

## 5.0 ESTUDIO GEOTÉCNICO

### 5.1 Introducción

Los Términos de Referencia para el estudio de Najayo solicitaban que se realicen pruebas geotécnicas específicas sobre las muestras recogidas durante la fase del estudio geológico de detalle y, en particular, de la campaña de exploración.

Esta consistía en un programa de muestreo de superficie, trincheras y perforación de sondeos a testigo continuo (ver capítulo 4 titulado “Estudio Geológico de Detalle”). Estaba previsto realizar un total de 40 pruebas geotécnicas de las muestras de calizas, arcillas y arenas tomadas durante dicho programa, con el fin de obtener lo siguiente:

- Resistencia a compresión simple (UCS)
- Pruebas triaxiales
- Densidad aparente
- Granulometría
- Límites de Atterberg.

Dada la variación de la naturaleza del material encontrado, IMC llevó a cabo un alcance más amplio de las pruebas, contemplando también las propiedades de tensión y humedad, con objeto de llegar a determinar lo siguiente:

- Características de resistencia para seleccionar el equipo minero más adecuado.
- Módulos de Elasticidad para determinar los ángulos de los bancos terrazas de la cantera y el manejo de material.
- Indicadores de diaclasas y fracturas para establecer la estabilidad de los taludes.

Se hizo la valoración de los parámetros de tres modos diferentes:

- 1.- Perforando y registrando los sondeos geotécnicos
- 2.- Pruebas de laboratorio
- 3.- Pruebas in-situ

Los siguientes capítulos de este informe contemplan la evaluación y las conclusiones de estos ensayos.

### 5.2 Sondeos Geotécnicos

La investigación geológica del Área de Estudio de Najayo recoge la perforación de rocas calizas, areniscas y rocas arcillosas de una serie de sondeos específicos realizados en cada una de esas áreas, con el fin de valorar los parámetros de los estratos y las propiedades geomecánicas.

Los sondeos se registraron de manera geotécnica. Se comprobó la recuperación de testigos y se registraron las fracturas en detalle y se describieron litológicamente los testigos. Se adoptó un registro metodológico que contemplaba elementos de BS 5930 (Normativa Británica),

conforme a la última modificación. Los registros se adjuntan en el Apéndice GT1. Se tomaron fotografías a todos los testigos antes del examen de detalle (ver “Estudio Geológico de Detalle”). A continuación se muestra un resumen de las características de los sondeos geotécnicos (RQD - Rock Quality Designation y FSI - Fracture Spacing Index).

**Tabla GT-1 CARACTERÍSTICA DE LOS SONDEOS GEOTÉCNICOS**

Sondeo	Profundidad (m)	RQD	FSI
SN107	0.76	98	4
	2.25	66	3
	3.78	21	1
	5.77	43	2
	6.92	38	9
	7.88	46	4
	8.53	75	3
	18.38	65	9
	19.81	64	3
	21.77	50	7
	22.44	69	5
	22.98	0	16
	25.05	32	3
	25.98	53	2
	33.00	30	4
	38.73	77	4
	45.00	56	5
	49.93	74	7
	52.20	47	5
	54.20	74	5
55.95	87	4	
58.03	45	8	
60.53	80	4	
108	2.24	11	1
	5.3	51	2
	7.8	35	4
	11.38	46	5
	16.68	28	1
	24.08	25	4
	29.98	19	3
	36.33	30	5
	46.08	83	4
	52.72	77	8
110	57.39	75	7
	5.5	31	3
	13.1	5	1
	18.75	28	6
	25.3	12	2
	30.33	31	4
	34.38	46	6
	37.45	86	5
	39.0	92	6
	41.79	58	8
111	48.08	46	8
	2.55	42	6
	10.69	39	2
	19.47	27	7
	26.00	12	6
	32.68	61	8
	39.00	47	10
44.95	16	8	

113	2.25	19	4
	10.26	29	5
	18.98	14	4
	24.98	33	8
	29.70	38	10
	32.87	32	10
	37.51	53	7
117	42.34	57	8
	3.11	73	6
	8.18	8	3
	15.4	26	5
	19.87	8	1
	25.49	16	5
	29.37	61	9
	31.70	99	4
	37.15	34	7
	44.55	60	7
55.09	62	7	
	64.50	46	7
	68.00	56	6

### 5.3 Pruebas de laboratorio

Durante la fase de perforación, se visitaron regularmente los lugares de los sondeos geotécnicos y convencionales, seleccionándose testigos con tamaños apropiados para las muestras geotécnicas, envolviéndose en papel de celofán para su conservación, en todos los casos posibles se etiquetaron las fundas, señalando sus condiciones naturales y luego se introdujeron en cajas para testigos. Más adelante, durante el estudio detallado de los testigos, se sacaron de las cajas y se enviaron intactas al laboratorio para sus respectivos análisis. La etiqueta, la cual señalaba el número de muestra y profundidades, se dejó en la caja en el lugar adecuado, para indicar la posición de la muestra que había sido retirada. Las cajas fueron marcadas con un número de muestra que estaba formado, en su primera parte, por el número de sondeo, seguido por las letras “ST” y por un número en orden de sucesión. En los registros de escritura correspondientes, se inscribieron las profundidades de la parte superior y del fondo de las muestras individuales. Las empresas Estudios Geotécnicos S.A. (“EGSA”) de Santo Domingo, Rock Mechanics Technology Ltd., en el R.U, (RMT), y el Departamento de Geotecnia, de la Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones (SEOPC), también de Santo Domingo, realizaron las pruebas geotécnicas de las calizas. IMC, también realizó varias pruebas sobre muestras de arcilla del sondeo SN103 y llevó a cabo el análisis de algunas arenas.

El empleo de diferentes laboratorios para los análisis, se pudo comprobar que cada uno poseía distintas capacidades en concepto de disponibilidad de equipos y, a su vez, se pudo llevar a cabo las comprobaciones de control sobre los resultados de las pruebas.

Los resultados de los laboratorios se utilizaron también para calibrar los resultados del programa de pruebas llevadas a cabo en el campo, empleando un comprobador de carga puntual (point load tester) el cual permitió hacer pruebas sobre todas las muestras restantes de los testigos, de forma más rápida y a un nivel de precisión aceptable (Ver Figura GT-1).



*Figura GT-1: Equipo de Ensayo de Carga Puntual*

Se compararon varias de las pruebas para verificar la correlación de los resultados entre los diferentes centros de las pruebas (Ver Figura GT-2). En líneas generales, la comparación