

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	1/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Manual de prácticas del laboratorio de Geología Física

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Vigente desde:
Dr. Enrique González Torres	Dr. Enrique González Torres	Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa	24 de enero de 2025
Ing. Esther Hernández Sánchez	Ing. Esther Hernández Sánchez		
Dra. Laura Mori	Dra. Laura Mori		
Dr. Aldo Ramos Rosique	Dr. Aldo Ramos Rosique		

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	2/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

ÍNDICE

No. de Práctica	Práctica	Pág.
1	Los minerales	3
2	Las rocas ígneas	10
3	Las rocas sedimentarias	17
4	Las rocas metamórficas	26

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	3/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 1

Los minerales

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	4/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN

	Peligro	Riesgo asociado
1	Caída de muestras de roca	Contusiones fuertes a leves
2	Contacto con solución al 10% de ácido clorhídrico (HCl)	Irritación cutánea y ocular *

* Recomendación: uso de guantes y gafas al emplear el gotero con HCl

OBJETIVO:

Identificar minerales en muestras de mano mediante la descripción de sus propiedades físicas diagnósticas y el uso de tablas de identificación.

NOTA INTRODUCTORIA:

El color, la raya, el lustre, la diafanidad, el clivaje, el hábito, la fractura, la dureza y la densidad, entre otras propiedades físicas diagnósticas, son características clave observables en los minerales. La descripción detallada de estas propiedades permite identificar minerales desconocidos y diferenciarlos entre sí, utilizando como guía las tablas de identificación de minerales.

MATERIAL Y EQUIPO:

- Muestras de minerales
- Escala de dureza de Mohs
- Gotero con ácido clorhídrico diluido al 10%
- Tablas de identificación de minerales
- Microscopios estereoscópicos
- Bata blanca *
- Franela pequeña *
- Lupa *
- Navaja de acero inoxidable (opcional) *

* Equipo que cada estudiante debe traer al laboratorio

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	5/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Material proporcionado a cada brigada:

- Una colección de muestras de mano.
- Una escala de dureza.
- Un gotero con ácido clorhídrico diluido al 10 %.
- Tablas de identificación de minerales.

2. Procedimiento colaborativo:

- Observar detenidamente las propiedades físicas de cada mineral en las muestras proporcionadas.
- Describir dichas propiedades y registrarlas en el Formato 1.

3. Uso de material de apoyo:

- Utilizar los recursos disponibles en esta práctica para describir con mayor precisión las propiedades de los minerales.

4. Clasificación de los minerales:

- Para clasificar una especie mineral desconocida, consultar las tablas de identificación de minerales y determinar qué propiedades físicas específicas se requieren para comenzar el procedimiento.
- Con las observaciones registradas en el Formato 1 y empleando las tablas de identificación, delimitar lo más posible la clasificación de cada mineral.

5. Consulta y registro:

- Una vez identificado el mineral, consultar en las tablas su fórmula química, usos y aplicaciones.
- Registrar esta información adicional en el Formato 1.

NOTAS:

- El uso de los microscopios disponibles será compartido entre todas las brigadas.
- Para apoyar el desarrollo de la práctica, los profesores podrán facilitar material complementario, además de los recursos proporcionados en el laboratorio o en este manual.

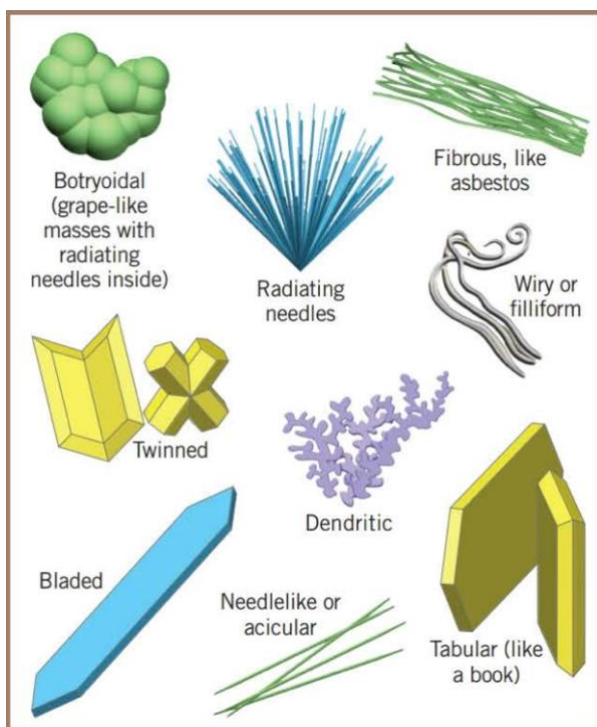
	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	6/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Formato 1. Propiedades físicas diagnósticas, clasificación y usos de los minerales *		
Clave de la muestra		
Brillo o lustre		
Color		
Raya		
Dureza		
Hábito cristalino		
Crucero		
Fractura		
Diafanidad		
Gravedad específica		
Otras propiedades		
Nombre del mineral		
Fórmula química		
Usos del mineral		

* Si hace falta espacio, copiar el formato en una hoja limpia para registrar observaciones

