



# CASE STUDY TGP: IMPLEMENTATION OF CENTRAL DATA PLATFORM AND APPLICATION DEVELOPMENT FOR FIELD INSPECTION IN GEOHAZARD MANAGEMENT





## OUTLINE

1. **TGP SYSTEM - GENERAL CONTEXT**
2. **GEOHAZARD MANAGEMENT INFORMATION CHALLENGE**
3. **SOLUTION IMPLEMENTED: DATALAKE**
4. **ACHIEVED DEVELOPMENTS**
  - 4.1 **FIELD INSPECTION**
  - 4.2 **DASHBOARDS**
  - 4.3 **MONITORING**
  - 4.4 **DELIVERABLE**
5. **CHALLENGES AND NEXT STEPS**
6. **CONCLUSION**





## 1. TGP SYSTEM - GENERAL CONTEXT



Figure 1: Peru and TGP's system map



## 1. TGP SYSTEM - GENERAL CONTEXT

**LPG**

Production in  
Peru

92%

**NG**

Production in  
Peru

95 %

**NG**

Distribution in  
Lima

100%

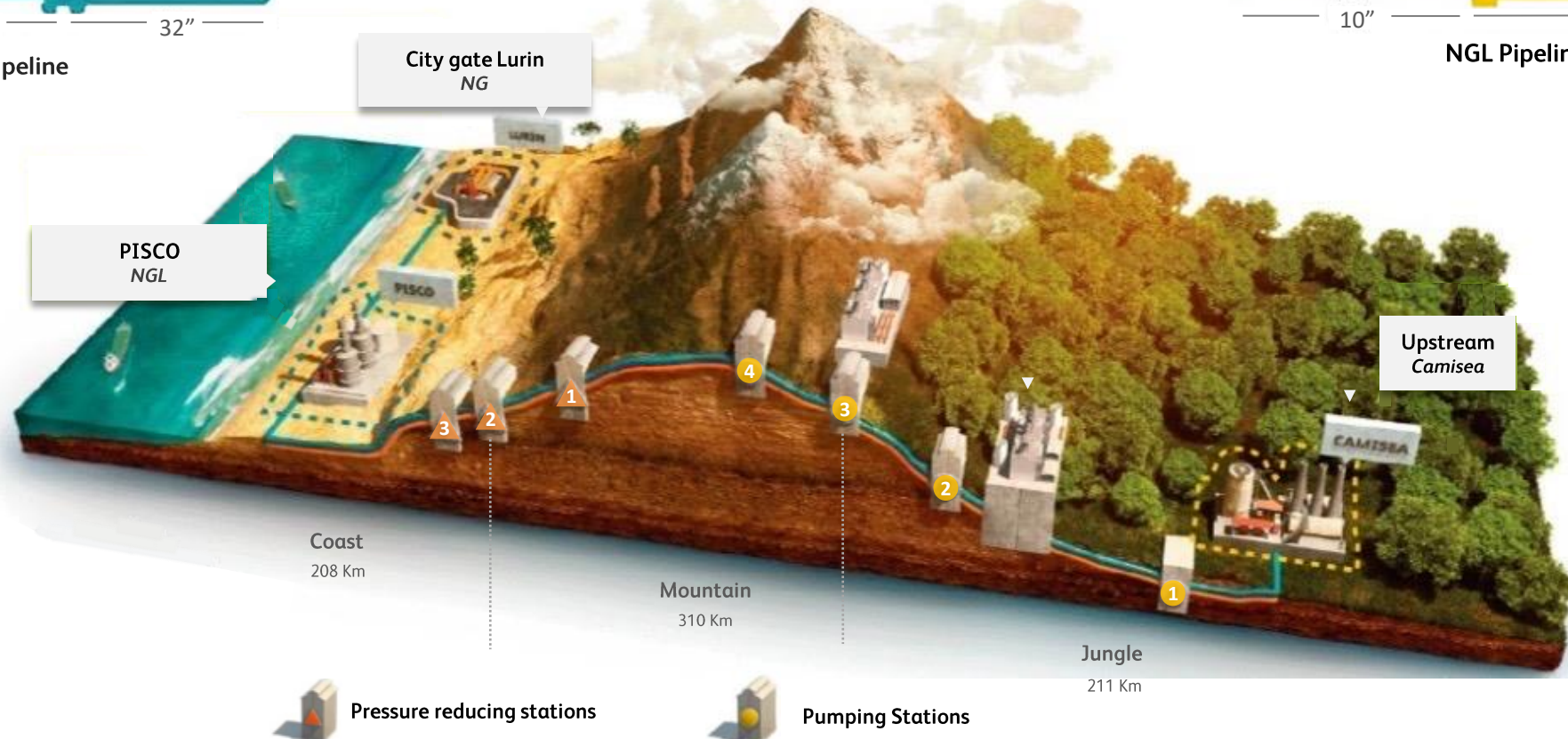
**Electric power**

In Peru

40 %



## 1. TGP SYSTEM - GENERAL CONTEXT





## 2. GEOHAZARD MANAGEMET INFORMATION CHALLENGE

### 2.1 - IMPROVEMENT OPPORTUNITIES

- Substantial amount of information.
- **Difficult management, processing, and analysis using traditional methods and technologies.**

