



Arcillas en San Juan

N y A: Alejo Lara, Ana Funes,
Giuliano Marcuzzi y Selena
Correa

Colegio del Prado




Tabla de contenido

Objetivo general:	2
Objetivo específico:	2
Información de Minería San Juan	2
Minería metalífera	2
Minería no metalífera	4
Tema: Arcillas.	4
Primera etapa: Investigación	4
¿Qué son las arcillas?	4
Ambiente geológico	4
Geología del depósito	5
Segunda etapa: Exploración	6
Ubicación:	6
Vía de acceso a Loma de las Tapias:	6
Elementos que se emplean a la hora de extracción de muestras	8
Descripción de campo	8
Bibliografía:	20

Objetivo general:

Integrar y aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación secundaria en el desarrollo de un proyecto práctico sobre el estudio y aprovechamiento de las arcillas, en el marco de la materia Prácticas Profesionalizantes.

Objetivo específico:

Investigar las características geológicas, métodos de extracción y tratamiento de las arcillas en San Juan; identificar sus principales yacimientos; y aplicar de forma práctica los conocimientos adquiridos mediante la elaboración de un producto final, fomentando el trabajo en equipo y la planificación del proyecto.

Información de Minería San Juan

La provincia de San Juan se destaca en el panorama nacional por el valor estratégico de su actividad minera, consolidada como uno de los pilares fundamentales de su economía. Esta riqueza se sustenta en una vasta geografía de montañas con abundantes recursos metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación, lo que ha convertido a la minería en la principal industria de la provincia.

Desde los departamentos de Iglesia, Jáchal, Calingasta, Valle Fértil, Albardón, Angaco y Sarmiento, la minería se ha expandido gracias tanto a pequeños productores como a grandes compañías internacionales, generando empleo y dinamizando otras actividades productivas.

Con el inicio de muchas minas y proyectos, San Juan elevó sus exportaciones anuales de 126 millones de USD a más de 1300 millones de USD, teniendo el oro como el principal referente.

Minería metalífera

San Juan cuenta con una importante cartera de proyectos avanzados que incluyen yacimientos de oro, plata, cobre y molibdeno. Entre ellos se destacan Las Taguas, El Carrizal, Chita, Del Carmen, Los Azules, José María, y Lama, este último parte del proyecto binacional Pascua Lama, ubicado en el límite con Chile.

La minería metalífera en San Juan ha sido clave para el crecimiento económico de la provincia, consolidándose como una de las actividades productivas de mayor impacto. La explotación de minerales como oro, plata, cobre y molibdeno ha generado importantes ingresos por exportación, dinamizando la economía local y potenciado sectores como el transporte, la logística y los servicios. (Imagen 1)

Además de su aporte económico, la minería metalífera ha sido un motor de desarrollo en zonas históricamente postergadas, creando empleo de calidad, mejorando la infraestructura y fomentando la inversión en obras sociales y comunitarias.

Algunos de los minerales metalíferos que se encuentran en la provincia son:

- **Plomo:** Se utiliza principalmente en la fabricación de baterías para automóviles, acumuladores industriales y sistemas de energía de respaldo. También es esencial en la producción de soldaduras, pigmentos y blindajes

para radiación en el ámbito médico e industrial.

- **Uranio:** Mineral clave para la generación de energía nuclear, se emplea como combustible en reactores nucleares. San Juan, con su geología favorable, presenta reservas con potencial estratégico en un contexto global que busca fuentes de energía más limpias.
- **Zinc:** Amplia presencia en aleaciones como el latón y fundamental en el proceso de galvanizado para proteger el acero de la corrosión. También es utilizado en la industria farmacéutica, cosmética, agrícola y en la fabricación de pilas.
- **Tungsteno (o Wolfram):** Uno de los metales con mayor punto de fusión, se emplea en herramientas de corte de alta resistencia, maquinaria pesada, equipos militares, filamentos de lámparas, y componentes de aviación y defensa.
- **Berilo:** Mineral que contiene berilio, un metal liviano y resistente, muy usado en la industria aeroespacial, componentes electrónicos de precisión, telecomunicaciones y reactores nucleares por su estabilidad térmica y conductividad.
- **Manganeso:** Imprescindible para la producción de acero, ya que mejora su dureza y resistencia. También se usa en la fabricación de baterías, fertilizantes y productos químicos.
- **Antimonio:** Utilizado principalmente en aleaciones para mejorar la resistencia mecánica y en productos retardantes de llama. Tiene aplicaciones en la fabricación de baterías, cerámicas, vidrios y semiconductores.
- **Tantalio:** Altamente valorado en la industria electrónica, especialmente para la fabricación de condensadores y componentes de dispositivos móviles, computadoras y equipos médicos por su alta conductividad y resistencia a la corrosión.
- **Molibdenito (fuente de molibdeno):** Utilizado para producir aleaciones especiales resistentes al calor y a la corrosión, importantes en la industria química, petrolera, aeronáutica y nuclear.