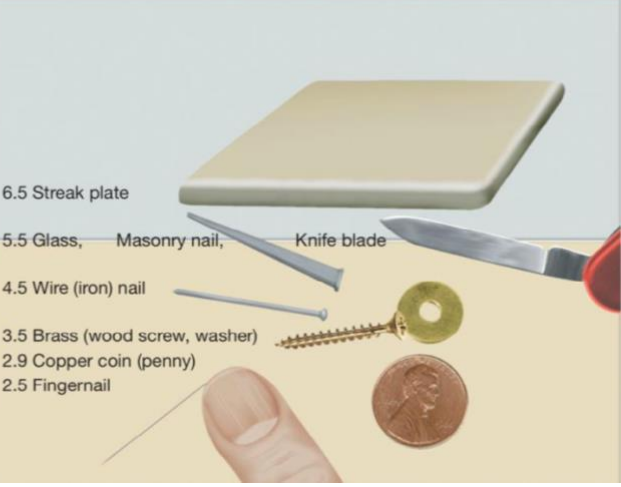
	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	7/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

MATERIAL DE APOYO:



Hábitos comunes en los minerales

(Cronin y Tasa, 2015)

Mohs Scale of Hardness*		Hardness of Some Common Objects (Harder objects scratch softer objects)	
HARD	10 Diamond		
	9 Corundum		
	8 Topaz		
	7 Quartz		
	6 Orthoclase Feldspar		
SOFT	5 Apatite	6.5 Streak plate	
	4 Fluorite	5.5 Glass, Masonry nail, Knife blade	
	3 Calcite	4.5 Wire (iron) nail	
	2 Gypsum	3.5 Brass (wood screw, washer)	
	1 Talc	2.9 Copper coin (penny)	
		2.5 Fingernail	

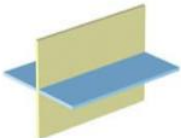
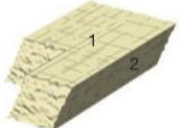
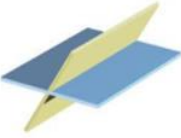
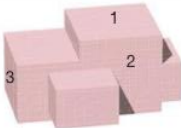
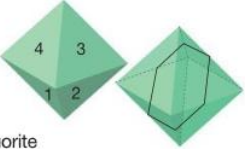
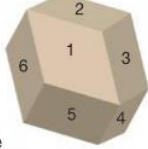
Escala de dureza de

Mohs

(Cronin y Tasa, 2015)

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	8/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Tipos de crucero o clivaje (Cronin y Tasa, 2015)

Number of Cleavages and Their Directions	Name and Description of How the Mineral Breaks	Shape of Broken Pieces (cleavage directions are numbered)	Illustration of Cleavage Directions
No cleavage (fractures only)	No parallel broken surfaces; may have conchoidal fracture (like glass)	 Quartz	None (no cleavage)
1 cleavage	Basal (book) cleavage "Books" that split apart along flat sheets	 Muscovite, biotite, chlorite (micas)	
2 cleavages intersect at or near 90°	Prismatic cleavage Elongated forms that fracture along short <i>rectangular</i> cross sections	 Orthoclase 90° (K-spar) Plagioclase 86° & 94°, pyroxene (augite) 87° & 93°	
2 cleavages do not intersect at 90°	Prismatic cleavage Elongated forms that fracture along short <i>parallelogram</i> cross sections	 Amphibole (hornblende) 56° & 124°	
3 cleavages intersect at 90°	Cubic cleavage Shapes made of cubes and parts of cubes	 Halite, galena	
3 cleavages do not intersect at 90°	Rhombohedral cleavage Shapes made of rhombohedrons and parts of rhombohedrons	 Calcite and dolomite 75° & 105°	
4 main cleavages intersect at 71° and 109° to form octahedrons, which split along hexagon-shaped surfaces; may have secondary cleavages at 60° and 120°	Octahedral cleavage Shapes made of octahedrons and parts of octahedrons	 Fluorite	
6 cleavages intersect at 60° and 120°	Dodecahedral cleavage Shapes made of dodecahedrons and parts of dodecahedrons	 Sphalerite	

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	9/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

BIBLIOGRAFÍA.

- Arellano Rendón, O., 2017, *Manual de Actividades del Laboratorio de Geología Física de la Facultad de Ingeniería*: Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería, UNAM, Tesis de Licenciatura, 84 p.
- Cronin, V.S. (ed.), Tasa, D. (il.), 2015, *Laboratory Manual in Physical Geology*: Nueva York, Pearson, 12a edición, 461 p.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	10/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 2 Las rocas ígneas

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	11/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN

	Peligro	Riesgo asociado
1	Caída de muestras de roca	Contusiones fuertes a leves

OBJETIVO:

Identificar rocas ígneas en muestras de mano y deducir las condiciones de su formación, mediante la descripción e interpretación de los minerales que las componen y las texturas que presentan.