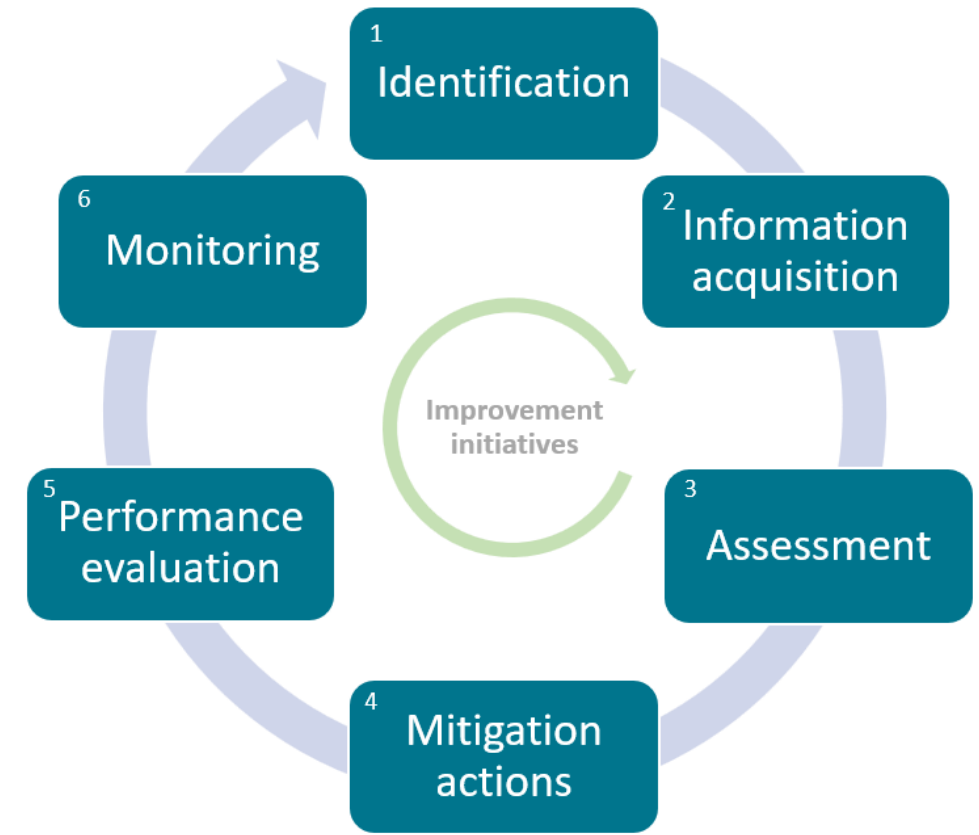


Figure 2: TGP's geohazard management process



## 3. SOLUTION IMPLEMENTED: DATALAKE

### 3.1 – CENTRAL DATA PLATFORM (CDP) FEATURES

- Big-data solution.
- Azure cloud infrastructure.
- Open-source components.
- Modular architecture.

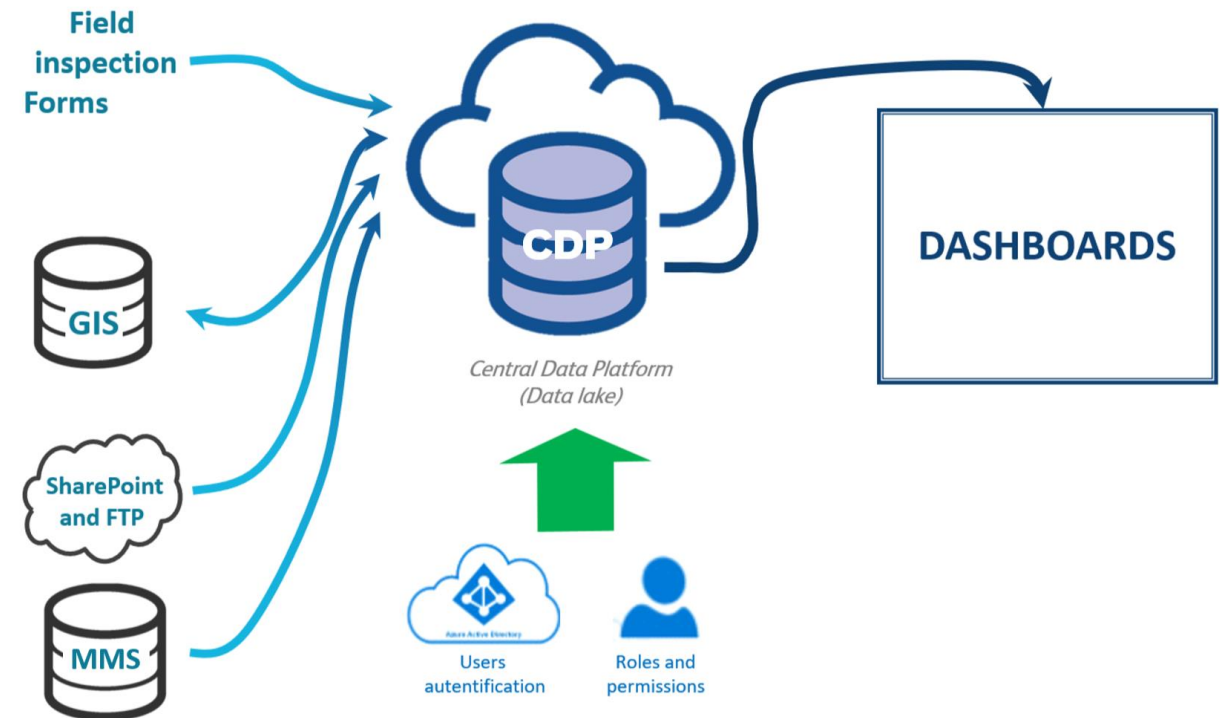


Figure 3: General architecture of CDP

## 4. ACHIEVED DEVELOPMENTS

### 4.1 FIELD INSPECTIONS

- Digital forms.
- Electronic devices (Tablet).
- ON and OFF line.