Minería no metalífera

La minería no metalífera también tiene un rol destacado. San Juan es líder en la producción de cal a partir de carbonatos de alta calidad, ubicados principalmente en Sarmiento, Albardón, Zonda y Jáchal. Con cerca de 1.200.000 toneladas de cal producidas anualmente, la provincia abastece tanto al mercado interno como a la exportación. (Imagen 2)

- **La caliza y dolomita:** de alta pureza, se utilizan principalmente en la industria calera para la construcción, la siderurgia y la agricultura.
- **El travertino:** reconocido por su calidad, se emplea en revestimientos, pisos y elementos ornamentales, tanto a nivel nacional como internacional.
- **El granito:** por su resistencia y valor estético, se usa en la construcción, revestimientos y superficies de cocina.

Tema: Arcillas.

Primera etapa: Investigación

¿Qué son las arcillas?

Las arcillas son rocas sedimentarias que provienen de la descomposición o meteorización de otras rocas preexistentes gracias a la acción de los agentes atmosféricos, básicamente agua, hielo y viento. Es un silicato de aluminio hidratado, en forma de roca plástica, frágil en seco y con gran capacidad de absorción; impermeable al agua y bajo la acción del calor se deshidratada endureciéndose mucho.

Las arcillas son las partículas más finas fruto de la erosión y meteorización y se acumulan en cuencas sedimentarias que pueden llegar a tener una extensión geográfica grande.

Físicamente se considera un coloide, de partículas extremadamente pequeñas y superficie lisa. El diámetro de las partículas de la arcilla es inferior a 0,0039 mm. En la fracción textural puede haber partículas no minerales, los fitolitos. Químicamente es un silicato hidratado de alúmina, cuya fórmula es: $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$.

Ambiente geológico

La arcilla se encuentra principalmente en ambientes geológicos sedimentarios, volcánicos y de meteorización intensa. En ambientes sedimentarios, es común en cuencas sedimentarias, llanuras aluviales y deltas, donde los ríos transportan y depositan partículas finas. Los ambientes lacustres (lagos) también favorecen la acumulación de arcilla debido a la calma de las aguas que permiten que los sedimentos más finos se asienten. En regiones volcánicas, la alteración de cenizas volcánicas forma arcillas específicas, como la montmorillonita y la caolinita. Además,

en zonas de meteorización intensa, especialmente en climas tropicales o subtropicales, la alteración de minerales como feldespatos da lugar a la formación de arcillas. Finalmente, los fondos marinos poco profundos también acumulan arcillas en sus sedimentos.

Geología del depósito

Los principales yacimientos de arcillas en la Provincia de San Juan, corresponden a depósitos sedimentarios clásticos cuaternarios y terciarios, la coloración es por lo general rojiza y grisácea con distintas tonalidades.

Los yacimientos de arcillas son simplemente acumulaciones sedimentarias de materiales finos, depositadas por la acción del agua en sectores de baja pendiente o de aguas estancadas. Las arcillas actuales se encuentran constituyendo barreales y las que son de edad anterior (Terciarias y Silúricas) se ubican intercaladas en los sedimentos, en algunos casos con una pronunciada inclinación de los mantos, en ocasiones plegados y fracturados. Los espesores son variables, pero se explotan los de mayores dimensiones que sin dificultades superan los 3 m y en algunos casos son superiores a 50 m.

Las arcillas se encuentran principalmente en “La Formación Loma de las Tapias”, esta formación se encuentra en el centro de la provincia y es una de las principales fuentes de arcilla en San Juan.

Gráfico 4: MAPA UBICACIÓN MINERÍA METALÍFERA EN SAN JUAN

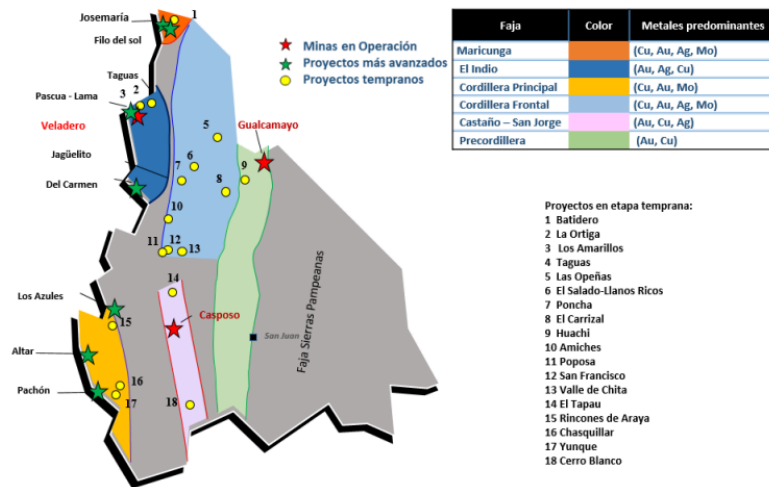


Imagen 1:

