

PROYECTOS DEL NORTE, S.A.

**SOLICITUD DE CONCESIÓN DE EXTRACCIÓN DE
MINERAL NO METÁLICO (PIEDRA DE CANTERA)**

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

SEPTIEMBRE 2022

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Contenido

1. Información general	
1.1 - Generales del solicitante.....	1
1.2 - Objetivo.....	1
1.3 - Metodología.....	2
1.4 – Localización general	2
1.5 – Localización específica.....	3
2- Información geológica	
2.1 – Geología regional.....	6
2.2 – Geología local	
2.2.1 – Descripción geomorfológica	6
2.2.2 – Descripción litológica.....	7
2.2.3 – Descripción estratigráfica	8
2.3 – Trabajo de campo	
2.3.1 – Actividades desarrolladas.....	9
2.3.2. – Estaciones geológicas	9
2.3.3 - . Muestreo	10
2.3.4 - Mapas geológicos	12
2.3.5 – Perfil geológico.....	14
3.- Información minera	
3.1 – Descripción geólogo -geotécnica de los minerales a extraer.....	16
3. 2 - Estimación de reservas	
3.2.1 – Metodología y cálculos.....	17
3.2.2 – Cálculo del volumen.....	17
3.3 – Metodología de extracción y beneficio.....	20
3.3.1 - Descripción de los procesos mineros y maquinaria a utilizar.....	20
3.3.2 - Flujograma de trabajos.....	21
3.3.3 – Empleos.....	23
4- Anexos.....	24

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

1. - INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Generales del solicitante

Proyectos del Norte, S.A. es una empresa panameña constituida con la ficha 526658, Documento 954815 de la Mercantil del Registro Público de Panamá, en el año 2006.

La empresa se dedica a la construcción de carreteras, caminos y otras actividades en el área de la construcción a lo largo del país. En estas actividades como se sabe se utiliza una gran cantidad de agregados pétreos que van desde rocas para la conformación de gaviones en la estabilización de taludes, capa base y otros agregados finos para la preparación de mezclas asfálticas y concretos. Por lo antes expuesto, se puede ver la importancia para una empresa de la construcción de tener las fuentes de piedra de cantera necesarias tanto para satisfacer sus necesidades como para la venta al público.

Objetivo

En este caso se trata de dar la evaluación técnica de un yacimiento en la provincia de Coclé, distrito de Penonomé y Antón, comunidad de Tortuguilla que se encuentra dentro del área del polígono solicitado de mineral no metálico (piedra de cantera).

Este informe de evaluación de yacimiento pretende cumplir con los requerimientos que exige la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá (DNRM-2020-25).

La intención de este informe de evaluación de yacimiento es identificar el mineral no metálico que aflora en varias partes del área, ver sus características técnicas, su

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

petrografía, la geomorfología del área en donde se encuentra la concesión solicitada y calcular el volumen de mineral no metálico, determinar la tecnología de extracción y la técnica (equipos y maquinarias) que se utilizarán para la extracción del material y al final del estudio se determina la vida útil media del yacimiento a través de las reservas y las producciones proyectadas.

1.2 Metodología

En base a la documentación existente tanto geológica, cartográfica, fotografías aéreas, tecnologías como GPS, programas de Google Earth, etc se preparó la información inicial para posteriormente ir a los trabajos de campo para recoger información más específica del área donde está el yacimiento.

Luego de los trabajos de campos se requiere el procesamiento de la información. Con este trabajo de gabinete y los análisis de las muestras recogidas se determinan y se complementan las características principales de los minerales no metálicos encontrados, sus características y volúmenes que determinen la viabilidad económica de su extracción, al igual se define la vida útil del o de los yacimientos encontrados según la producción anual proyectada.

Al final se fijan los principales parámetros de extracción y beneficio, se determinan las maquinarias a utilizar y los empleos que generara esta actividad económica.

1.3 Localización general

El área solicitada en concesión se encuentra localizada en la provincia de Coclé, distrito de Penonomé y Antón, comunidad de Tortuguilla. Se llega al área por un camino de tierra que va desde la carretera interamericana por una distancia aproximada de 4,300 metros.

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

1.4 Localización específica

El área está enmarcada dentro de las siguientes coordenadas geográficas:

Fig. 1 – Coordenadas geográficas del área solicitada (calculadas en base a Sistema NAD 27).

Punto	Coordenadas Geográficas		Rumbo	Distancia, m
	Longitud Oeste	Latitud Norte		
1	80°18'25.96"	8°28'54.90"		
			Este	1,249.82
2	80°17'45.10"	8° 28'54.90"		
			Sur	1,599.90
3	80°17'45.10"	8°28'02.82"		
			Oeste	1,249.82
4	80°18'25.96"	8°28'02.82		
			Norte	1,599.90
1				

El polígono solicitado se encuentra ubicado en los corregimientos de El Coco y Juan Díaz, distrito de Penonomé y Antón, provincia de Coclé y tiene un área de 199.96 hectáreas.

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Fig. 2 – Coordenadas geográficas del área solicitada (Datum WGS 84).

Punto	Coordenadas Geográficas		Rumbo	Distancia, m
	Longitud Oeste	Latitud Norte		
1	80°18'25.40"	8°28'59.58"		
			Este	1,249.82
2	80°17'44.54"	8° 28'59.58"		
			Sur	1,599.90
3	80°17'44.54"	8°28'07.50"		
			Oeste	1,249.82
4	80°18'25.40"	8°28'07.50		
			Norte	1,599.90
1				

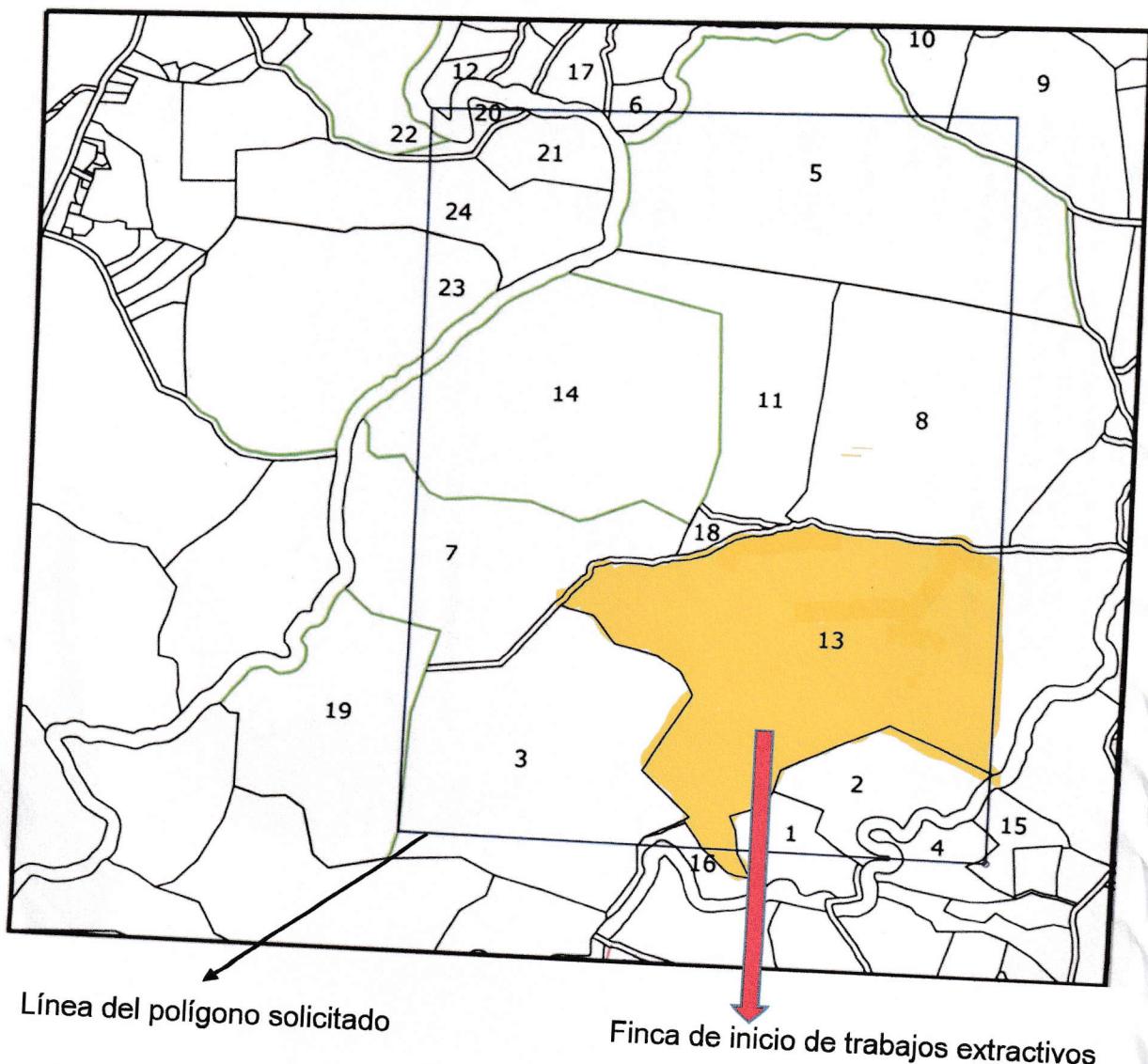
Fig. 3- Coordenadas UTM (WGS 84)

UTM	
ESTE	NORTE
1- 576270.96	937786.86
2- 577520.78	937786.86
3- 577520.78	936186.96
4- 576270.96	936186.96

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Dentro del polígono solicitado se va a trabajar inicialmente en la finca que es propiedad de Lucia Leonor Hidalgo Medina (anteriormente según ANATI el dueño era José Lidifonso Chávez Higuera) y que se encuentran totalmente dentro del área solicitada. La finca en mención es el predio JDZ6099, cédula catastral según registros de la Autoridad Nacional de Tierras (ANATI). Según el registro Público es la finca inscrita en folio real 30336584

Fig. 4- Ubicación de la finca en donde se iniciarán los trabajos de extracción en el área solicitada.



INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

2. INFORMACIÓN GEOLÓGICA

2.1 Geología regional

El área solicitada se encuentra en la parte central costera de la provincia de Coclé entre los distritos de Penonomé y Antón. La geología de esta área se relaciona con el basamento de rocas volcánicas de la edad terciaria formadas en el Mioceno superior y por rocas sedimentarias del Cuaternario reciente.

De acuerdo con el Mapa Geológico de Panamá de 1991, encontramos en esta área tres (3) formaciones geológicas caracterizadas por rocas sedimentarias y volcánicas. Se distinguen dacitas, riocacitas, ignimbritas, tobas, andesitas/basaltos y rocas sedimentarias tales como: areniscas, conglomerados, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas y pómex.

En la región se observan bastantes estructuras tectónicas como lo son las fallas más hacia el área norte en donde se encuentran las formaciones rocosas volcánicas.

Geología local

2.1.1 Descripción geomorfológica

El área evaluada se localiza en la parte centro- sur de la provincia Coclé cerca de la comunidad de Tortuguilla. Se desarrollan dos conjuntos morfológicos:

- Conjunto de Llano o llanura
- Sistema de colinas y cerros

Llanura

Ubicación: La parte llanura se localiza en la parte central del polígono solicitado.

Morfografía: Presenta un relieve bastante llano, casi horizontal, con pequeña pendiente de menos del 1 %. Tiene una longitud de 1,200 m. de las líneas 1-4 al 3-2 del polígono

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

en la parte central de dicha área. Corresponde a cerca del 24 % del área solicitada en concesión.

Tipo de roca: no se nota afloramientos de roca, se observan sedimentos.

Morfocronología: su edad es del pleistoceno.

Colinas y cerros

Ubicación: las colinas y cerros se ubican en la parte norte y en el sur del polígono solicitado, teniendo una gran parte ocupada por un cerros y colinas cuya altura varía de 87-96 metros de altura sobre el nivel del mar.

Morfografía: el relieve tiene elevaciones entre los 87-96 metros sobre el nivel del mar con cerros en dirección este- oeste. Corresponde a cerca de 76 % del área solicitada.

Tipo de roca: rocas volcánicas del terciario.

Morfocronología: su edad es del mioceno.

Cerca del punto 1 del polígono se verifica la presencia de los ríos Chorrera y La Colorada y en la parte sur en la línea 3-4 del polígono hay contacto con el río Tortuguilla.

2.2.2 - Descripción litológica

En el norte y en el sur del polígono solicitado encontramos unos cerros de este a oeste en los cuales hay múltiples afloramientos de roca de color gris.

La roca se distribuye a lo largo y ancho de estos cerros en forma de bloques.

También se encuentran afloramientos en la parte oeste del polígono hacia el centro.

La roca es de estructura clástica, textura escoriácea formada por fragmentos de lavas de escoria, soldadas entre sí, con texturas fluidales vidriosas. El análisis

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

petrográfico determina que estamos ante la presencia de ignimbrita. Hacia el centro del polígono y en diferentes áreas hay fuertes indicios de la presencia minerales sedimentarios de la formación Rio Hato que según indica el mapa geológico puede haber ocurrencias de areniscas no consolidadas.

2.2.3 - Descripción estratigráfica

En el área del polígono solicitado se destacan formaciones geológicas que determinan la presencia de minerales no metálicos.

Los afloramientos del depósito evaluado en el área del polígono solicitado se encuentran estratigráficamente en la formación volcánica Cerro El Encanto, del grupo La Yeguada, época del Mioceno, período terciario y la cual se caracteriza por las ocurrencias de dacitas, riodacitas, ignimbritas, sub-intrusivos, tobas y lavas. También se verifica la presencia en el área del polígono la formación sedimentaria Rio- Hato del grupo Aguadulce, del período cuaternario.

Cerca del polígono al noreste del punto 2 del polígono se verifica el contacto litológico con la formación volcánica El Valle (TMPL-VA), del Mioceno, período terciario. La formación El Valle está representadas por dacitas, brechas, flujos ignimbíticos, tobas finas, andesitas /basaltos.

La formación Cerro El Encanto se encuentra a un nivel estratigráfico menor que la formación El Valle y esta última a un nivel más bajo que la formación Río Hato.

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

2.3- Trabajo de campo

2.3.1 - Actividades desarrolladas

- Recorrido del área de concesión solicitada para el debido reconocimiento e identificación de afloramientos, fallas, cursos de quebradas, relieve, etc.
- Dentro de las actividades realizadas se llevó a cabo el reconocimiento de los afloramientos de material en el área. Se notó cierto nivel de homogeneidad de la roca.
- Se determinaron estaciones geológicas en los puntos más importantes de afloramiento del mineral evaluado.
- Recolección de datos para confección de mapa geológico del área.
- Se recogieron tres muestras del mineral encontrado (coordenadas se adjuntan).

2.3.2- Estaciones geológicas

Se fijaron estaciones geológicas en los afloramientos más sobresalientes, se tomaron las coordenadas, rumbos y buzamiento.

Fig. 5- Estaciones geológicas

Estación	Coordenadas Geográficas, WGS 84		Rumbo	Buzamiento
	Latitud Norte	Longitud Oeste		
1	8°28'16.20"	80° 17'54.01"	N56°E	15° NW
2	8° 28'11.53"	80° 17' 59.36"	N63°E	19° SE
3	8° 28'33.00"	80° 17'53.00"	N80°W	61° SW
4	8° 28'23.63"	80° 18'05.53"	N30°E	12° SE

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

2.3.3- Muestreo

Se recogieron muestras del mineral que se encuentra dentro del área del polígono solicitado en sus afloramientos, especialmente en su parte sur. Coordenadas tomadas con GPS Garmin datum WSG 84.

Muestras 1

Coordenadas: 08° 28' 18.06"
80° 17' 50.52"

Muestra 2

Coordenadas: 08° 28' 11.65"
80° 18' 02.36"

Muestras 3

Coordenadas: 08° 28' 37.27"
80° 18' 00.16"

Estas muestras dieron los siguientes resultados:

Muestra 1: Roca de estructura clástica, textura de escoriácea, formada por fragmentos de lavas de escoria, soldadas entre sí, con texturas fluidales, con fenocristales de plagioclas y biotita. Contiene fragmentos rocas volcánicas andesíticas de menor tamaño. Magnetita.

Plagioclasas $\pm 32\%$

Biotita $\pm 23\%$

Vidrio volcánico $\pm 30\%$

Magnetita $\pm 15\%$

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

La roca es una ignimbrita

Muestra 2: Roca de estructura clástica, textura escoriácea, formada de fragmentos de lavas de escorias vidriosas fenocristales de plagioclas y biotita. Además, fragmentos de otros tipos de rocas andesíticas de menor tamaño. Mucha magnetita.

Plagioclasa	± 35 %
Biotita	± 20 %
Vidrio volcánico	± 32 %
Magnetita	± 13 %

La roca es una ignimbrita

Muestra 3: Roca de estructura clástica, textura escoriácea, formada de fragmentos de lavas de escorias vidriosas, soldadas entre sí, con texturas fluidales con fenocristales de plagioclas y biotita. Se observan otros fragmentos de rocas volcánicas andesíticas de menor tamaño. Abundante magnetita.

Plagioclasa	± 30 %
Biotita	± 22 %
Vidrio volcánico	± 38 %
Magnetita	± 10 %

La roca es una ignimbrita

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

2.3.4- Mapas geológicos

En base a los datos recogidos en las labores de reconocimiento del área, al mapa geológico de la república de Panamá, a programas como Google Earth y otros estudios del área se desarrolló un mapa local del área solicitada en concesión.

El mapa se desarrolló sobre la base del mapa topográfico del Instituto geográfico Nacional Tomy Guardia en escala 1: 25,000.

En el mismo se refleja el mineral no metálico que es el objeto de esta solicitud conformados en bloques estructurales bien definidos con diversos afloramientos en el área.

En este mapa se reflejan las estaciones geológicas creadas en campo luego de la revisión de los afloramientos donde reflejamos el rumbo y el ángulo de buzamiento de las estructuras encontradas. Las estaciones se reflejan en la fig. 5 del presente informe.

