

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES
DE CHIAPAS**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN
GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO
CLIMÁTICO**

LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

Elaboración de un texto:

**Digitalización del inventario de rocas
del laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio
Ambiente del Instituto de Investigación en Gestión de
Riesgos y Cambio Climático.**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PRESENTA

Jovani Alejandro Abarca Córdova

Director

Dr. José Francisco Pinto Castillo

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Noviembre 2024.





Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Dirección de Servicios Escolares
Departamento de Certificación Escolar
Autorización de impresión



Lugar: TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS
Fecha: NOVIEMBRE 07, 2024

C. Jovani Alejandro Abarca Córdova

Pasante del Programa Educativo de: Licenciatura En Ciencias De La Tierra

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
Digitalización del inventario de rocas del laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente del
Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático.

En la modalidad de: Elaboración de texto

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

Revisores

Dr. Manuel Javier Avendaño Gil

Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibargüengoitia

Mtra. Georgina Érica Sánchez Camacho

ATENTAMENTE
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
EN GESTIÓN DE RIESGOS
Y CAMBIO CLIMÁTICO



Firmas:

LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

Índice

INTRODUCCIÓN	5
JUSTIFICACIÓN	7
OBJETIVOS	8
Objetivo general:	8
Objetivos específicos:	8
METODOLOGÍA.....	9
RESULTADOS.....	18
CONCLUSIONES	24
ANEXOS	25
REFERENCIAS DOCUMENTALES	67

Índice de Figuras	
<i>Figura 1.- (Aplicación Regard3D).</i>	11
<i>Figura 2.- (Meshmixer).</i>	12
<i>Figura 3.- (Image Resizer).</i>	13
<i>Figura 4.- (Blender 4.0, aplicación).</i>	13
<i>Figura 5.- (Inicio QGIS 3.18).</i>	14
<i>Figura 6.- (página web, para generar códigos QR gratuitos).</i>	15
<i>Figura 7.- (Ficha de roca sin datos).</i>	15
<i>Figura 8.- (Ficha de roca con datos).</i>	15
<i>Figura 9.- (Página web donde se subieron los modelos tridimensionales).</i>	16
<i>Figura 10.- (Menú de las clases de rocas y minerales de la página web).</i>	16
<i>Figura 11.- (Base de datos de rocas y minerales).</i>	17
<i>Figura 12.- (modelos fotogramétricos).</i>	18
<i>Figura 13.- (Modelo fotogramétrico, roca ígnea).</i>	18
<i>Figura 14.- (Fichas de rocas analógicas con código QR).</i>	19
<i>Figura 15.- (Pagina web donde se encuentras las fichas de rocas digitales).</i>	20
<i>Figura 16.- (Submenú Fichas – Rocas)</i>	20
<i>Figura 17.- (Submenú Inventario de Rocas).</i>	20
<i>Figura 18.- (Apartado de rocas, clase tipo sedimentarias).</i>	21
<i>Figura 19.- (Modelo fotogramétrico y ficha de roca).</i>	21
<i>Figura 20.- (Código QR).</i>	22

INTRODUCCIÓN

Como sabemos, “las rocas son agregados de uno o más minerales en su estructura, con propiedades físicas y químicas definidas, que se agrupan de forma natural, forman la mayor parte de la estructura de la superficie terrestre y su importancia en el área geocientífica radica en que contienen, el registro de los Cambios ambientales registrada en la escala cronoestratigráfica Internacional.” (Servicio Geológico Mexicano, 2017). Las rocas se clasifican en tres principales tipos: ígneas, son producto del enfriamiento y solidificación del magma; sedimentarias, son causadas por la meteorización ocasionada por los agentes físicos, químicos y biológicos a los cuales la roca queda expuesta en un periodo largo de tiempo; metamórficas, éstas se forman cuando las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias son sometidas al calor, la humedad y/o la presión donde se encuentran, después de largos periodos de tiempo. Por su parte, los minerales son sustancias naturales puras con composición química definida (UNIVERSIDAD DE COSTARICA, 2019). La clasificación mineral se basa en la formación química y en la estructura interna, las cuales en conjunto representan la esencia de un mineral y determinan sus propiedades físicas, los minerales se pueden clasificar en tres tipos, Metálicos, Semimetales y No metálicos; metálicos, son los más comunes que se pueden encontrar y forman tres grupos, Grupo del Oro, Grupo del Platino y Grupo del Hierro; semimetales, son los que raramente se cristalizan en un mismo sistema y forman su estructura de un mismo tipo; Este tipo de minerales son de gran valor en la industria y en el comercio, en este grupo se encuentra el diamante, el carbón y el azufre (SERVICIO GEOLOGICO MEXICANO, 2024).

Dentro de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) se localiza en el Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, que pertenece al Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático que cuenta con una colección de alrededor de 41 muestras de rocas, recolectadas en diversos sitios del estado de Chiapas.

En el presente proyecto se elaboró un inventario digital de rocas, por de medio análisis físicos y químicos realizados en laboratorio para la identificación de rocas y la aplicación de técnicas de fotogrametría. De los 250 ejemplares litológicos inventariados en la base de datos del laboratorio

de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, solo 41 muestras contaban con los datos necesarios para su análisis, las otras 209 muestras fueron depuradas del inventario. A las 41 muestras litológicas, se les tomaron alrededor de 50 a 60 fotografías tratando de capturar todos los ángulos posibles. Las rocas y minerales cuentan con características específicas que definen su tipo, para ello, los análisis realizados para identificar el tipo de roca fueron color, olor, raya (dureza), reacción al ácido clorhídrico (HCL), tamaño de grano e identificación de minerales visibles. Con base en cuenta todo lo anterior se dio a la tarea de crear una ficha analógica y digital con las características generales de las rocas, las cuales incluyen: Número de colecta, Folio, Nombre de recolector, Fecha de recolección, Nombre de la localidad, Composición, Reacción al (HCL), Coordenadas UTM del lugar de colecta, Nombre de la roca, Tipo de roca y el Código QR, donde lleva a la ficha digital y el modelo 3D de la página web.

Un catálogo de rocas digital es innovador para los trabajos en laboratorio y la materia de Geología, con la finalidad de que los profesores enseñen a sus alumnos a identificar las características principales de las rocas a partir de la observación mediante un material didáctico digital de aprendizaje

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se realizó con la finalidad de que los alumnos de primer semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra tengan un inventario digital de rocas y un analógico, con las muestras monolíticas de la colección, para uso didáctico de aprendizaje y prácticas de laboratorio, de igual manera, para uso de investigación; se actualizaron las bases de datos de las rocas que se encuentran en el laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio ambiente.

El inventario digital resolverá la falta de organización de las rocas ígneas, sedimentarias, metamórficas y minerales, que se encuentra en el museo y satisfacer las necesidades de aprendizaje como medio de información a prácticas de laboratorio para los alumnos, de igual forma, se podrá exhibir en eventos donde se pueda explicar la finalidad del mismo.

Las fichas de rocas se elaboraron por medio de un previo análisis, cumpliendo con los datos requeridos, desechando las muestras que no tenían datos. La página web promoverá la divulgación de los ejemplares litológicos a diversas partes del mundo, debido que el presente trabajo es el único inventario digital de rocas del estado de Chiapas.

Para incrementar el inventario, se propone que el estudiantado interesado lleve sus muestras con sus respectivos datos, se añadan al muestrario o al inventario de rocas, de esta manera los alumnos se integren y se complete más la colección de rocas.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Implementar un inventario digital de rocas que pueda coadyuvar a la enseñanza de Ciencias de la Tierra.

Objetivos específicos:

- Catalogar las rocas del Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.
- Digitalizar el catálogo de rocas por medio de técnicas de fotogrametría.
- Construir la página web y las fichas de las rocas impresas

METODOLOGÍA

1.1 Búsqueda bibliográfica de los tipos de rocas (ígneas, sedimentarias, metamórficas y minerales).

En este primer apartado se realizó una búsqueda bibliográfica en distintos libros, páginas web, guías y manuales de identificación de rocas, con la finalidad de poder identificar con mayor precisión las características físicas y químicas de las muestras de roca de la colección del museo.

1.2 Realizar un muestreo previo de las rocas adecuadas para su análisis que se encuentran en el museo de rocas del laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.

Como siguiente paso, se observó que el museo de rocas del laboratorio, contaba con alrededor de 250 muestras de roca, de las cuales solo 41 rocas son adecuadas, debido a que las rocas seleccionadas cuentan con los datos cartográficos (coordenadas), para ello, se revisaron las bases de las muestras de rocas donde ahí especificaba los datos correspondientes, de igual manera se revisó la bitácora analógica donde se almacenaban los datos generales de los muestreadores. dando como resultado la información de las 41 muestras litológicas para su análisis y depurando las otras 209 rocas.

1.3 Crear una base de datos del material litológico que cuenten con los datos adecuados.

Se creó una nueva base de datos digital donde solo están las 41 muestras litológicas con los datos adecuados, de esta manera el trabajo se desarrolló de mejor manera debido a que las muestras tienen un código de recolección; que dificultaba el orden de las muestras al realizar los análisis físicos.

1.4 Catalogar las rocas de acuerdo a su génesis (ígneas, sedimentarias y metamórficas).

Se realizó la identificación de su génesis, por medio de análisis en laboratorio. Uno de los análisis fue la identificación de los minerales que se encuentran incrustados en las rocas, de igual manera hay rocas que no cuentan con estos cristales incrustados o no pueden apreciarse a simple vista.

El siguiente análisis fue observar si hacen reacción al Ácido Clorhídrico (HCL), este indicador hace efervescencia a las rocas con presencia de carbonatos de Calcio (CaCO_3), otro análisis fue la orientación estructural de las rocas (foliación), lo que da referencia al tipo de origen o modificación que ha sufrido la roca al paso del tiempo.

Como siguiente fue la medición de los granos y dureza, las rocas en su estructura están compactadas con granos del mismo tamaño o las hay con granos de diferente tamaño, dependiendo el tipo de grano y la compactación que tenga se puede identificar el tipo de roca y su origen.