*Figure 3: Field inspection registration in tablet*





## 4. ACHIEVED DEVELOPMENTS

### 4.1 FIELD INSPECTIONS

- Online Synchronization.
- Reports automatically loaded.
- Georeferenced forms.
- **Structured** information.

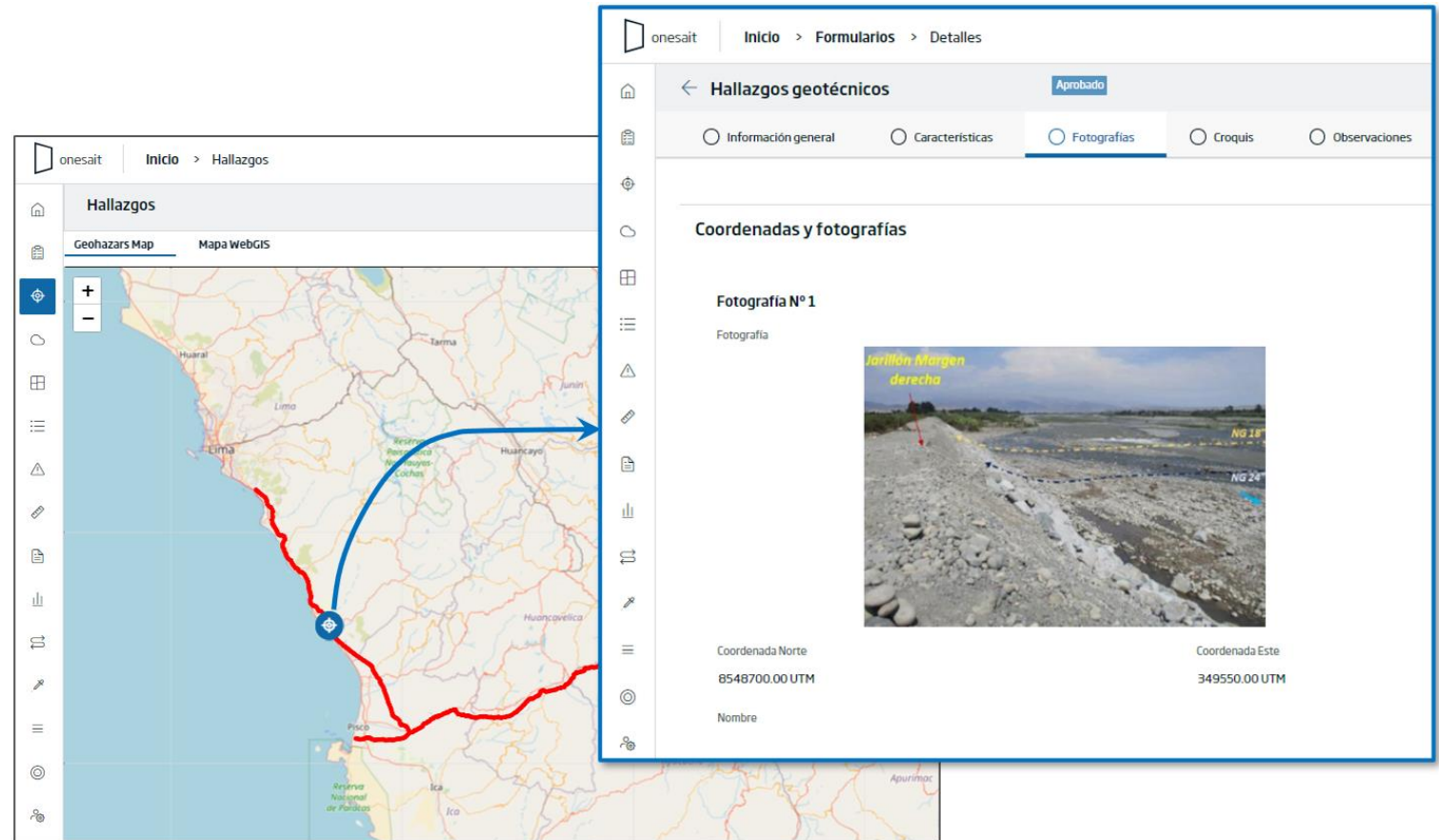


Figure 4: CDP map for field inspections



## 4. ACHIEVED DEVELOPMENTS

### 4.2 DASHBOARDS

- Map interconnected with TGP's GIS.
- Forms status (developer, reviewer and approver).
- Historical geotechnical findings.

