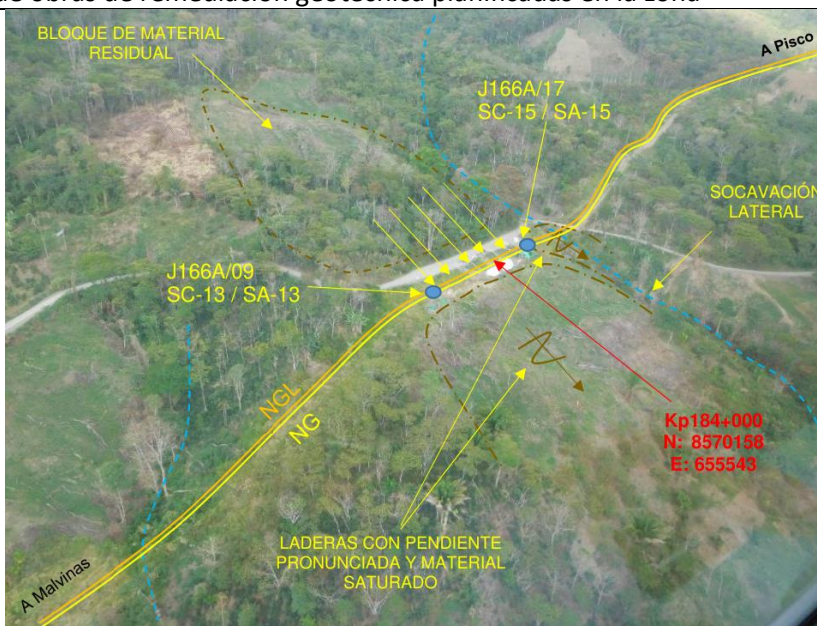
### 4. ACCIONES REALIZADAS POR EL AGENTE SUPERVISADO

Como medidas inmediatas se realizaron las siguientes actividades:

- Actualización del nivel de riesgo potencial ante la no ejecución de las actividades programadas.

Medidas adicionales para el tratamiento del riesgo:

- Continuar gestionando la autorización de ingreso al sitio de trabajo.
- Ejecución de obras de remediación geotécnica planificadas en la zona



**Figura 02:** Vista Panorámica de la condición de riesgo – KP 184+000, donde se describe los problemas geológicos-geotécnicos del área, señalando un diagrama de esfuerzos sobre el eje de los ductos.

Fuente: COG-001-MTGEPR-023-0-19 – Trabajos de Remediación Geotécnica KP 184+000

**De acuerdo a lo informado por TGP:**

Las actividades ejecutadas en el primer semestre del año 2020 consistieron en el manejo de aguas subsuperficiales y reducción de tapada. Luego, se retomaron los trabajos en el mes de octubre del 2020. A continuación, se listan las principales obras geotécnicas realizadas en el segundo semestre del año 2020:

- Contención del DDV mediante pilotaje
- Manejo de aguas superficiales
- Reconformación y revegetación del DDV.

Luego de la ejecución de las obras geotécnicas en el KP 184+000, durante el segundo semestre del 2020, se tiene los siguientes niveles de riesgo.

- El ducto de LGN permanece Riesgo Alto, estando dentro del rango **No Tolerable**.
- El ducto de GN pasó de un nivel de Riesgo Alto a Riesgo medio, estando dentro del rango del riesgo Tolerable.

Según señala TGP con la ejecución de las obras complementarias del año 2021-Etapa II, el nivel de riesgo del ducto de LGN pasará a una categoría de riesgo Tolerable.

De manera preventiva y con la finalidad de detectar anticipadamente cualquier proceso geotécnico en la zona del KP 184+000, TGP mantiene un monitoreo geotécnico permanente. Entre estas actividades de monitoreo se tienen: inspección del derecho de vía durante periodo de lluvias, patrullaje aéreo, monitoreo topográfico y monitoreo de deformaciones en el ducto SG (Strain Gages), entre otras.

Durante el año 2021, en el KP 184+000 se realizaron trabajos de mitigación geotécnica del proceso de inestabilidad del terreno, como parte de las actividades de la Etapa II. A continuación, se listan las principales obras geotécnicas realizadas en el segundo semestre del año 2021 que consistieron en:

- Construcción de muros con niveles de gaviones y cimentación profunda, pantallas de pilotes e hincados.
- Descarga del DdV, tapada final promedio de 1.5 m.
- Liberación de tensiones mediante instalación de alcantarillas con una longitud de 122 m. entre las juntas NG J165A/78 a J166A/05 y para NGL J166A/08 a J166A/18.
- Instalación de monitoreo geotécnico.
- Instalación de monitoreo topográfico en los ductos.
- Instalación de monitoreo topográfico en el DdV.
- Construcción de obras para el drenaje subsuperficial y trincheras drenantes.
- Reparación de la fibra de comunicación.
- Reconformación del DDV.