Mapa describiendo ubicación de proyectos y minas en la provincia de San Juan

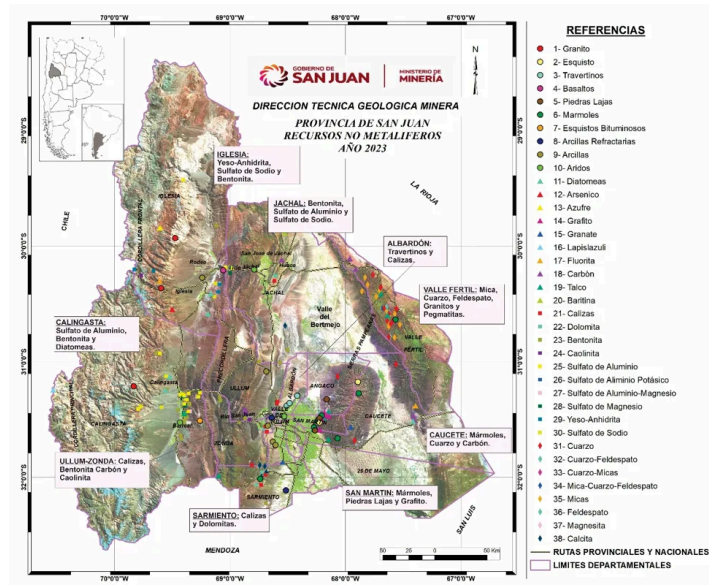


Imagen 2:

Imagen describiendo la ubicación de los recursos no metalíferos en la provincia de San Juan

Segunda etapa: Exploración

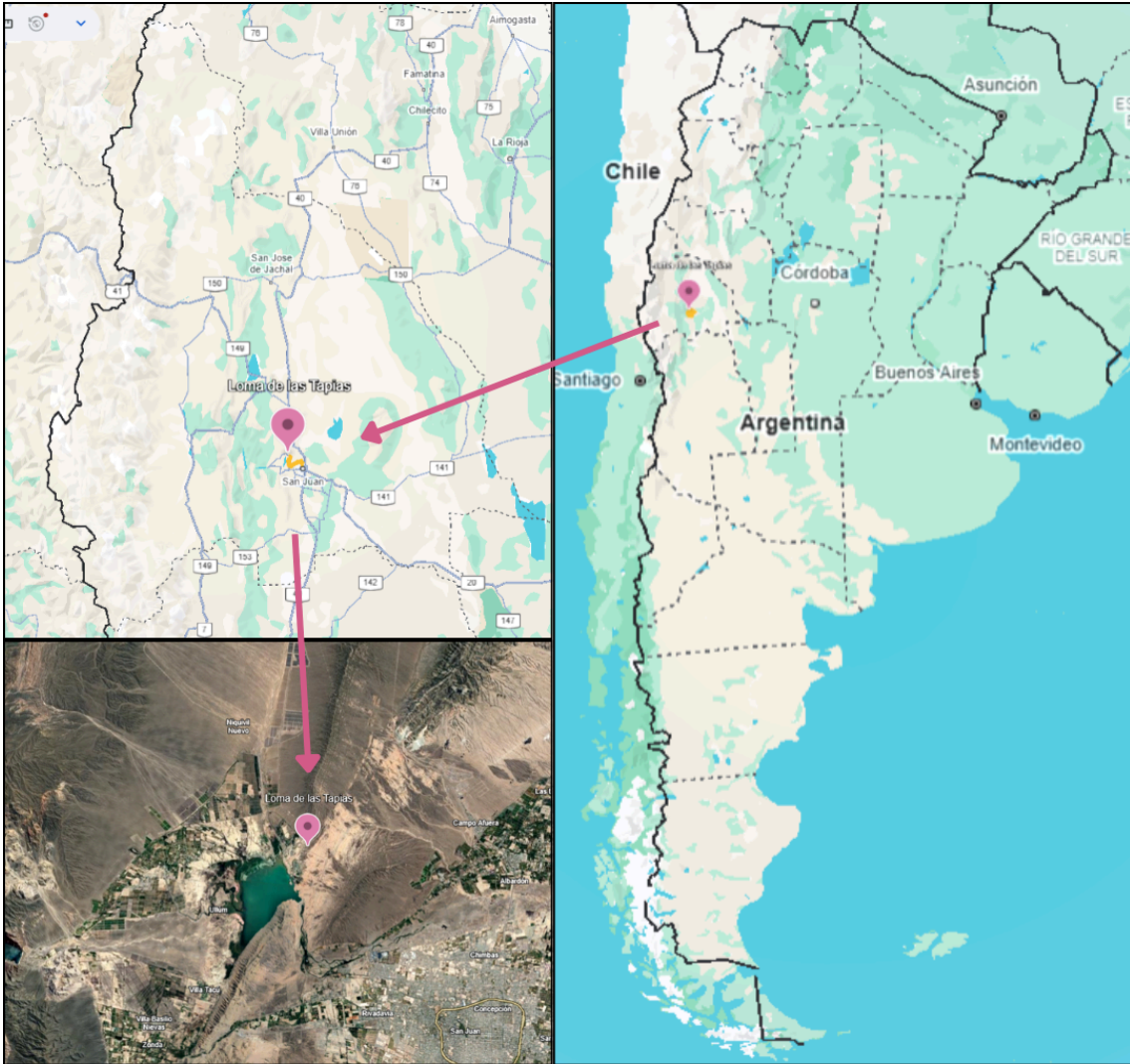
Las tareas de exploración son escasas porque el mineral es muy abundante, en general, se identifican los yacimientos por sus características aflorantes y se procede a ensayar la arcilla mediante una muestra representativa.

