

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Minas

Tesis

**Diagnóstico de las canteras de travertino de la  
provincia de Jauja, región Junín**

Luis Miguel Aliano Hidalgo

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero de Minas

Huancayo, 2024

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

**INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE  
INVESTIGACIÓN**

**A** : Decano de la Facultad de Ingeniería  
**DE** : Jesus Fernando Martinez Ildelfonso  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de  
investigación  
**FECHA** : 04 de noviembre de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

DIAGNOSTICO DE LAS CANTERAS DE TRAVERTINO DE LA PROVINCIA DE JAUJA, REGION JUNIN

**Autores:**

1. Luis Miguel Aliano Hidalgo – EAP Ingeniería de Minas

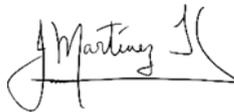
Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 16 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores N° de palabras excluidas (00): SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,



---

Jesus Fernando Martinez Ildelfonso  
Asesor de trabajo de investigación

**ASESOR**

Ing. Jesús Fernando Martínez Idefonso

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por haberme dado vida y salud para realizar este trabajo.

A la prestigiosa UC.

## **DEDICATORIA**

Yo Luis, dedico esta tesis, a Dios por guiarme en este difícil camino. A mis padres que siempre confiaron en mí, y sé que a pesar de que uno de ellos no se encuentra a mi lado, me sigue guiando y brindado su apoyo. Gracias por ser mi motivo de perseverancia y desarrollo profesional.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ASESOR .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	xvii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	18
1.1 Planteamiento y formulación del problema .....	18
1.1.1 Planteamiento del problema .....	18
1.1.2 Formulación del problema.....	18
1.2 Objetivos .....	19
1.2.1 Objetivo general .....	19
1.2.2 Objetivos específicos .....	19
1.3 Justificación.....	19
1.4 Hipótesis.....	19
1.4.1 Hipótesis general .....	19
1.4.2 Hipótesis específicas.....	19
1.5 Identificación de la variable .....	19
1.5.1 Variable .....	19
1.5.2 Matriz de operacionalización de variables.....	20
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	21
2.1 Antecedentes de la investigación .....	21
2.2.1.1. Antecedentes nacionales .....	21
2.2.1.2. Antecedentes internacionales .....	22
2.1 Localización de la zona de estudio .....	23
CAPÍTULO III: MÉTODO DE LA INVESTIGACION .....	25
3.1 Método y alcances de la investigación .....	25
3.1.1 Método de la investigación.....	25
3.1.2 Alcance de la investigación .....	25
3.2 Diseño de la investigación.....	25
3.3 Población y muestra.....	25
3.3.1 Población .....	25

3.3.2 Muestra .....	25
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	26
3.4.1 Técnicas utilizadas en la recolección de datos.....	26
3.4.2 Instrumentos utilizados en la recolección de datos.....	26
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS .....	27
4.1 Cantera Acumulación Conchoc 2015 .....	27
4.1.1 Localización.....	27
4.1.2 Acceso.....	28
4.1.3 Titularidad de la concesión .....	28
4.1.4 Legalidad .....	28
4.1.5 Historial .....	28
4.1.6 Bienes y requerimientos.....	29
4.1.7 Marco geológico de la zona .....	29
4.1.8 Marco geológico de la cantera .....	30
4.1.9 Recursos geológicos.....	31
4.1.10 Duración de la cantera .....	31
4.1.11 Tipos de travertino .....	31
4.1.12 Mercado .....	31
4.1.13 Costo operativo $\$/m^3$ .....	31
4.1.14 Utilidad $\$/m^3$ .....	31
4.1.15 Condición presente de la cantera .....	31
4.1.16 Resumen del derecho minero.....	32
4.1.17 Imagen satelital .....	33
4.1.18 Imágenes de la propiedad.....	33
4.1.19 Imágenes de los tipos de travertino.....	35
4.1.20 Conclusiones .....	36
4.1.21 Recomendaciones .....	36
4.2 Cantera La Fortaleza 97.....	36
4.2.1 Localización.....	36
4.2.2 Acceso .....	37
4.2.3 Titularidad de la concesión.....	37
4.2.4 Legalidad .....	38
4.2.5 Historial .....	38
4.2.6 Bienes y requerimientos .....	38
4.2.7 Marco geológico de la zona.....	38
4.2.8 Marco geológico de la cantera.....	39
4.2.9 Recursos geológicos .....	40

4.2.10 Duración de la cantera.....	40
4.2.11 Tipos de travertino .....	40
4.2.12 Mercado .....	40
4.2.13 Costo operativo $\$/m^3$ .....	40
4.2.14 Utilidad $\$/m^3$ .....	40
4.2.15 Resumen del derecho minero .....	41
4.2.16 Imagen satelital .....	42
4.2.17 Imágenes de la propiedad.....	42
4.2.18 Imágenes de los tipos de travertino.....	43
4.2.19 Conclusiones .....	44
4.2.20 Recomendaciones.....	44
4.3 Cantera Romacha.....	44
4.3.1 Localización.....	44
4.3.2 Acceso .....	45
4.3.3 Titularidad de la concesión.....	45
4.3.4 Legalidad .....	46
4.3.5 Historial .....	46
4.3.6 Bienes y requerimientos .....	46
4.3.7 Marco geológico de la zona.....	46
4.3.8 Marco geológico de la cantera.....	47
4.3.9 Recursos geológicos .....	48
4.3.10 Duración de la cantera.....	48
4.3.11 Tipos de travertino .....	48
4.3.12 Mercado .....	48
4.3.13 Costo operativo $\$/m^3$ .....	48
4.3.14 Utilidad $\$/m^3$ .....	48
4.3.15 Imagen satelital .....	50
4.3.16 Imágenes de la propiedad.....	50
4.3.17 Imágenes de los tipos de travertino.....	51
4.3.18 Conclusiones .....	52
4.3.19 Recomendaciones.....	52
4.4 Cantera San Francisco de Chajachaja.....	52
4.4.1. Localización .....	52
4.4.2. Acceso .....	53
4.4.3. Titularidad de la concesión.....	53
4.4.4. Legalidad .....	53
4.4.5. Historial .....	54

4.4.6. Bienes y requerimientos .....	54
4.4.7. Marco geológico de la zona.....	55
4.4.8. Marco geológico de la cantera.....	55
4.4.9. Recursos geológicos .....	56
4.4.10. Duración de la cantera.....	56
4.4.11. Tipos de travertino .....	56
4.4.12. Mercado .....	56
4.4.13. Costo operativo $\$/m^3$ .....	56
4.4.14. Utilidad $\$/m^3$ .....	57
4.4.15. Resumen del derecho minero.....	57
4.4.16. Imagen satelital .....	58
4.4.17. Imágenes de la propiedad.....	58
4.4.18. Imágenes de los tipos de travertino.....	59
4.4.19. Conclusiones .....	60
4.4.20. Recomendaciones.....	60
4.5 Cantera Subterráneo .....	60
4.5.1 Localización.....	60
4.5.2 Acceso .....	61
4.5.3 Titularidad de la concesión.....	61
4.5.4 Legalidad .....	61
4.5.5 Historial .....	62
4.5.6 Bienes y requerimientos .....	62
4.5.7 Marco geológico de la zona.....	62
4.5.8 Marco geológico de la cantera.....	64
4.5.9 Recursos geológicos .....	64
4.5.10 Duración de la cantera.....	64
4.5.11 Tipos de travertino .....	64
4.5.12 Mercado .....	64
4.5.13 Costo operativo $\$/m^3$ .....	64
4.5.14 Utilidad $\$/m^3$ .....	64
4.5.15 Resumen del derecho minero.....	64
4.5.16 Imagen satelital .....	66
4.5.17 Imágenes de la propiedad.....	66
4.5.18 Imágenes de los tipos de travertino.....	67
4.5.19 Conclusiones .....	68
4.5.20 Recomendaciones.....	68
CONCLUSIONES .....	69

RECOMENDACIONES.....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
ANEXOS .....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.....	20
Tabla 2. Accesos a la cantera Acumulación Conchoc 2015 .....	28
Tabla 3. Coordenadas de las cantera Acumulación Conchoc2015 .....	28
Tabla 4. Accesos a la cantera La Fortaleza 97 .....	37
Tabla 5. Coordenadas dela cantera La Fortaleza 95 .....	37
Tabla 6. Accesos a la cantera Romacha.....	45
Tabla 7. Coordenadas de la cantera Romacha .....	45
Tabla 8. Accesos de la cantera San Francisco de Chajachaja .....	53
Tabla 9. Coordenadas de la cantera San Francisco de Chajachaja .....	53
Tabla 10. Accesos a cantera Subterráneo.....	61
Tabla 11. Coordenada de la cantera Subterráneo.....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa Region Junín.....	23
Figura 2. Mapa distrital de Curicaca, Llocllapampa, y Canchayllo.....	24
Figura 3. Localización de Acumulación Conchoc 2015 .....	27
Figura 4. Mapa geológico de Acumulación Conchoc 2015.....	30
Figura 5. Resumen del derecho minero .....	32
Figura 6. Imagen satelital.....	33
Figura 7. Extracción de bloques.....	33
Figura 8. Frente de cantera.....	34
Figura 9. Extracción de escalla .....	34
Figura 10. Horno de cal .....	35
Figura 11. Color crema .....	35
Figura 12. Color perlato.....	36
Figura 13. Localización de La Fortaleza 97.....	37
Figura 14. Mapa geológico de La Fortaleza 97 .....	39
Figura 15. Resumen del derecho minero .....	41
Figura 16. Imagen satelital.....	42
Figura 17. Frente de cantera.....	42
Figura 18. Extracción de escalla .....	43
Figura 19. Color romano.....	43
Figura 20. Color romano.....	44
Figura 21. Localización de Romacha.....	45
Figura 22. Mapa geológico de Romacha .....	47
Figura 23. Resumen del derecho minero de la cantera Romacha .....	49
Figura 24. Imagen satelital.....	50
Figura 25. Frente de cantera.....	50
Figura 26. Frente de cantera.....	51
Figura 27. Color beige .....	51
Figura 28. Color beige .....	52
Figura 29. Localización de San Francisco de Chajachaja.....	54
Figura 30. Mapa geológico de San Francisco de Chajachaja.....	56
Figura 31. Resumen del derecho minero .....	57
Figura 32. Imagen satelital.....	58
Figura 33. Extracción de bloques.....	58
Figura 34. Frente de cantera.....	59
Figura 35. Color dorado.....	59

Figura 36. Color dorado.....	60
Figura 37. Localización de Subterráneo .....	61
Figura 38. Mapa geológico de Subterráneo .....	63
Figura 39. Resumen del derecho minero .....	65
Figura 40. Imagen satelital.....	66
Figura 41. Frente de cantera.....	66
Figura 42. Frente de cantera.....	67
Figura 43. Color dorado.....	67
Figura 44. Color dorado.....	68

## RESUMEN

El presente trabajo evalúa las canteras de travertino de la provincia de Jauja para determinar la calidad y recursos de este material, así como su accesibilidad, producción, precios, rentabilidad, etc. (1).

El método de investigación es deductivo y analítico (1).

El tipo de investigación es aplicada o tecnológica (1).

El nivel de investigación es descriptivo, ya que describe los datos y características de las canteras visitadas (1).

El diseño de la investigación es descriptivo y se plantean objetivos.

La investigación se estructura en cuatro capítulos:

I: Planteamiento del estudio

II: Marco teórico

III: Metodología de la investigación

IV: Análisis e interpretación de resultados

**Palabras clave:** Diagnostico, canteras, travertino.

## **ABSTRACT**

This work evaluates the travertine quarries in the province of Jauja, to determine the quality and resources of travertine, accessibility, production, prices, profitability, etc.

The research method is deductive and analytical. (1)

The type of research is applied or technological. (1)

The level of research is descriptive, describing the data and characteristics of the quarries visited. (1)

The research design is descriptive, objectives are set.

The work is structured in 4 chapters:

I: Study approach

II: Theoretical framework

III: Research methodology

IV: Analysis and interpretation of results

Keywords: Diagnosis, quarries, travertine.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo efectúa la evaluación de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, departamento de Junín para determinar su viabilidad de explotación e incrementar su producción (1).

Se describe los aspectos geográficos y geológicos: geología regional y local, recursos geológicos, información de cada cantera, etc.

Se informa sobre los trabajos de campo para la elaboración de esta tesis, la metodología, etc.  
(1)

Finalmente, se describen las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

#### **1.1 Planteamiento y formulación del problema**

##### **1.1.1 Planteamiento del problema**

Debido al incremento de la población nacional y mundial, cada día, se incrementa el consumo de materias primas: minerales metálicos y no metálicos (rocas y minerales industriales). Por ello, la exploración y evaluación de prospectos mineros no metálica aumenta continuamente para descubrir y viabilizar estos yacimientos.