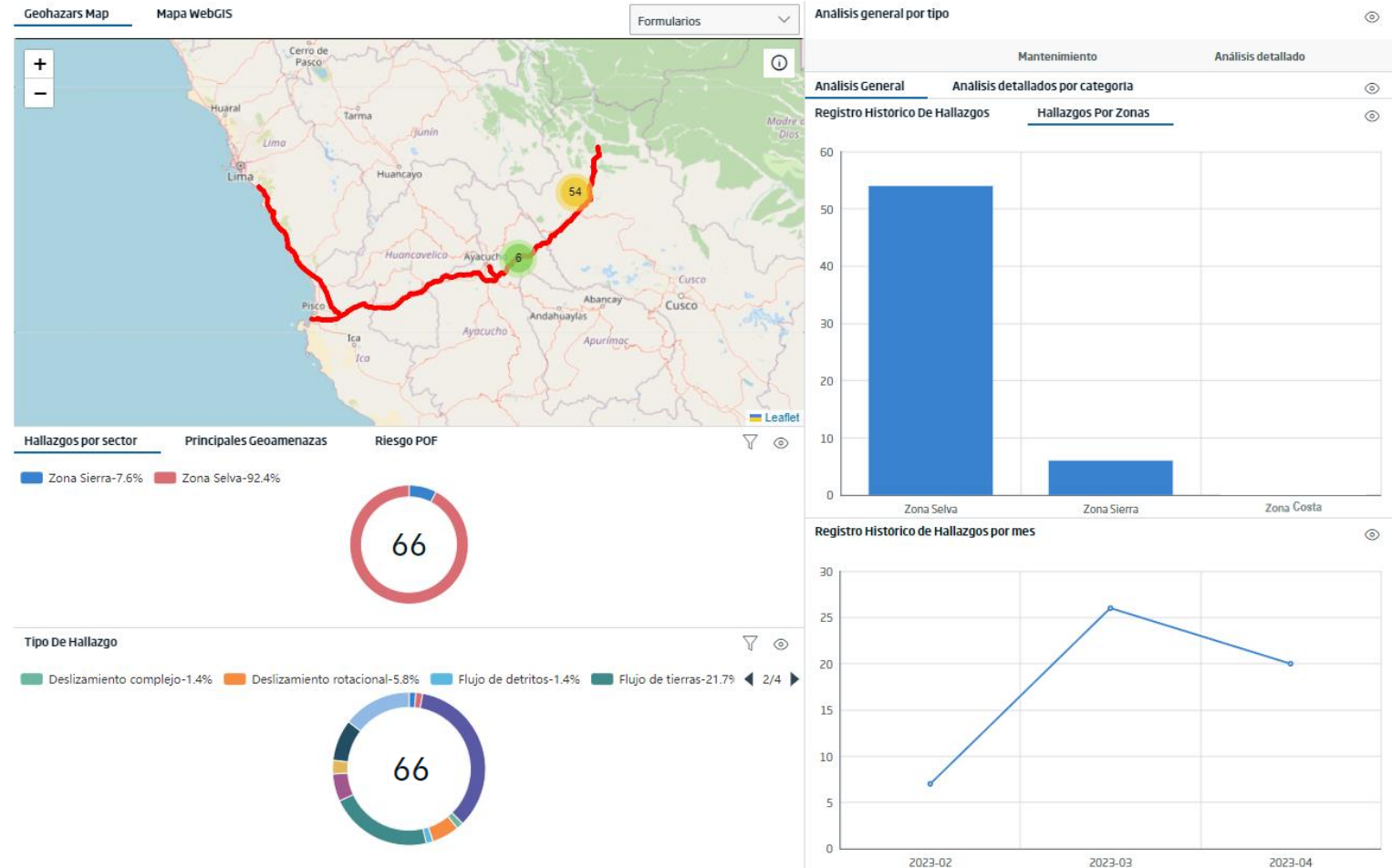


Figure 5: CDP dashboards

## 4. ACHIEVED DEVELOPMENTS

### 4.3 MONITORING

Software developments that automate the processing of raw data.

- **Rain gauge**
- Inclinometers
- Piezometers
- Strain gauges
- Topographic monitoring