Ubicación:

El lugar de estudio donde se va a llevar a cabo la exploración se va a centrar en la localidad de “Loma de las Tapias”, ubicada entre los departamentos de Ullum y Albardón, situada a unos 23 kilómetros de la Ciudad de San Juan, Argentina. (Imágen 3)

Vía de acceso a Loma de las Tapias:

Desde el Colegio del Prado, del departamento de Chimbas en la provincia de San Juan, comenzamos nuestro viaje dirigiéndonos hacia al Oeste por la calle Neuquén, hasta la intersección de la misma con la calle Salta, luego giramos sobre esta hacia la derecha hasta las rutas provinciales RP107 y RP17. En la rotonda, tomamos la tercera salida hacia la Avenida Alnte. Brown, continuamos por la avenida hasta la siguiente rotonda, en donde avanzamos a la primera salida, la Ruta del Sol (RP60) y en la próxima rotonda, tomamos la segunda salida continuando por la misma ruta. Seguimos derecho hasta llegar a la última rotonda, girando a la derecha para finalmente, encontrar a nuestra izquierda, el acceso “Loma Las Tapias”. Recorriendo una distancia total de 8,7 km. (Imágen 4)



Imágen 3: Ubicación del yacimiento Loma las Tapias en el mapa argentino



Imágen 4: Mapa del recorrido desde el Colegio del Prado hacia Loma de las Tapias

Elementos que se emplean a la hora de extracción de muestras

Las herramientas y elementos de campo son fundamentales para llevar a cabo la extracción de muestras de manera eficiente, segura y precisa. Contar con el equipo adecuado no solo facilita el trabajo en terreno, sino que también garantiza la calidad y representatividad de las muestras obtenidas. Es por ello que resulta indispensable disponer de todos los instrumentos necesarios antes de iniciar cualquier actividad de muestreo, ya que su correcta utilización contribuye significativamente al éxito del proceso y a la obtención de resultados confiables.

La herramientas a emplear son:

- Pico
- Pala
- Martillo
- Agua (para mayor facilidad de extracción)
- Bolsas (para el guardado de muestras)
- Marcadores (para la etiquetación de las muestras)
- Punta

Los elementos de protección personal son:

- Casco
- Guantes
- Botas con puntas de acero
- Lentes
- Chaleco

Descripción de campo

El día 5 de junio llevamos a cabo la visita a Loma de las Tapias, donde realizamos un trabajo de exploración de campo, con el fin de extraer muestras de arcilla para reconocer la calidad de las mismas para un posterior proceso de trituración, molienda y utilizarlas para diversos usos industriales o cerámicas, así como identificar las características geológicas del lugar (arcillas, areniscas y conglomerados) y las formaciones sedimentarias presentes.

Durante el recorrido establecimos estaciones en las cuales describimos el paisaje, dibujamos perfiles y recolectamos muestras representativas.

Se llevaron a cabo 5 estaciones:

1° Estación

La primera estación la realizamos en área formada por rocas sedimentarias, con una altura de 6m y 33m de largo aprox., en la cual se observa una alternancia de capas de arcilla y arena, en las que predominan las arcillas arenosas y areniscas de color pardo rojizo y en menor medida, bancos de conglomerados (con una inclinación de aproximadamente 45° y un espesor de 1m) en la parte superior (cima montañosa) de tipo matriz sostén de un tono grisáceo, presenta una estratificación bien definida. En el afloramiento se puede presenciar escasa vegetación en distintos sectores del mismo. En las imágenes 5 y 6 se puede observar de forma clara los diferentes tipos de roca.



Imágen 5: Perfil de la primera estación con una escala de referencia (compañero)



Imágen 6: Dibujo de la primera estación diferenciando los diferentes tipos de roca

Muestra 1: Roca sedimentaria mal consolidada, compuesta por una aglomeración de arena y arcilla con inclusiones de un mineral blanco, posiblemente yeso. Presenta una textura rugosa y arenosa al tacto, y su tonalidad es predominantemente blanca. Su escasa dureza permite rayar fácilmente con la uña, lo que indica una baja cementación.



Imagen 7: Muestra extraída en la primera estación.

Muestra 2A: Roca sedimentaria bien consolidada, compuesta principalmente por arena cementada con presencia de arcilla, la cual se manifiesta en vetas o zonas rojizas. Su superficie es rugosa y su color dominante es un blanco beige, con variaciones hacia tonos rojizos por la arcilla.