NOTA INTRODUCTORIA:

Los tipos más comunes de rocas ígneas pueden identificarse a partir del análisis de características observables en muestras de mano. Entre estas características destacan: los minerales presentes y sus proporciones relativas, la abundancia de minerales máficos, así como la textura de la roca. Estas observaciones permiten realizar una identificación preliminar de las rocas, utilizando esquemas de clasificación proporcionados en el material de apoyo.

MATERIAL Y EQUIPO:

- Muestras de rocas ígneas
- Escala de dureza de Mohs
- Tablas de identificación de minerales
- Microscopios estereoscópicos
- Bata blanca *
- Franela pequeña *
- Lupa *
- Navaja de acero inoxidable (opcional) *

* Equipo que cada estudiante debe traer al laboratorio

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	12/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Material proporcionado a cada brigada:

- Una colección de muestras de mano.
- Una escala de dureza.
- Tablas de identificación de minerales.

2. Procedimiento colaborativo:

- Examinar cada muestra con atención para determinar su textura y los minerales presentes.
- Describir estas características y registrarlas en el Formato 2.

3. Uso de material de apoyo y clasificación de rocas:

- Basándose en la mineralogía y texturas identificadas, emplear las tablas y recursos de esta práctica para determinar la clasificación mineralógica, el nombre y las características químicas cada una de las rocas.
- Registrar los resultados en el Formato 2.

4. Interpretación de la información:

- Tras identificar la roca, reflexionar sobre los conceptos aprendidos en el curso para analizar la información recabada.
- Interpretar las condiciones bajo las cuales se formó la roca, así como los procesos involucrados en su origen.
- Registrar esta interpretación en el Formato 2.

NOTAS:

- El uso de los microscopios disponibles será compartido entre todas las brigadas.
- Para apoyar el desarrollo de la práctica, los profesores podrán facilitar material complementario, además de los recursos proporcionados en el laboratorio o en este manual.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	13/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

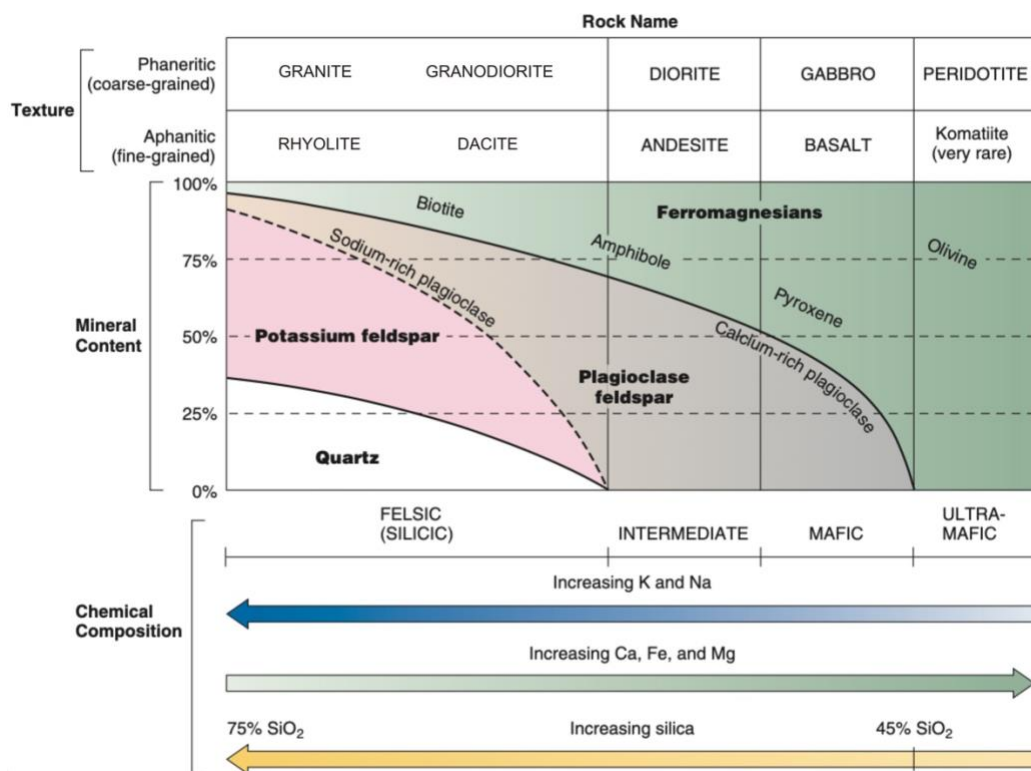
Formato 2. Clasificación e interpretación de las rocas ígneas *		
Clave de la muestra		
Textura		
Minerales componentes		
Clasificación mineralógica		
¿Intrusiva o extrusiva?		
Nombre de la roca		
Rango de contenido de sílice		
Otras características químicas		
Condiciones de formación (profundidad de formación, tipo de enfriamiento, procesos involucrados)		

* Si hace falta espacio, copiar el formato en una hoja limpia para registrar observaciones

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	14/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