Otro de los análisis fue el olor, color, porosidad y permeabilidad, estos son por medio de análisis físicos al interactuar con la muestra litológica, estas valoraciones fueron de gabinete.

1.5 Descripción las rocas, con la finalidad de conocer las características generales que tienen cada una de ellas.

Llegamos a tener las características generales de las muestras de las rocas, posteriormente a los previos análisis que se realizaron en laboratorio; se pudo identificar el nombre de la roca y el tipo de roca ya sea si era de origen (Ígneo, Sedimentario o Metamórfico) con la ayuda del Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarguengoitia y el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

1.6 Realizar fotometría por cada muestra de roca seleccionada.

1.6.1 Se creó un método para realizar la fotogrametría en las muestras de rocas del laboratorio, para ello, como primer paso, se descargaron Aplicaciones (App) de software libre (licencia gratuita) que sirvieron para crear los modelos tridimensionales de las muestras.

Para la creación de los modelos tridimensionales se utilizó una aplicación de software libre la cual fue “Regard3D” (ver figura 1), es una aplicación muy utilizada por las personas que practican la fotogrametría sin la necesidad de pagar por obtener los modelos.



Figura 1.- (Aplicación Regard3D).

1.6.2 Selección de la muestra litológica para fotogrametríar (rocas de la colección del laboratorio del Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático).

Las rocas se limpiaron con mucho cuidado debido a que había muestras que podían romperse debido a su estructura.

1.6.3 Ubicación de la roca (escenario fotográfico)

Se colocó un lugar con demasiada luz ambiental, sin sombra en la muestra debido a que no es adecuado usar el flash de la cámara, ya que distorsiona la calidez del objeto.

1.6.4 Toma de fotografías al objeto

A cada muestra de roca se le tomó alrededor de 40 a 60 fotografías, con la finalidad de capturar todos los ángulos posibles de la roca.

1.6.5 Colocar las fotografías en el software de licencia libre y generar los modelos.

Este es un proceso donde se añaden las fotografías al software (ver figura 1), se le asigna una coordenada a cada imagen, dando un punto de referencia de cómo fue tomada la fotografía. Como siguiente paso se generó la nube de puntos gruesa, este modelo digital es cuando todos los puntos tienen un relieve, dándole forma al modelo tridimensional, y como último fue la generación de la textura de la roca este último proceso es un poco tardado debido a que se le asigna un rango de calidad alto a la muestra litológica para poder tener una mejor experiencia visual.

1.6.6 Edición del modelo tridimensional.

Al tener el modelo tridimensional se edita con otra aplicación llamada Meshmixer, la aplicación nos brinda diferentes funciones para editar objetos 3D (ver figura 2), especialmente en la parte de debajo de las muestras y en sus alrededores, ya que los modelos quedan con huecos en su estructura y estructuras que no son parte de la roca, especialmente donde reposa la muestra, estos errores son comunes debido a que cuando se toman las fotografías, las imágenes capturan diferentes perfectivas del área y esto al crear el modelo genera ruido al tener el modelo ya procesado.

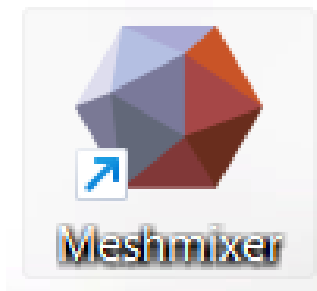


Figura 2.- (Meshmixer).

1.6.7 Reducción del tamaño de archivo.

Debido a las restricciones del sitio web donde se subieron los modelos tridimensionales, se tuvo que disminuir el tamaño de archivo. Para ello se usó la aplicación *Image Resizer* (ver figura 3), con la que se bajó el tamaño de archivo de 80 MB a menos de 10 MB por modelo como lo solicitaba los requerimientos de la página de la Universidad.

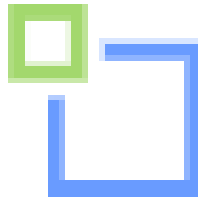


Figura 3.- (Image Resizer).

1.6.8 Orientación de los modelos fotogramétricos y cambio de archivo (obj) a (glb).

Los modelos tridimensionales no salían con una vista previa agradable para su visualización, por lo que utilizamos Blender 4.0 (ver figura 4), la cual es una aplicación que puede descargarse de internet de una manera gratuita. Este software nos ayudó a modificar la orientación de las rocas y a la exportación de los archivos a un formato (glb), ya que este tipo de archivo es el único que es compatible con el visualizador de la página web de la UNICACH. “Model viewer” es una tecnología relacionada con Realidad Aumentada (AR) que permite visualizar modelos 3D en la web, que permite incrustar modelos tridimensionales en sitios web utilizando el formato (glb) que es un formato de archivo 3D, ya que la página no acepta otro tipo de archivo para los modelos.



Figura 4.- (Blender 4.0, aplicación).

1.7 Creación de mapas de las muestras.

Las muestras de roca cuentan con coordenadas de recolección, así que por medio de un Sistema de información Geográfica (SIG) de acceso libre que en este caso fue QGIS (ver figura 5), se generaron los mapas de ubicación de donde fueron recolectadas las muestras de rocas. Para la creación de los mapas se descargaron capas de información litológica de Litología, límites municipales y la utilización de capas base que proporciona el propio software, obtenidas de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).



Figura 5.- (Inicio QGIS 3.18).

1.8 Generación de códigos QR.

Mediante una página de Internet llamada “Generador de Códigos QR” (ver figura 6), pudimos crear los códigos por medio del URL de la página web, donde se encuentran las fichas digitales de los monolitos. La creación de los Códigos QR es con la finalidad, que los alumnos que utilicen las fichas de rocas puedan acceder al sitio web de una manera más práctica y puedan interactuar con la roca de su interés.



The image shows a web interface for a QR code generator. At the top, it says "Generador de Códigos QR". Below this, there is a navigation bar with icons for various sharing options: URL, WHATSAPP, SMS, TELÉFONO, EMAIL, TEXTO, VCARD, GEOLOC, EVENTO, and WIFI. The main section is titled "Código QR para una dirección Web". There is a text input field labeled "Url". Below the input field, there are two dropdown menus: "Tamaño" (Size) with "Pequeño" (Small) selected, and "Redundancia" (Redundancy) with "Media" (Medium) selected. A red button labeled "GENERAR CÓDIGO QR" is positioned below the dropdowns. At the bottom of the interface, there is a small disclaimer: "La web y el generador se mantienen con la publicidad que se muestra en ciertas partes de la Web. Puedes ayudar si lo".

Figura 6.- (página web, para generar códigos QR gratuitos).

1.9 Generación de las fichas con los datos de las rocas y construcción del catálogo impreso.

Mediante la información obtenida de las rocas, se creó una ficha con las características generales de las muestras (ver figura 7), donde se pueden apreciar, por ejemplo: El nombre del recolector de la muestra, fecha de recolección, lugar de colecta, tipo de roca, el código QR, el mapa de ubicación, la fotografía de la roca, Composición general de la roca (Física, Química, Fósil), el folio de la roca, el cual este último representa en letras y números el tipo de roca y el número que se le asigno en el inventario, por ejemplo (RCMS41) donde las primeras tres letras representa “Roca Muestra”, la cuarta letra representa la inicial del tipo de roca, en este caso la “S” representa la letra de (sedimentaria) y los dígitos dan referencia al número en el que se encuentra la roca en el inventario digital. entre otras. En la (Figura 8), podemos apreciar a la ficha con sus respectivos datos.


MUESTRA DE ROCA	
Número de colecta:	Folio:
Nombre de recolector:	Fecha de recolección:
	Nombre de la localidad:
	Composición:
	Reacción al HCL:
COORDENADAS DEL LUGAR	
MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:	Longitud:
	Latitud:
	Nombre de la roca:
	Tipo de roca:
	
Muestra de roca evaluada por el Dr.	

Figura 7.- (Ficha de roca sin datos).




MUESTRA DE ROCA	
Número de colecta: 041	Folio: RCMS41
Nombre de recolector: Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.	Fecha de recolección: 22/08/2012
	Nombre de la localidad: Emiliano Zapata, Chiapas.
	Composición: Caliza, Carbonato de Calcio (CaCO₃), con agregaciones de fósiles.
	Reacción al HCL: Si
COORDENADAS DEL LUGAR	
MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:	Longitud: 478080UTM
	Latitud: 1844866UTM
	Nombre de la roca: Caliza Fósilífera
	Tipo de roca: Sedimentaria
	
Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Avendaño.	

Figura 8.- (Ficha de roca con datos).

1.10 Generación de la página web las fichas digitales y los modelos 3D junto con los mapas de ubicación.

Con los mapas de ubicación y los datos de las rocas completo, pasamos a subir toda la información a la página web de la UNICACH (ver figura 9). En este sitio podrán apreciar los modelos, con su respectivos datos y tipo de roca.

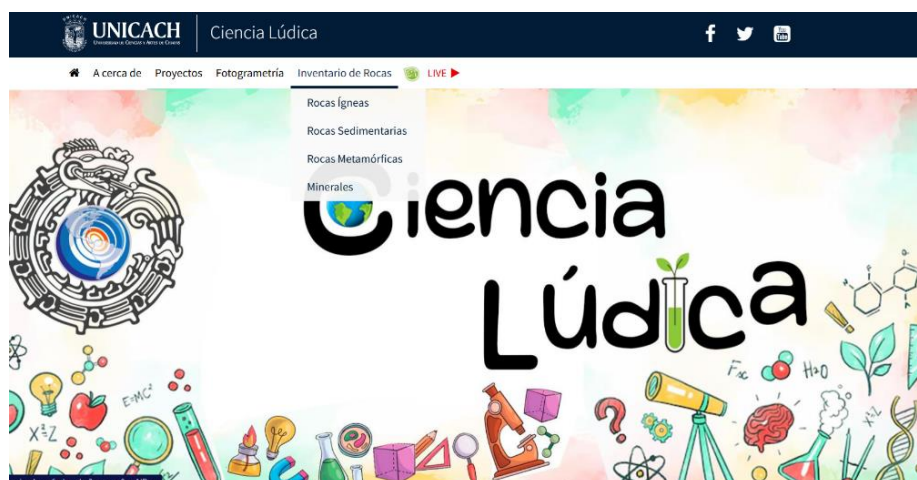


Figura 9.- (Página web donde se subieron los modelos tridimensionales).