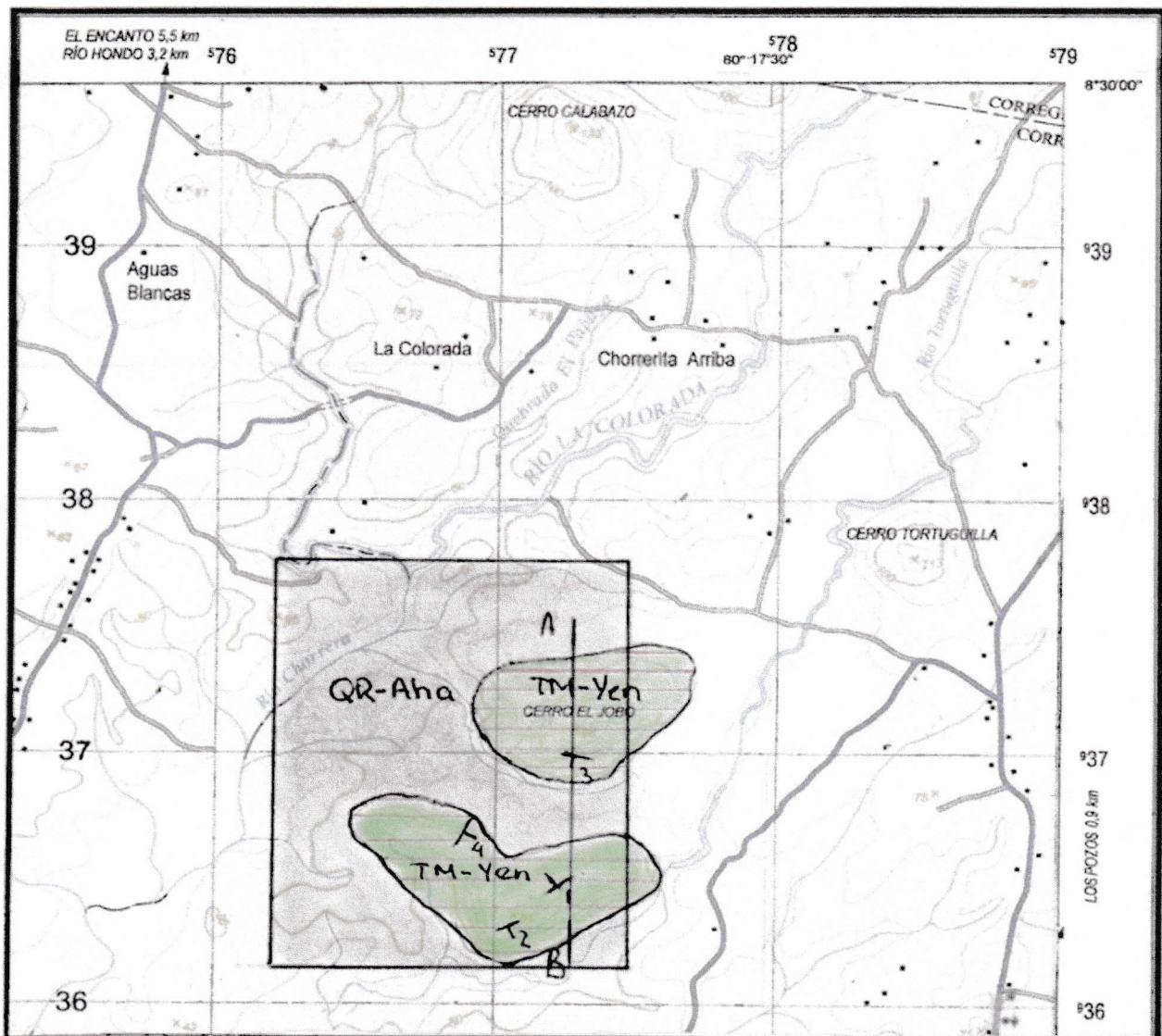
En el mapa también se puede observar la línea trazada para definir el perfil geológico A-B que va de norte a sur del área solicitada.

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Fig. 6- Mapa geológico

MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA SOLICITADA

Escala 1:25,000



Leyenda

- Roca volcánica, formación Cerro el Encanto, TM-Yen - Ignimbrita.
- Roca sedimentaria, formación Río Hato, QR-Aha.
- Rumbo y buzamiento, A-B- perfil geológico

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

2.3.5- Perfiles geológicos

Se diseñó un perfil geológico que se trazó por la línea A-B del mapa geológico, pues consideramos que es lo más representativo del área solicitada. Va de norte a sur y pasa por la estación geológica N ° 3.

Se utilizaron algunos datos de campo como el buzamiento de los estratos. Como el perfil es oblicuo a la línea de rumbo del plano se calcularon los buzamientos aparentes mediante la fórmula y para la estación N° 5 nos dio 42° (buzamiento real 61°).

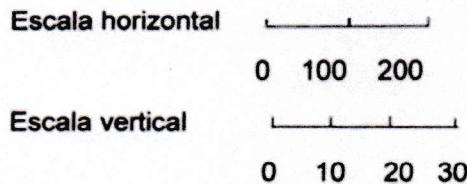
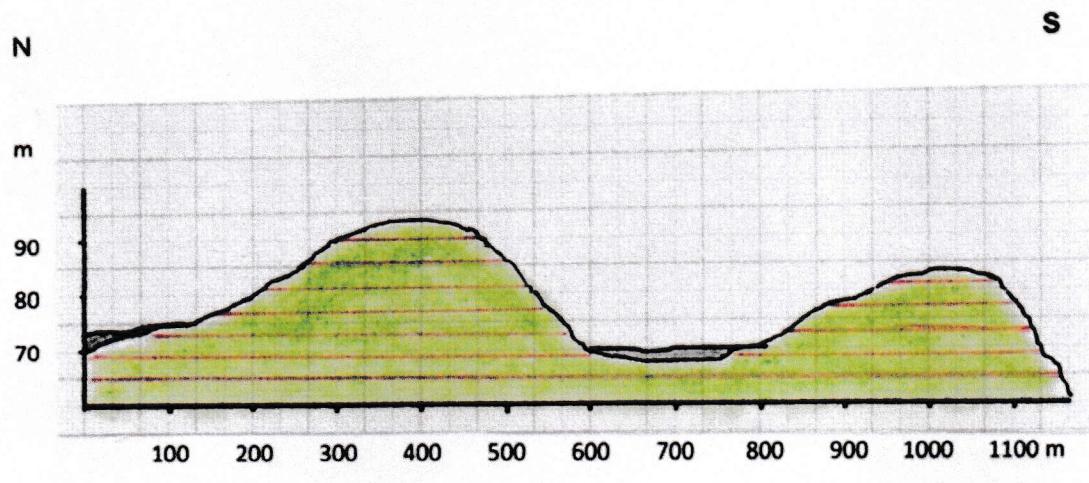
El perfil se desarrolló sobre la base del mapa geológico que a su vez se basa en el mapa topográfico del Instituto geográfico Nacional Tomy Guardia en escala 1: 25,000.

Se utilizaron escalas que dieran la posibilidad de ver mejor el perfil debido a lo escarpado de los dos cerros en los que se concentra el mineral no metálico.

Fig. 7 – Perfiles geológicos

PROYECTOS DEL NORTE, S.A.

PERFIL GEOLÓGICO A-B



Roca Sedimentaria- Formación Río Hato-QR-Aha.



Roca volcánica-Formación Cerro El Encanto- TM-Yen- Ignimbrita.

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

3. INFORMACIÓN MINERA

3.1 Descripción geológico-geotécnico del mineral a extraer

Anteriormente se determinó que el yacimiento está representado por rocas volcánicas - ignimbrita.

Propiedades de la ignimbrita:

- Densidad de 1,45 a 1.62 g/cm³
- Dureza (Mohs): de 3
- Resistencia a la compresión: 189 kg/cm²

Se realizó análisis de **desgaste de los ángeles a la piedra caliza** por la Universidad Tecnológica de Panamá, según la norma ASTM C131-14 para medir el nivel de desgaste del material el cual dio como resultado 23 % que está debajo de la norma del MOP de Panamá que es de menos de 40 % (Especificaciones técnicas generales, cap. 22, AASHTO T 96 Desgaste de Los Ángeles). Resultados se adjuntan.

También se realizó la prueba de desgaste por sulfato de sodio (ASTM C88-99) a la ignimbrita lo que dio el resultado de 2 % de desgaste, resultado este que está muy por debajo del exigido por las **Especificaciones Técnicas Generales del MOP** de Panamá (cap. 13, pág. 75) que especifica que no debe ser mayor de 12 %. Resultados se adjuntan.

3.2 Estimación de reservas

3.2.1 Metodología y cálculos

Los cálculos que presentamos a continuación son los cálculos de la reserva del material a lo que se refiere esta solicitud: **piedra de cantera (ignimbrita)**. Se basa principalmente en estimaciones del recurso de acuerdo con los afloramientos, la geometría del yacimiento, estimación de sobre carga y se utilizan como base:

- Dos perfiles (construidos en diferentes ejes) con sus respectivos rumbos de acuerdo con las curvas de nivel, en el mapa del área con escala 1: 25,000.
- Levantamiento topográfico en partes del área con cinta métrica, nivel de burbuja manual, brújula.
- Tecnología digital con el programa Google Earth.

3.2.2 Cálculo del volumen

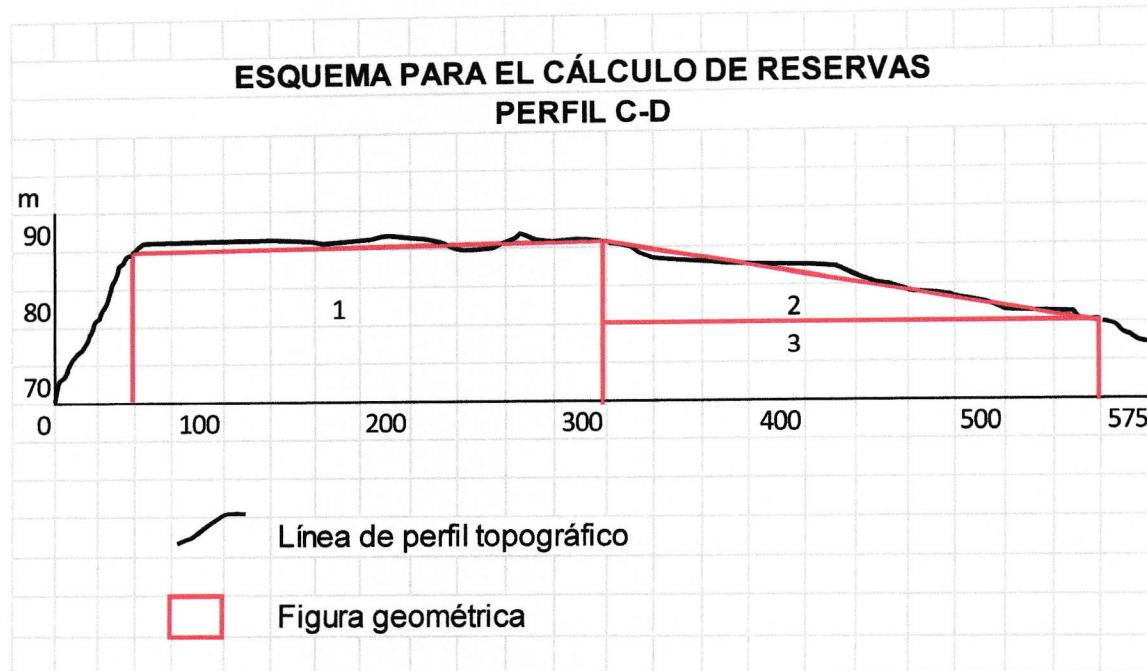
El cálculo del volumen del yacimiento se realiza en dos cerros que se encuentran en la parte norte y sur.