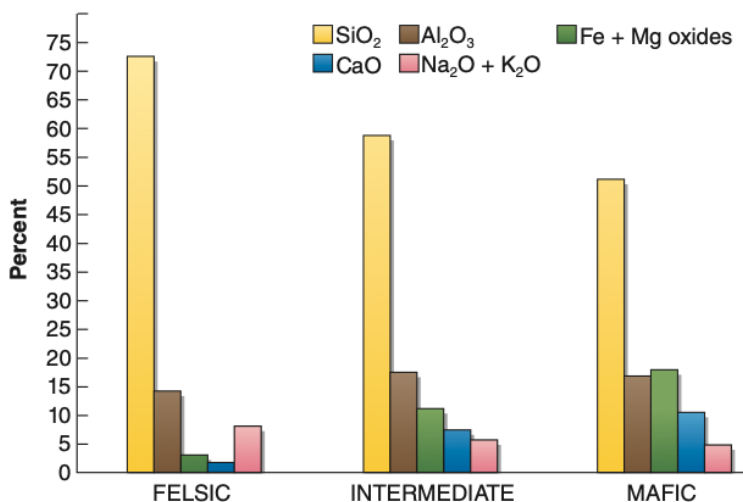
MATERIAL DE APOYO:

Clasificación mineralógica y contenido de sílice de rocas ígneas		
Rocas	% de minerales máficos	% en peso de SiO ₂
Ultramáficas	> 90	< 45
Máficas	50 - 90	45 - 52
Intermedias	30 - 50	52 - 63
Félsicas	< 30	> 63



Clasificación de las rocas ígneas con base en su composición, textura y mineralogía (Modificada de Plummer et al., 2013).

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	15/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			



Características químicas de las rocas ígneas y su relación con su clasificación mineralógica (Plummer et al., 2013).

Criterios de distinción entre minerales de aspecto similar.
A menudo es complicado reconocer los minerales presentes en una roca ígnea a partir del análisis de la muestra de mano. Por ejemplo, puede ser difícil distinguir un piroxeno de un anfíbol si los sistemas de clivaje no son visibles o diferenciar una ortoclasa de una plagioclasa si el mineral tiene color blanco. Por lo anterior, hemos establecido algunos criterios convencionales para identificar minerales “ambiguos”.
Criterios para distinguir la ortoclasa de la plagioclasa Color: cuando en una muestra de mano se presentan dos feldespatos de diferentes colores, uno rosado y uno blanco lechoso, el rosado se considera ortoclasa, mientras que el blanco se considera plagioclasa. Forma: si el feldespato a identificar es blanco y tiene una forma granular, es muy probable que sea plagioclasa. Asociación mineralógica: si el feldespato a identificar es blanco y está asociado a un mineral de baja temperatura como el cuarzo, se considera ortoclasa; si el feldespato blanco está asociado a minerales de alta temperatura como olivino o piroxeno, se considera plagioclasa
Criterios para distinguir el anfíbol del piroxeno Forma del mineral: un mineral máfico se considera anfíbol si presenta un hábito alargado, piroxeno si tiene una forma más achatada. Asociación mineralógica: si el mineral máfico a identificar está asociado a minerales de baja temperatura como cuarzo o micas, se considera anfíbol; si está asociado a minerales de alta temperatura como el olivino, se considera piroxeno.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	16/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

BIBLIOGRAFÍA.

- Arellano Rendón, O., 2017, *Manual de Actividades del Laboratorio de Geología Física de la Facultad de Ingeniería*: Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería, UNAM, Tesis de Licenciatura, 84 p.
- Cronin, V.S. (ed.), Tasa, D. (il.), 2015, *Laboratory Manual in Physical Geology*: Nueva York, Pearson, 12a edición, 461 p.
- Plummer, C.C, Carlson, D.H., Hammersley, L., 2013, *Physical Geology*: E.U.A., McGraw Hill, 15a edición, 595 p.
- Tarbuck, E.J., Lutgens, F.K., Tasa, D. (il.), 2017, *Earth. An Introduction to Physical Geology*: Nueva Jersey, Pearson, 12a edición, 788 p.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	17/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 3

Las rocas sedimentarias

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	18/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN

	Peligro	Riesgo asociado
1	Caída de muestras de roca	Contusiones fuertes a leves
2	Contacto con solución al 10% de ácido clorhídrico (HCl)	Irritación cutánea y ocular *

* Recomendación: uso de guantes y gafas al emplear el gotero con HCl

OBJETIVO:

Identificar rocas sedimentarias en muestra de mano y deducir las condiciones de su formación, a partir de la descripción e interpretación de sus componentes y las texturas que presentan.

NOTA INTRODUCTORIA:

Los tipos más comunes de rocas sedimentarias se pueden identificar mediante el análisis de características clave observables en muestras de mano. Es necesario evaluar su textura, considerando aspectos como la forma, el tamaño, la distribución, proporción y naturaleza de sus componentes. Con esto, se trata de determinar si la roca es de origen detrítico, químico o bioquímico. Estas observaciones permiten realizar una identificación preliminar de la roca, con el apoyo de los esquemas disponibles en el material de apoyo.