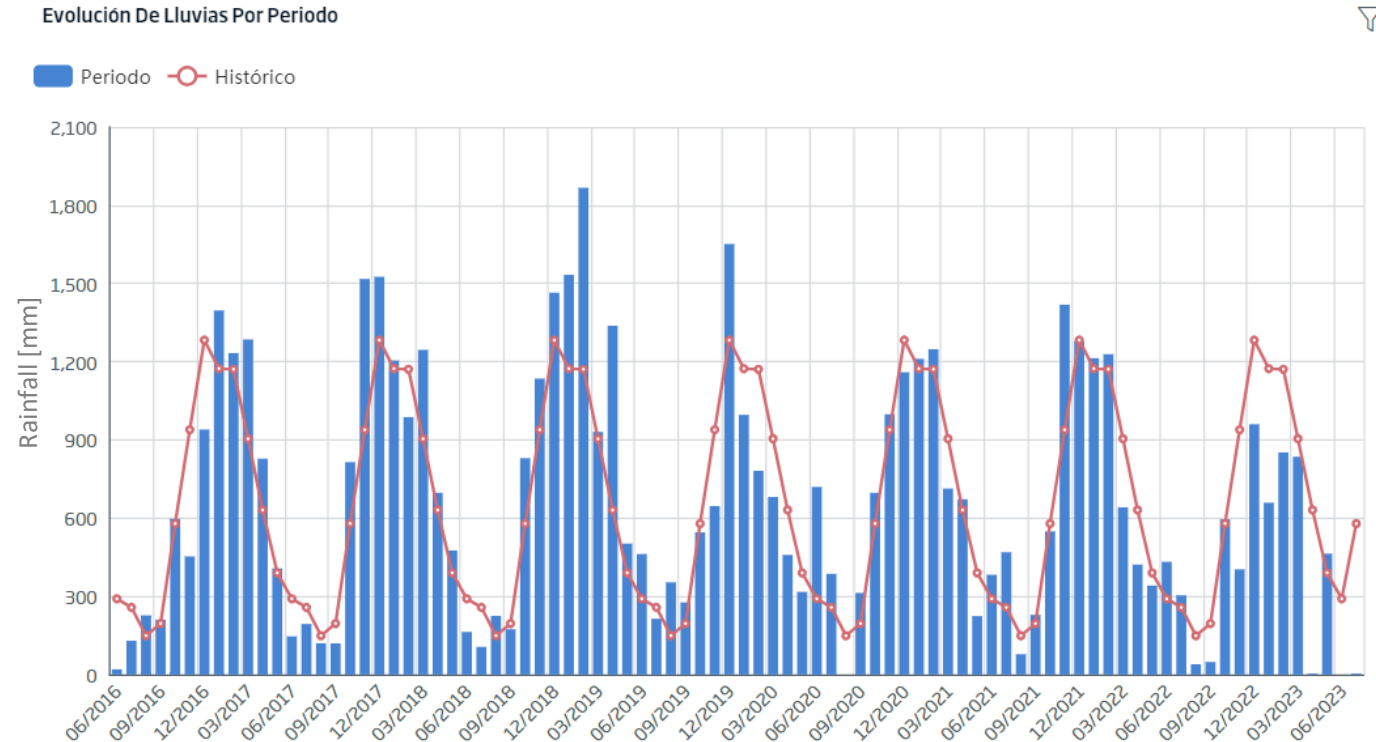


Figure 6: CDP monthly Rainfall graph



## 4. ACHIEVED DEVELOPMENTS

### 4.3 MONITORING

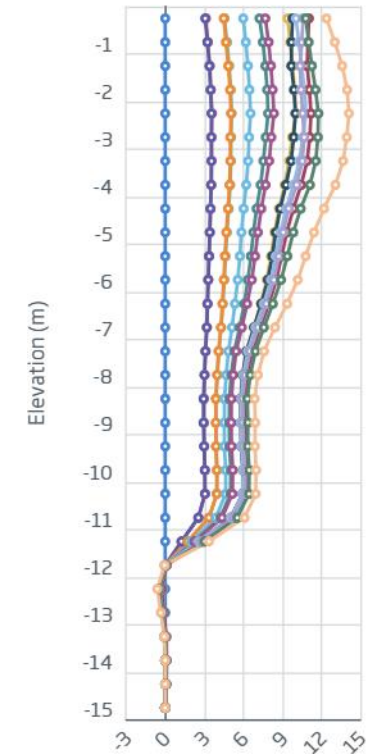
Software developments that automate the processing of raw data.

- Rain gauge
- **Inclinometers**
- Piezometers
- Strain gauges
- Topographic monitoring

Inclinómetro Manual.



04/12/2018 31/01/2 1/15



Cumulative displacement A-A' (mm)

Figure 7: CDP Inclinometer graph

## 4. ACHIEVED DEVELOPMENTS

### 4.3 MONITORING

Software developments that automate the processing of raw data.

- Rain gauge
- Inclinometers
- **Piezometers**
- Strain gauges
- Topographic monitoring