En consecuencia, el presente trabajo, evalúa las canteras de travertino de la provincia de Jauja, departamento Junín para determinar si estas canteras son aptas o no para su explotación, y/o mecanización (1).

##### **1.1.2 Formulación del problema**

###### **1.1.2.1. Problema general**

¿De qué manera se hará el diagnóstico de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín?

###### **1.1.2.2. Problemas específicos**

- a) ¿De qué manera se evaluarán los recursos geológicos de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín?
  
- b) ¿De qué manera se evaluará la calidad de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Realizar el diagnóstico de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- a) Evaluar los recursos geológicos de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín.
  
- b) Evaluar la calidad de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín.

## **1.3 Justificación**

El objetivo de este trabajo es evaluar el potencial y calidad del travertino de la provincia de Jauja para posteriormente realizar más estudios geológicos y darles más valor, de esta manera, se busca atraer inversionistas que puedan mecanizar estas canteras y generar cientos de empleos directos e indirectos.

## **1.4 Hipótesis**

### **1.4.1 Hipótesis general**

Es posible realizar el diagnóstico de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín.

### **1.4.2 Hipótesis específicas**

- a) Es posible evaluar los recursos geológicos de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín.
  
- b) Es posible evaluar la calidad de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín.

## **1.5 Identificación de la variable**

### **1.5.1 Variable**

Diagnóstico de las canteras de travertino.

## 1.5.2 Matriz de operacionalización de variables

**Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables**

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores
V.I.: Diagnóstico de las canteras de travertino. (1)	Es el estudio, para determinar los recursos geológicos de las canteras de travertino, su calidad, mercado, etc. (1)	Recursos geológicos Calidad del travertino Mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• m<sup>3</sup></li> <li>• Color, brillo, dureza, contaminantes. (1)</li> <li>• Oferta y demanda. (1)</li> </ul>

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

##### **2.2.1.1. Antecedentes nacionales**

- Tesis titulada: «*Evaluación de las canteras de travertino de la provincia de Huancayo, región Junín*». La investigación tiene el objetivo de evaluar técnicamente las canteras de travertino de la provincia de Huancayo región Junín para saber sus recursos minerales, calidad del travertino, accesibilidad, producción, precios, rentabilidad, etc. y determinar hasta qué punto es factible su explotación. Asimismo, el método de la investigación utilizado fue el método deductivo y analítico. En tanto, el tipo de investigación es la aplicada o tecnológica, que es la utilización de los conocimientos en la práctica. Además, el nivel de investigación es descriptiva, también conocido como investigación estadística, pues se describen los datos y características de la población o fenómeno en estudio. Este nivel de investigación responde a las preguntas: ¿qué, ¿quién, ¿dónde, ¿cuándo y cómo? De la misma manera, el diseño de la investigación es descriptivo, porque se plantean a manera de objetivos (1).
  
- Tesis titulada: «*Prospectiva del sector minería no metálica, importación y venta con valor agregado: mármol y travertino en el período 2015 – 2016*». En la investigación se muestra que el sector minería no metálica, en la actualidad, tiene una tendencia de crecimiento, lo que amerita el estudio de las posibilidades para poder conocer cuál será el comportamiento de la adopción de demanda para los próximos años. Esta investigación muestra y analiza dicho comportamiento mediante la herramienta de la prospectiva para poder conocer cuál es el posible escenario al que los empresarios de este rubro se van a afrontar. La metodología aplicada es de carácter cualitativa, el objeto de estudio son los empresarios y artesanos de mármol presentes en la región Lambayeque que fueron entrevistados, dando como resultado

indicadores que abren posibilidades como la de encadenamiento productivo, a raíz de que las empresas presentes en Lambayeque, puedan mediante una inversión de capital, ser parte de las empresas importadoras del país convirtiéndose en una de las principales empresas abastecedoras de la macro región norte. Los escultores y artesanos juegan un rol importante ya que mediante la asociatividad pueden ser el eje comercializador que Lambayeque necesita mediante la venta de artículos de regalo y decoración elaborados a base de mármol nacional o importado (2).

- Tesis doctoral titulada: «*Estrategias ambientales en la explotación de canteras de mármol y su influencia en el desarrollo sostenible de comunidades de la región Junín*». El objetivo de la investigación fue determinar la relación entre las estrategias ambientales en la explotación de canteras de mármol y el desarrollo sostenible de las comunidades de influencia de la región Junín. La metodología fue de tipo aplicada, diseño no experimental, nivel descriptiva, correlacional y explicativa. La población fue constituida por 120 pobladores de comunidades de influencia de 12 canteras mineras de mármol de la región Junín, con una muestra de 40 pobladores del Barrio 8 de Diciembre del centro poblado de Chala; a quienes se aplicó dos cuestionarios de preguntas, previamente dada la fiabilidad con el alfa de Crombach (coeficiente  $\alpha^2=0.7741$ , evaluado como “bueno”). La investigación llega a la conclusión que existe alta relación significativa entre las estrategias ambientales para la explotación de canteras de mármol con tecnología limpia y el desarrollo sostenible de las comunidades de influencia de la región Junín; por consiguiente, se aceptó la hipótesis alterna H1 y se rechazó la hipótesis nula (H0); debido a que el valor  $t_c=1.64$ , se encuadra en las zonas de rechazo de la curva simétrica de Gauss, de significancia  $t=1.98$ ; por consiguiente se aceptó la segunda hipótesis específica planteada en la investigación y se rechazó la primera hipótesis, por no existir relación significativa entre la explotación de canteras de mármol con tecnología tradicional y el desarrollo sostenible. Como resultados de la investigación experimental, se determinó contaminantes en agua, suelo, por ruido, escombros, visión paisajística, que van en contra de la salud humana y por ende del desarrollo sostenible (3).

#### **2.2.1.2. Antecedentes internacionales**

- El informe titulado: «*Estudio de la cadena productiva del mármol*» tiene el propósito fundamental de detectar los pormenores que enmarcan el proceso de extracción, beneficio y comercialización del mármol en México. Debido a la gran similitud que entrañan las tareas de obtención y procesamiento de esta roca en las regiones marmolíferas de nuestro país, se creyó pertinente abordar el análisis desde la perspectiva conceptual de la Organización de

las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) define como minicadena productiva (4).

## 2.1 Localización de la zona de estudio

Canteras de los distritos Curicaca El Rosario y Llocllapampa, provincia de Jauja, departamento de Junín.

La accesibilidad desde Lima hasta los mencionados distritos es mediante la carretera central La Oroya - Jauja.



**Figura 1. Mapa Region Junín**  
*Tomada de Historia del Perú (5)*



*Figura 2. Mapa distrital de Curicaca, Llocllapampa, y Canchayllo  
Tomada de la página web Jauja (6)*

## **CAPÍTULO III**

### **MÉTODO DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1 Método y alcances de la investigación**

##### **3.1.1 Método de la investigación**

Es deductivo (para identificar las canteras de travertino) y analítico (para evaluar dichas canteras) (1).

##### **3.1.2 Alcance de la investigación**

El tipo de investigación es aplicada, porque busca fines de aplicación directos e inmediatos, y la finalidad de la investigación es la evaluación de cada cantera (1).

El nivel de investigación es explicativo (1).

#### **3.2 Diseño de la investigación**

Es descriptivo, se plantean a manera de objetivos (1).

#### **3.3 Población y muestra**

##### **3.3.1 Población**

Canteras de travertino de la región Junín

##### **3.3.2 Muestra**

Canteras de travertino de la provincia de Jauja

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1 Técnicas utilizadas en la recolección de datos**

La técnica utilizada fue la observación para identificar todos los componentes de las canteras de travertino.

La recopilación de información de datos se realizó *in situ*.

#### **3.4.2 Instrumentos utilizados en la recolección de datos**

Se utilizaron informes, fichas, tesis, libros, planos, internet, pc.

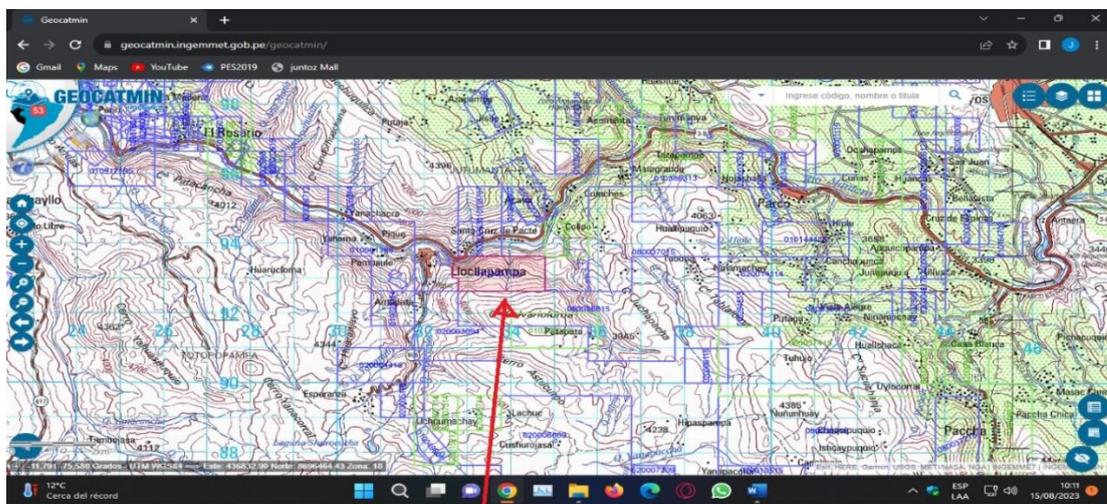
## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

#### 4.1 Cantera Acumulación Conchoc 2015

##### 4.1.1 Localización

Anexo Conchoc, distrito de Llocllapampa, provincia de Jauja, departamento de Junín. Su cota es 3700.



**ACUMULACION  
CONCHOC 2015**  
*Figura 3. Localización de Acumulación Conchoc 2015  
Tomada de Geocatmin (7)*

#### 4.1.2 Acceso

**Tabla 2. Accesos a la cantera Acumulación Conchoc 2015**

	Kilómetros	Vía
Lima – La Oroya	175	Asfaltada
La Oroya - Llocllapampa	60	Asfaltada
Llocllapampa - Cantera	3	Afirmada
Lima - Cantera	238	

#### 4.1.3 Titularidad de la concesión

Es la comunidad de Llocllapampa que tiene 206.11 has, código 010000115L.

**Tabla 3. Coordenadas de las cantera Acumulación Conchoc2015**

Vért.	Coord. UTM	
	N	E
1	8694000.00	433000.00
2	8694000.00	435000.00
3	8693000.00	435000.00
4	8693000.00	433000.00
5	8693374.84	433000.00
6	8693385.78	432858.81
7	8693883.82	432897.39
8	8693875.87	433000.00

#### 4.1.4 Legalidad

Tiene todos los documentos que solicita la autoridad minera: título de la concesión, inscrita en Registros Públicos, DAC, etc.

#### 4.1.5 Historial

La cantera está siendo trabajada para la extracción de bloques y escalla de travertinos desde hace muchos años.

Los bloques y escalla lo venden a diversas empresas, a diferentes precios, dependiendo si el travertino es de color crema o perlato.

#### **4.1.6 Bienes y requerimientos**

- **Agua**

Por la mitad de la concesión, baja una quebrada sin nombre, seca una parte del año y llega al río Mantaro.

- **Fuerza laboral**

En la zona existen trabajadores semicalificados y calificados en los pueblos de Curicaca El Rosario, San Francisco, Pachacayo, en cuyos terrenos están las canteras de varias empresas (Cía. Minera Agregados Calcáreos S.A.) y de pequeños mineros.

- **Requerimientos**

La compra de víveres y combustible para la cantera es local y la compra de insumos, repuestos, etc. es en Jauja, distante a 35 km.