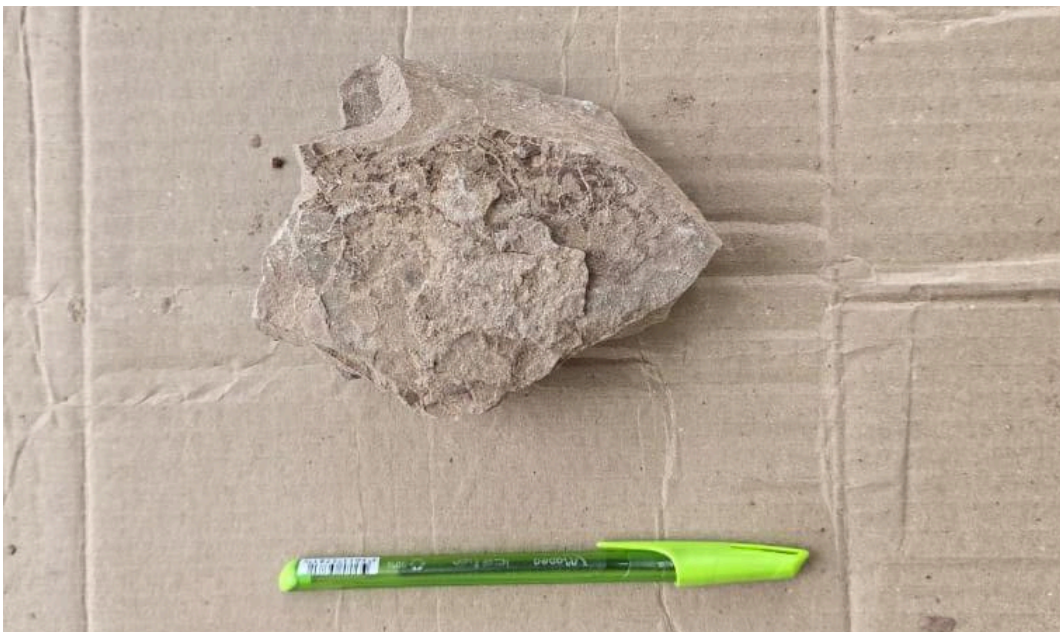


Imagen 8: Segunda muestra extraída en la primera estación.

Muestra 2B: Roca sedimentaria de grano fino, bien consolidada, con una textura homogénea y superficie rugosa. Presenta una tonalidad general blanco-beige con sectores más rosados, lo que podría indicar la presencia de óxidos de hierro o arcillas férricas. Su aspecto macizo y la ausencia de clastos visibles sugieren una composición mayormente limosa o arcillosa, posiblemente correspondiente a una lutita o limolita.

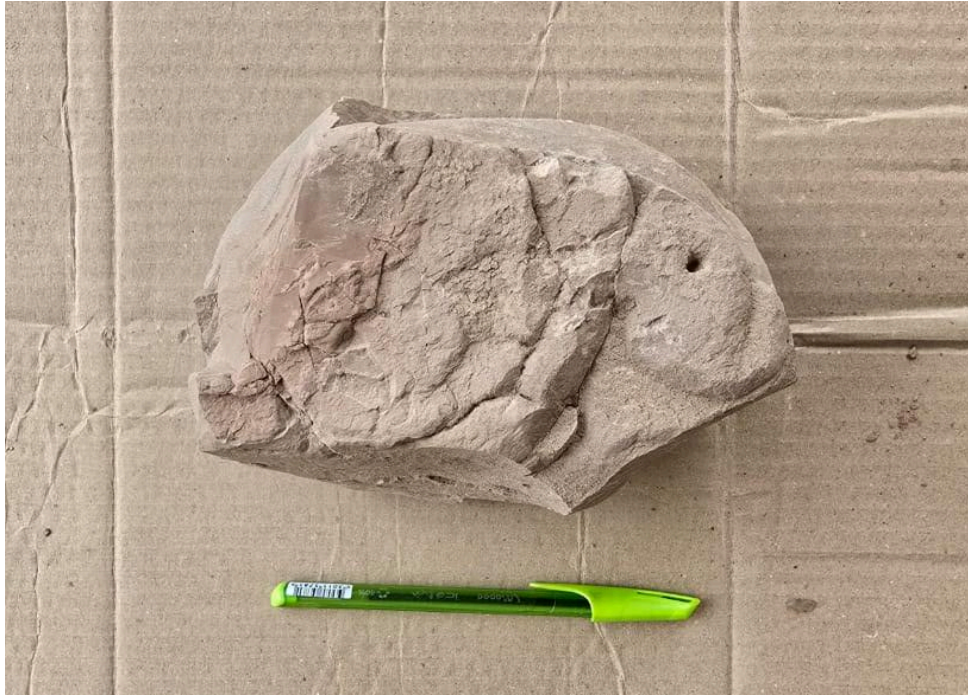


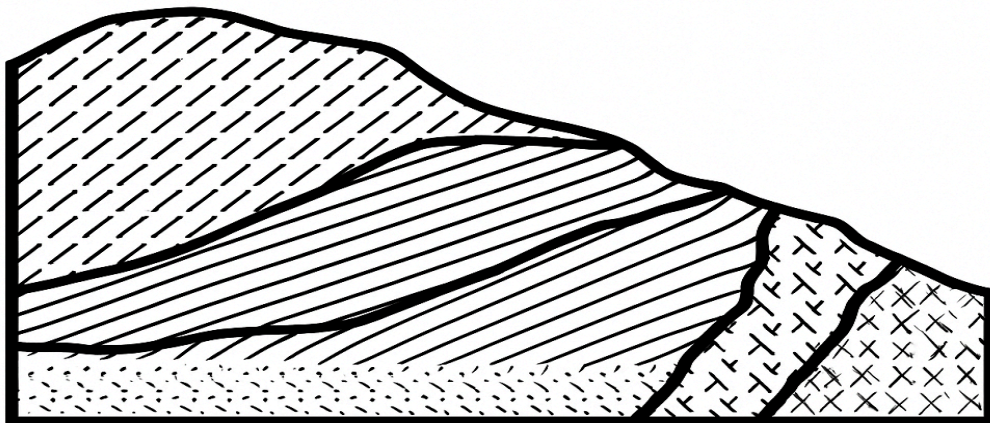
Imagen 9: Tercera muestra extraída en la segunda estación.