Todas las actividades anteriores, tuvieron como objetivo mantener la estabilidad del DdV y la integridad de los ductos de GN y LGN.



**Figura 03:** Trabajos de arriostramiento de pilotes de las estructuras de cimentación profunda. Fuente: COG001GAGEIT0219 - Informe de Integridad KP 184+000 enero 2021



**Figura 04:** Ensayos No Destructivos. Inspección con equipo Holiday. Fuente: COG001GAGEIT0219 - Informe de Integridad KP 184+000 enero 2021



**Figura 05:** Trabajos de reconformación del DDV, revegetación en el área de pilotaje, instalación de yute sobre el DDV y talud, y construcción de canales colectores, cortacorrientes y pozas disipadoras. Fuente: COG001GAGEIT0219 - Informe de Integridad KP 184+000 enero 2021



**Figura 06:** Finalización los trabajos de trinchera drenante y reconformación y perfilado del DDV. Fuente: Informe de Integridad KP 184+000 – actualización setiembre 2021

## 5. ACCIONES REALIZADAS POR EL OSINERGRMIN

### 5.1 Supervisión en Gabinete

Inmediatamente se tomó conocimiento de la condición de riesgo en el KP 184+000, Osinergrmin procedió a verificar en el sistema SCADA, comprobando que las condiciones operativas se mantuvieron normales.

### 5.2 Supervisión en Campo

Osinergrmin, en el marco de sus funciones, envió un supervisor entre el 12.02.2020 al 14.02.2020, para verificar la condición de riesgo y las actividades relacionadas al mantenimiento geotécnico.

La supervisión verificó los trabajos inconclusos de disminución de tapada de los ductos de GN y LGN, cuya área está cubierta por plástico (agropol). Asimismo, los ductos recorren por una media ladera en depósitos de suelos residuales conformado por arcillas, lutitas y bloques de pizarras intemperizadas evidenciándose la presencia de filtración de agua en el corte de talud intervenido dentro del DDV.

Se constató un conjunto de obras de mantenimiento pendientes de culminación, tales como la instalación parcial de micro pilotes metálicos en la parte inferior DDV (lado derecho) y la construcción de un sistema de drenaje, estas actividades se encontraban paralizadas por las restricciones sociales informadas por TGP.

La supervisión de seguimiento se realizó entre el 16 al 20 de agosto de 2021 y verificó el avance de los trabajos de geotecnia que se realizan en la progresiva KP 184+000, los cuales se detallan a continuación:

- Liberación de tensiones en los ductos de GN y LGN
- Instalación de media alcantarillas sobre los ductos para su protección.
- Instalación de cimentaciones profundas mediante pilotes metálicos en la margen derecha del DDV.
- Construcción de muros de contención con gavión ACEbag (geobolsas).



**Figura 06:** Vista aérea realizada por Drone, donde se aprecia el área reportado como condición de riesgo en el KP 184+000, la ladera superior se encuentra deforestada y facilita a la inestabilidad del terreno



**Figura 07:** Verificación de trabajos parcialmente ejecutados como el hincado de pilotes metálicos en la parte inferior del DDV próxima al cruce de curso de agua y la protección del DDV con plástico.



**Figura 08:** Verificación de trabajos de liberación de tensiones y la instalación de media alcantarillas sobre los ductos de gas natural y líquidos de gas natural.





**Figura 09:** Verificación de trabajos de cimentación profunda mediante pilotes metálicos y la construcción de muros de contención mediante gaviones ACEbag (geobolsas) en la margen derecha del DdV

## 6. CONCLUSIONES

De acuerdo a lo señalado por TGP, la condición de riesgo detectada en el KP 184+000 correspondió a un movimiento en masa relacionadas con el clima y fuerzas externas. Al respecto, TGP realizó un conjunto de obras de remediación geotécnica y la implementación de un sistema monitoreo remoto a fin de mitigar el riesgo conforme a lo estipulado en el artículo 66° del Anexo 1 del Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos aprobado por D.S. 081-2007-EM.

Asimismo, de acuerdo con el Informe de Integridad del KP 184+000, actualizado a setiembre de 2021, TGP señala que:

- El ducto de LGN se encuentra en Riesgo Medio, estando dentro del rango de riesgo **Tolerable (Aceptable)**.
- El ducto de GN se encuentra en Riesgo Medio, estando dentro del rango de riesgo **Tolerable (Aceptable)**.