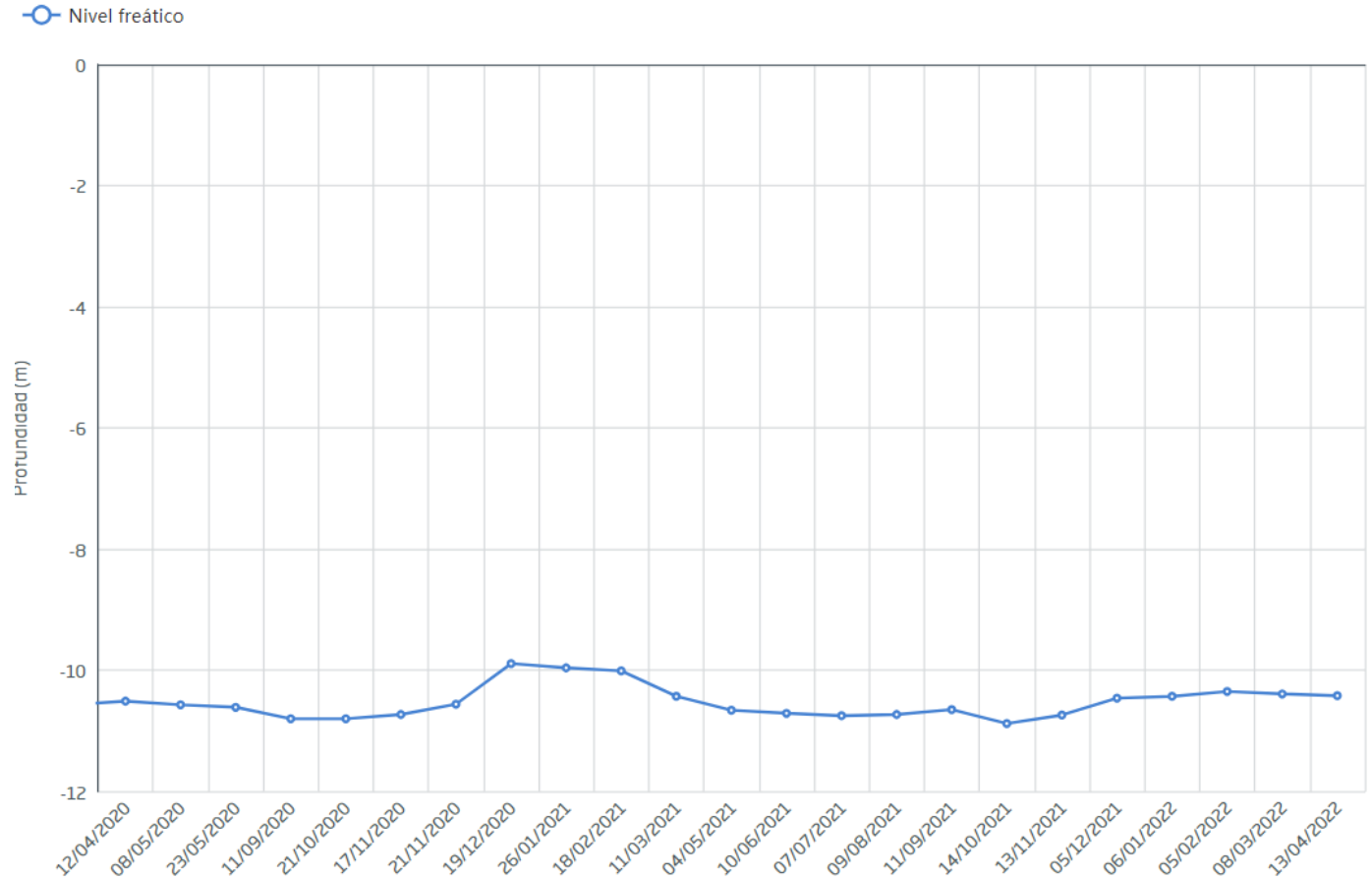


Figure 8: CDP piezometer graph



## 4. ACHIEVED DEVELOPMENTS

### 4.3 MONITORING

Software developments that automate the processing of raw data.

- Rain gauge
- Inclinometers
- Piezometers
- **Strain gauges**
- Topographic monitoring

Medición SG

SG 071+101:7 SG 071+101:9 SG 071+101:8

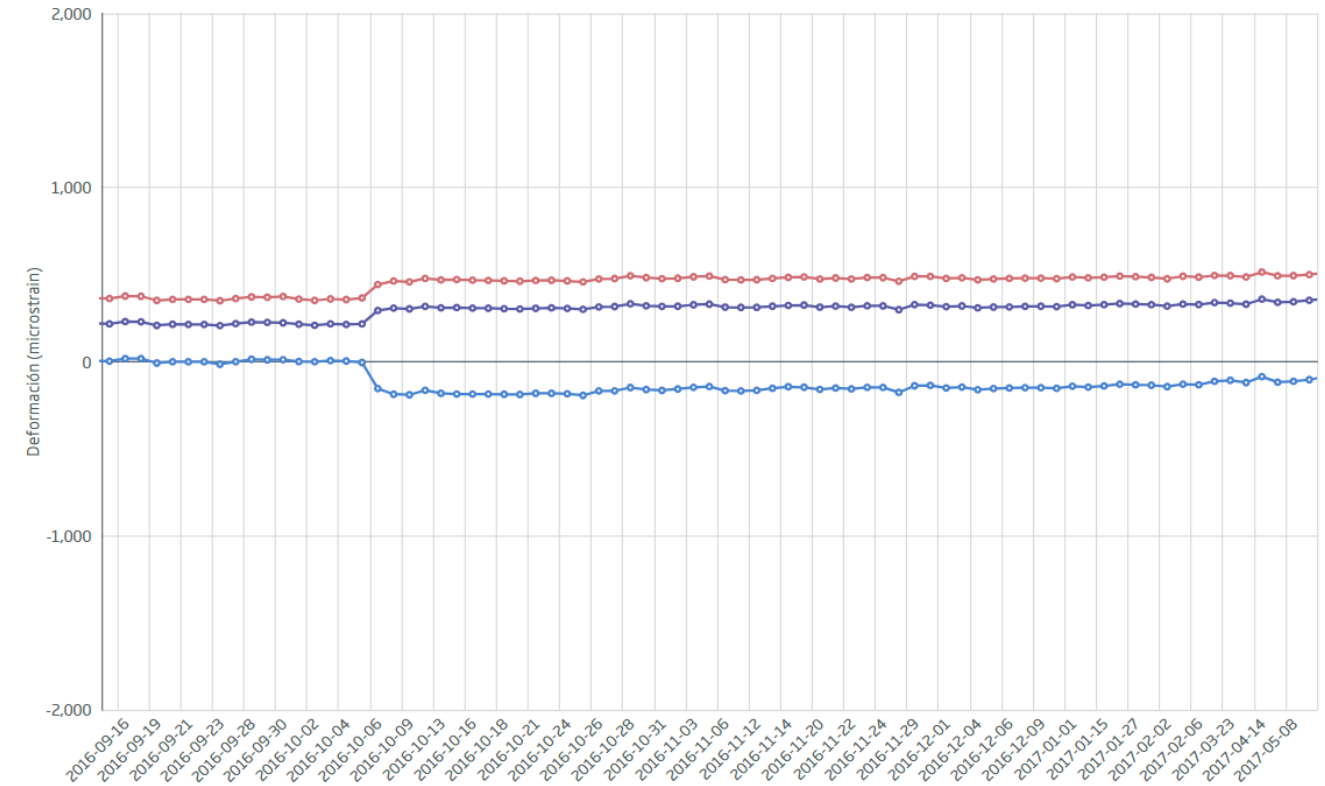


Figure 9: CDP strain gauge graph



## 4. ACHIEVED DEVELOPMENTS

### 4.3 MONITORING

Software developments that automate the processing of raw data.