Como se puede apreciar en la figura anterior, en el apartado de Inventario de Rocas (ver figura 10), se encuentran cuatro menús con cada clase de rocas y minerales con las que cuenta el Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, las cuales fueron Ígneas, Sedimentarias y Metamórficas.



Figura 10.- (Menú de las clases de rocas y minerales de la página web).

RESULTADOS

Dentro de los resultados obtenidos se encuentran:

2.1 Base de datos del inventario

El primer resultado del proyecto fue la consulta de la base de datos existente de las rocas del Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente del Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático, donde se colocaron todos los datos de las rocas existentes en un documento de Excel, el cual fue modificado, debido a que, de las 250 muestras de rocas del inventario, solo 41 rocas contaban con datos de coordenadas para poder realizar los mapas de ubicación, de esta manera fue como se seleccionaron los monolitos para su estudio (ver figura 11).

FOLIO	Nombre del folio	Fecha de colecta	Lugar de colecta	Latitud	Longitud	Coordenadas UTM	Nombre de la roca	Composición mineralógica	Tipo de roca	Pescción a HC	
RCH43	LC-P44501	20250210	El Pardo, Tufta Suárez, Chiapas	9°47'14"	93°18'43"	470004	Amorosa Calcil	Granos finos de calcita	Sedimentaria	Si	
RCH44	LC-P44502	20250210	COMALEP, Tufta Grz. (E. del)	9°48'21"	93°19'37"	488875	Márgala Calcil	Aréolas de Calcil	Sedimentaria	Si	
RCH45	LC-P44503	20250210	Pecico, Rancho del Bordo, Tufta Grz.	9°49'33.5"	93°19'15"	488408	684839	Aréolas de Calcil	Sedimentaria	Si	
RCH46	LC-P44504	20250210	Peñón a San Fernando (E. del)	9°49'42.7"	93°19'17"	479481	488777	Amorosa	Granos medios de cuarzo	Sedimentaria	No
RCH47	LC-P44505	20250210	El Tránsito, Tufta Grz. (E. del)	9°49'42.7"	93°19'17"	479481	488777	Amorosa	Granos medios de cuarzo	Sedimentaria	Si
RCH48	LC-P44506	20250210	COMALEP, Tufta Suárez, Chiapas	9°48'42.5"	93°18'37"	486272	854425	Caliza	Carbonato de Calcio (CaCO3)	Sedimentaria	Si
RCH49	LC-P44508	20250210	COMALEP, Tufta Suárez, Chiapas	9°49'24.9"	93°18'51.9"	472486	848360	Caliza	Carbonato de Calcio (CaCO3)	Sedimentaria	Si
RCH40	LC-P44511	20250210	Motoronda, Chiapas, Eridoníencanul	9°24'26.9"	92°48'42.30"	520722	101704.6	Caliza	Cristales finos de moscovita y cuarzo	Metamórfica	No
RCH41	LC-P4452	20250210	Chupulnango, Chiapas	9°35'28"	92°58'28"	45626	848788	Caliza	Carbonato de Calcio (CaCO3)	Sedimentaria	C
RCH42	LC-P4453	20250210	Motoronda, Chiapas	9°47'03.111"	92°49'08.511"	57654	110335.5	Márgala	Cristales finos de moscovita y cuarzo	Metamórfica	No
RCH43	LC-P4454	20250210	Cerro de Motozintla a Tuxtla	9°47'07.9"	92°48'16.9"	56720.2	90271.2	Cuarzo	Cuarzo	Metamórfica	No
RCH44	LC-P4455	20250210	La república, Cerro de Matagorda	9°28'46"	92°52'52"	407272.2	90148.2	Cuarzo	Cuarzo con modo de Herin	Mineral	No
RCH45	LC-P4456	20250210	Cerro del COMALEP, Tufta Grz. (E. del)	9°48'12.9"	93°19'19"	488272	864706	Calcarenal Amorosa	Granos finos de calcita, márgala y calca	Sedimentaria	Si
RCH46	LC-P4457	20250210	Mokum	9°52'04"	92°26'46"	558754	862271	Cuarzo	Horofanda y moscovita	Ignea estruonosa	No
RCH47	LC-P4458	20250210	Cerro de Motozintla (E. del)	9°48'27"	92°49'18"	700613.1	774641.1	Andesita	Granado de grano fino (pl. del)	Sedimentaria	Si
RCH48	LC-P4459	20250210	Mokum	9°52'06"	92°26'14"	55845.8	862276	Andesita	Cuarzo	Ignea estruonosa	No
RCH49	LC-P4459	20250210	Ranchera San José, Comitán	9°48'36"	92°18'16"	52843.5	103347.7	Caliza	Cristales de carbonato de calcio	Sedimentaria	Si
RCH50	LC-P4460	20250210	Puerto México	9°23'58"	92°49'49"	588234.1	105843.5	Márgala	Presencia de feldespatos y Erital	Metamórfica	No
RCH51	LC-P4462	07mar2020	Horno deport, Tufta Grz. Chiapas	9°27'00.1"	92°36'58.9"	49854	85842	Caliza	Aréolas	sedimentaria	Propio
RCH52	LC-P4464	20250210	Motoronda, Chiapas	9°23'00.1"	92°36'58.9"	49854	85842	Caliza	Aréolas	sedimentaria	No
RCH53	LC-P4465	20250210	Mokum	9°52'06"	92°26'14"	55845.8	862276	Andesita	Feldespatos, Hornblenda	Ignea estruonosa	No
RCH54	LC-P4467	20250210	Motoronda, Chiapas	9°23'45"	92°34'25"	59523.8	83984	Granito	Orino y Cuarzo	Metamórfica	Si
RCH55	LC-P4468	20250210	Mokum	9°52'06"	92°26'14"	55845.8	862276	Cuarzo	Minerales de Cuarzo, Feldespatos	Sedimentaria	No
RCH56	LC-P4469	20250210	Cerro de la Capatza	9°28'45"	92°52'25"	488684	180284.4	Granito	Feldespatos, Hornblenda, Cuarzo, Ignea estruonosa	No	
RCH57	LC-P4470	20250210	Cerro de la Capatza	9°28'45"	92°52'25"	488684	180284.4	Granito	Feldespatos, Cuarzo, Hornblenda, Ignea estruonosa	No	
RCH58	LC-P4471	20250210	Taluma	9°49'11"	92°19'52"	579284	837793.9	Andesita melanocr	Prinia, Feldespatos, Anulita, Triclin	Ignea	No
RCH59	LC-P4472	20250210	Comalepa, Cerro el Bú	9°42'02"	92°44'22"	425992.4	146163.6	Sarcos	Granito, Cuarzo, Hornblenda, Tr	Ignea	No
RCH60	LC-P4485	20250210	Rio de Motozintla	9°48'45"	92°14'45"	569955	83467.7	Equidistipapan	Hornblenda, Feldespatos, Cuarzo	Metamórfica	No
RCH61	LC-P4488	07mar2020	Mokum	9°52'06"	92°26'14"	55845.8	862276	Equidistipapan	Carbonato de Calcio (CaCO3)	Metamórfica	Si
RCH62	LC-P4489	07mar2020	Mokum	9°52'06"	92°26'14"	55845.8	862276	Equidistipapan	Carbonato de Calcio (CaCO3)	Metamórfica	Si
RCH63	LC-P4489	20250210	Usumacinta	9°38'11"	92°19'52"	57904.9	84976.4	Márgala	Carbonato de Calcio (CaCO3)	Sedimentaria	No
RCH64	LC-P4492	07mar2020	RIGN (E. del)	9°23'00.1"	92°36'58.9"	49854	85842	Caliza	Aréolas, Hornblenda	sedimentaria	Moderada
RCH65	LC-P4493	20250210	Rancho San José	9°38'56"	92°19'52"	57904.9	84976.4	Caliza	Carbonato de Calcio (CaCO3)	Sedimentaria	Si
RCH66	LC-P4493	07mar2020	Rancho San José	9°38'56"	92°19'52"	57904.9	84976.4	Caliza	Carbonato de Calcio (CaCO3)	Sedimentaria	Si
RCH67	LC-P4494	20250210	El Barro de la Ranchera San José, Comitán	9°38'27"	92°19'10"	700923.1	179490.1	Granito	Granito, siliceo	Metamórfica	No
RCH68	LC-P4495	20250210	Mokum (Usumacinta)	9°42'02"	92°44'22"	425992.4	146163.6	Andesita Pecos	Granito, Feldespatos, Hornblenda	Ignea	No
RCH69	LC-P4495	20250210	Cerro del Bú, Ranchera San Juan	9°42'02"	92°44'22"	425992.4	146163.6	Andesita Pecos	Granito, Feldespatos, Hornblenda	Ignea	No
RCH70	LC-P4499	07mar2020	Usumacinta	9°42'02"	92°44'22"	425992.4	146163.6	Andesita Pecos	Granito, Feldespatos, Hornblenda	Ignea	No
RCH71	LC-P4499	07mar2020	Usumacinta	9°42'02"	92°44'22"	425992.4	146163.6	Andesita Pecos	Granito, Feldespatos, Hornblenda	Ignea	No
RCH72	LC-P4504	20250210	Emiliano Zapata	9°41'11.9"	93°12'49.9"	478908	848806	Caliza Fossilífera	Caliza (CaCO3) con agregación	Sedimentaria	Si

Figura 11.- (Base de datos de rocas y minerales).

2.2 Modelos Fotogramétricos.

Durante el desarrollo del proyecto se realizaron un total de 41 modelos fotogramétricos (ver figura 12) para la realización de las fichas digitales (ver figura 13). Los modelos digitales se cargaron dentro de la página web.