2° Estación

La segunda estación esta formada por rocas sedimentarias, con una altura de 6m y 24m de largo aprox., en la cual se observa una alternancia de capas de arcilla y arena, en las que predominan las arcillas arenosas y areniscas de color pardo rojizo, las arenas se presentan en bancos de 50 cm aprox. conformadas por vetas grisáceas (de 30 cm aprox.) ubicadas en la parte inferior derecha, las mismas presentan una inclinación de entre 40° - 38° de este a oeste, en la parte superior se presenta una arcilla arenosa(arenisca) ubicada en la cima montañosa, presenta una estratificación bien definida en la porción derecha inferior y en la porción media izquierda, como se ve en la figura 7. En el afloramiento se puede presenciar escasa vegetación en distintos sectores del mismo. En esta, se logran reconocer algunas zonas erosionadas (las más cubiertas de arena) y otras estratificadas. También se puede apreciar las diferentes tonalidades de los estratos.



Imagen 10: Imagen de la segunda estación con compañeros de referencia..



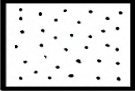


-  Conglomerados
-  Areniscas
-  Arcillas

Imagen 11: Perfil geológico de la segunda estación. .

3° Estación

La tercera estación presenta un afloramiento con una secuencia compuesta por arcillas y areniscas, la altura de este, es de 3,50 m y el largo aproximado de 16 metros. Se compone de un sombrero de conglomerado en la parte superior, de tipo matriz-sostén, de color gris rojizo. La arcilla, de color pardo rojizo, muestra estratificación inclinada hacia el este, de aprox. 40° de inclinación. Sobre ella, se encuentra una capa de areniscas con estrías visibles en toda su superficie. Se observa un derrumbe en la base del afloramiento y escasa vegetación en el área.



Imagen 12: Imagen de la tercera estación con compañeros de referencia.

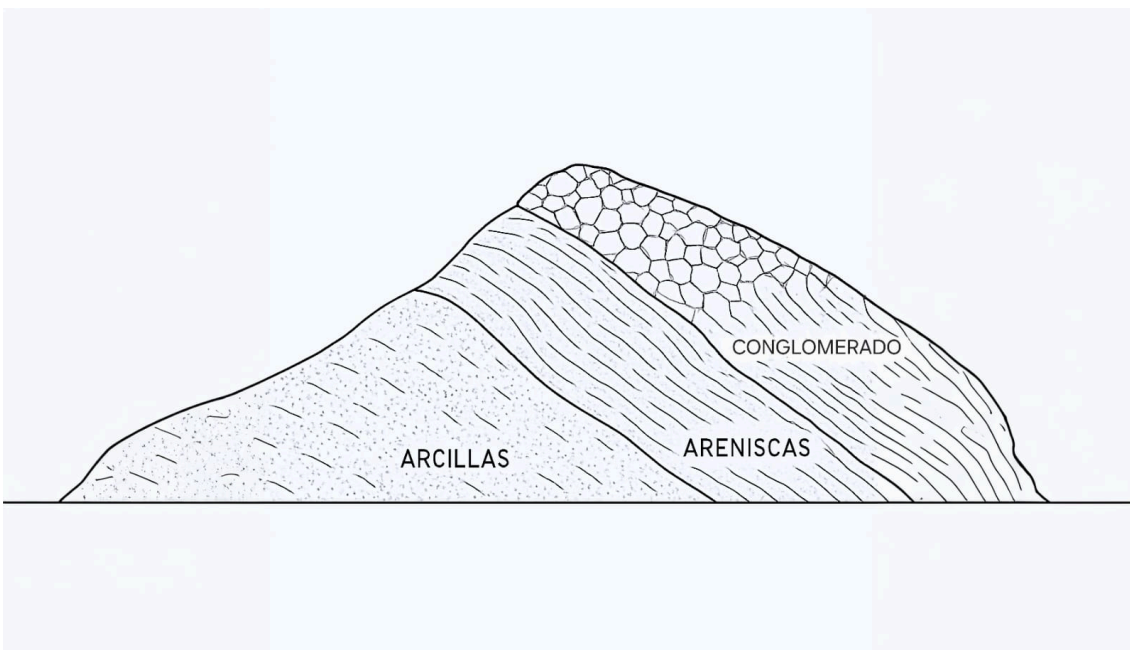


Imagen 13: Perfil geológico de la tercera estación.