MATERIAL Y EQUIPO:

- Muestras de rocas sedimentarias
- Escala de dureza de Mohs
- Gotero con ácido clorhídrico diluido al 10%
- Tablas de identificación de minerales
- Microscopios estereoscópicos
- Bata blanca *
- Franela pequeña *
- Lupa *
- Navaja de acero inoxidable (opcional) *

* Equipo que cada estudiante debe traer al laboratorio

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	19/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Material proporcionado a cada brigada:

- Una colección de muestras de mano.
- Una escala de dureza.
- Un gotero con ácido clorhídrico diluido al 10 %.
- Tablas de identificación de minerales.

2. Procedimiento colaborativo:

- Examinar cada muestra con atención para determinar los componentes presentes y las características texturales.
- Describir estas características y registrarlas en el Formato 3a (rocas detríticas) o 3b (rocas químicas y bioquímicas) según corresponda.

3. Uso de material de apoyo y clasificación de rocas:

- Basándose en las propiedades mineralógicas y texturales identificadas, emplear las tablas y recursos de esta práctica para determinar la clasificación y el nombre de las rocas.
- Registrar los resultados en el formato indicado (Formatos 3a, 3b).

4. Interpretación de la información:

- Tras identificar la roca, reflexionar sobre los conceptos aprendidos en el curso y usar el material de apoyo para analizar la información recabada.
- Interpretar el ambiente sedimentario bajo el cual se formó cada roca, así como los procesos involucrados en su origen.
- Registrar los resultados en el formato indicado (Formatos 3a, 3b).

NOTAS:

- El uso de los microscopios disponibles será compartido entre todas las brigadas.
- Para apoyar el desarrollo de la práctica, los profesores podrán facilitar material complementario, además de los recursos proporcionados en el laboratorio o en este manual.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	20/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Formato 3a. Clasificación e interpretación de las rocas sedimentarias detríticas *			
Clave de la muestra			
Características texturales	Tamaño de los clastos		
	Tipo de clastos (minerales, fragmentos líticos)		
	Grado de redondez de los clastos		
	Selección de los clastos		
	Presencia y abundancia de matriz		
	Grado de madurez mineralógica y textural		
Nombre de la roca			
Información sobre el transporte y/o ambiente de depósito			

* Si hace falta espacio, copiar el formato en una hoja limpia para registrar observaciones

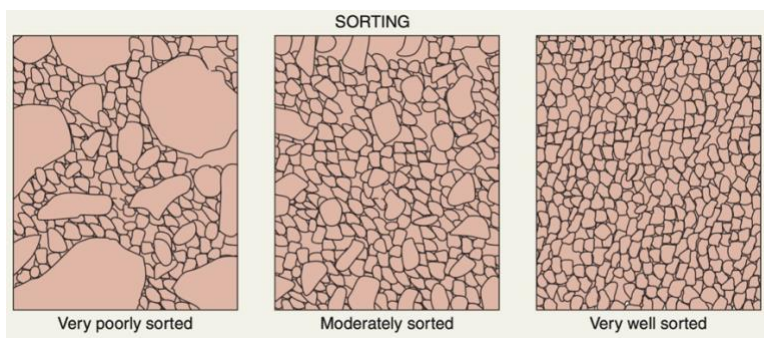
	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	21/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Formato 3b. Clasificación e interpretación de las rocas sedimentarias químicas o bioquímicas *		
Clave de la muestra		
Características texturales		
Reacción con HCl		
Mineral (es) constituyente (es)		
Nombre de la roca		
Información sobre el ambiente y procesos de formación		

* Si hace falta espacio, copiar el formato en una hoja limpia para registrar observaciones

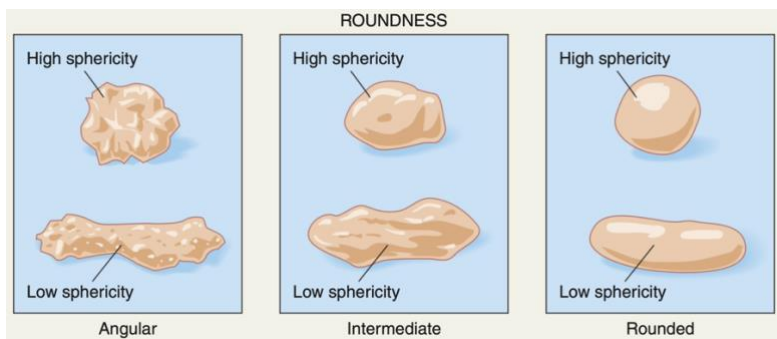
	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	22/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

MATERIAL DE APOYO:



Selección y grado de redondez de los clastos

(Murck & Skinner, 2012).

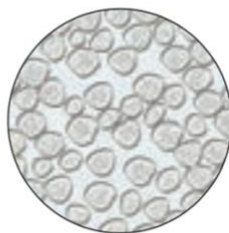
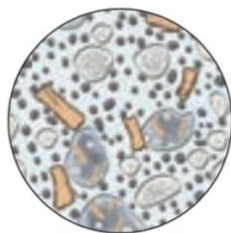
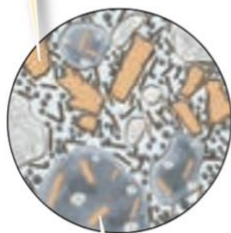


Feldspar weathers to clay;
clay gets washed away.