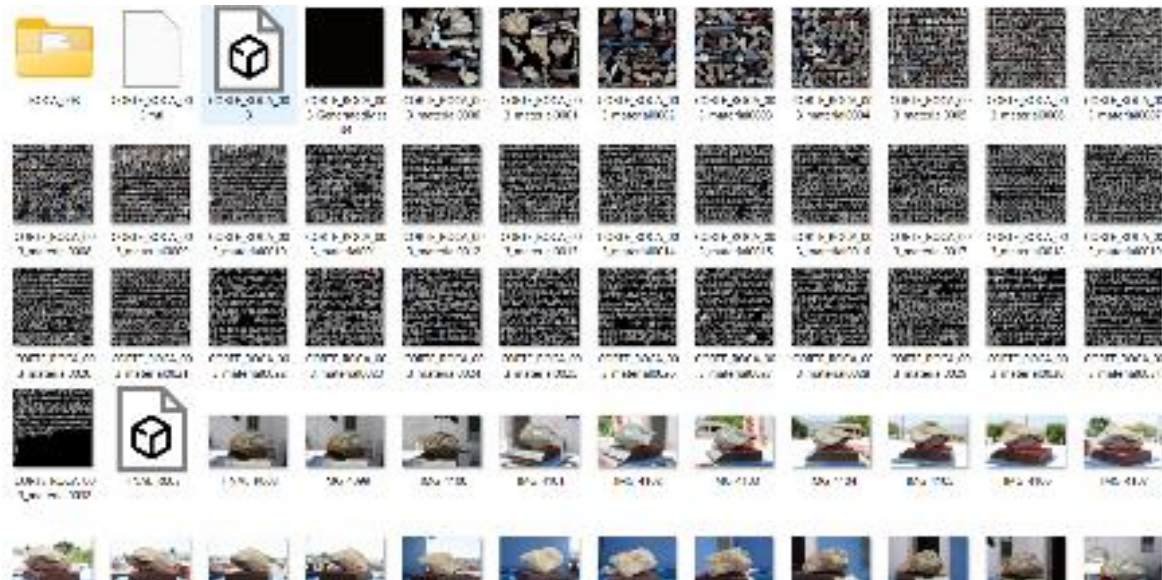


Figura 12.- (modelos fotogramétricos).



Figura 13.- (Modelo fotogramétrico, roca ígnea).

2.3 Fichas con datos de las Rocas y Minerales.

En este apartado se pueden visualizar la fotografía, el mapa, el código QR y las especificaciones de la roca, se realizaron 41 fichas de roca (ver figura 14).

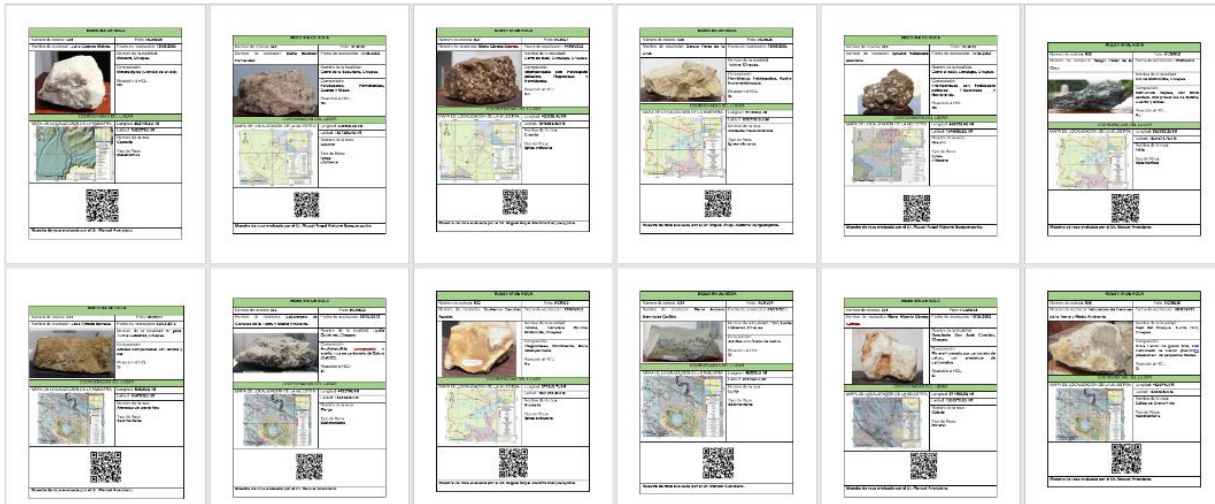


Figura 14.- (Fichas de rocas analógicas con código QR).

2.4 Página web con los datos de las Rocas, Mapas de recolección y los modelos tridimensionales.

La página web cuenta con alrededor de 41 muestras de rocas y minerales, en las que se puede apreciar sus respectivos mapas de recolección, los modelos fotogramétricos en los que se puede interactuar de una manera didáctica y la respectiva información para cada tipo de roca (ver figura 15).



Figura 15.- (Pagina web donde se encuentran las fichas de rocas digitales).

Para poder visualizar las fichas digitales, entrar al menú Inventario de rocas y dirigirse al submenú Fichas – Rocas (ver figura 16). Para poder visualizar los modelos 3D y la información de cada roca, seleccionamos del menú Inventario de Rocas una de las cuatro opciones (ver figura 17), las cuales son rocas Ígneas, Sedimentarias, Metamórficas o Minerales. Al seleccionar una de las cuatro opciones nos llevará a un apartado donde se encuentran todas las rocas de ese tipo (ver figura 18); seleccionamos dando un clic sobre la roca, lo que nos lleva al modelo fotogramétrico y su respectiva ficha de la roca (ver figura 19).



Figura 16.- (Submenú Fichas – Rocas)



Figura 17.- (Submenú Inventario de Rocas).

Rocas Sedimentarias - Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente

Compartir [Twitter](#)




Figura 18.- (Apartado de rocas, clase tipo sedimentarias).

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 004 Folio: RCMS04

Nombre de recolector: Laboratorio de Ciencia de la Tierra y Medio Ambiente. Fecha de recolección: 22/09/2012

Nombre de la localidad: CONALEP, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.




Composición:
Arcilla de Carbonato de Calcio (CaCO₃).

Reacción al HCl:
Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA



Longitud: 484872 UTM

Latitud: 1854135 UTM

Nombre de la roca:
Roca Margosa

Tipo de Roca:
Sedimentaria

Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Avendaño.

Figura 19.- (Modelo fotogramétrico y ficha de roca).

2.5 Códigos QR.

El funcionamiento de los códigos QR, también conocidos como Quick Response, se basa en la capacidad de almacenar y transmitir información de forma rápida y eficiente a través de un código de barras bidimensional. Estos códigos permiten a los usuarios acceder de manera ágil y sencilla a la información contenida en ellos. En definitiva, los códigos QR son una tecnología versátil y eficaz que se utiliza en diferentes campos como el marketing, la publicidad y la gestión de datos, gracias a su capacidad para almacenar y transmitir información de manera rápida y sencilla (ver figura 20). De esta manera generamos 41 códigos QR, por cada ficha de roca.



Figura 20.- (Código QR).

CONCLUSIONES

A manera de conclusiones del inventario digital de rocas; he podido observar y recabar que:

- El desarrollo de un material didáctico desde una perspectiva interdisciplinaria donde combina la educación, la tecnología y las ciencias de la tierra contribuye al aprendizaje significativo.
- El inventario de rocas dentro de la página web de la UNICACH sirve como una estrategia de divulgación a nivel nacional e internacional de la riqueza geológica del estado de Chiapas.
- Además de la divulgación, la web funciona como herramienta de enseñanza en línea que puede ser utilizado por profesores, como en el caso de la pandemia que acabamos de pasar.
- El utilizar dispositivos tecnológicos, despierta el interés de los jóvenes respecto al estudio de ciencias de la tierra.
- El uso de software gratuito ayuda a poder replicar este método en proyectos de creación de material didáctico digital en ciencias de la tierra y otras áreas.

ANEXOS

Anexo 1

Página web:

Página principal.

<https://lga-iigercc.unicach.mx/>

Rocas Ígneas.

<https://lga-iigercc.unicach.mx/index.php?p=page&v=MjE=>

Rocas Sedimentarias.

<https://lga-iigercc.unicach.mx/index.php?p=page&v=MjI=>

Rocas Metamórficas.

<https://lga-iigercc.unicach.mx/index.php?p=page&v=MjM=>

Minerales.

<https://lga-iigercc.unicach.mx/index.php?p=page&v=Mzc=>

Fichas y Rocas.

https://drive.google.com/drive/folders/1MuJ9l4zGTViYs_sw5iel5zoRoBoxVt9k

Anexo 2

Fichas de rocas.

MUESTRA DE ROCA	
Número de colecta: 001	Folio: RCMI01
Nombre de recolector: Jovani Alejandro Abarca Córdoba.	Fecha de recolección: 24/04/2023
	Nombre de la localidad: Ejido viejo Volcán Chichonal, Chapultenango, Chiapas.
	Composición: Sílice y alúmina. Mineral de origen volcánico (piroclastos), de igual manera con presencia de Calcio, Sodio y potasio.
	Reacción al HCL: No
COORDENADAS DEL LUGAR	
MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUETRA:	Longitud: 475667 UTM
	Longitud: 1919586 UTM
	Nombre de la roca: Pómez
	Tipo de Roca: Ígnea Volcánica
	
<p>Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarquengoitia.</p>	

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **002**

Folio: **RCMI02**

Nombre de recolector: **Laboratorio de Ciencias de la Tierra y medio Ambiente.**

Fecha de recolección: **15/06/2002**



Nombre de la localidad:

Mixcum, Carrera a Sto. Domingo, Chiapas.

Composición:

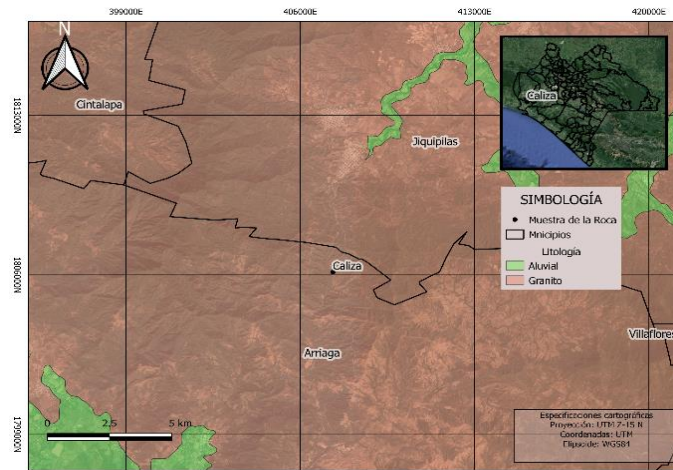
Feldspatos, Hornblendas, Cuarzo y Micas.