Muestra 3:

La muestra número 3 es una arcilla bien consolidada de color pardo, con superficie lisa al tacto y algunas fracturas que generan terminaciones angulosas o puntiagudas. La homogeneidad del color sugiere una composición mineral uniforme, posiblemente rica en óxidos de hierro, y su aspecto masivo indica escasa o nula presencia de laminaciones internas visibles.



Imagen 14: Muestra número cuatro extraída en la tercera estación.

4°Estación

El afloramiento presenta una altura de 6 metros y está compuesto por conglomerado polimíctico matriz-sostén, con una estratificación inclinada a 45°, producto de movimientos tectónicos. Posteriormente se depositaron nuevos estratos sobre esta estructura. La vegetación en el área es escasa.



Imagen 15: Imagen de la cuarta estación con compañeros de referencia.

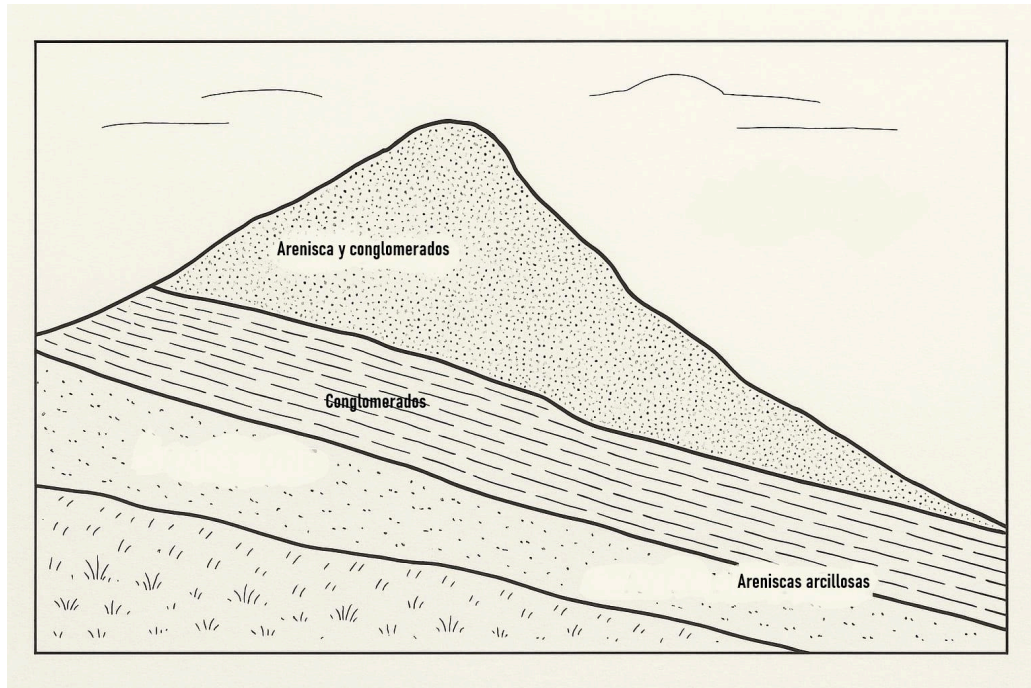


Imagen 16: Perfil geológico de la cuarta estación.



Imagen 17: Muestra número 5 extraída en la cuarta estación.

Muestra 4:

La muestra número 5 es una arcilla de alta calidad, muy bien consolidada y de textura suave. Su color rosado claro, junto con la facilidad para formar una pasta plástica al mezclarla con agua, evidencia una buena pureza y cohesión mineral. Esta reacción sugiere una baja presencia de arenas u otros contaminantes, lo cual la hace apta para usos cerámicos o industriales.

Tercera Etapa: Proceso de Trituración y Molienda

Luego del relevamiento de campo en la zona de Loma de las Tapias y la recolección de muestras arcillosas, se procedió a realizar la etapa de trituración y molienda con el fin de reducir el tamaño de partícula del material arcilloso recolectado. Esta etapa es fundamental para lograr un producto homogéneo, fino y manejable, que permita su utilización en posteriores tratamientos físicos o químicos, y en la elaboración de materiales cerámicos, moldes u otras aplicaciones.

Objetivo del proceso

El objetivo principal fue transformar las rocas y bloques de arcilla en un material con granulometría más fina, eliminando fragmentos grandes, para facilitar su análisis, almacenamiento y posterior preparación en estado plástico. Al tratarse de un trabajo a escala manual y didáctica, se buscaron métodos accesibles y eficientes, que permitieran conservar la mayor cantidad de material sin comprometer la limpieza del entorno ni la seguridad del grupo.

El material extraído durante las salidas de campo era una arcilla de color pardo rojizo, compuesta por fragmentos de distintos tamaños. Algunas piezas medían hasta 30 cm de diámetro, mientras que otras ya se encontraban naturalmente desmenuzadas, producto de la erosión o del transporte. La arcilla presentaba una consistencia variable, con sectores más compactos y otros más frágiles, lo que permitió observar su diferente comportamiento al ser impactada.