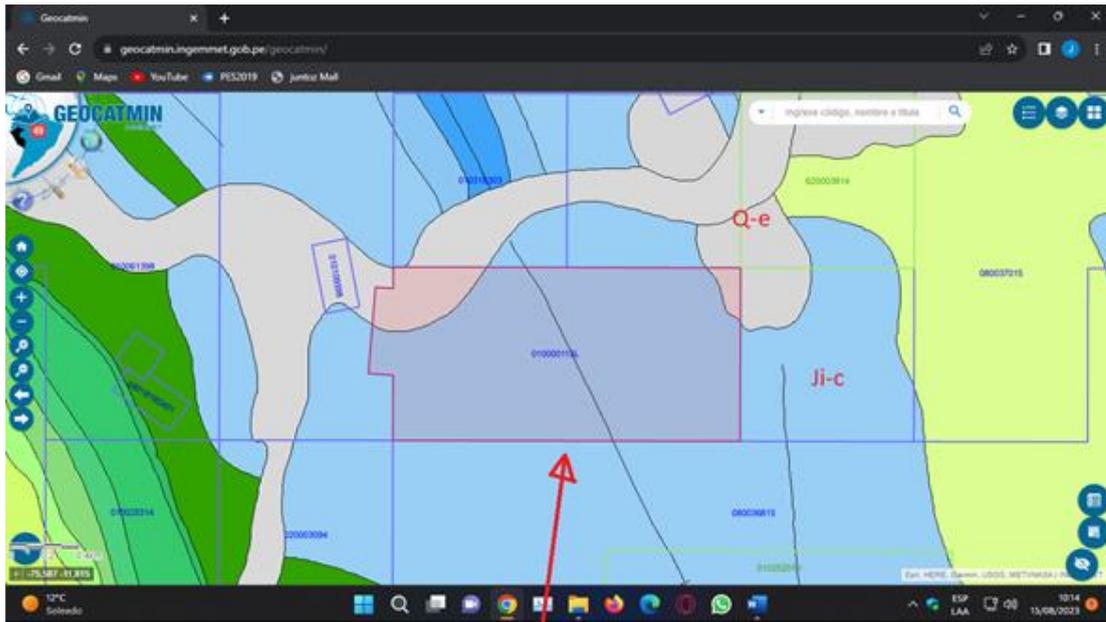
- **Electricidad**

No se tiene. La alta tensión se encuentra a 1 km de la propiedad.

- **Viviendas**

No se tiene en la cantera, pues todo el personal vive en Llocllapampa. Este lugar, tiene agua, electricidad, tv, internet.

#### **4.1.7 Marco geológico de la zona**



ACUMULACION CONCHOC 2015

*Figura 4. Mapa geológico de Acumulación Conchoc 2015  
Tomada de Geocatmin (7)*

- **Ji-c: formación Condorsinga.** - Son calizas del grupo Pucara. Tienen un grosor de hasta 500 m.

Las calizas comúnmente contienen oolitos, se cargan progresivamente de diminutos granos de cuarzo que pueden constituir hasta 20 % de la roca. También se observan brechas (8).

- **Q-e: Escombros.** - Predominan en las formaciones rocosas carbonatadas, por grados diferentes de encostramiento calcáreo. Predominan los encostramientos y los horizontes de travertinos que provienen de aguas ricas en carbonato de calcio. Esta formación está presente en las laderas del valle del río Mantaro, entre la confluencia de los ríos Huari y Llocllapampa (8).

#### 4.1.8 Marco geológico de la cantera

En la cantera se tiene el travertino en estratos semihorizontales, con delgadas capas de margas.

Sus dimensiones aproximadas son:

Largo= 250 m

Ancho= 100 m

Altura= 10 m

#### 4.1.9 Recursos geológicos

Es 250 m X 100 m X 10 m = 250000 m<sup>3</sup>

#### 4.1.10 Duración de la cantera

Su producción mensual es 200 m<sup>3</sup>

Su recuperación es 40 %, pues tiene partes suaves, no apto para bloques.

Vida de la cantera:  $(250000 \times 40\%) / 200 = 500$  meses = 41.67 años

#### 4.1.11 Tipos de travertino

Son crema y perlato, de aceptación en el mercado nacional.

#### 4.1.12 Mercado

Los bloques de 200 m<sup>3</sup>/me, lo están vendiendo a minera Deisi S. A. C. a \$150 / m<sup>3</sup>

#### 4.1.13 Costo operativo \$/m<sup>3</sup>

Desbroce y extracción	90 +
Costos administrativos	10
Total	100

#### 4.1.14 Utilidad \$/m<sup>3</sup>

Precio en la cantera	150 -
Costo operación	100
Utilidad bruta	50

#### 4.1.15 Condición presente de la cantera

Están extrayendo bloques de travertino y con el escalla, están haciendo eventualmente cal en un horno que tienen al pie de la cantera, pero en pequeña cantidad hasta que encuentren mercados más grandes para esta cal.

#### 4.1.16 Resumen del derecho minero



### RESUMEN DEL DERECHO MINERO

Datos Generales			
Código	010000115L	Nombre	ACUMULACION CONCHOC 2015
Fecha de Formulación	13/02/2015	Situación	VIGENTE
Procedimiento	TITULADO(CONCESION)	Tipo	ACUMULACION
Has. Formuladas	206.11	Sustancia	NO METALICA
Has. Rectificadas	206.11	Has. Formadas	
Has. Reducidas		Has. Disponibles	
Ubicación	UADA-ARCHIVO CENTRAL desde el 13/06/2023		

#### Titular Referencial

Tipo	Nombre de Razón Social	Dirección	% Participación
JURIDICO	COMUNIDAD CAMPESINA DE LLOCLLAPAMPA	PLAZA PRINCIPAL S/N JUNIN/LLOCLLAPAMPA/JAUJA	100

#### Demarcaciones

Departamento	Provincia	Distrito
JUNIN	JAUJA	CURICACA
JUNIN	JAUJA	LLOCLLAPAMPA

#### Cartas

Código	Descripción	Zona UTM
24-L	LA OROYA	18

Vertice	Coordenadas UTM PSAD56		Coordenadas WGS84	
	Norte	Este	Norte	Este
1	8,694,000.00	433,000.00	8,693,633.07	432,775.37
2	8,694,000.00	435,000.00	8,693,633.08	434,775.36
3	8,693,000.00	435,000.00	8,692,633.07	434,775.37
4	8,693,000.00	433,000.00	8,692,633.06	432,775.38
5	8,693,374.84	433,000.00	8,693,007.91	432,775.38
6	8,693,385.78	432,858.81	8,693,018.84	432,634.19
7	8,693,883.82	432,897.99	8,693,516.89	432,672.76
8	8,693,875.87	433,000.00	8,693,508.94	432,775.37

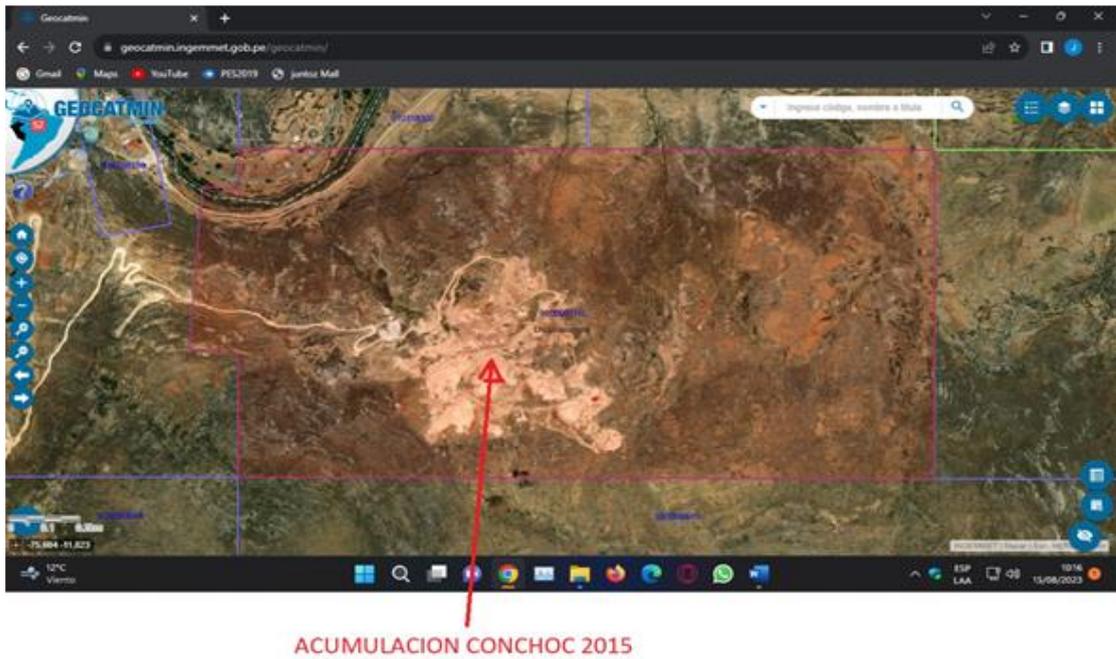
#### Pagos

Nro. Recibo	Fecha Pago	Nro. Cuenta	Banco	Concepto
0074265	13/02/2015	CAJA	CAJA	Tramite

#### Resoluciones

Figura 5. Resumen del derecho minero  
Tomada de Geocatmin (7)

#### 4.1.17 Imagen satelital



*Figura 6. Imagen satelital  
Tomada de Geocatmin (7)*

#### 4.1.18 Imágenes de la propiedad



*Figura 7. Extracción de bloques*



*Figura 8. Frente de cantera*



*Figura 9. Extracción de escalla*



*Figura 10. Horno de cal*

#### **4.1.19 Imágenes de los tipos de travertino**



*Figura 11. Color crema*



*Figura 12. Color perlato*

#### **4.1.20 Conclusiones**

- La cantera Acumulación Conchoc 2015 es regular, su color crema y perlato son comerciales.
- Sus recursos geológicos de 250000 m<sup>3</sup> podrían atraer cualquier tipo de inversión, pero antes hay que buscar mercados.

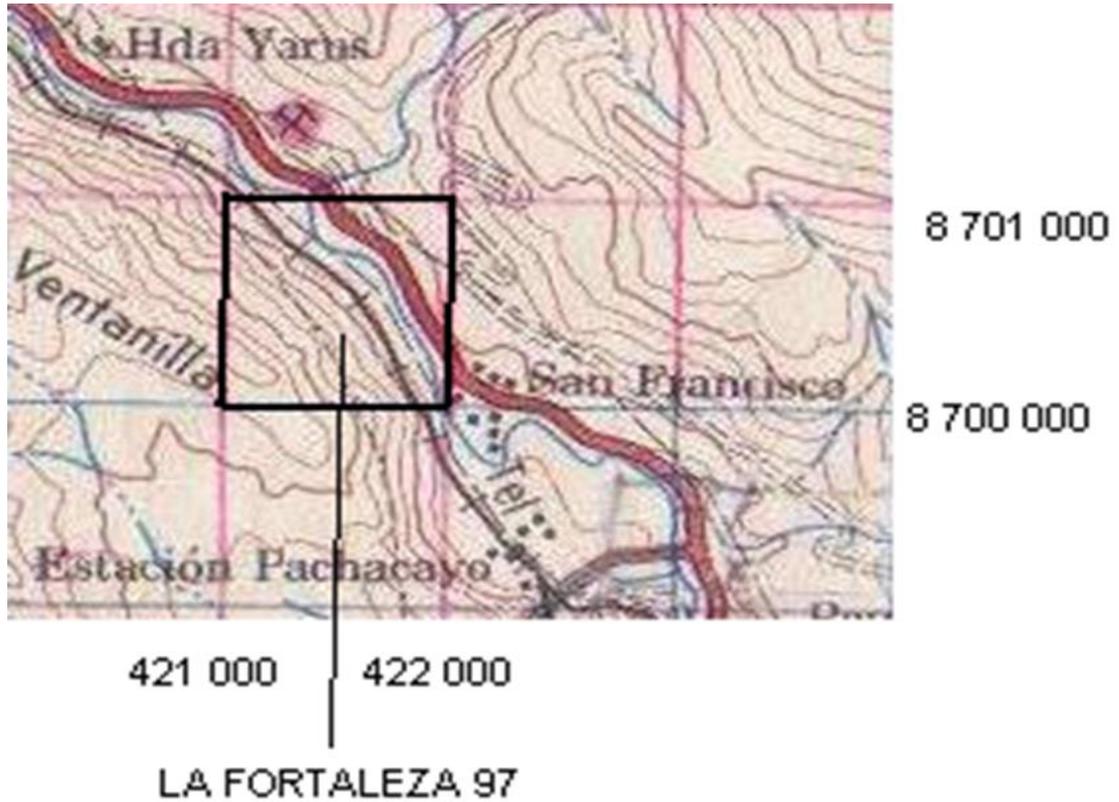
#### **4.1.21 Recomendaciones**

- Efectuar más exploraciones para ver la calidad total del travertino.

### **4.2 Cantera La Fortaleza 97**

#### **4.2.1 Localización**

Anexo San Francisco, distrito de Curicaca El Rosario, provincia. Jauja, departamento de Junín. Su cota es 3600.