Reacción al HCL:

No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **407367.2 UTM**

Latitud: **1806066 UTM**

Nombre de la roca:

Granito

Tipo de Roca:

Ígnea Intrusiva



Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarra.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **003**

Folio: **RCMS03**

Nombre de recolector: **Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente**

Fecha de recolección: **22/09/2021**



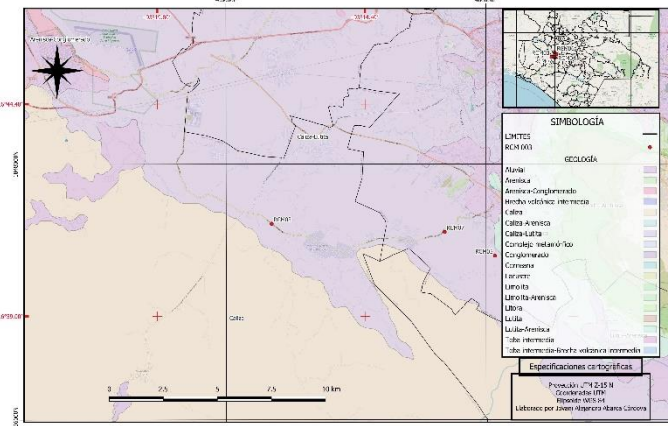
Nombre de la localidad:
Ocozocoautla de Espinosa, (El Rastro), Chiapas.

Composición:
Arenisca, carbonatos, calcita.

Reacción al HCL:
Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **478913.70 UTM**

Latitud: **1845456.60 UTM**


Nombre de la roca:
Arenisca calcárea

Tipo de Roca:
Sedimentaria

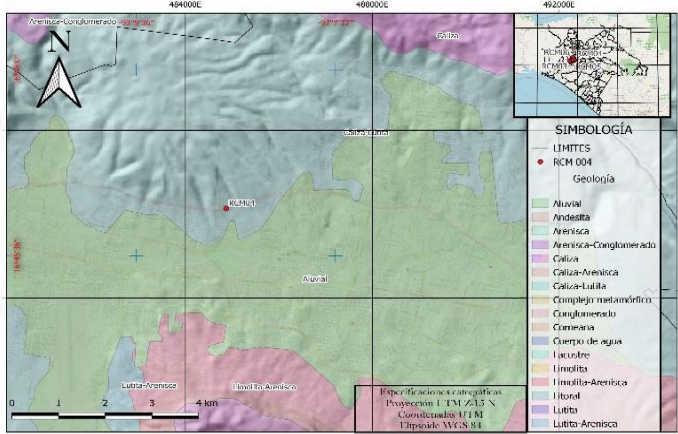


Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 004	Folio: RCMS04
Nombre de recolector: Laboratorio de Ciencia de la Tierra y Medio Ambiente.	Fecha de recolección: 22/09/2012
	Nombre de la localidad: CONALEP, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
	Composición: Arcila de Carbonato de Calcio (CaCO₃).
Reacción al HCL: Si	

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: 	Longitud: 484872 UTM
	Latitud: 1854135 UTM
	Nombre de la roca: Roca Margosa
	Tipo de Roca: Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **005**

Folio: **RCMS05**

Nombre de recolector: **Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.**

Fecha de recolección: **22/09/2012**



Nombre de la localidad:

Fracc. Real del Bosque, Tuxtla GTZ, Chiapas.

Composición:

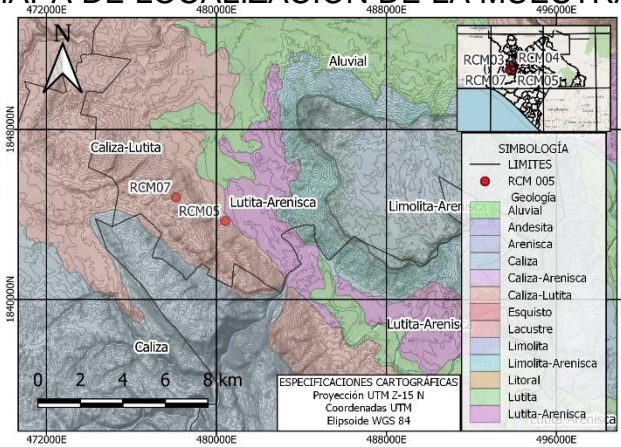
Roca monomineral de calcita, que puede representar hasta el 95% de la misma.

Reacción al HCL:

Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **480408 UTM**

Latitud: **1843691 UTM**

Nombre de la roca:

Caliza Erosionada

Tipo de Roca:

Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **006**

Folio: **RCMS06**

Nombre de recolector: **Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.**

Fecha de recolección: **22/09/2012**



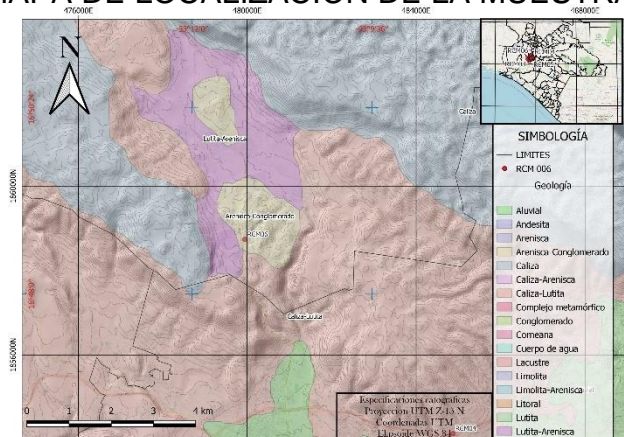
Nombre de la localidad:
Camino a San Fernando, Chiapas.

Composición:
Arenas, Arcilla y Cuarzo.

Reacción al HCL:
No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **479941 UTM**

Latitud: **1858737 UTM**

Nombre de la roca:
Arenisca de Grano Medio

Tipo de roca:
Sedimentaria



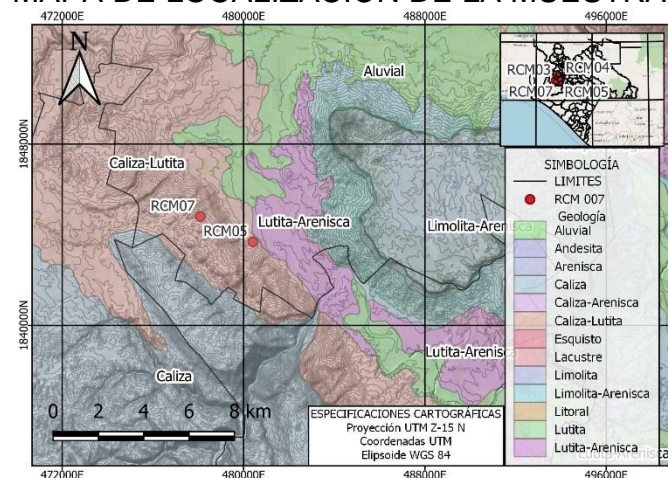
Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 007	Folio: RCMS07
Nombre de recolector: Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.	Fecha de recolección: 22/09/2012
	Nombre de la localidad: “El rastro” Tuxtla GTZ, Chiapas.
	Composición: Arcilla/Arcillita, Rica en carbonato de Calcio (CaCO3) Reacción al HCL: Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: 478090 UTM
Latitud: 1844808 UTM
Nombre de la roca: Roca Margosa
Tipo de Roca: Sedimentaria



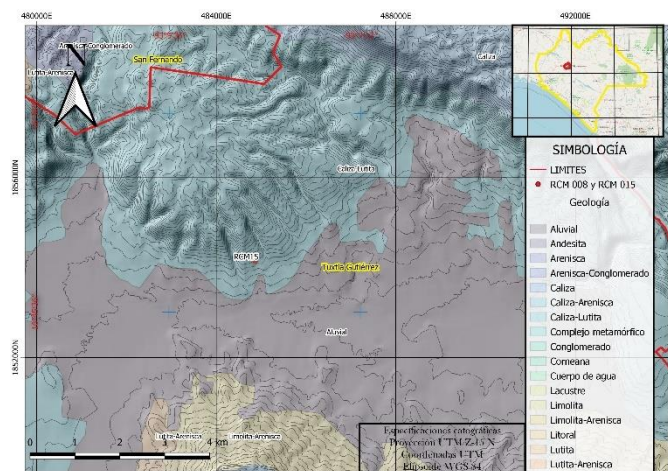
Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 008	Folio: RCMS08
Nombre de recolector: Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.	Fecha de recolección: 22/09/2012
	Nombre de la localidad: CONALEP, Tuxtla Gutiérrez. Chiapas.
	Composición: Predomina la Arcilla/Arcillita, con presencia de Carbonato de Calcio.
	Reacción al HCL: Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: 484872 UTM
Latitud: 1854135 UTM
Nombre de la roca: Roca Margosa
Tipo de Roca: Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **009**

Folio: **RCMS09**

Nombre de recolector: **Rene García montero.**

Fecha de recolección: **22/09/2012**



Nombre de la localidad: **“El rastro”
Tuxtla GTZ, Chiapas.**

Composición:

**Calcarenitas, creada por la
formación de arenas calcáreas.**

Reacción al HCL:

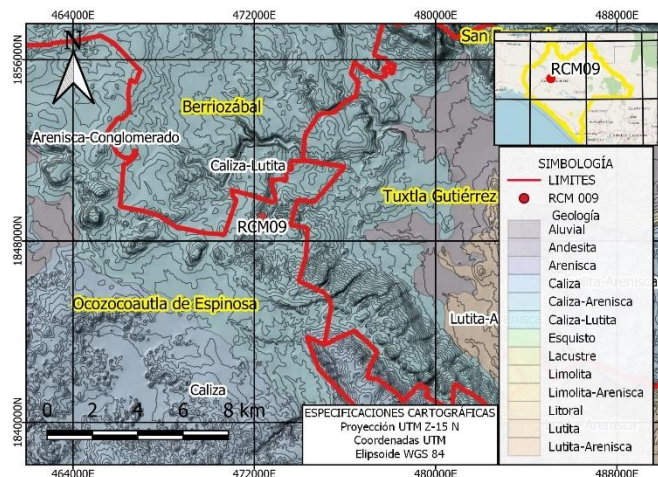
Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:

Longitud: **472348 UTM**

Latitud: **1849068 UTM**



Nombre de la roca:

Caliza arenosa

Tipo de Roca:

Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **010**

Folio: **RCMM10**

Nombre de recolector: **Coutiño Herrera.**

Fecha de recolección: **20/12/2008**



Nombre de la localidad:

Mapastepec, Chiapas, Ejido Carrizal.