Alluvial fan

River

Beach



Lithic clasts break into individual grains.



Lithic clast



Quartz sand grain



Feldspar



Clay flakes

Less mature

More mature

Madurez mineralógica del sedimento.

(Marshak, 2015)

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	23/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

ClasticTexture (particle size)		Sediment Name	Rock Name
Coarse (over 2 mm)		Gravel (Rounded particles)	Conglomerate
		Gravel (Angular particles)	Breccia
Medium (1/16 to 2 mm)		Sand	Sandstone (Arkose)*
Fine (1/16 to 1/256 mm)		Mud	Siltstone
Very fine (less than 1/256 mm)		Mud	Shale or Mudstone

*If abundant feldspar is present the rock is called Arkose.

Clasificación de rocas sedimentarias detríticas.

Observar es el tamaño de los clastos.

(Tarbuck et al.2017)

Composition	Texture	Rock Name	
Calcite, CaCO ₃	Nonclastic: Fine to coarse crystalline	Crystalline Limestone	
		Travertine	
	Clastic: Visible shells and shell fragments loosely cemented	Coquina	Biohermal limestone
	Clastic: Various size shells and shell fragments cemented with calcite cement	Fossiliferous Limestone	
	Clastic: Microscopic shells and clay	Chalk	
Quartz, SiO ₂	Nonclastic: Very fine crystalline	Chert (light colored) Flint (dark colored) Jasper (red) Agate (banded)	
Gypsum CaSO ₄ •2H ₂ O	Nonclastic: Fine to coarse crystalline	Rock Gypsum	
Halite, NaCl	Nonclastic: Fine to coarse crystalline	Rock Salt	
Altered plant fragments	Nonclastic: Fine-grained organic matter	Bituminous Coal	

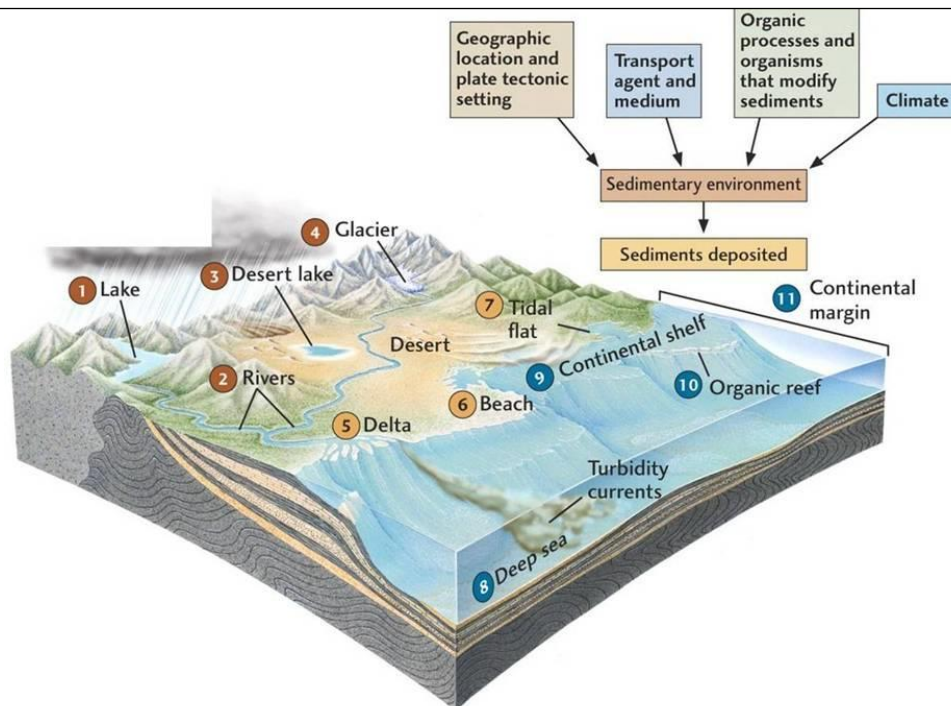
Clasificación de rocas sedimentarias químicas y bioquímicas.

Observar es la composición y la textura

(Tarbuck et al.2017)

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	24/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Ambientes sedimentarios. Ambientes continentales, transicionales, marinos / Agente de transporte, tipo de sedimentos, factores climáticos, procesos orgánicos. (Tarbuck et al.2017).



Continental Environments	1 Lake	2 Alluvial	3 Desert	4 Glacial
	Transport agent	River currents	Wind	Ice, meltwater
	Sediments	Sand, mud, and gravel	Sand and dust	Sand, mud, and gravel
	Climate	Arid to humid	Arid	Cold
	Organic processes	Organic matter in muddy flood deposits	Little organic activity	Little organic activity
Shoreline Environments	5 Delta	6 Beach	7 Tidal flats	
	Transport agent	River currents, waves	Tidal currents	
	Sediments	Sand and mud	Sand and mud	
	Climate	Arid to humid	Arid to humid	
	Organic processes	Burial of plant debris	Organisms mix sediments	
Marine Environments	8 Deep sea	9 Continental shelf	10 Organic reefs	11 Continental margin
	Transport agent	Ocean currents, settling	Waves and tides	Ocean currents and waves
	Sediments	Mud	Sand and mud	Mud and sand
	Organic processes	Deposition of remains of organisms	Deposition of remains of organisms	Deposition of remains of organisms
			Calcified organisms	
			Secretion of carbonates by corals and other organisms	

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	25/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

BIBLIOGRAFÍA.