*Figura 13. Localización de La Fortaleza 97  
Tomada de Geocatmin (7)*

#### 4.2.2 Acceso

**Tabla 4. Accesos a la cantera La Fortaleza 97**

	Kilómetros	Vía
Lima - La Oroya	175	Asfaltada
La Oroya - San Francisco	37	Asfaltada
Lima - Cantera	212	

#### 4.2.3 Titularidad de la concesión

El titular de esta concesión minera, de 100 has, código 020003297, es la Sra. Lola Elsa Camarena Toralva y se encuentra vigente a la fecha.

**Tabla 5. Coordenadas dela cantera La Fortaleza 95**

Vért.	Coord. UTM (expresada en miles)	
	N	E
1	8 701	422
2	8 700	422
3	8 700	421
4	8 701	421

#### **4.2.4 Legalidad**

Tiene todos los documentos que solicita la autoridad minera: Título de la concesión inscrita en Registros Públicos, DAC, etc.

#### **4.2.5 Historial**

La cantera está siendo explotada desde hace algunos años. Extraen escalla que le venden a Compañía Minera Luren S.A., para la fabricación de cal.

Próximamente se dedicará a la extracción de bloques de travertino.

#### **4.2.6 Bienes y requerimientos**

- **Agua**

Por la concesión discurre la quebrada Ñunuhan, afluente del río Mantaro.

- **Fuerza laboral**

La cantera tiene fuerza laboral calificada y semicalificada por la presencia de canteras de diversas empresas y de pequeños mineros.

- **Requerimientos**

La compra de petróleo, alimentos y otros lo hacen en la ciudad de Jauja, distante 43 km.

- **Electricidad**

No se tiene. La alta tensión se encuentra a 1 km de la propiedad. Las maquinarias utilizadas en la cantera no necesitan electricidad, pues todas son accionadas por diésel.

- **Viviendas**

No existen campamentos en la cantera, pues los trabajadores viven en San Francisco, distante 400 m.

#### **4.2.7 Marco geológico de la zona**

- **Q-etr: Escombros encostrados.** - Son los encostramientos y los horizontes de travertinos que provienen de manantiales de aguas ricas en carbonato de calcio. En la parte baja de estas laderas, encima del nivel de las terrazas Q-t2, estos travertinos Q-ert cimentan también restos de terrazas antiguas Q-t3.

Esta formación está presente en las laderas del valle del río Mantaro, entre la confluencia de los ríos Huari y Llocllapampa (8).

- **Q-t2: Terrazas y depósitos fluvio glaciáricos.** - Compuesta por arena y grava (8).
- **Ki-chp: Formación Chúlec.** - Comprende los siguientes elementos:
  - ✓ Lodolitas calcáreas arcillosas grises e indicios de bioturbación.
  - ✓ Limolitas calcáreas y bioturbados con fósiles, se notan algunos bioclastos
  - ✓ Bioclásticos con algunos fósiles (enteros y rotos) (8).

#### 4.2.8 Marco geológico de la cantera

- **Rocas**

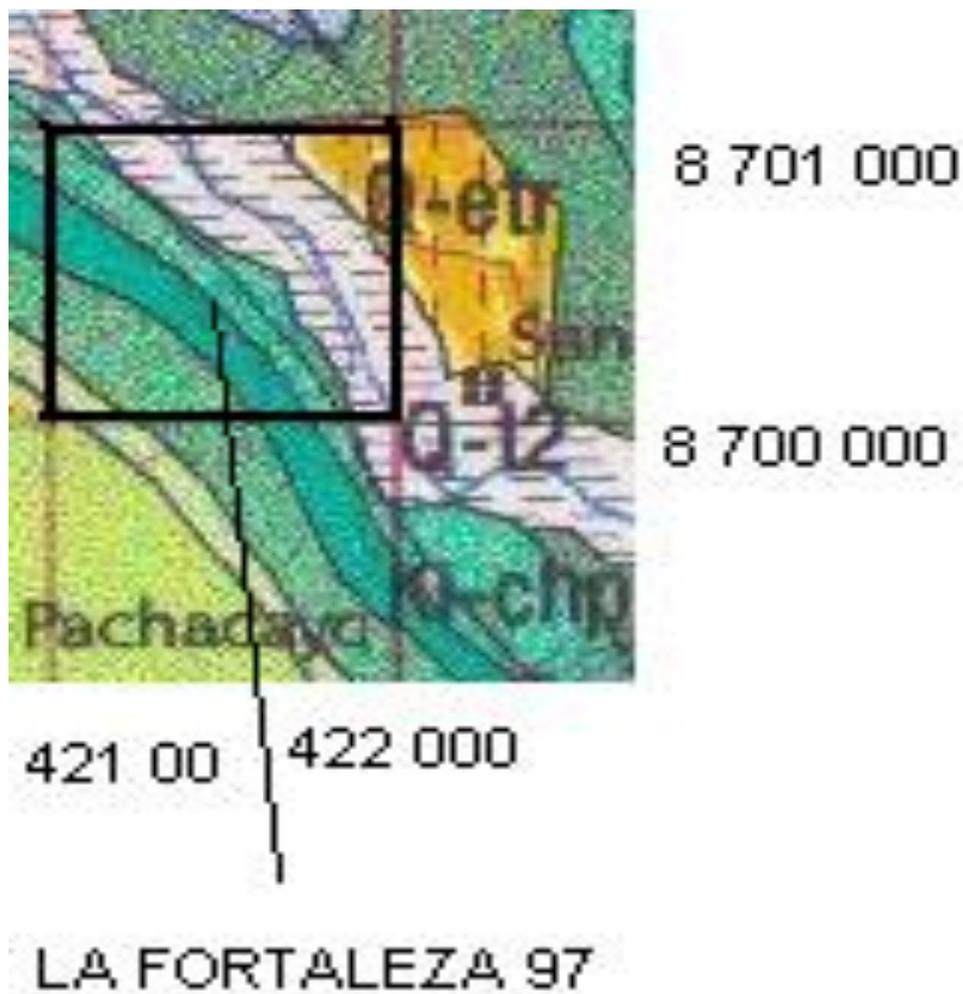
Se tiene el travertino, en forma de terrazas semihorizontales, con altura de hasta 20 m.

Tiene las siguientes dimensiones aproximadas:

Largo: 400 m

Ancho: 200 m

Altura: 20 m.



*Figura 14. Mapa geológico de La Fortaleza 97  
Tomada de Geocatmin (7)*

#### 4.2.9 Recursos geológicos

Es:  $400 \text{ m} \times 100 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 800000 \text{ m}^3$

#### 4.2.10 Duración de la cantera

Esta cantera por la longitud y la potencia de sus afloramientos puede producir hasta  $300 \text{ m}^3/\text{mes}$ .

Considerando esta producción, y una recuperación de 40 %, su vida sería:

$$(800000 \times 40\%) / 300 = 1066 \text{ meses} = 88 \text{ años}$$

#### 4.2.11 Tipos de travertino

El color predominante es romano, que tiene demanda en los mercados nacionales.

#### 4.2.12 Mercado

Actualmente está vendiendo escalla a Compañía Minera Luren S.A. para la fabricación de cal al precio de S/.13.00/t puesto en cantera.

Próximamente sacarán bloques de travertino, los que venderán a diversas empresas,  $200 \text{ m}^3/\text{mes}$ .

#### 4.2.13 Costo operativo $\$/\text{m}^3$

Desbroce y extracción	90 +
Costos administrativos	<u>15</u>
Total	105

#### 4.2.14 Utilidad $\$/\text{m}^3$

Precio	150 -
Costo operativo	<u>105</u>
Utilidad Bruta	45

## 4.2.15 Resumen del derecho minero

### RESUMEN DEL DERECHO MINERO

Datos Generales			
Código	020003297	Nombre	LA FORTALEZA 97
Fecha de Formulación	20/06/1997	Situación	VIGENTE
Procedimiento	TITULADO(CONCESION)	Tipo	PETITORIO (D.LEG. 708)
Has. Formuladas	100.00	Sustancia	NO METALICA
Has. Rectificadas		Has. Formadas	
Has. Reducidas		Has. Disponibles	
Ubicación	UADA-ARCHIVO CENTRAL desde el 04/07/2023		

### Titular Referencial

Tipo	Nombre de Razón Social	Dirección	% Participación
NATURAL	LOLA ELSA CAMARENA TORALVA	JR. GUIDO N° 326-330 URB.SAN CARLOS - HUANCAYO JUNIN/HUANCAYO/HUANCAYO	100

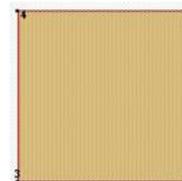
### Demarcaciones

Departamento	Provincia	Distrito
JUNIN	JAUJA	CANCHAYLLO
JUNIN	JAUJA	CURICACA

### Cartas

Código	Descripción	Zona UTM
24-L	LA OROYA	18

Vertice	Coordenadas UTM PSAD56		Coordenadas WGS84	
	Norte	Este	Norte	Este
1	8,701,000.00	422,000.00	8,700,633.07	421,775.33
2	8,700,000.00	422,000.00	8,699,633.06	421,775.34
3	8,700,000.00	421,000.00	8,699,633.06	420,775.34
4	8,701,000.00	421,000.00	8,700,633.06	420,775.33



### Pagos

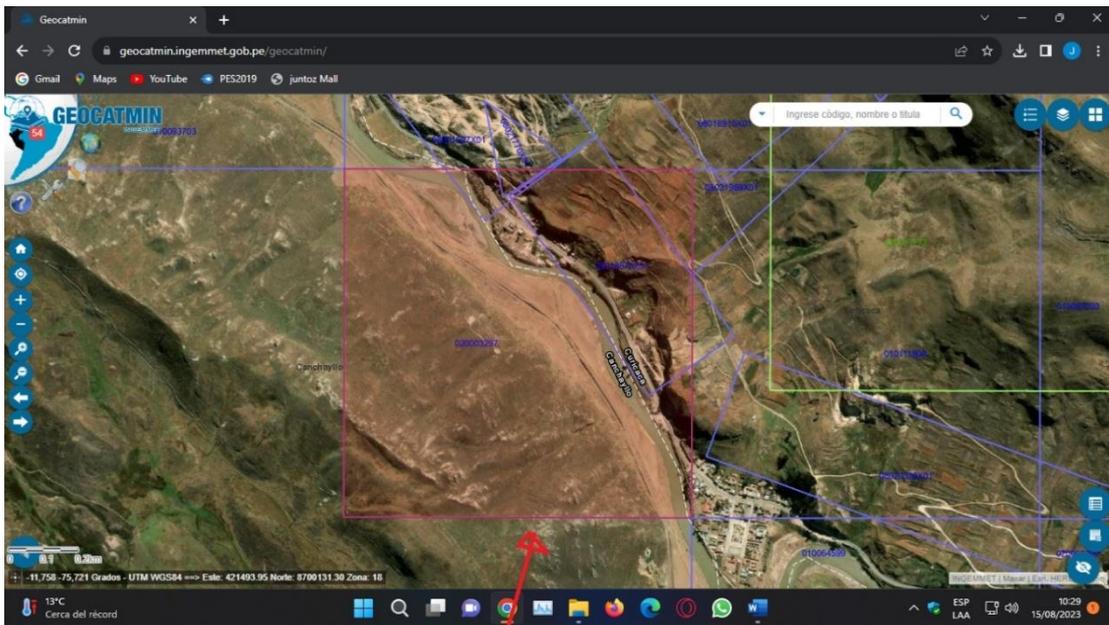
Nro. Recibo	Monto	Fecha Pago	Nro. Cuenta	Banco	Concepto
000 0022375	S/ 240.00	20/06/1997	0000173177	LA NACION	Tramite
000 0022442	S/ 534.00	20/06/1997	0000204587	LA NACION	Vigencia

### Resoluciones

Nro. Resolución	Fec. Resolución	Decisión	Plazo
-----------------	-----------------	----------	-------

**Figura 15. Resumen del derecho minero  
Tomada de Geocatmin (7)**

#### 4.2.16 Imagen satelital



LA FORTALEZA 97

*Figura 16. Imagen satelital  
Tomada de Geocatmin (7)*

#### 4.2.17 Imágenes de la propiedad



*Figura 17. Frente de cantera*



*Figura 18. Extracción de escalla*

#### **4.2.18 Imágenes de los tipos de travertino**



*Figura 19. Color romano*



*Figura 20. Color romano*

#### **4.2.19 Conclusiones**

- La cantera La Fortaleza 97 tiene el color romano que es muy comercial.
- Sus recursos geológicos de 800000 m<sup>3</sup> podrían atraer cualquier tipo de inversión, pero antes hay que buscar mercados.