Composición:

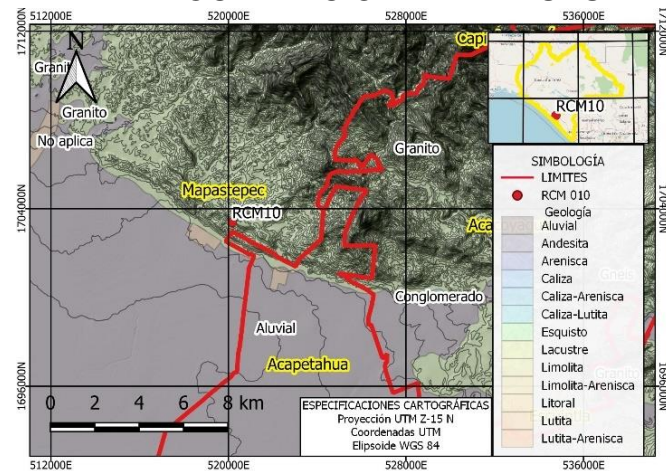
Sericita (una variedad de moscovita con un diámetro máximo de 0,2mm) y cuarzo.

Reacción al HCL:

No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **520172.7 UTM**

Latitud: **1703394.6 UTM**

Nombre de la roca:

Filita cuarcífera


Tipo de Roca:

Metamórfica



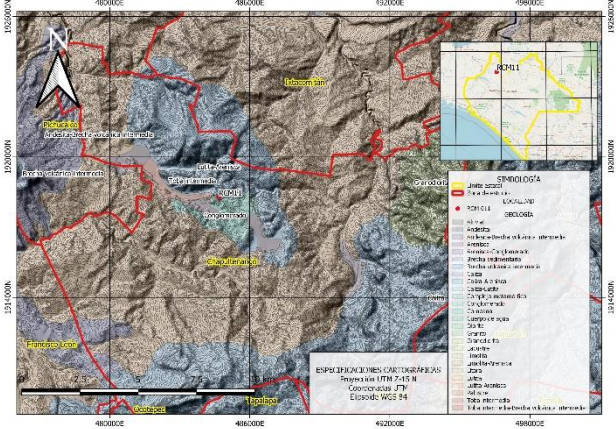
Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 011	Folio: RCMS11
Nombre de recolector: María E. Escobar Hernández.	Fecha de recolección: 26/09/2012
	Nombre de la localidad: Chapultenango, Chiapas.
	Composición: Caliza de estratos delgados que puede ser dividida en tablas delgadas, muy compacta y de grano fino, estratificadas, no esquistosas.
	Reacción al HCL: Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: 154868.45 UTM
Latitud: 1916622.5 UTM
Nombre de la roca: Caliza Carbonosa
Tipo de Roca: Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **012**

Folio: **RCMS12**

Nombre de recolector: **Calderón López Ada Luz.**

Fecha de recolección: **14/06/2002**



Nombre de la localidad:

**Carretera Tuxtla GTZ. –
Ocozocoautla, Depresión central.
Chiapas.**

Composición:

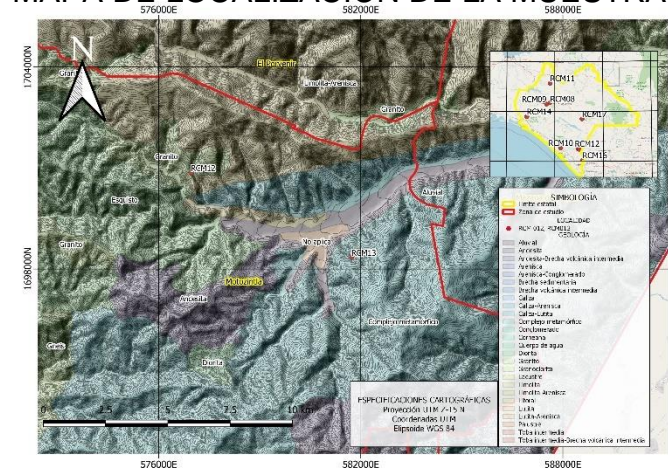
**Ataníticas con minerales de
calcita y lutita de grano fino.**

Reacción al HCL:

Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **576954.5UTM**

Latitud: **1700855.9UTM**

Nombre de la roca:

Lutita Intemperizada

Tipo de Roca:

Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **013**

Folio: **RCMM13**

Nombre de recolector: **Alberta López Álvarez.**

Fecha de recolección: **20/12/2008**



Nombre de la localidad:

Carretera Motozintla a Tuixcum.

Composición:

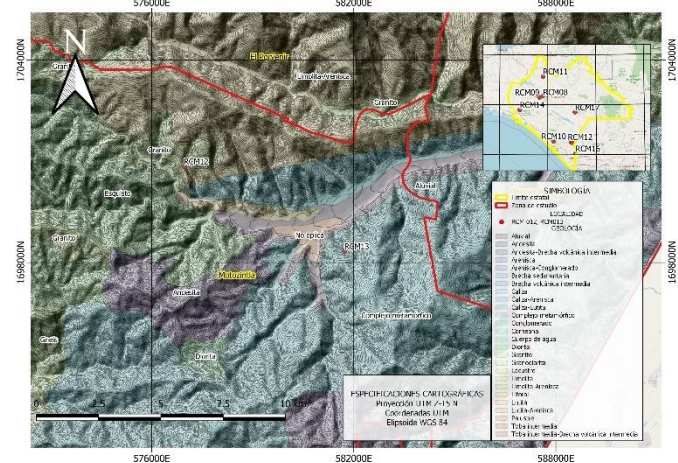
Presencia de feldspatos, carbonato de calcio y presenta una marcada esquistosidad.

Reacción al HCL:

No en toda la roca.

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **581724.3UTM**

Latitud: **1698337.2UTM**

Nombre de la roca:

Gneis


Tipo de Roca:

Metamórfica



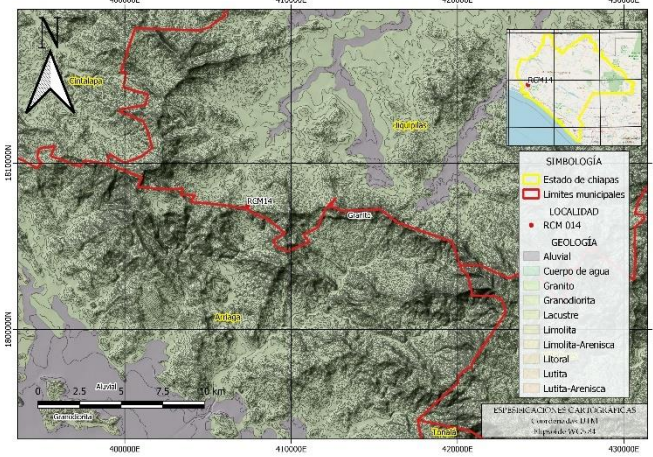
Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 014	Folio: RCMMI14
Nombre de recolector: Mario Gómez Gómez.	Fecha de recolección: 14/06/2002
	Nombre de la localidad: La Sepultura, Carretera Cintalapa-Arriaga, Chiapas.
	Composición: Cuarzo con machas de óxido de hierro.
	Reacción al HCL: No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: 407372.9UTM
Latitud: 1807418.2UTM
Nombre de la roca: Cuarzo
Tipo de Roca: Mineral



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **015**

Folio: **RCMS15**

Nombre de recolector: **Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.**

Fecha de recolección: **22/09/2012**



Nombre de la localidad:

Aledaña del CONALEP, Tuxtla GTZ, Chiapas.

Composición:

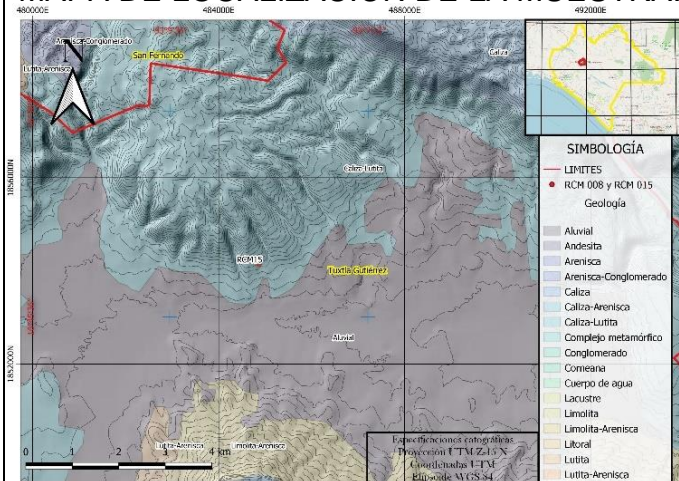
Roca monomineral de calcita y arenisca.