- Arellano Rendón, O., 2017, *Manual de Actividades del Laboratorio de Geología Física de la Facultad de Ingeniería*: Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería, UNAM, Tesis de Licenciatura, 84 p.
- Cronin, V.S. (ed.), Tasa, D. (il.), 2015, *Laboratory Manual in Physical Geology*: Nueva York, Pearson, 12a edición, 461 p.
- Marshak, S., 2015, *Earth. Portrait of a Planet*: E.U.A., W. W. Norton & Company, 5a edición, 875 p.
- Murck, B.W, Skinner, B.J., 2012, *Visualizing Geology*: E.U.A., John Wiley & Sons, 3a edición, 558 p.
- Tarbuck, E.J., Lutgens, F.K., Tasa, D. (il.), 2017, *Earth. An Introduction to Physical Geology*: Nueva Jersey, Pearson, 12a edición, 788 p.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	26/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 4

Las rocas metamórficas

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	27/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN

	Peligro	Riesgo asociado
1	Caída de muestras de roca	Contusiones fuertes a leves
2	Contacto con solución al 10% de ácido clorhídrico (HCl)	Irritación cutánea y ocular *

* Recomendación: uso de guantes y gafas al emplear el gotero con HCl

OBJETIVO:

Identificar rocas metamórficas en muestra de mano y deducir las condiciones de su formación, a partir de la descripción e interpretación de sus componentes y las texturas que presentan.

NOTA INTRODUCTORIA:

Los tipos más comunes de rocas metamórficas se pueden identificar mediante el análisis de características clave observables en muestras de mano. Entre estas características destacan rasgos texturales como si la roca es foliada o granoblástica; así como el tamaño de los cristales (granulometría) y su distribución. Estas observaciones permiten realizar una identificación e interpretación preliminar de la roca, con el apoyo de los esquemas de clasificación disponibles en el material de apoyo.

MATERIAL Y EQUIPO:

- Muestras de rocas metamórficas
- Escala de dureza de Mohs
- Tablas de identificación de minerales
- Microscopios estereoscópicos
- Bata blanca *
- Franela pequeña *
- Lupa *
- Navaja de acero inoxidable (opcional) *

* Equipo que cada estudiante debe traer al laboratorio

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	28/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Material proporcionado a cada brigada:

- Una colección de muestras de mano.
- Una escala de dureza.
- Un gotero con ácido clorhídrico diluido al 10 %.
- Tablas de identificación de minerales.

2. Procedimiento colaborativo:

- Examinar cada muestra con atención para determinar su mineralogía y textura.
- Describir estas características y registrarlas en el Formato 4.

3. Uso de material de apoyo y clasificación de rocas:

- Basándose en las propiedades mineralógicas y texturales identificadas, emplear las tablas y recursos de esta práctica para determinar la clasificación, y el nombre de las rocas.
- Registrar los resultados en el Formato 4.

4. Interpretación de la información:

- Tras identificar la roca, reflexionar sobre los conceptos aprendidos en el curso y usar el material de apoyo para analizar la información recabada.
- Interpretar las condiciones bajo las cuales se formó la roca, el posible protolito, el tipo de metamorfismo, así como los procesos involucrados en su origen.
- Registrar esta interpretación en el Formato 4.

NOTAS:

- El uso de los microscopios disponibles será compartido entre todas las brigadas.
- Para apoyar el desarrollo de la práctica, los profesores podrán facilitar material complementario, además de los recursos proporcionados en el laboratorio o en este manual.