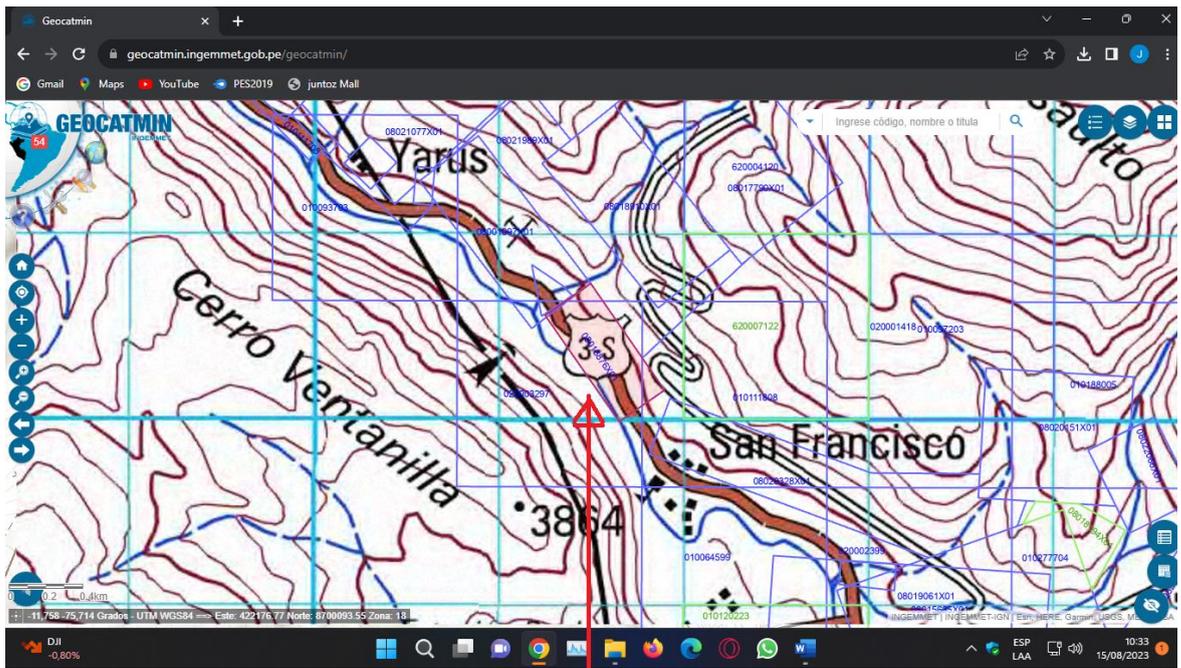
#### **4.2.20 Recomendaciones**

- Efectuar más exploraciones para ver la continuidad del travertino.
- Buscar más mercados para que pueda producir hasta 300 m<sup>3</sup>/mes.

### **4.3 Cantera Romacha**

#### **4.3.1 Localización**

Anexo San Francisco, distrito de Curicaca El Rosario, provincia de Jauja, departamento de Junín. Su cota es 3610.



ROMACHA

**Figura 21. Localización de Romacha  
Tomada de Geocatmin (7)**

#### 4.3.2 Acceso

**Tabla 6. Accesos a la cantera Romacha**

	Kilómetros	Vía
Lima - La Oroya	175	Asfaltada
La Oroya - Cantera	38	Asfaltada
Lima - Cantera	213	

#### 4.3.3 Titularidad de la concesión

El titular de la concesión minera, de 140 has, código 08018876X01, es la SMRL Romacha de Huancayo.

**Tabla 7. Coordenadas de la cantera Romacha**

Vért.	Coord. UTM	
	N	E
1	8 700 923.63	421 474.14
2	8 701 095.70	421 719.89
3	8 700 522.29	422 121.39
4	8 700 350.22	421 875.64

#### **4.3.4 Legalidad**

Tiene el título de concesión minera, inscrita en Registros Públicos. Le faltan los otros documentos solicitados por la autoridad minera.

#### **4.3.5 Historial**

Desde hace muchos años extraen escalla de travertino y le venden a Compañía Minera Luren S.A. para la fabricación de cal.

A partir de este año están extrayendo bloques de travertino, produce en promedio 25 m<sup>3</sup>/mes, los cuales le están vendiendo a minera Deisi S.A.

#### **4.3.6 Bienes y requerimientos**

- **Agua**

La quebrada más cercana es Ñunuhan que tiene agua solamente en invierno.

- **Fuerza laboral**

Tiene fuerza laboral calificada y semicalificada por la presencia de canteras de varias empresas y de pequeños mineros.

- **Requerimientos**

La compra de alimentos, petróleo y otros lo hacen en la ciudad de Jauja, distante 42 km.

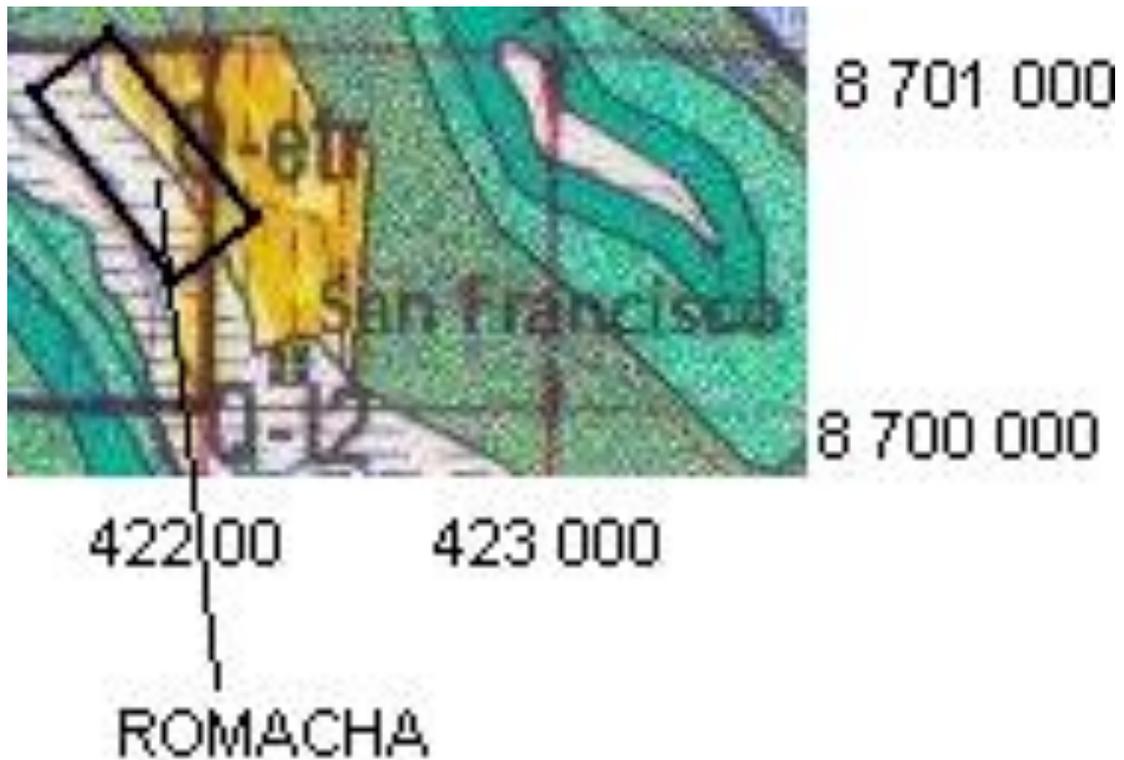
- **Electricidad**

No existe. La alta tensión está a 500 m.

- **Viviendas**

No existe en la cantera. El personal vive en el poblado de San Francisco, distante 1 km.

#### **4.3.7 Marco geológico de la zona**



*Figura 22. Mapa geológico de Romacha  
Tomada de Geocatmin (7)*

- **Q-etr: Escombros encostrados.** - Son los encostramientos y los horizontes de travertinos que provienen de manantiales de aguas ricas en carbonato de calcio. En la parte baja de estas laderas, encima del nivel de las terrazas Q-t2, estos travertinos Q-ert cimentan también restos de terrazas antiguas Q-t3.

Esta formación está presente en las laderas del valle del río Mantaro, entre la confluencia de los ríos Huari y Llocllapampa (8).

- **Q-t2: Terrazas y depósitos fluvio glaciáricos.** - Compuesta por arena y grava (8).

#### 4.3.8 Marco geológico de la cantera

- **Rocas**

Está presente el travertino, en estratos horizontales de hasta 18 m de altura.

Tiene las siguientes dimensiones aproximadas:

Largo: 550 m

Ancho: 45 m

Altura promedio: 11 m

#### 4.3.9 Recursos geológicos

Son de:  $600 \text{ m} \times 45 \text{ m} \times 11 \text{ m} = 297000 \text{ m}^3$

#### 4.3.10 Duración de la cantera

Producirá hasta  $200 \text{ m}^3/\text{mes}$ , su recuperación será de 40%.

Entonces, la vida de la cantera, sería de:

$(297000 \times 40\%) / 200 = 594 \text{ meses} = 49.5 \text{ años}$

#### 4.3.11 Tipos de travertino

Es de color beige, de buena acogida en el mercado nacional.

#### 4.3.12 Mercado

Actualmente están vendiendo escalla a Compañía Minera Luren S.A. para la fabricación de cal, al precio de  $\$/13.00/\text{t}$  puesto en cantera.

Los bloques de travertino los venden a Minera Deisi, aproximadamente  $25 \text{ m}^3/\text{mes}$

#### 4.3.13 Costo operativo $\$/\text{m}^3$

Desbroce y extracción	90 +
Costos administrativos	<u>15</u>
Total	105

#### 4.3.14 Utilidad $\$/\text{m}^3$

Precio en cantera	155 -
Costo de operación	<u>105</u>
Utilidad Bruta	50

## RESUMEN DEL DERECHO MINERO

Datos Generales			
Código	08018876X01	Nombre	ROMACHA
Fecha de Formulación	29/03/1967	Situación	VIGENTE
Procedimiento	TITULADO(CONCESION)	Tipo	DENUNCIO (D.LEG.109 Y ANTERIORES)
Has. Formuladas	140.00	Sustancia	NO METALICA
Has. Rectificadas		Has. Formadas	
Has. Reducidas	21.00	Has. Disponibles	
Ubicación	UADA-ARCHIVO CENTRAL desde el 13/06/2023		

### Titular Referencial

<u>Tipo</u>	<u>Nombre de Razón Social</u>	<u>Dirección</u>	<u>% Participación</u>
JURIDICO	S.M.R.L. ROMACHA DE HUANCAYO	JR. AZANGARO Nº 1075, OF. 101, LADO B	100

### Demarcaciones

<u>Departamento</u>	<u>Provincia</u>	<u>Distrito</u>
JUNIN	JAUJA	CANCHAYLLO
JUNIN	JAUJA	CURICACA

### Cartas

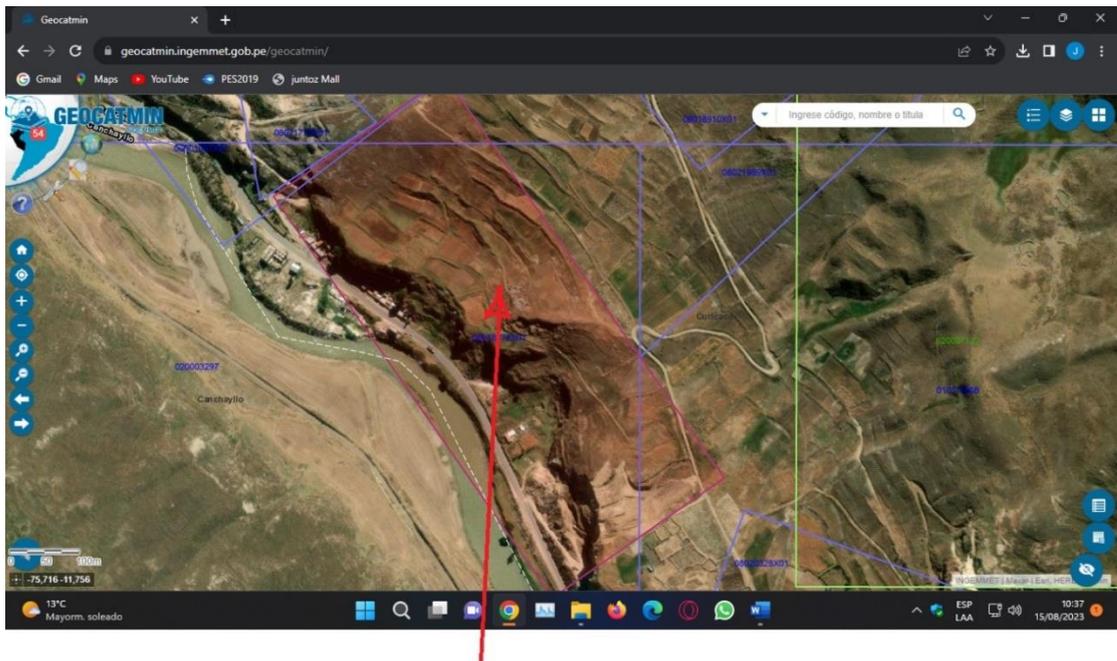
<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	<u>Zona UTM</u>
24-L	LA OROYA	18

<u>Vertice</u>	<u>Coordenadas UTM PSAD56</u>		<u>Coordenadas WGS84</u>	
	<u>Norte</u>	<u>Este</u>	<u>Norte</u>	<u>Este</u>
1	8,700,923.63	421,474.14	8,700,556.70	421,249.47
2	8,701,095.70	421,719.89	8,700,728.77	421,495.22
3	8,700,522.29	422,121.39	8,700,155.36	421,896.72
4	8,700,350.22	421,875.64	8,699,983.28	421,650.98



**Figura 23. Resumen del derecho minero de la cantera Romacha  
Tomada de Geocatmin (7)**

#### 4.3.15 Imagen satelital



ROMACHA

*Figura 24. Imagen satelital  
Tomada de Geocatmin (7)*

#### 4.3.16 Imágenes de la propiedad



*Figura 25. Frente de cantera*



*Figura 26. Frente de cantera*

#### **4.3.17 Imágenes de los tipos de travertino**



*Figura 27. Color beige*



*Figura 28. Color beige*

#### **4.3.18 Conclusiones**

- La cantera Romacha tiene el color beige, comercial
- Sus recursos geológicos de 302500 m<sup>3</sup> podrían atraer cualquier tipo de inversión, pero antes hay que buscar mercados.