Reacción al HCL:

Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **484872UTM**

Latitud: **1854135UTM**

Nombre de la roca:

Calcarenita

Tipo de Roca:

Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **016**

Folio: **RCMI16**

Nombre de recolector: **Marcos Reyes Santos.**

Fecha de recolección: **15/06/2002**



Nombre de la localidad:

**Mixcum, Carrera a Sto. Domingo,
Cacahoatán, Chiapas.**

Composición:

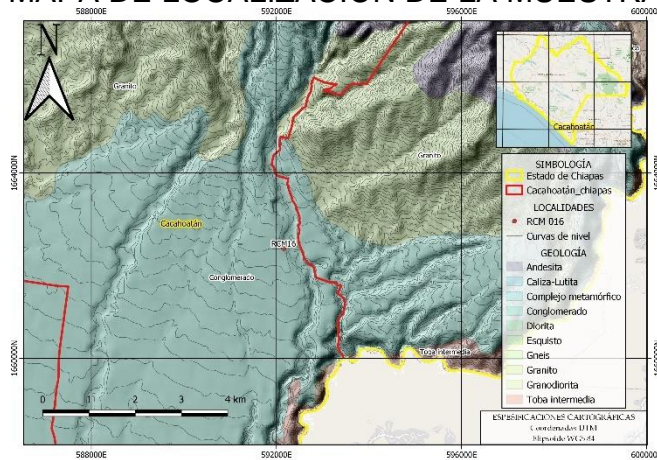
**Biotitas, Feldespatos,
Hornblendas, Cuarzo y Micas.**

Reacción al HCL:

No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **454767.4UTM**

Latitud: **1663868.6UTM**

Nombre de la roca:

Granito

Tipo de Roca:

Ígnea intrusiva



Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarra.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **017**

Folio: **RCMM17**

Nombre de recolector: **José Alfredo Estrada.**

Fecha de recolección: **16/06/2002**



Nombre de la localidad:

Carretera Internacional a 2 km de la Ranchería San José, Comitán de Domínguez, Chiapas.

Composición:

Agregado de limo, Lutita, Arcilla de granos finos, comprimidas a altas presiones.

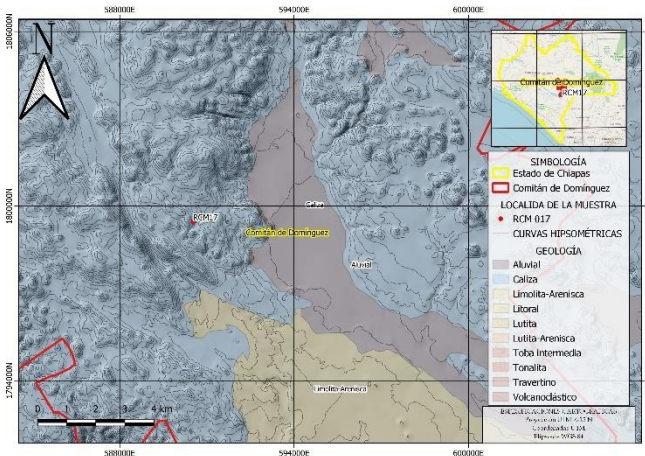
Reacción al HCL:

Si, solo en las partes blancas (presencia de carbonatos).

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:

Longitud: **590523.8UTM**



Latitud: **1799450.1UTM**

Nombre de la roca:

Pizarra

Tipo de Roca:

Metamórfica



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **018**

Folio: **RCMI18**

Nombre de recolector: **Hiram Reyes E.**

Fecha de recolección: **15/06/2002**



Nombre de la localidad:

Mixcum, Chiapas.

Composición:

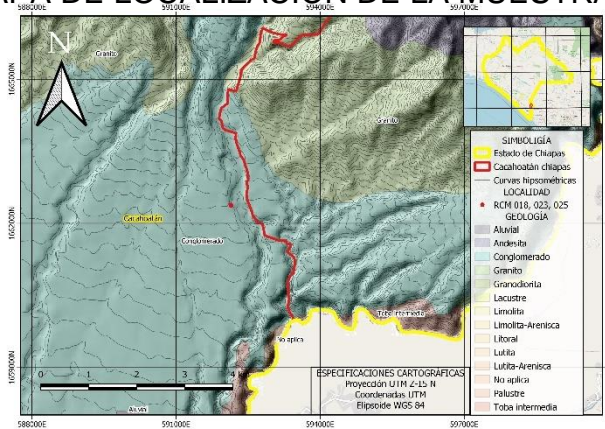
Con presencia de Plagioclasa, Hornblenda, Anfíbol y Piroxeno.

Reacción al HCL:

No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **592145.8UTM**

Latitud: **1662376UTM**

Nombre de la roca:

Andesita

Tipo de Roca:

Ígnea extrusiva



Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarquengoitia.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **019**

Folio: **RCMMI19**

Nombre de recolector: **José Alfredo Estrada.**

Fecha de recolección: **16/06/2002**



Nombre de la localidad:

**Ranchería San José, Comitán,
Chiapas.**

Composición:

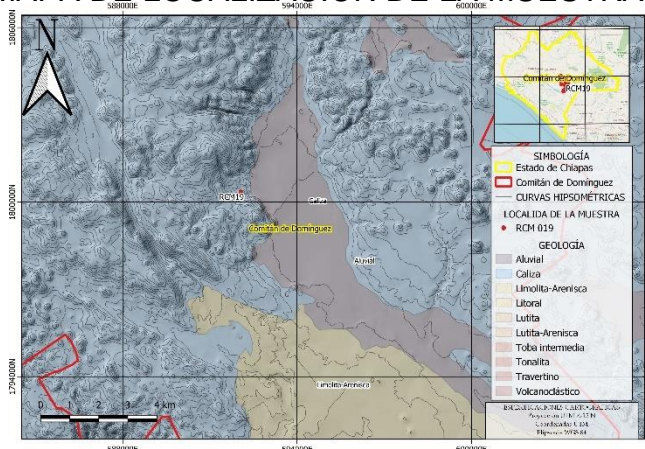
**Mineralógica (Cristales de
carbonato de calcio).**

Reacción al HCL:

Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **592063.5UTM**

Latitud: **1800347.7UTM**

Nombre de la roca:

Calcita


Tipo de Roca:

Mineral



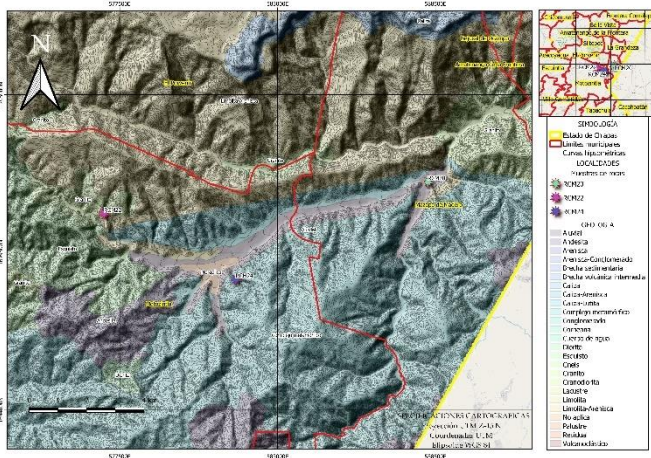
Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 020	Folio: RCMM20
Nombre de recolector: Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.	Fecha de recolección: 15/06/2002
	Nombre de la localidad: Puente Mazapa de Madero, Chiapas.
	Composición: Presencia de feldespatos y Estratificación de cuarzo.
	Reacción al HCL: No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: 588234.1UTM
Latitud: 1701968.5UTM
Nombre de la roca: Pizarra
Tipo de Roca: Metamórfica



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **021**

Folio: **RCMS21**

Nombre de recolector: **Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.**

Fecha de recolección: **01/03/2013**



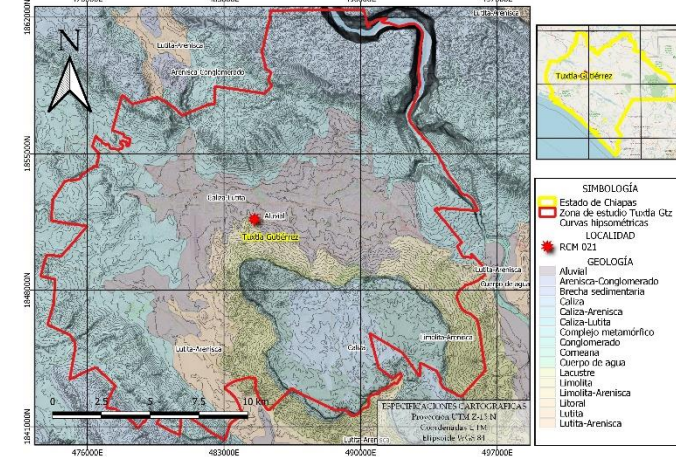
Nombre de la localidad:
Home Depot. Tuxtla GTZ, Chiapas.

Composición:
Granos muy finos, textura afanítica, integrada por detritos clásticos de arcilla y limo.

Reacción al HCL:
Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **484554UTM**

Latitud: **1851642UTM**

Nombre de la roca:
Lutita

Tipo de Roca:
Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **022**

Folio: **RCMM22**

Nombre de recolector: **Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.**

Fecha de recolección: **20/12/2008**



Nombre de la localidad:

Motozintla, Chiapas.

Composición:

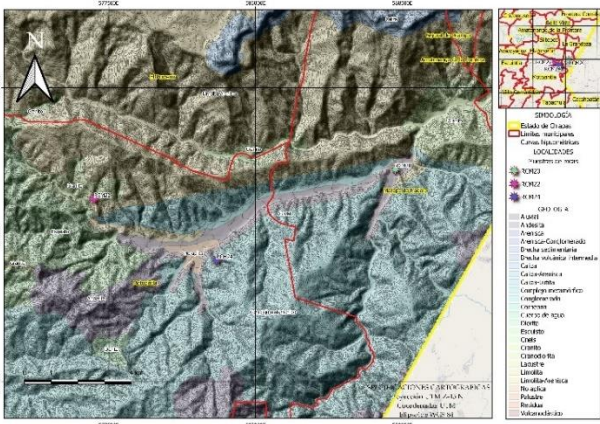
Micas moscovitas y biotitas.