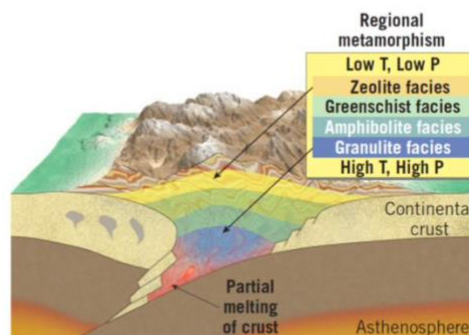
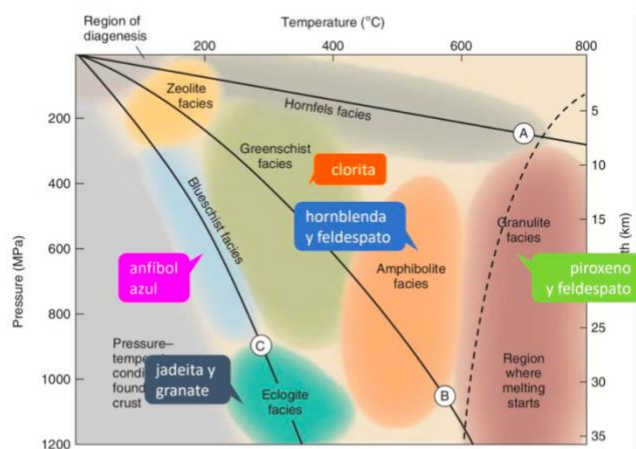
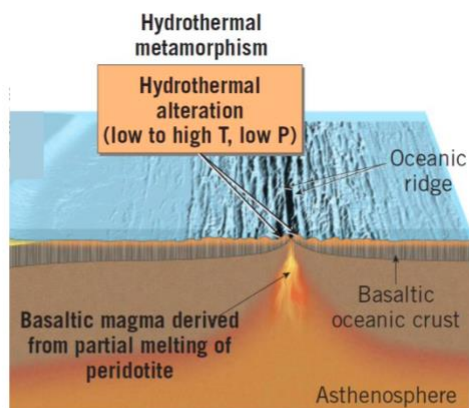
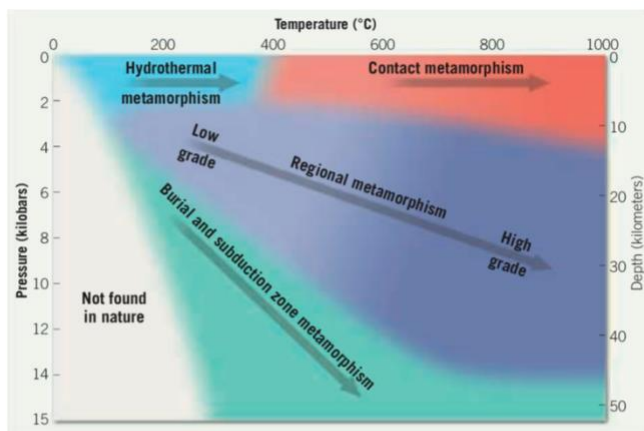
	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	29/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Formato 4. Clasificación e interpretación de las rocas metamórficas *		
Clave de la muestra		
Características texturales		
Composición mineralógica		
Nombre de la roca		
Tipo e intensidad del metamorfismo		
Información sobre la facies metamórfica		
Probable contexto tectónico		
Protolito		

* Si hace falta espacio, copiar el formato en una hoja limpia para registrar observaciones

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	30/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

MATERIAL DE APOYO:

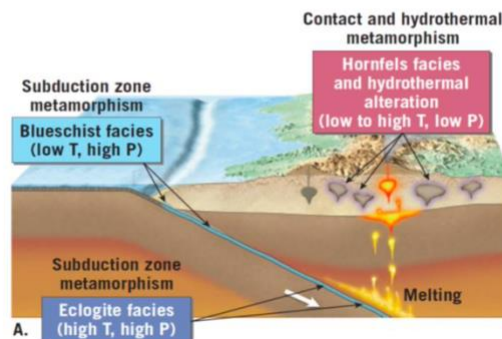


Tipos de metamorfismo

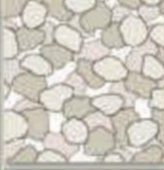
Facies metamórficas

Ambientes tectónicos

(Modificada de Murck & Skinner, 2012).



	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	31/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Metamorphic Rock		Texture	Comments	Parent Rock	Clasificación de rocas metamórficas comunes (Tarbuck et al., 2017).
Pizarra	Foliated		Composed of tiny chlorite and mica flakes, breaks in flat slabs called slaty cleavage, smooth dull surfaces	Shale, mudstone, or siltstone	
Filita			Fine-grained, glossy sheen, breaks along wavy surfaces	Shale, mudstone, or siltstone	
Esquisto			Medium- to coarse-grained, scaly foliation, micas dominate	Shale, mudstone, or siltstone	
Gneis			Coarse-grained, compositional banding due to segregation of light and dark colored minerals	Shale, granite, or volcanic rocks	
Mármol	Nonfoliated		Medium- to coarse-grained, relatively soft (3 on the Mohs scale), interlocking calcite or dolomite grains	Limestone, dolostone	
Cuarcita			Medium- to coarse-grained, very hard, massive, fused quartz grains	Quartz sandstone	
Roca Corneana			Very fine-grained, often exceedingly tough and durable, usually dark colored	Often shale, but can have any composition	

	Manual de prácticas del Laboratorio de Geología Física	Código:	MADO-107
		Versión:	01
		Página	32/32
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2025
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Geología Física	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

BIBLIOGRAFÍA.

- Cronin, V.S. (ed.), Tasa, D. (il.), 2015, *Laboratory Manual in Physical Geology*: Nueva York, Pearson, 12a edición, 461 p.
- Murck, B.W, Skinner, B.J., 2012, *Visualizing Geology*: E.U.A, John Wiley & Sons, 3a edición, 558 p.
- Tarbuck, E.J., Lutgens, F.K., Tasa, D. (il.), 2017, *Earth. An Introduction to Physical Geology*: Nueva Jersey, Pearson, 12a edición, 788 p.