Para este cálculo se toman 2 perfiles: los cerros son de altura similar. El perfil C-D con línea de rumbo N67°W y el perfil E-F con rumbo N62°E (se anexa plano del mismo). Para efectos de los cálculos se toma la curva de nivel 70, también partimos de suponer que el yacimiento es homogéneo y continuo.

Bajo estas premisas dividimos la sección en figuras geométricas y calculamos el área década una de ellas y mediante el ancho promedio del yacimiento logramos el volumen del depósito en los dos cerros.

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Fig. 8- Esquema de cálculo de reservas de piedra de cantera perfil C – D



Nº	X, m	Y, m	Figura	Área, m ²
1	275	20	Rectángulo	5.500
2	250	10	Triángulo	1,250
3	250	10	Rectángulo	2,500
Total				9,250

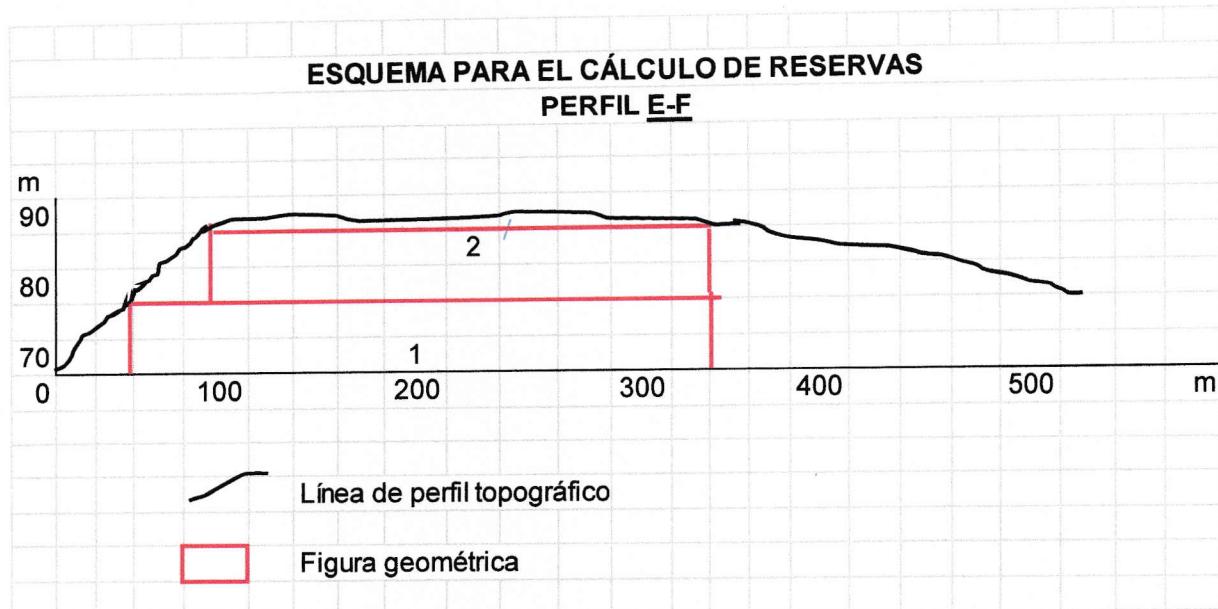
El ancho medio de este primer cerro es de 100 metros. Entonces el volumen teórico de material en este cerro sería: $V = 925,000 \text{ m}^3$.

Cómo hemos inferido que existe cierto grado de incertidumbre ponderamos estas reservas con un 25 % menos los que nos daría un volumen

$$V = 693,750 \text{ m}^3$$

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Fig. 9- Esquema de cálculo de reservas de piedra de cantera perfil E - F



Nº	X, m	Y, m	Figura	Área, m ²
1	282.5	10	Rectángulo	2,825
2	295	10	Rectángulo	2,950
Total				5,775

El ancho medio de este cerro es de 100 metros. Entonces el volumen teórico de material en este cerro sería: $V = 577,500 \text{ m}^3$.

Cómo hemos inferido que existe cierto grado de incertidumbre ponderamos estas reservas con un 25 % menos los que nos daría un volumen

$$V = 433,125 \text{ m}^3$$

Volumen total en la concesión 1,126,875 m³

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Asumiendo una producción anual de $Q = 27,369 \text{ m}^3$ por año el tiempo de vida útil T del yacimiento sería de $T = V/Q$

$T = 41 \text{ años}$

Confeccionado por

**MILKY RODRIGUEZ RUIZ
INGENIERO DE MINAS
Lic. No. 82-010-001**



FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Ing. Milky Rodríguez R.

3.3 - Metodología de extracción y beneficio

Las características y el relieve del área determinan que el método de extracción sea **a cielo abierto como extracción en cantera**.

La secuencia típica general de las etapas de extracción sería la de toda cantera de cerro:

- Retirada de la cubierta vegetal
- Arranque del recubrimiento (descapote)
- Explotación del yacimiento (cerro)
- Restauración

La metodología de la extracción se expresa a través de los procesos inherentes a la extracción y beneficio de estos minerales no metálicos: descapote, perforación y voladura, carga y transporte, trituración primaria, secundaria y terciaria, clasificación de los agregados, almacenamiento.

3.3.1 Descripción los procesos mineros y de la maquinaria a utilizar

➤ **Descapote**

Este proceso se realizará con una pala Cat 320, hay que tener la capacidad de separar la cubierta vegetal y guardarla en un lugar para ser utilizada posteriormente en el proceso de restauración. La capa de cobertura vegetal y suelo es mínima.

Perforación y voladura

Estos procesos los realizará una empresa especializada y se utilizarán perforadoras hidráulicas y los explosivos que se venden en el mercado nacional: detonadores no eléctricos, detonadores eléctricos, booster, ANFO, emulsiones, emulsiones sensibles a detonadores:, emulex, etc.

Malla de perforación sería 2.75 m x 2.75

➤ **Carga**

Luego de la voladura las canteras se moverán hacia el área cercana al material volado y con la ayuda de una pala Caterpillar 320 se alimentará el

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

alimentador del primario. Esta es una de las ventajas de las trituradoras sobre orugas.

➤ Trituración

La trituración primaria se planifica realizar en una trituradora de mandíbulas sobre orugas marca Terex-Pegson, modelo XR 400, tamaño de la mandíbula 1.1 m x 0.65 m (43" x 26").

La trituración secundaria se realizará en una unidad marca Powerscreen, modelo 1300 Maxtrak, de 350 t/h de capacidad.

La clasificación se realiza en una criba de tres niveles marca Powerscreen, modelo 1700, con ancho de 1.22 m . y largo de 2.44 m.

Finalmente se tiene una banda transportadora MGL -842 T.

➤ Almacenamiento

El material triturado será acopiado en pilas, según su granulometría, con la ayuda de un cargador frontal de 3 m³.

3.3.2 Flujograma de trabajos

En el parágrafo anterior se describieron las actividades o trabajos que se realizan en cada etapa de producción. Se trata de los procesos o trabajos en la etapa de producción de los agregados.

Estos trabajos o procesos están concatenados unos con otros y por lo general van en serie o sea uno tras otro solo al final en el proceso de clasificación hay un momento de decisión  en la cual puede variar la dirección del flujo.

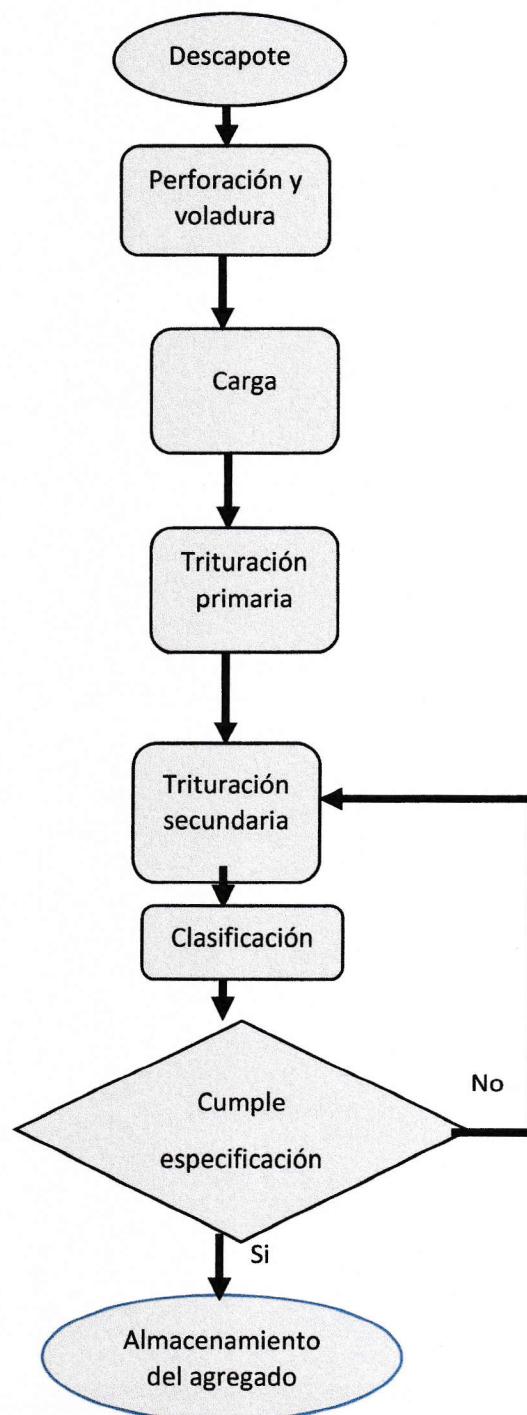
Estos procesos son:

- 1- Descapote
- 2- Perforación y voladura
- 3- Carga y transporte
- 4- Trituración → primaria → secundaria
- 5- Clasificación

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

6- Almacenamiento

Fig. 10- Flujograma de actividades (procesos)



INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

3.3.3- Empleos

El proyecto creará 8 nuevos empleos directos sin contar el personal administrativo (administración y ventas) y los empleos indirectos y actividades colaterales que este tipo de proyectos genera.