- Rain gauge
- Inclinometers
- Piezometers
- Strain gauges
- **Topographic monitoring**

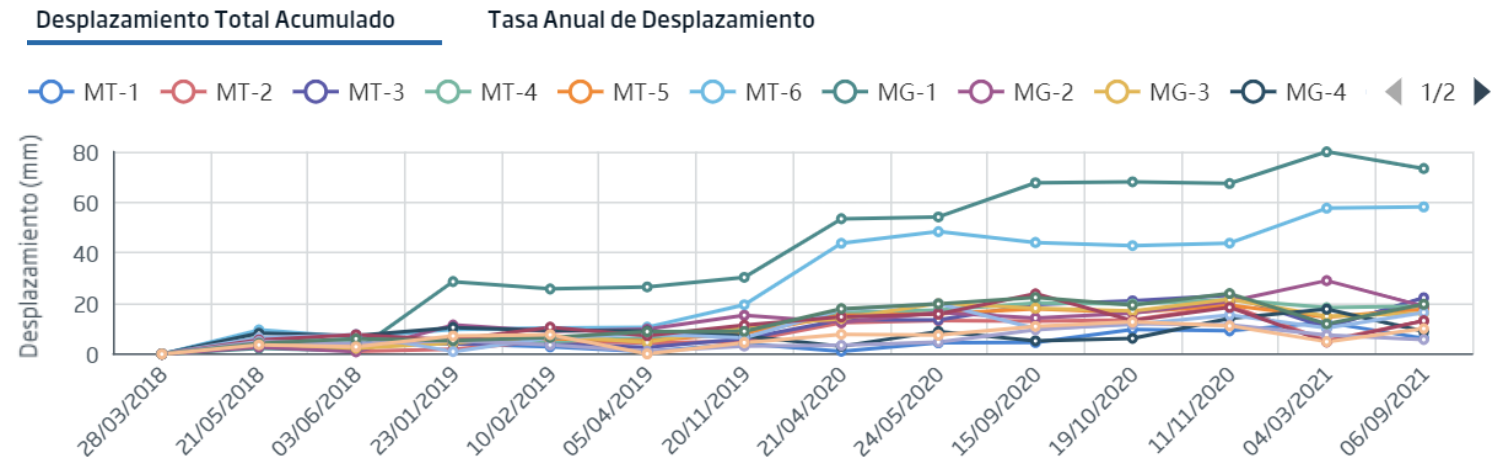


Figure 10: CDP topographic monitoring graph

## 4. ACHIEVED DEVELOPMENTS

### 4.4 DELIVERABLES

- Summary of the geotechnical findings and the main characteristics of each one.

KP	Este central	Norte central	Fecha de reporte	Observación / Descripción del problema	Tipo de geoamenaza	ID	Foto
018 + 0050	721,719	8,675,518	14/03/2023	<p>Flujo de tierra ubicado en el talud superior del hombro derecho del DdV. El material depositado se ubica a 2m del ducto NG.</p> <p>Características: 12m de longitud de corona, 15m de longitud de, pendiente del movimiento 60°, pendiente paralela al DdV es de 15°, pendiente transversal al DdV es de 2°. El DdV está conformado por suelo areno limoso de grano medio.</p> <p>Estado de obras: Los cortacorrientes revestidos con saco suelo cemento se encuentran colmatados y descolan hacia el hombro izquierdo del DdV.</p>	MFT	GE-2023-000065	
028 + 0400	719,447	8,667,029	08/02/2023	<p>Cruce del DdV con cuerpo de agua. Presenta obras de protección marginal conformadas por mallas gavión rellenas con piedra del sitio.</p> <p>Características: El cauce tiene un ancho de 12m.</p> <p>Estado de obras: En la margen izquierda se observa 03m3 de colchoneta con base socavada.</p>	Cruces con cuerpos de agua	GE-2023-000015	

Figure 11: Geotechnical field inspections summary



## 4. ACHIEVED DEVELOPMENTS

### 4.4 DELIVERABLES

- Geotechnical conceptual maintenance plan.
- Conceptual document about geotechnical works.

1. IDENTIFICACIÓN DE SECCIÓN					
ZONA	Zona Selva	Grupo de secciones (Geotecnia)	Kp 012+100 - Kp 025+000		
FECHA IDENTIFICACIÓN	15/11/2022 07:13:54				
2. DESCRIPCIÓN GENERAL					
2.1 CLASIFICACIÓN					
Mantenimiento preventivo de geotecnia					
2.2 DESCRIPCIÓN					
La sección del DdV requiere el desarrollo de actividades de mantenimiento geotécnico preventivo, que comprende: Limpieza y descolmatación de obras de control de aguas superficiales (cortacorrientes, canales, etc.), reconfiguración del DdV. Asimismo, puede comprender la reparación parcial de obras de geotecnia, tales como: Gaviones, trinchos terrazas y demás estructuras.					
2.3 SECCIONES DE INTERÉS					
Mantenimiento geotécnico de un tramo de 12.5 Km del DDV. Incluye el mantenimiento de los sitios: Kp08+400, Kp08+900, Kp10+600.					
HALLAZGO 1	GE-2022-008093	KP	17 + 650	FECHA DE IDENTIFICACIÓN	15/11/2022 07:13:54
HALLAZGO 2	GE-2023-000015	KP	28 + 400	FECHA DE IDENTIFICACIÓN	08/02/2023 17:22:44
				TIPO DE ACCESO	Aéreo
				TIPO DE ACCESO	Aéreo

4. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RECOMENDADAS	
4.1 ACTIVIDADES	
Realizar la ingeniería geotécnica de detalle para mantenimiento que comprenda:	
1) Identificación de los trabajos a ejecutar, estableciendo accesos y zonas seguras, disposición de ambientes (almacenes, letrinas, entre otros) y acondicionamiento de helipuertos, dentro del DDV.	
2) Mantenimiento del DdV: Limpieza y descolmatación de cortacorrientes, canales colectores y descoles. Reparación de secciones de cortacorrientes y canales dañados. Reparación de trinchos en madera deteriorados. Recomposición del DdV.	

EVALUACIÓN TÉCNICA CONCEPTUAL		TGP-000-DV-IG-FO-0008		REVISIÓN		0		Id Documento:	
FICHA TÉCNICA CONCEPTUAL DE MANTENIMIENTO GEOTÉCNICO									
EJECUTÓ	CHRISTIAN BAQUERIZO GONZALEZ	Fecha	15/11/2022 07:13						
REVISÓ	MARCOS RENIE MECATTI	Fecha	15/04/2023 01:12						
APROBÓ	FRANCISCO EDUARDO OLIVEROS MONTES	Fecha	15/04/2023 01:12						
1. IDENTIFICACIÓN DE SECCIÓN									
ZONA	Selva	Secciones de Geotecnia	Kp 012+100 - Kp 025+000						
FECHA IDENTIFICACIÓN	15/11/2022 07:13								
2. DESCRIPCIÓN GENERAL									
2.1 CLASIFICACIÓN									
Mantenimiento preventivo de geotecnia									
2.2 DESCRIPCIÓN									
La sección del DdV requiere el desarrollo de actividades de mantenimiento geotécnico preventivo, que comprende: Limpieza y descolmatación de obras de control de aguas superficiales (cortacorrientes, canales, etc.), reconfiguración del DdV. Asimismo, puede comprender la reparación parcial de obras de geotecnia, tales como: Gaviones, trinchos terrazas y demás estructuras.									
2.3 SECCIONES DE INTERÉS									
Mantenimiento geotécnico de un tramo de 12.9 Km del DDV. Incluye el mantenimiento de los sitios: Kp17+650, Kp28+400.									
HALLAZGO 1	GE-2022-008093	KP	17 + 650	FECHA DE IDENTIFICACIÓN	15/11/2022 07:13	TIPO DE ACCESO	Aéreo		
HALLAZGO 2	GE-2023-000015	KP	28 + 400	FECHA DE IDENTIFICACIÓN	08/02/2023 17:22	TIPO DE ACCESO	Aéreo		
5. TOPOGRAFÍA, ESQUEMAS Y FOTOGRAFÍAS									
5.1 IMÁGENES DE INDICACIONES TÉCNICAS									
IMAGEN N°1									
IMAGEN N°2									
5.2 FOTOGRAFÍAS									
GE-2022-008093									
HALLAZGO 1									
HALLAZGO 2									
6. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RECOMENDADAS									
4.1 ACTIVIDADES									
Realizar la ingeniería geotécnica de detalle para mantenimiento que comprenda:									
1) Identificación de los trabajos a ejecutar, estableciendo accesos y zonas seguras, disposición de ambientes (almacenes, letrinas, entre otros) y acondicionamiento de helipuertos, dentro del DDV.									
2) Mantenimiento del DdV: Limpieza y descolmatación de cortacorrientes, canales colectores y descoles. Reparación de secciones de cortacorrientes y canales dañados. Reparación de trinchos en madera deteriorados. Recomposición del DdV.									

Figure 12: Conceptual maintenance plan



## CHALLENGES AND NEXT STEPS

- Consolidate the current process supported by CDP and cover all geohazard management.
- Escalation towards the management to other technical hazards and activities of the operation associated with pipeline integrity and efficient allocation of resources.
- Development of models capable of proposing a condition for the prediction of possible occurrences of geohazards.





## CONCLUSION

1. The central data platform with a Big-data solution, Azure cloud infrastructure, open-source components and modular architecture was implemented.
2. The achievements are linked to storing structured geohazard information in CDP such as field inspection through mobile forms, upload of historical geotechnical inspections, preliminary maintenance plan documents, and automated processing of monitoring data that allows reducing analysis times and making technical decisions.
3. The forthcoming steps are centered increasing the data stored and developing algorithms that enable advanced data analysis, creating models to foresee potential geohazard occurrences and administering resources more efficiently.



# IPG 2023

INTERNATIONAL PIPELINE GEOTECHNICAL CONFERENCE

23 y 24 de Noviembre. Bogotá D.C. - Colombia

Con el apoyo de:



Organiza:

C-IPG  
Comité Técnico IPG

+



# Thanks



6ª CONFERENCIA INTERNACIONAL GEOTECNIA DE DUCTOS