#### **4.3.19 Recomendaciones**

- Efectuar más exploraciones para determinar las otras calidades del travertino.
- Buscar más mercados nacionales e internacional y pueda producir mucho más

### **4.4 Cantera San Francisco de Chajachaja**

#### **4.4.1. Localización**

Anexo Chajachaja, distrito de Curicaca El Rosario, provincia de Jauja, departamento de Junín. Su cota es 3600.

#### 4.4.2. Acceso

**Tabla 8. Accesos de la cantera San Francisco de Chajachaja**

	Kilómetros	Vía
Lima - La Oroya	175	Asfaltada
La Oroya - Chajachaja	42	Asfaltada
Chajachaja - Cantera	1	Afirmada
Lima - Cantera	218	

#### 4.4.3. Titularidad de la concesión

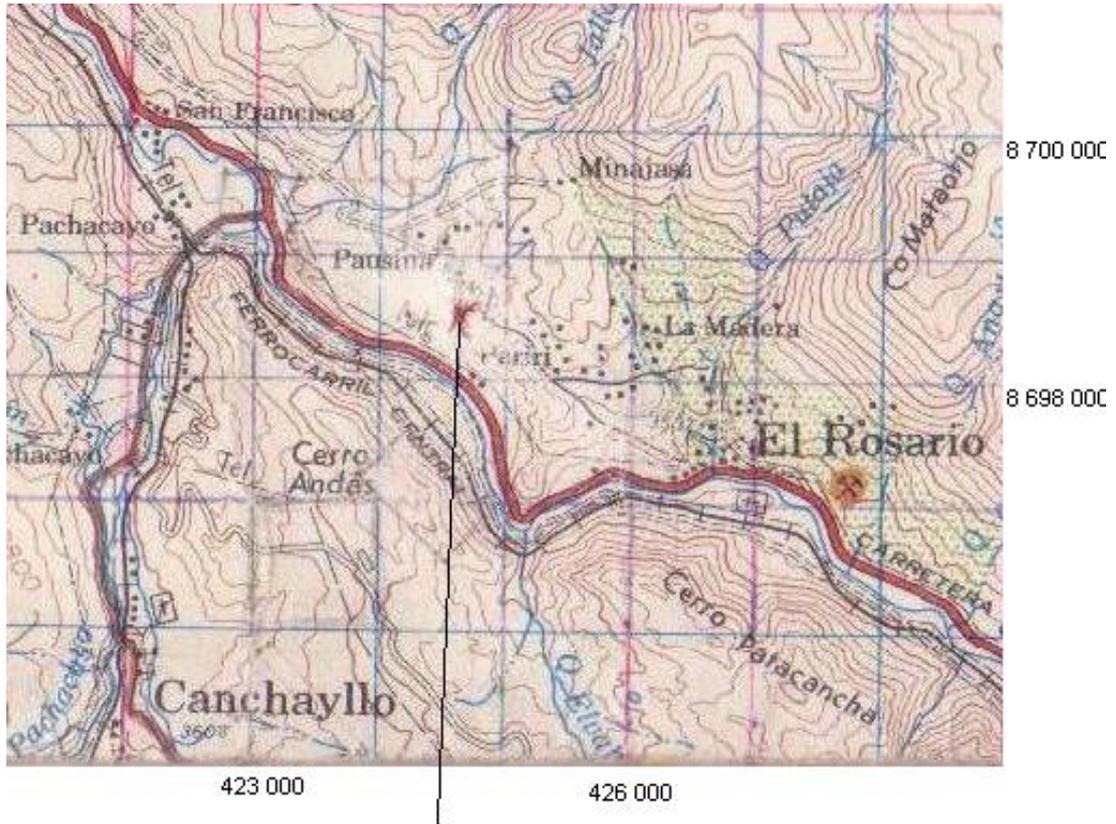
El titular de la concesión minera de 9 has, código 08021823x01, es la SMRL San Francisco de Huancayo, empresa de propiedad de la comunidad campesina de Curicaca El Rosario.

**Tabla 9. Coordenadas de la cantera San Francisco de Chajachaja**

Vért.	Coord. UTM	
	N	E
1	8 698405.87	424646.15
2	8 698517.69	424607.91
3	8 698592.34	424638.90
4	8 698536.18	424774.19

#### 4.4.4. Legalidad

Tiene el título de concesión minera, inscrita en Registros Públicos.



Cantera San Francisco de Chajachaja

*Figura 29. Localización de San Francisco de Chajachaja  
Tomada de Geocatmin (7)*

#### 4.4.5. Historial

La cantera está siendo trabajada desde aproximadamente 40 años. Explotan bloques y escalla, los cuales les vendían a las distintas empresas de Lima. Actualmente, cada mes extraen entre aproximadamente 200 m<sup>3</sup> en forma de bloques, los cuales son vendidos a diversas empresas de la ciudad de Lima.

#### 4.4.6. Bienes y requerimientos

- **Agua**

Se tiene poca agua para consumo humano e industrial de la quebrada sin nombre, que discurre por la concesión.

- **Fuerza laboral**

Se tiene mano de obra calificada y semicalificada por la presencia de las canteras de diversas empresas, entre ellas Cía. Minera Agregados Calcáreos y pequeños productores mineros.

- **Requerimientos**

Los víveres, combustibles y otros, lo adquieren en la ciudad de Jauja, distante 38 km,

- **Electricidad**

No se tiene. La alta tensión se encuentra a 1 km de la propiedad.

- **Viviendas**

No tiene. Los obreros viven en el pueblo de Curicaca El Rosario.

#### **4.4.7. Marco geológico de la zona**

- **Q-etr: Escombros encostrados.** - Son los encostramientos y los horizontes de travertinos que provienen de manantiales de aguas ricas en carbonato de calcio. En la parte baja de estas laderas, encima del nivel de las terrazas Q-t2, estos travertinos Q-ert cimentan también restos de terrazas antiguas Q-t3.

Esta formación está presente en las laderas del valle del río Mantaro, entre la confluencia de los ríos Huari y Llocllapampa (8).

- **Ki-g: Grupo Goyllarisquizga.** - Consiste en la base de areniscas blanquecinas, en estratos medios con niveles delgados de conglomerados, estratificación cruzada y sesgada, grano medio a fino, de aproximadamente 90 m de espesor, subiendo la secuencia se observa aproximadamente 25 m de areniscas rojas de grano medio con delgada capa de micro conglomerado (8).

#### **4.4.8. Marco geológico de la cantera**

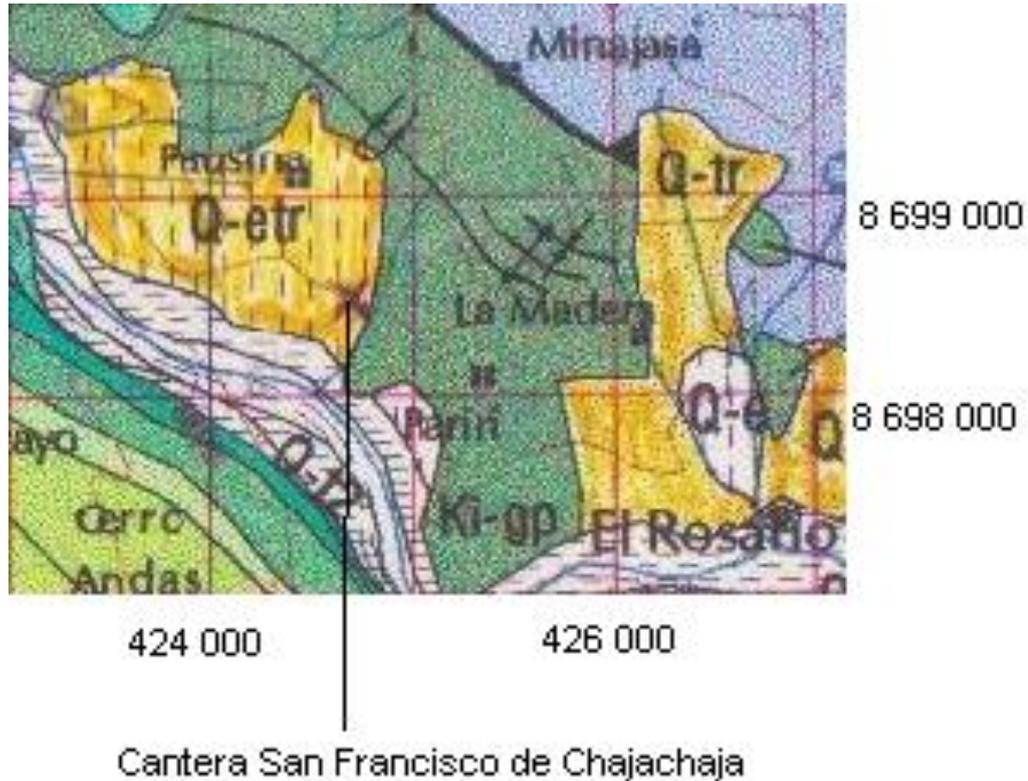
Está constituido por el travertino, con altura de hasta 20 m, en terrazas semihorizontales.

Tiene las siguientes dimensiones aproximadas:

Largo: 400 m

Ancho: 90 m

Altura: 20 m



*Figura 30. Mapa geológico de San Francisco de Chajachaja  
Tomada de Geocatmin (7)*

#### 4.4.9. Recursos geológicos

Son de:  $400 \text{ m} \times 90 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 720000 \text{ m}^3$

#### 4.4.10. Duración de la cantera

Su producción mensual será de  $350 \text{ m}^3$ , y su recuperación de 50 %. Entonces la vida de la cantera, sería de:

$$(720000 \times 50\%) / 350 = 1028 \text{ meses} = 85 \text{ años}$$

#### 4.4.11. Tipos de travertino

El color es dorado, de buena aceptación en el mercado nacional.

#### 4.4.12. Mercado

Actualmente están vendiendo los bloques de travertino a minera Deisi, aproximadamente  $200 \text{ m}^3/\text{mes}$ , a  $\$ 150/\text{m}^3$  en cantera.