La cantidad de personas y su ocupación se muestra en la fig. 14.

Fig. 14 - Personal

Personal	Cantidad
Operador de pala	1
Operador de camión articulado	1
Operador de cantera	1
Ayudante general	2
Operador de cargador	1
Mecánico soldador	1
Capataz	1

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

4. ANEXOS

4.1- Perfil para cálculo de reservas

4.2- Evidencias fotográficas.

a- Fotos de muestras.

b- Afloramientos.

c- Trabajos de campo.

4.3 - Mapa geológico.

4.4 - Perfil geológico.

4.5 - Análisis de desgaste de los Ángeles, prueba de los sulfatos y

Análisis petrográfico.

Confeccionado por



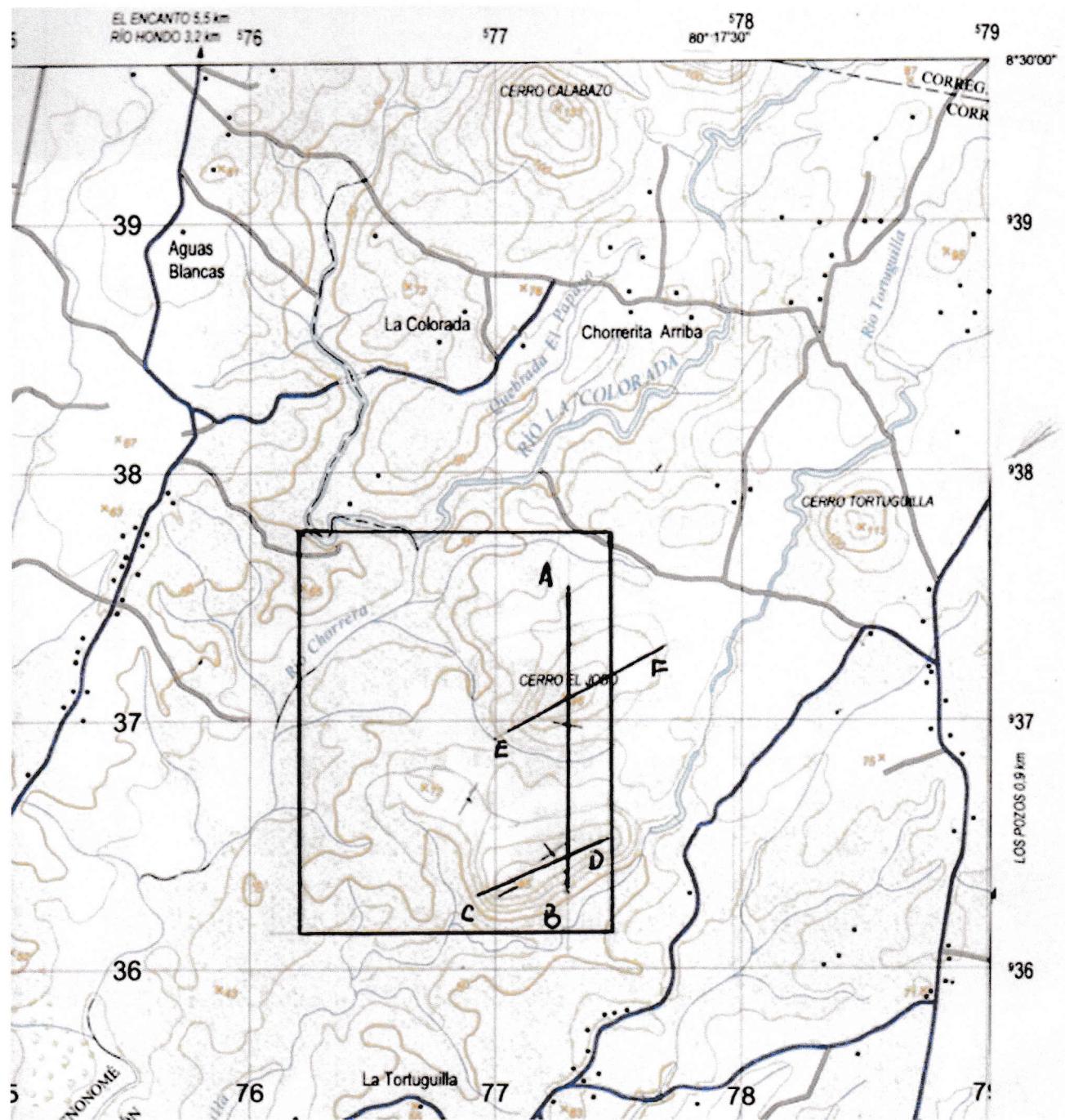
Ing. Milky Rodríguez R.

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

4- ANEXOS

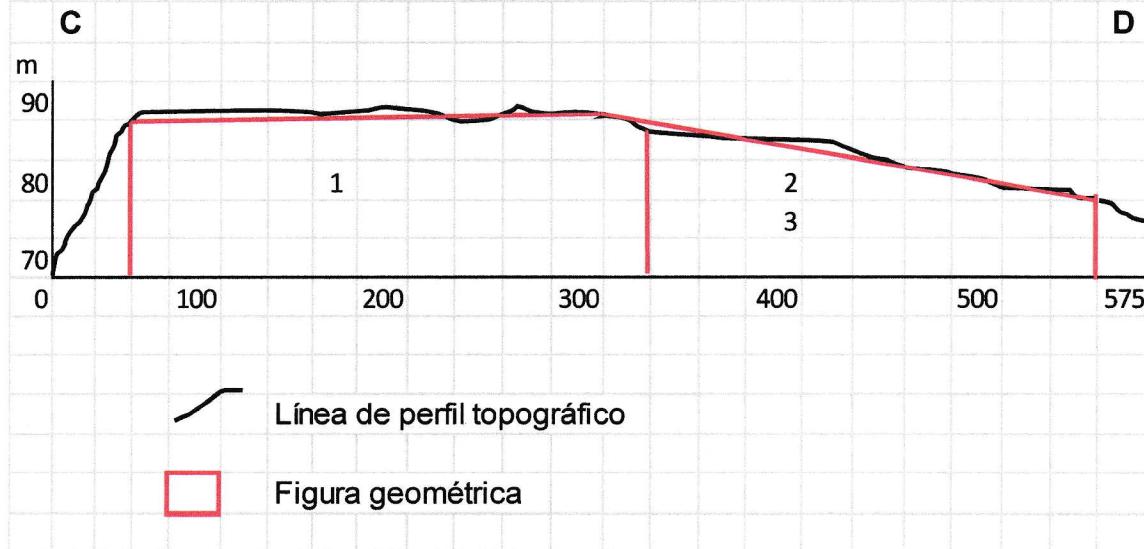
INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

4.1 – Perfiles C-D Y E-F para el cálculo de reservas

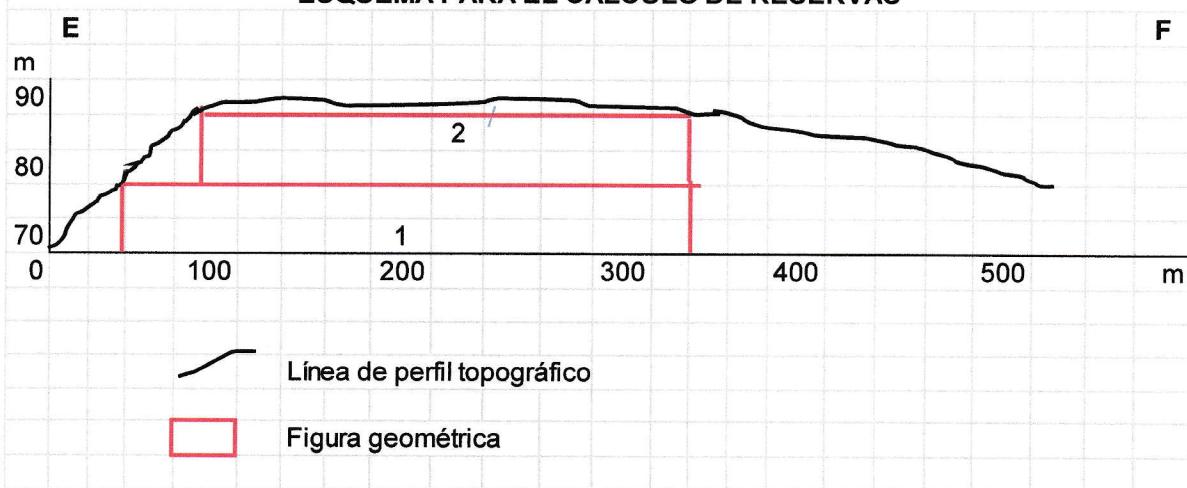


INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

PERFIL C-D ESQUEMA PARA EL CÁLCULO DE RESERVAS



PERFIL E-F ESQUEMA PARA EL CÁLCULO DE RESERVAS



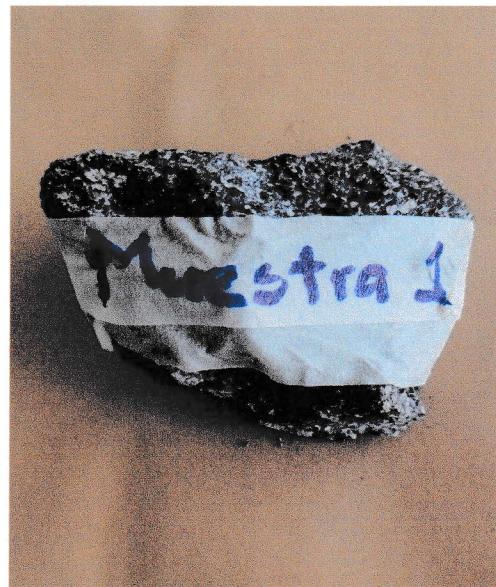
INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