1° Paso: Preparación del área de trabajo

Previo al inicio del proceso, se acondicionó el espacio de trabajo con cartones y bolsas plásticas colocadas sobre el suelo. La importancia de este paso radica en el cuidado del entorno de trabajo y la eficiencia operativa, evitando contaminación cruzada entre muestras o pérdida involuntaria del material triturado. Esta preparación tuvo múltiples propósitos:

- Proteger el área de trabajo de suciedad o daños por herramientas
- Evitar la pérdida del material al contener fragmentos que pudieran desplazarse
- Facilitar la recolección y limpieza posterior, permitiendo manipular el material de forma organizada

Para llevar a cabo este procedimiento, se utilizaron herramientas manuales y elementos de protección personal apropiados:

Herramientas y materiales

- Masa y martillo: empleados para aplicar impacto directo y romper los bloques de arcilla de mayor tamaño.
- Caja de cartón forrada con bolsa plástica: utilizada como contenedor principal para evitar que la arcilla se disperse durante el golpeado

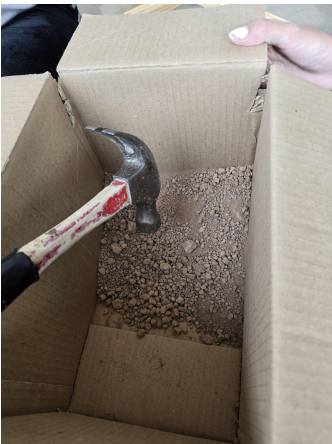
- Tamiz de tela mosquitera (grano medio): para una primera clasificación del material triturado
- Colador de cocina (grano fino): para un segundo tamizado y obtener partículas más pequeñas
- Pala pequeña de jardinería y cucharas: para trasladar el material de un recipiente a otro sin generar pérdidas
- Recipientes plásticos y de cartón: destinados a recolectar y contener los productos obtenidos en cada fase
- Tupper plástico con tapa: para el almacenamiento final hermético del material

Elementos de seguridad

- Lentes de seguridad: para proteger los ojos de posibles partículas proyectadas durante el golpeado
- Guantes resistentes: para manipular las herramientas y prevenir cortes o lesiones en las manos

2° Paso: Desarrollo del proceso

El procedimiento se organizó en distintas etapas que se ejecutaban de manera simultánea o consecutiva, según el rol de cada integrante del equipo:



1. Trituración inicial en caja contenedora

La arcilla se colocó en una caja de cartón recubierta internamente con una bolsa plástica, donde se trituró manualmente utilizando martillo y masa. Esta caja cumplió dos funciones clave:

- Contener el material evitando que se disperse al golpearlo
- Amortiguar los impactos, disminuyendo el ruido y el daño sobre superficies

Se comenzó por los fragmentos más grandes, aplicando fuerza para romperlos en pedazos más pequeños. Este procedimiento fue efectivo para fragmentar incluso los bloques de mayor tamaño.

2. Primer tamizado (grueso)

Mientras se realizaba la trituración, otros integrantes del grupo recogían con una pala de jardinería el material resultante y lo pasaban por un tamiz de tela mosquitera, que permitía separar los granos medianos y más sueltos del resto del material. El producto que pasaba por este tamiz caía en un recipiente plástico limpio.

Este primer tamizado permitió separar partículas demasiado grandes para el uso posterior y continuar con el proceso de refinamiento.





3. Segundo tamizado (fino)

Posteriormente, el material previamente tamizado se trasladó con cucharas hacia un colador más fino, de uso doméstico, con la intención de refinar aún más el tamaño de partícula. Este paso fue más lento, pero permitió obtener una arcilla con una textura más homogénea, suelta y seca.

4. Almacenamiento y próximos pasos

Todo el material tamizado fue depositado en un recipiente plástico hermético (tupper), con el fin de:

- Preservarlo en condiciones limpias y secas
- Evitar su contaminación o endurecimiento
- Facilitar su posterior uso

Este almacenamiento es clave, ya que en etapas siguientes se procederá a la rehidratación de la arcilla, agregando agua en proporciones controladas para obtener una masa moldeable, plástica y libre de grumos.

3° Paso: Resultado del proceso

Al finalizar el trabajo, se logró procesar una gran cantidad de material, con un tamaño de partícula equivalente a arena fina, es decir, no completamente pulverizada, pero lo suficientemente suelta como para ser almacenada o rehidratada.

Aunque no se alcanzó una reducción extrema del tamaño, el doble tamizado aseguró una buena clasificación del material y la eliminación de impurezas y fragmentos más grandes. La textura obtenida es ideal para su posterior humectación y amasado, permitiendo trabajar con la arcilla de forma plástica.



Bibliografía:

- <https://www.sio-2.com/es/blog/informacion-util/origen-de-las-arcillas-sio-2->
- <https://www.ladrillramecanizada.com/blog/el-origen-de-la-arcilla/#:~:text=La%20arcilla%20es%20una%20roca,el%20blanco%20cuando%20es%20pura.>
- https://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f_sogamoso/pregrado/minas/documentos/DISEÑO_DEL_METODO_DE_EXPLORACION_PARA_LA_MINA_DE_ARCILLAS_ASOQUAYABAL.pdf
- <https://es.scribd.com/document/264674822/Arcillas-de-San-Juan>
- <https://www.revista.unsj.edu.ar/revista13/loma.htm>