#### 4.4.13. Costo operativo $\$/\text{m}^3$

Desbroce y extracción	90 +
Costos administrativos	<u>15</u>
Total	105

#### 4.4.14. Utilidad \$/m<sup>3</sup>

Precio en cantera	150 -
Costo operación	<u>105</u>
Utilidad bruta	45

#### 4.4.15. Resumen del derecho minero

### RESUMEN DEL DERECHO MINERO

Datos Generales			
Código	08021823X01	Nombre	SAN FRANCISCO DE CHALACHACA VIGENTE
Fecha de Formulación	26/12/1980	Situación	
Procedimiento	TITULADO(CONCESION)	Tipo	DENUNCIO (D.LEG.109 Y ANTERIORES)
Has. Formuladas	9.00	Sustancia	NO METALICA
Has. Rectificadas		Has. Formadas	
Has. Reducidas	1.56	Has. Disponibles	
Ubicación	UADA-ARCHIVO CENTRAL desde el 04/10/2024		

#### Titular Referencial

Tipo	Nombre de Razón Social	Dirección	% Participación
JURIDICO	S.M.R.L. SAN FRANCISCO DE HUANCAYO	AV. AGUSTIN DE LA ROSA TORO N° 718, 2DO. PISO	100

#### Demarcaciones

Departamento	Provincia	Distrito
JUNIN	JAUJA	CURICACA

#### Cartas

Código	Descripción	Zona UTM
24-L	LA OROYA	18

Vertice	Coordenadas UTM PSAD56		Coordenadas WGS84	
	Norte	Este	Norte	Este
1	8,698,405.87	424,646.15	8,698,038.93	424,421.50
2	8,698,517.69	424,607.91	8,698,150.75	424,383.26
3	8,698,592.34	424,638.90	8,698,225.40	424,414.25
4	8,698,536.18	424,774.19	8,698,169.24	424,549.54

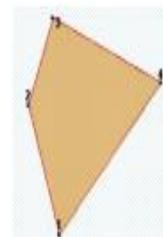
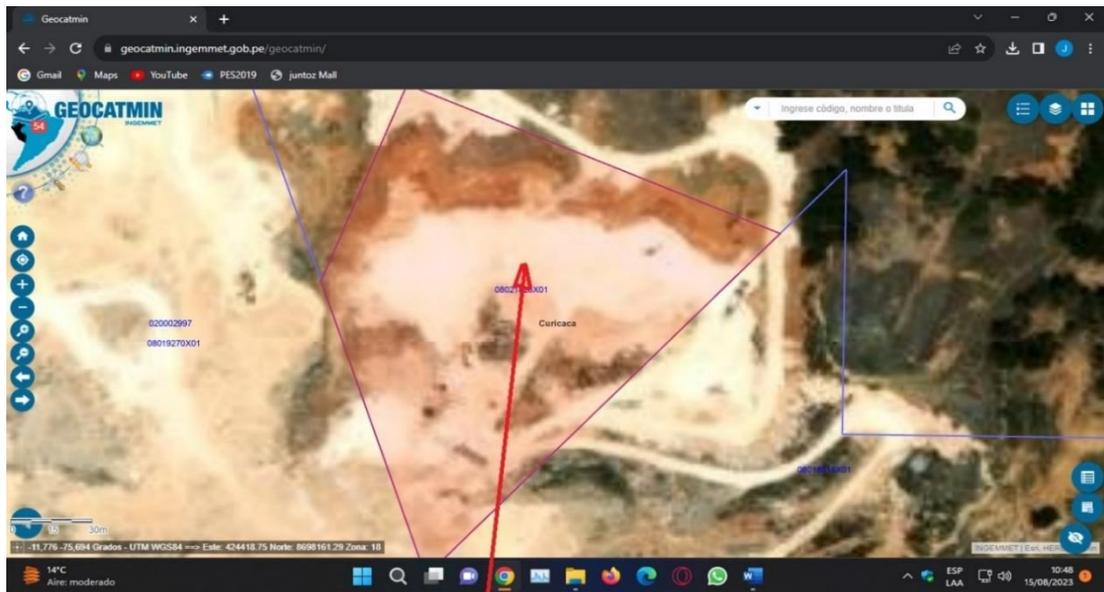


Figura 31. Resumen del derecho minero  
 Tomada de Geocatmin (7)

#### 4.4.16. Imagen satelital



San Francisco de Chajachaja

*Figura 32. Imagen satelital  
Tomada de Geocatmin (7)*

#### 4.4.17. Imágenes de la propiedad



*Figura 33. Extracción de bloques*



*Figura 34. Frente de cantera*

#### **4.4.18. Imágenes de los tipos de travertino**



*Figura 35. Color dorado*



*Figura 36. Color dorado*

#### **4.4.19. Conclusiones**

- La cantera San Francisco de Chajachaja es buena, su color dorado, es muy comercial.
- Sus recursos geológicos de 720000 m<sup>3</sup> podrían atraer cualquier tipo de inversión, pero antes hay que buscar mercados.

#### **4.4.20. Recomendaciones**

- Efectuar más exploraciones, para ver la determinar otras calidades del travertino.
- Buscar más mercados nacional e internacional.

### **4.5 Cantera Subterráneo**

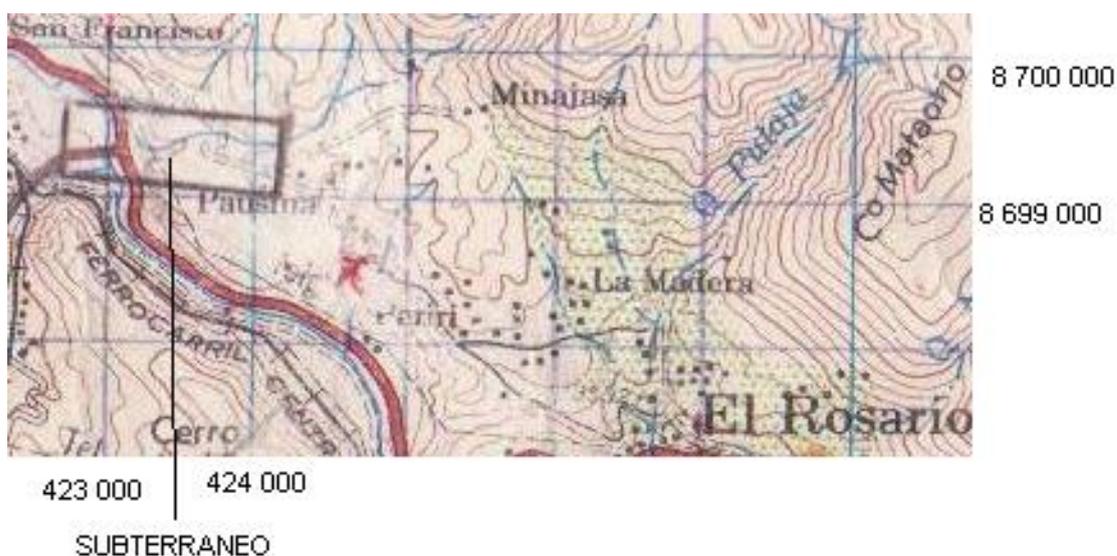
#### **4.5.1 Localización**

Anexo Pachacayo, distrito de Canchayllo, Curicaca y Llocllapampa, provincia de Jauja, departamento de Junín. Su cota es 3600.

#### 4.5.2 Acceso

**Tabla 10. Accesos a cantera Subterráneo**

	Kilómetros	Vía
Lima - La Oroya	175	Asfaltada
La Oroya - Chajachaja	41	Asfaltada
Lima-Cantera	216	



**Figura 37. Localización de Subterráneo  
Tomada de Geocatmin (7)**

#### 4.5.3 Titularidad de la concesión

El titular es Juan Adolfo Leyva Ayzanoa. Y tiene 75 has de código 08015635X0108015635X01

**Tabla 11. Coordenada de la cantera Subterráneo**

Vért.	Coord. UTM	
	N	E
1	8 699 535.07	424 208.51
2	8 699 036.11	424 176.24
3	8 699 132.91	422 679.37
4	8 699 631.81	422 711.64

#### 4.5.4 Legalidad

Tiene título de concesión minera, inscrita en Registros Públicos.

#### **4.5.5 Historial**

La cantera estuvo siendo trabajada, pero fue suspendida por el INC por tener indicios de restos arqueológicos.

#### **4.5.6 Bienes y requerimientos**

- **Agua**

Cerca de la cantera discurre la quebrada Jallampite, con agua solamente en invierno.

- **Fuerza laboral**

Tiene fuerza laboral calificada y semicalificada por la presencia de canteras de varias empresas y de pequeños mineros.

- **Requerimientos**

Los alimentos, petróleo y otros lo compran en la ciudad de Jauja, distante 42 km.

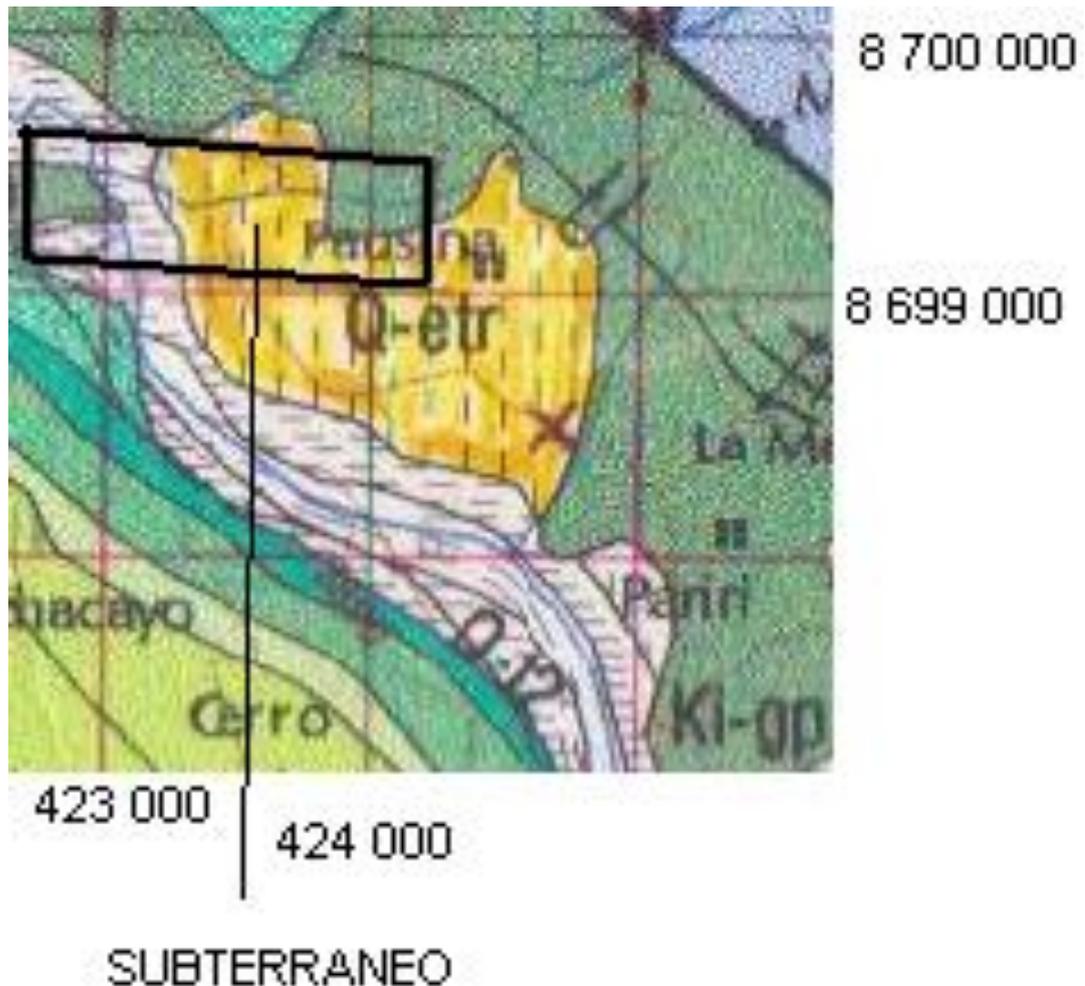
- **Electricidad**

No se tiene. La alta tensión se encuentra a 1 km de la propiedad.

- **Viviendas**

No tiene campamentos. El personal que trabajo anteriormente vivió en la localidad de San Francisco, distante 1 km.

#### **4.5.7 Marco geológico de la zona**



*Figura 38. Mapa geológico de Subterráneo  
Tomada de Geocatmin (7)*

- **Q-etr: Escombros encostrados.** - Son los encostramientos y los horizontes de travertinos que provienen de manantiales de aguas ricas en carbonato de calcio. En la parte baja de estas laderas, encima del nivel de las terrazas Q-t2, estos travertinos Q-ert cimentan también restos de terrazas antiguas Q-t3.  
Esta formación está presente en las laderas del valle del río Mantaro, entre la confluencia de los ríos Huari y Lloclla pampa (8).
- **Ki-gp: Grupo Goyllarisquizga.** - Consiste en la base de areniscas blanquecinas, en estratos medios con niveles delgados de conglomerados, estratificación cruzada y sesgada, grano medio a fino, de aproximadamente 90 m de espesor, subiendo la secuencia se observa aproximadamente 25 m de areniscas rojas de grano medio con delgada capa de micro conglomerado (8).
- **Q-t2: Terrazas y depósitos fluvio glaciáricos.** - compuesta por arena y grava (8).