4.2 – Evidencias fotográficas

a- Fotos de muestras



INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO



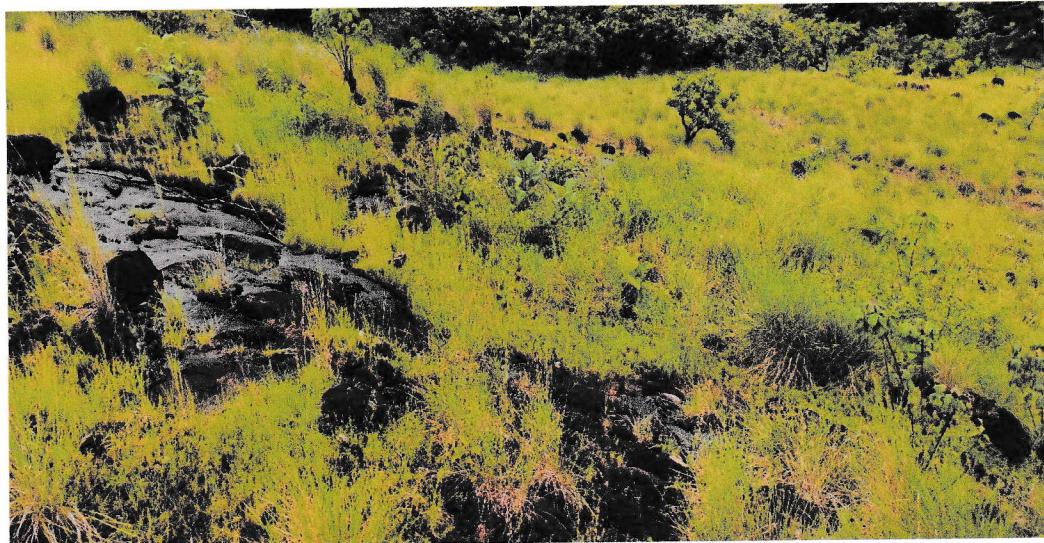
INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO



INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

b- Afloramientos

Parte sur del área solicitada



INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO



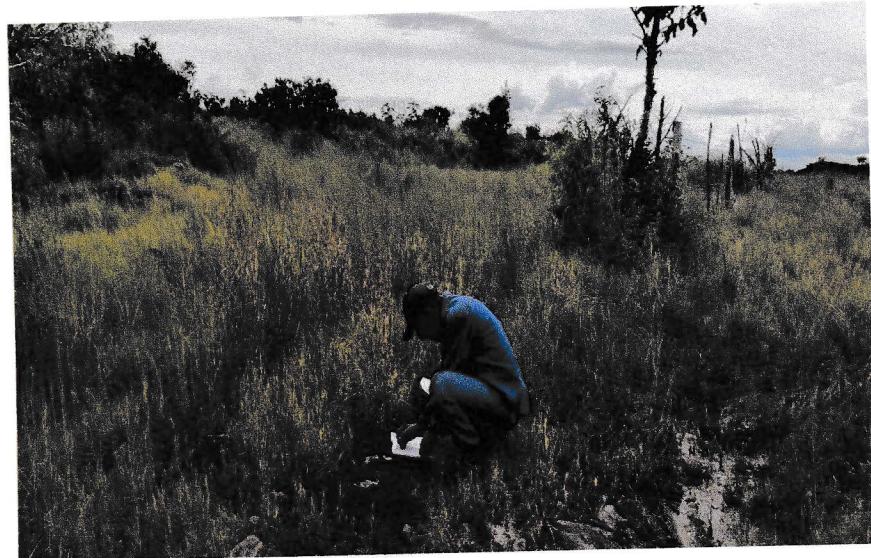
INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

Formación de rocas sedimentarias Rio Hato QR-Aha



INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

c- Trabajos de campo



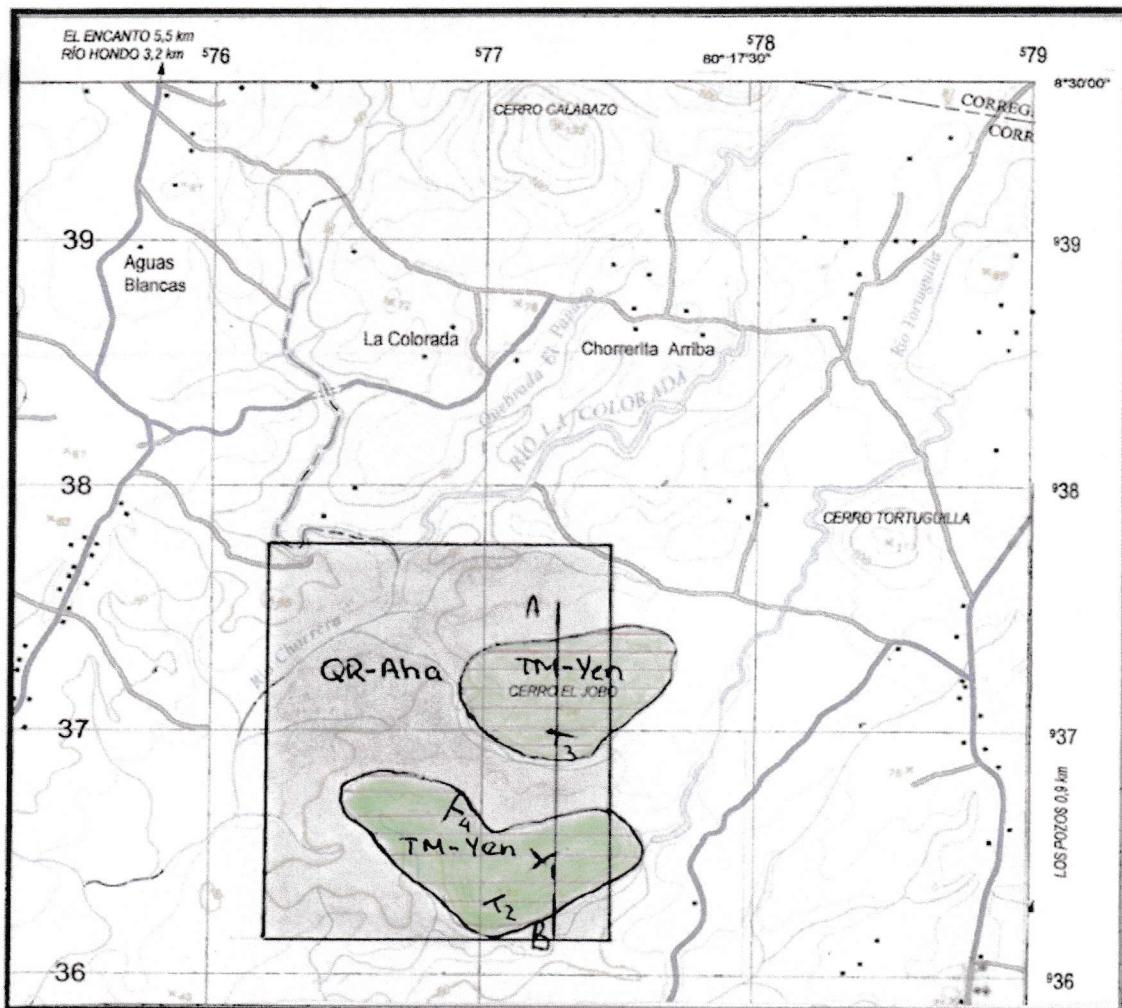
INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

4.3- Mapa geológico

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA SOLICITADA

Escala 1:25,000



Leyenda

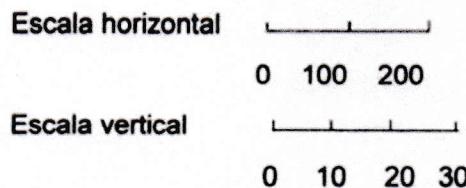
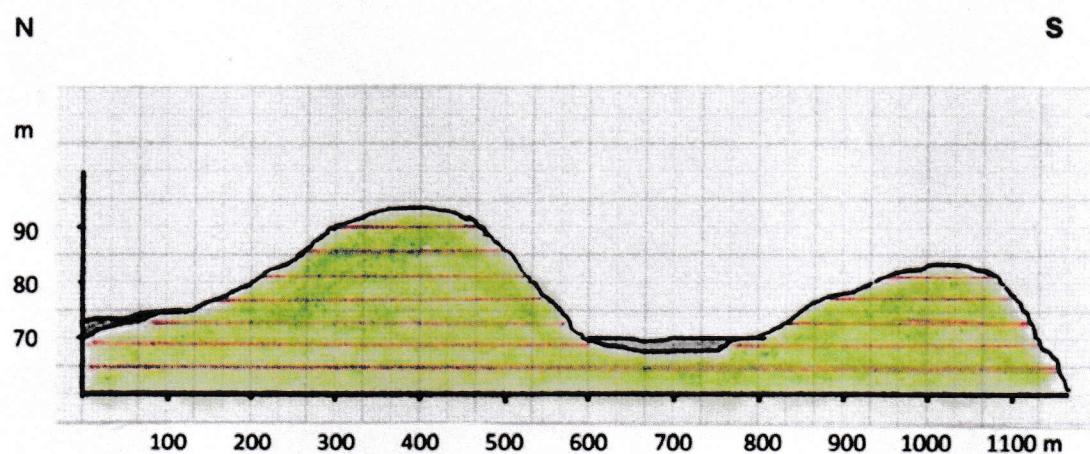
- Roca volcánica, formación Cerro el Encanto, TM-Yen - Ignimbrita.
- Roca sedimentaria, formación Río Hato, QR-Aha.
- ↗ Rumbo y buzamiento, A-B- perfil geológico

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

4.4- Perfil geológico.

PROYECTOS DEL NORTE, S.A.

PERFIL GEOLÓGICO A-B



Roca Sedimentaria- Formación Río Hato-QR-Aha.



Roca volcánica-Formación Cerro El Encanto- TM-Yen- Ignimbrita.

INFORME DE EVALUACIÓN DE YACIMIENTO

4.5- Análisis de desgaste de los Ángeles, prueba de los sulfatos y análisis petrográfico.



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES (LASYMA)
INFORME DE ENSAYO DE ABRASIÓN DE LOS AGREGADOS POR MEDIO DE LA
MÁQUINA DE LOS ÁNGELES

INFORME 037-A1-2022

RT-LASYMA-018

Revisión 01

FECHA DEL MUESTREO: -----

FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 30 de agosto de 2022

FECHA DEL ENSAYO: 31 de agosto de 2022

FECHA DEL INFORME: 13 de septiembre de 2022

TIPO DE SERVICIO: Ensayo de Abrasión de los Agregados por medio de la Máquina de los Ángeles

NÚMERO DE SOLICITUD DE TRABAJO : 037-2022

SOLICITADO POR: MILKY RODRÍGUEZ RUIZ

RESPONSABLE / DIRECCIÓN / Sr. Milky Rodríguez Ruiz / Aguadulce, Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé /: 6637-4615.

PROYECTO: Solicitud de Extracción de Mineral no Metálico

MUESTREO EFECTUADO POR: El Cliente.

PLAN DE MUESTREO: No aplica

NORMAS UTILIZADAS

ASTM C131-14 (Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine)

Este informe presenta los resultados efectuados únicamente a las muestras ensayadas por este laboratorio. Este documento es estrictamente confidencial y no se facilitará información del mismo a terceros, salvo con autorización por escrito del cliente. No se autoriza la publicación o reproducción de este documento sin la autorización por escrito del laboratorio. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES (LASYMA) CENTRO REGIONAL DE VERAGUAS, VIA INTERAMERICANA, tel.: 999-3991, tel. fax: 999-3244

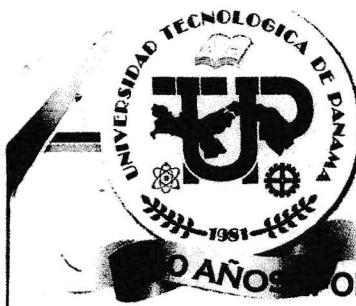
1/2

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá

CENTRO REGIONAL DE VERAGUAS
LAB. SUELOS Y MATERIALES
COPIA CONTROLADA

Central Telefónica: 560
<https://utp.ac.pa>

16/6/23 EMD



20 AÑOS DE SERVICIO AL PUEBLO PANAMÉRICO

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES (LASYMA)

INFORME DE ENSAYO DE ABRASIÓN DE LOS AGREGADOS POR MEDIO DE

LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES

INFORME LASYMA 037-A1-2022

RT-LASYMA-018

Revisión 01

SOLICITUD N° 037-2022

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA Y GRADACIÓN USADA

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	TIPO DE MATERIAL	FUENTE	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	GRADACIÓN UTILIZADA EN EL ENSAYO
037-A1-2022	Piedra triturada	Cantera Tortuguilla, Antón, Coclé.	1 1/2 "	A

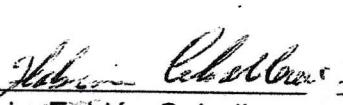
RESULTADO DEL ENSAYO

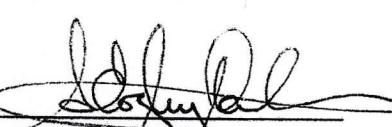
PESO ORIGINAL DE LA MUESTRA	PESO DE MATERIAL RETENIDO EN EL TAMIZ N° 12	PÉRDIDA DE PESO	DESGASTE EN PORCENTAJE
(g)	(g)	(g)	(%)
5,010	3,851	1,159	23

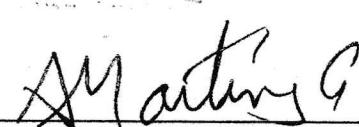
OBSERVACIONES:

Informe realizado por: Lic. Fabián Caballero (Responsable Técnico)

Ensayo realizado por: Sr. Luis Sánchez (Perforador de Pozo)


Lic. Fabián Caballero
Responsable Técnico


Ing. Adán Cogley
Jefe del Laboratorio
de Suelos y Materiales


Ing. Adriano Martínez
Director del Centro Regional
de Veraguas

Este informe presenta los resultados efectuados únicamente a las muestras ensayadas por este laboratorio. Este documento es estrictamente confidencial y no se facilitará información del mismo a terceros, salvo con autorización por escrito del interesado. No se autoriza la publicación o reproducción de este documento sin la autorización por escrito del laboratorio. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES (LASYMA) CENTRO REGIONAL DE VERAGUAS, VIA INTERAMERICANA, tel.: 999-3991, tel. fax: 999-3244 Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá

Central Telefónica: 560-
<https://utp..>



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES (LASYMA) INFORME DE ENSAYO DE SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS POR USO DEL

SULFATO DE SODIO

INFORME LASYMA 037-A2-2022

RT-LASYMA-033

Revisión 01



CENTRO REGIONAL DE VERAGUAS
LAB. SUELOS Y MATERIALES
COPIA CONTROLADA

16/6/23 ESD

FECHA DEL MUESTREO:

FECHA DE RECEPCIÓN DE LA
MUESTRA:

30 de agosto de 2022

FECHA DEL ENSAYO:

05 al 13 de septiembre de 2022

FECHA DEL INFORME:

13 de septiembre de 2022

TIPO DE SERVICIO:

Ensayo de Solidez de los Agregados por
Uso de Sulfato de Sodio

SOLICITUD DE TRABAJO:

037-2022

SOLICITADO POR:

MILKY RODRÍGUEZ RUIZ

RESPONSABLE / DIRECCIÓN /
TELÉFONO / FAX:

Sr. Milky Rodríguez Ruiz / Aguadulce,
Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé
/: 6637-4615.

PROYECTO:

Solicitud de Extracción de Mineral no
Metálico

MUESTREO EFECTUADO POR:

El Cliente

PLAN DE MUESTREO:

No aplica

NORMAS UTILIZADAS

ASTM C88-99 (Standard Test Method for
Soundness of Aggregates by Use of
Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate)

ESTADO REGIONAL DE VERAGUAS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

VERAGUAS
ESTADO REGIONAL

Este informe presenta los resultados efectuados únicamente a las muestras ensayadas por este laboratorio. Este documento es estrictamente
confidencial y no se facilitará información del mismo a terceros, salvo con autorización por escrito del interesado. No se autoriza la publicación o
reproducción de este documento sin la autorización por escrito del laboratorio. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES (LASYMA) CENTRO
REGIONAL DE VERAGUAS, VIA INTERAMERICANA, tel.: 999-3991; tel. fax: 999-3244. Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Pa

Central Telefónica: 560-
<https://utp.pn>



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES (LASYMA)
20 AÑOS INFORME DE ENSAYO DE SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS POR USO DEL
SULFATO DE SODIO O MAGNESIO
INFORME LASYMA 037-A2-2022
RT-LASYMA-033
Revisión 01
SOL. N° 037-2022

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA Y SOLUCIÓN USADA			
TIPO DE MATERIAL	FUENTE	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	SOLUCIÓN UTILIZADA EN EL ENSAYO
Agregado Grueso	Cantera Tortuguilla, Antón, Coclé.	1 1/2"	Sulfato de Sodio

RESULTADO DEL ENSAYO		PESO FRACCIONES ANTES DEL ENSAYO (g)	PORCENTAJE QUE PASA EL MENOR TAMIZ	PORCENTAJE EN PERDIDA DE PESO CORREGIDO POR CADA FRACCIÓN	PORCENTAJE TOTAL DE PÉRDIDA DE PESO CORREGIDO POR LA GRADACIÓN DE LA MUESTRA ORIGINAL
TAMICES	PASADA				
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1012.50	2.57	0.74	2
1"	3/4"	502.00	2.39	0.49	
3/4"	1/2"	671.50	2.76	0.66	
1/2"	3/8"	330.00	4.24	0.42	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	