#### 4.5.8 Marco geológico de la cantera

- **Rocas**

Está constituido por travertino, en terrazas semihorizontales, con una altura de hasta 15 m.

Sus dimensiones aproximadas son:

Largo: 500 m

Ancho: 400 m

Altura promedio: 10 m

#### 4.5.9 Recursos geológicos

Son de:  $300 \text{ m} \times 200 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 600000 \text{ m}^3$

#### 4.5.10 Duración de la cantera

Considerando que puede producir hasta  $600 \text{ m}^3/\text{mes}$ , con una recuperación de 40%, sería de:

$(600000 \times 40\%) / 600 = 400 \text{ meses} = 33 \text{ años}$

#### 4.5.11 Tipos de travertino

El color principal es el dorado, de bastante acogida en el mercado.

#### 4.5.12 Mercado

El precio del travertino, es  $\$ 150/\text{m}^3$ , en cantera.

#### 4.5.13 Costo operativo $\$/\text{m}^3$

Desbroce y extracción	105 +
Costos administrativos	<u>15</u>
Total	120

#### 4.5.14 Utilidad $\$/\text{m}^3$

Precio	150 -
Costo de operación	<u>120</u>
Utilidad bruta	30

#### 4.5.15 Resumen del derecho minero

### RESUMEN DEL DERECHO MINERO

Datos Generales			
Código	08015635X01	Nombre	SUBTERRANEO
Fecha de Formulación	15/11/1955	Situación	VIGENTE
Procedimiento	TITULADO(CONCESION)	Tipo	DENUNCIO (D.LEG.109 Y ANTERIORES)
Has. Formuladas	75,00	Sustancia	NO METALICA
Has. Rectificadas		Has. Formadas	
Has. Reducidas		Has. Disponibles	
Ubicación	UADA-ARCHIVO CENTRAL desde el 09/07/2024		

#### Titular Referencial

<u>Tipo</u>	<u>Nombre de Razón Social</u>	<u>Dirección</u>	<u>% Participación</u>
NATURAL	FIDEL ANGEL LEYVA AYZANO		100

#### Demarcaciones

<u>Departamento</u>	<u>Provincia</u>	<u>Distrito</u>
JUNIN	JAUJA	CANCHAYLLO
JUNIN	JAUJA	CURICACA
JUNIN	JAUJA	LLOCLLAPAMPA

#### Cartas

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	<u>Zona UTM</u>
24-L	LA OROYA	18

<u>Vertice</u>	<u>Coordenadas UTM PSAD56</u>		<u>Coordenadas WGS84</u>	
	<u>Norte</u>	<u>Este</u>	<u>Norte</u>	<u>Este</u>
1	8,699,535.07	424,208.51	8,699,168.14	423,983.85
2	8,699,036.11	424,176.24	8,698,669.17	423,951.58
3	8,699,132.91	422,679.37	8,698,765.97	422,454.72
4	8,699,631.81	422,711.64	8,699,264.87	422,486.98

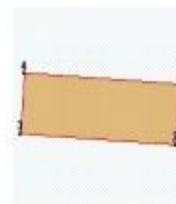
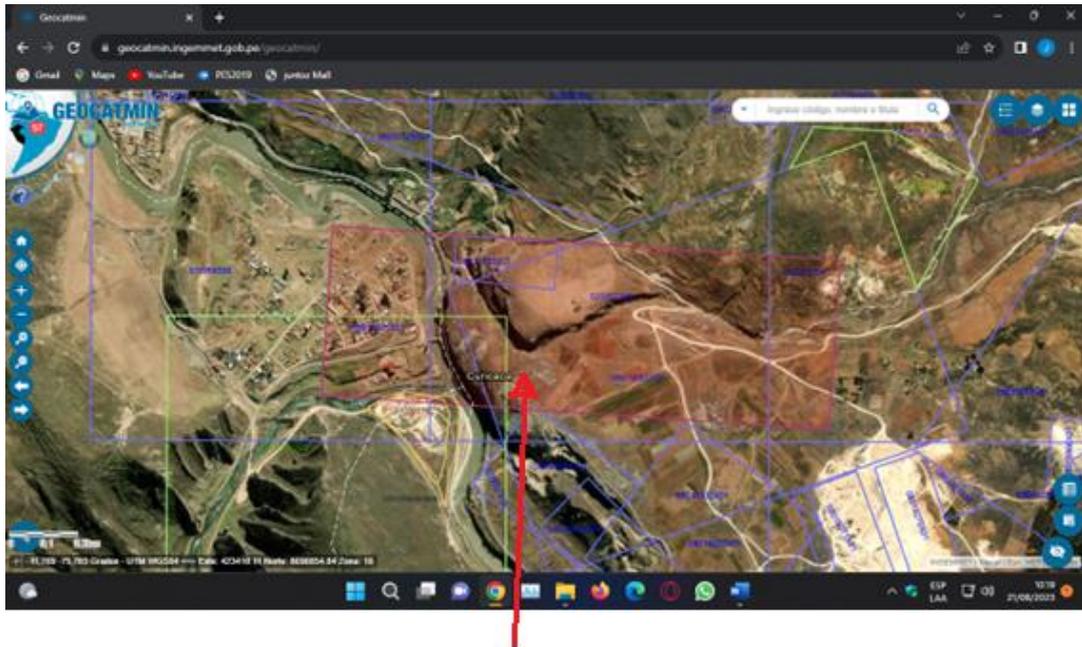


Figura 39. Resumen del derecho minero  
 Tomada de Geocatmin (7)

#### 4.5.16 Imagen satelital



**SUBTERRANEO**

*Figura 40. Imagen satelital  
Tomada de Geocatmin (7)*

#### 4.5.17 Imágenes de la propiedad

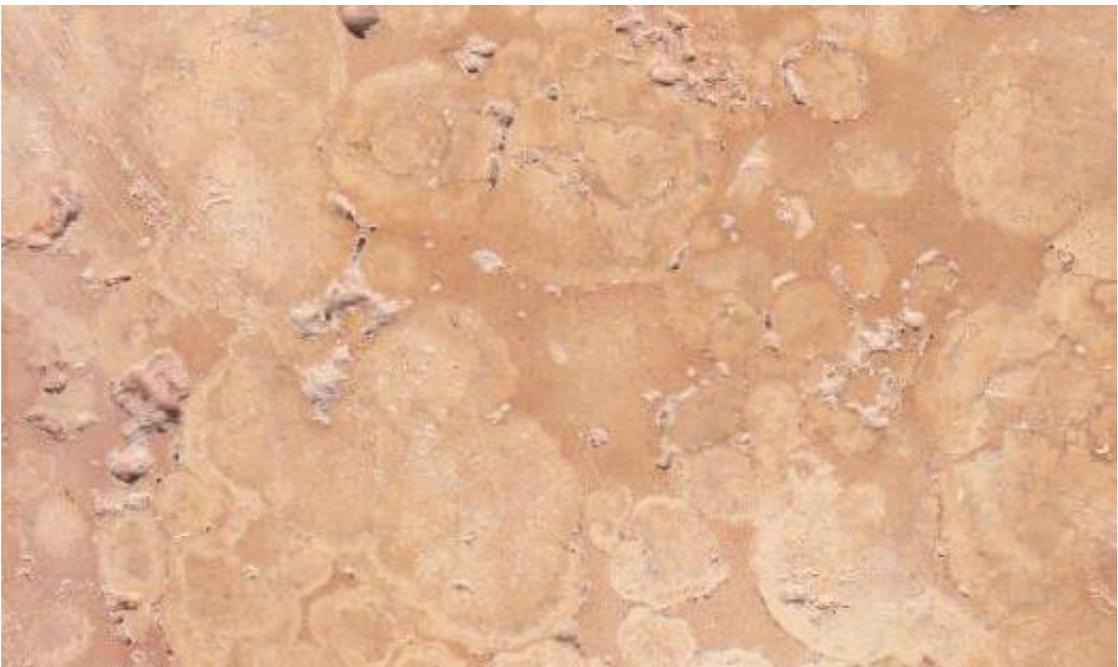


*Figura 41. Frente de cantera*



*Figura 42. Frente de cantera*

#### **4.5.18 Imágenes de los tipos de travertino**



*Figura 43. Color dorado*



*Figura 44. Color dorado*

#### **4.5.19 Conclusiones**

- El color (dorado) de esta cantera, es comercial.
- Sus recursos geológicos de 600000 m<sup>3</sup> podrían atraer cualquier tipo de inversión, pero antes hay que buscar mercados.

#### **4.5.20 Recomendaciones**

- Efectuar más exploraciones para determinar las otras calidades del travertino.
- Buscar más mercados, para que pueda producir hasta 600 m<sup>3</sup>/mes

## CONCLUSIONES

1. Se tuvo dificultades para identificar a los dueños de las canteras y también para ingresar porque no existe información al respecto.
2. Únicamente se pudo levantar información de las cinco canteras, porque los dueños de otras canteras no quisieron brindarnos ninguna información, son muy reacios a aceptar visitas de desconocidos.
3. Las canteras visitadas tienen diferentes colores (beige, crema, romano, dorado), no hay blanco.
4. Las canteras de travertino visitadas están siendo explotadas en forma convencional (no mecanizada).
5. Como consecuencia de ello, hay bastante “desmonte” de travertino (escalla). Esta, en su mayoría, es vendida a granel a la empresa minera Luren quien elabora cal en Lurín (Lima) y les vende a las empresas mineras del centro del Perú.

## RECOMENDACIONES

1. Efectuar sondajes diamantinos para darle más valor a las canteras a través de informaciones de las dimensiones del yacimiento y calidad del travertino.
2. Ofrecer las canteras a los inversionistas extranjeros, quienes podrían invertir en las canteras para optimizar la extracción del travertino y producir mucho más.
3. Los dueños de las canteras, con ayuda de las entidades estatales (Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de la Producción, etc.), deberían buscar visitas a las canteras del extranjero y poder capacitarse en la explotación mecanizada de travertino.
4. El gobierno de la región debería promover los usos de esta roca ornamental en las obras públicas (centros educativos, alamedas, parques, etc.) de toda la región, tal como se hace en otros países, y generar de esa manera polos de desarrollo y cientos de empleos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACUÑA, Jim y GOMEZ, Marco. Diagnostico de las canteras de travertino de la provincia de Tarma, region Junin. Tesis (Título de Ingeniero de Minas). Huancayo : Universidad Continental, 2024.
2. GUTIERREZ, Virginia y OJEDA, Jhonatan. Prospectiva del sector minería no metálica, importación y venta con valor agregado: mármol y travertino en el período 2015 – 2016. Tesis (Título de Licenciado en Negocios Internacionales). Pimentel - Perú: Universidad Señor de Sipán, 2021, 137 pp.
3. QUISPEAYALA, Luis. Estrategias ambientales en la explotación de canteras de mármol y su influencia en el desarrollo sostenible de comunidades de la región Junín. Tesis (Doctor en Ingeniería Ambiental). Lima - Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2019, 281 pp.
4. DIRECCIÓN GENERAL DE PROMOCIÓN MINERA. *Estudio de la cadena productiva del mármol*. [En línea] México, Distrito Federal, marzo 2012 [Fecha de consulta: 5 de marzo del 2024] <https://es.scribd.com/doc/215842967/Cadena-Productiva-Marmol>
5. BLOG DE HISTORIA PERUANA. *Mapa de Junín*. [En línea] [Fecha de consulta: 5 de marzo del 2024] <https://diadelaindependenciadelperu.com/mapa-del-peru/mapa-de-junin/>. [En línea]
6. CARBONELL. *Mapa de Jauja*. [En línea] [Fecha de consulta: 5 de marzo del 2024] <https://www.carbonell-law.org/NuevoDiseno/crisis/revista48/miscelanea/miscelanea.htm>.
7. GEOCATMIN. Información geológica, minera y energética para el Perú y el mundo [En línea] [Fecha de consulta: 10 de marzo del 2024] <https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>
8. INGEMMET. *Geología del cuadrángulo de La Oroya* [En línea] [Fecha de consulta: 18 de abril del 2024] <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/3091>

## **ANEXOS**

**Anexo 1**  
**Matriz de consistencia**

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general
¿De qué manera se hará el diagnóstico de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín?	Realizar el diagnóstico de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín.	Es posible realizar el diagnóstico de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín.
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas
¿De qué manera se evaluarán los recursos geológicos de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín?	Evaluar los recursos geológicos de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín.	Es posible evaluar los recursos geológicos de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín.
¿De qué manera se evaluará la calidad de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín?	Evaluar la calidad de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín.	Es posible evaluar la calidad de las canteras de travertino de la provincia de Jauja, región Junín.