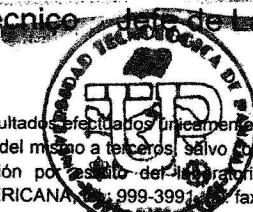
Lic. Fabián Caballero
Responsable Técnico

Ing. Adán Cogley
Jefe de Laboratorio de Suelos y Materiales

Ing. Adriano Martínez
Director del Centro Regional de Veraguas

2/2

Este informe presenta los resultados efectuados únicamente a las muestras ensayadas por este laboratorio. Este documento es estrictamente confidencial y no se facilitará información del mismo a terceros, salvo con autorización por escrito del interesado. No se autoriza la publicación o reproducción de este documento sin la autorización por escrito del autor. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES (LASYMA) CENTRO REGIONAL DE VERAGUAS, VIA INTERAMERICANA KM. 999-3991, tel: 999-3244, fax: 999-3244, Apdo. 0819-097289, Panamá, República de Panamá



CENTRO REGIONAL DE VERAGUAS
LAB. SUELOS Y MATERIALES
COPIA CONTROLADA

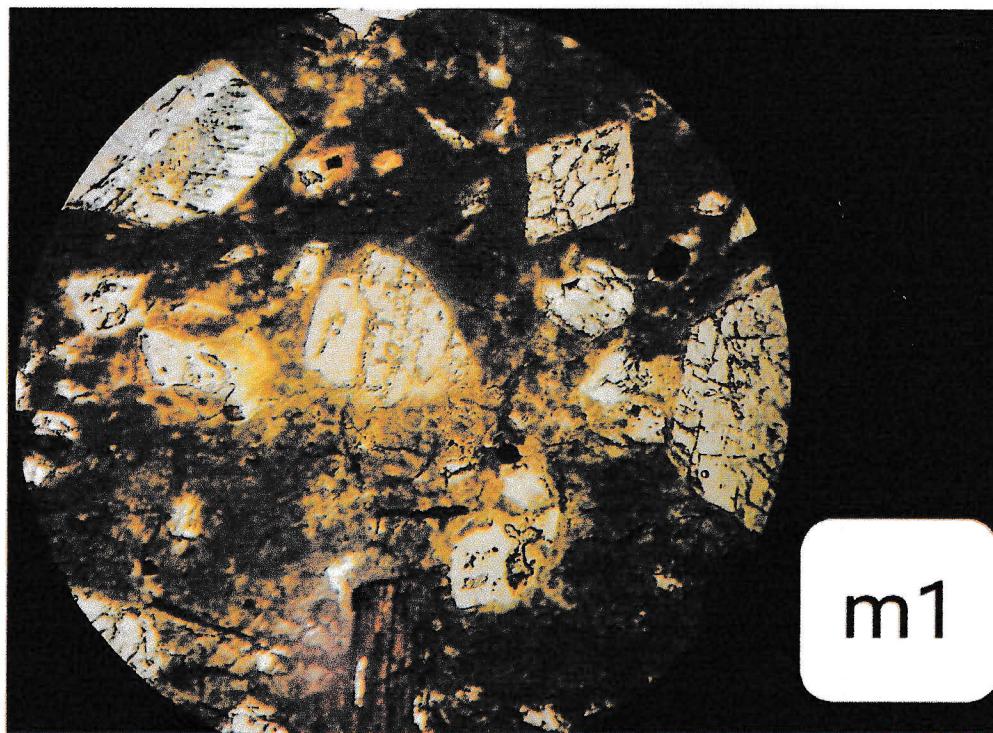
12/16/23

Central Telefónica: 560
https://utp

ANALISIS PETROGRAFICO

de tres muestras suministradas por el Sr. Milky Rodríguez

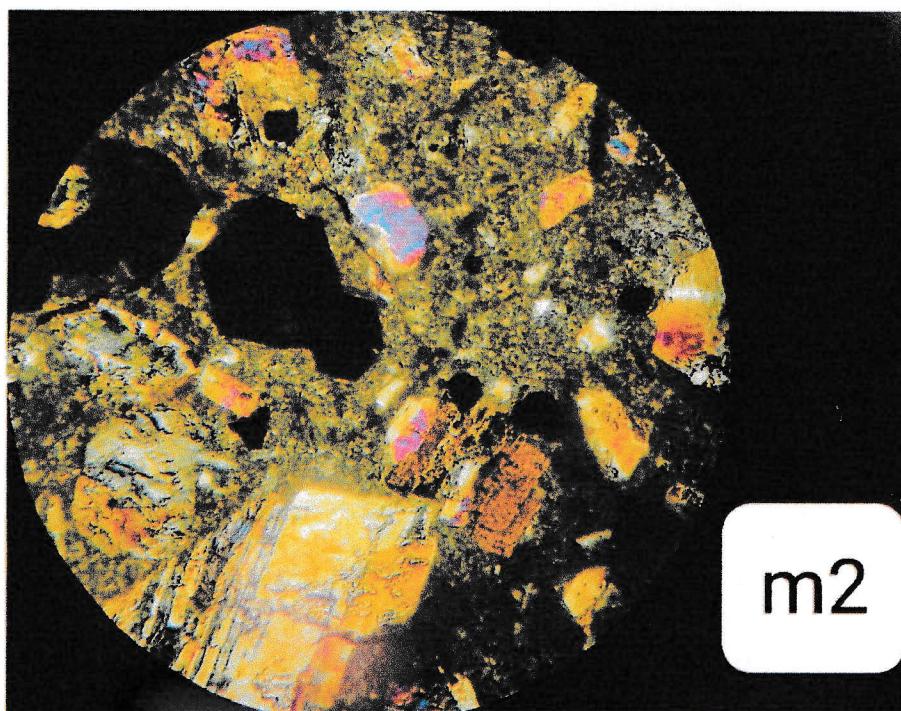
M 1: Roca de estructura clástica, textura escoriácea, formada de fragmentos de lavas de escoria, soldadas entre sí, con texturas fluidales vidriosas con fenocristales de plagioclas y biotita. Fragmentos de otros tipos de rocas volcánicas andesíticas de menor tamaño. Magnetita.



Plagioclasa	±32%
Biotita	±23%
Vidrio volcánico	±30%
Magnetita	±15%

La roca es una **Ignimbrita**.

M 2: Roca de estructura clástica, textura escoriácea, formada de fragmentos de lavas de escoria vidriosas, soldadas entre sí, con texturas fluidales con fenocristales de plagioclasa y biotita. Además, fragmentos de otros tipos de rocas volcánicas andesíticas de menor tamaño. Mucha magnetita.



Plagioclasa $\pm 35\%$

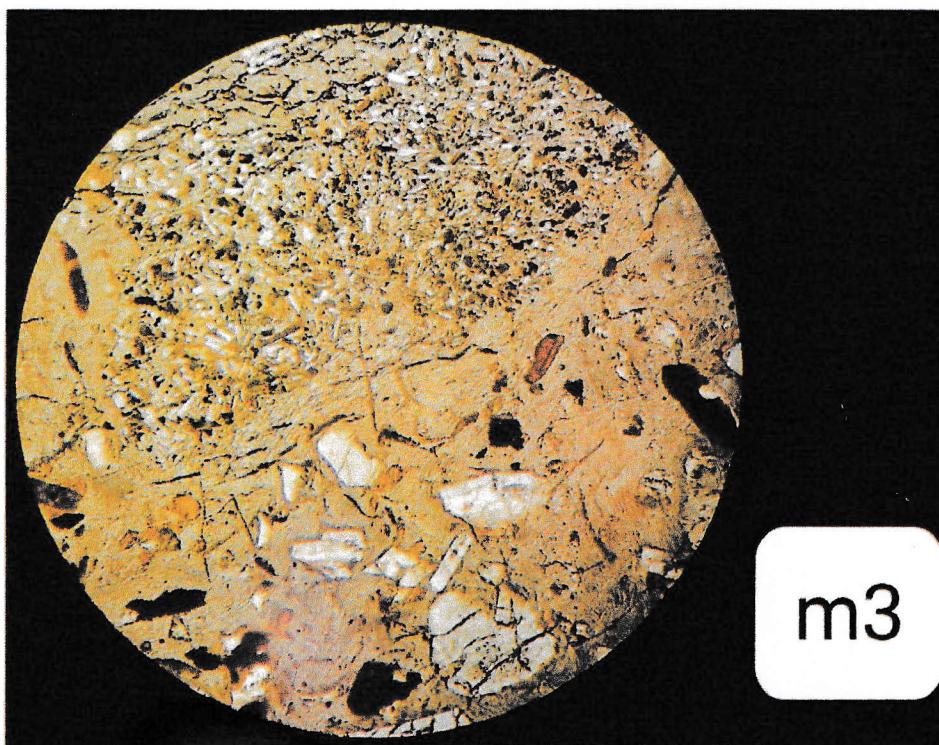
Biotita $\pm 20\%$

Vidrio volcánico $\pm 32\%$

Magnetita $\pm 13\%$

La roca es una **Ignimbrita**.

M 3: Roca de estructura clástica, textura escoriácea, formada de fragmentos de lavas de escoria vidriosas, soldadas entre sí, con texturas fluidales con fenocristales de plagioclasa y biotita. Se observan otros fragmentos de rocas volcánicas andesíticas de menor tamaño. Abundante magnetita.



Plagioclasa	±30%
Biotita	±22%
Vidrio volcánico	±38%
Magnetita	±10%

La roca es una **Ignimbrita**.


Dr. Eric Gutiérrez

PETRÓGRAFO

Roca de estructura clástica,
textura escoriácea,
formada de fragmentos
de lavas de escoria vidriosas,
soldadas entre sí,
con texturas fluidales
con fenocristales de plagioclasa y biotita.
Se observan otros fragmentos de rocas
volcánicas andesíticas de menor tamaño.
Abundante magnetita.

sept22