Reacción al HCL:

No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **576954.5UTM**

Latitud: **1700855.9UTM**

Nombre de la roca:

Esquisto micáceo


Tipo de Roca:

Metamórfica



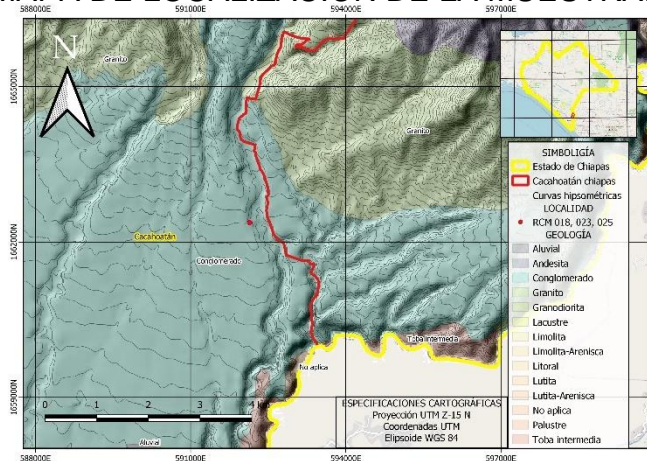
Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 023	Folio: RCMI23
Nombre de recolector: María Escobar Hernández.	Fecha de recolección: 15/06/2002
	Nombre de la localidad: Mixcum, Chiapas.
	Composición: Formación Intermedia con plagioclasa, Hornblenda, biotita y micas.
Reacción al HCL: No	

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:




Longitud: 592145.8UTM
Latitud: 1662376UTM
Nombre de la roca: Andesita
Tipo de Roca: Ígnea Extrusiva



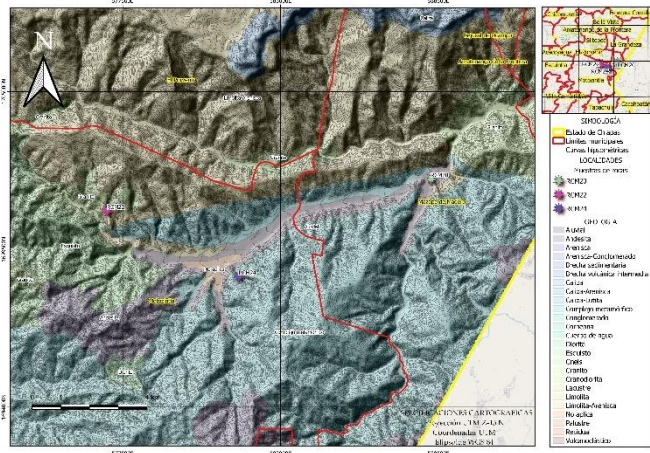
Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarquengoitia.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 024	Folio: RCMM24
Nombre de recolector: Emilio Romero Berny.	Fecha de recolección: 15/06/2002
	Nombre de la localidad: Motozintla de Mendoza, Chiapas.
	Composición: Olivino con vetas de Cuarzo.
	Reacción al HCL: Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: 581538.7UTM
Latitud: 1698564UTM
Nombre de la roca: Gneis
Tipo de Roca: Metamórfica



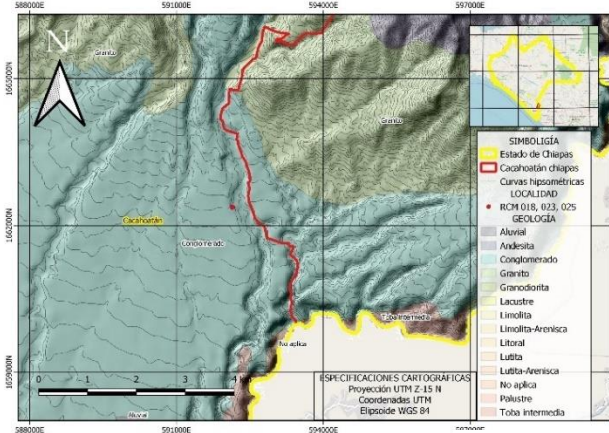
Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 025	Folio: RCMM25
Nombre de recolector: Julio Coutiño Molina.	Fecha de recolección: 15/06/2002
	Nombre de la localidad: Mixcum, Chiapas.
	Composición: Mineralógica (Dióxido de silicio).
	Reacción al HCL: No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: 592145.8UTM
Latitud: 1662376UTM
Nombre de la roca: Cuarcita
Tipo de Roca: Metamórfica



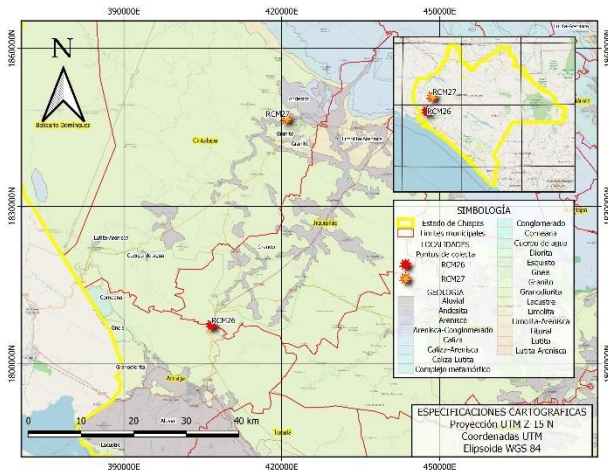
Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 026	Folio: RCMI26
Nombre de recolector: María Escobar Hernández.	Fecha de recolección: 14/06/2002
	Nombre de la localidad: Cerro de la Sepultura, Chiapas.
	Composición: Feldespatos, Hornblendas, Cuarzo y Micas.
	Reacción al HCL: No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: 406690.4UTM
Latitud: 1807390.4UTM
Nombre de la roca: Granito
Tipo de Roca: Ígnea plutónica



Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarregüengoitia.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **027**

Folio: **RCMI27**

Nombre de recolector: **Mario Gómez Gómez.**

Fecha de recolección: **14/06/2002**



Nombre de la localidad:

Cerro de Baúl, Cintalapa, Chiapas.

Composición:

Intemperizada con Feldespato potásico, Plagioclasa y Hornblenda.

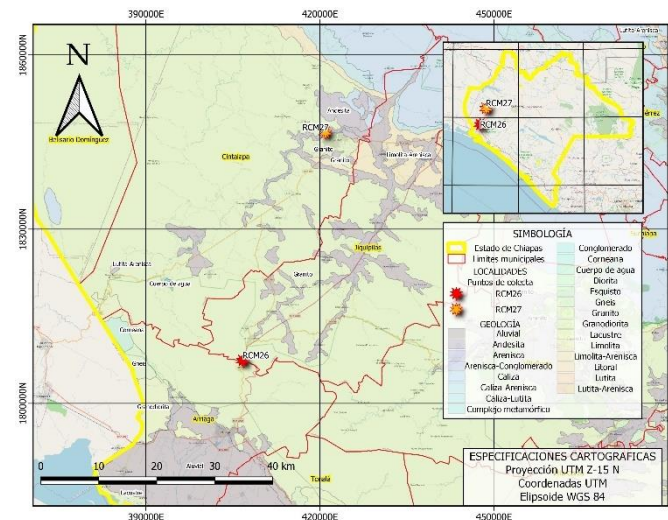
Reacción al HCL:

No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:

Longitud: **420958.4UTM**



Latitud: **1846668.6UTM**

Nombre de la roca:

Granito

Tipo de Roca:

Ígnea intrusiva



Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarra.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **028**

Folio: **RCMI28**

Nombre de recolector: **Sergio Pérez de la Cruz.**

Fecha de recolección: **15/06/2002**



Nombre de la localidad:

Tolima, Chiapas.

Composición:

Hornblenda, Feldespatos, Azufre hidrometeórizada.

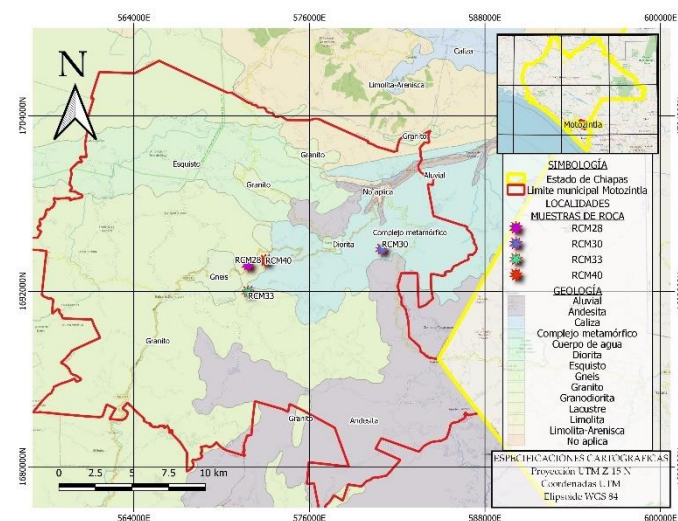
Reacción al HCL:

Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:

Longitud: **571804UTM**



Latitud: **1693799.9UTM**

Nombre de la roca:

Andesita metavolcánica

Tipo de Roca:

Ígnea intrusiva



Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarra.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **029**

Folio: **RCMI29**

Nombre de recolector: **Ignacio Velázquez Mendoza.**

Fecha de recolección: **14/06/2002**



Nombre de la localidad:
Cerro el Baúl, Cintalapa, Chiapas.

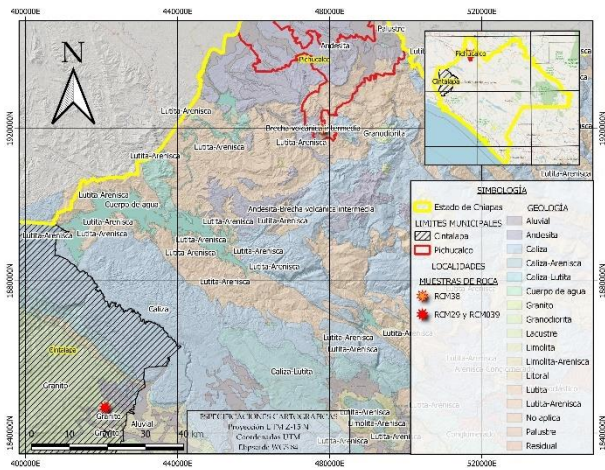
Composición:
Intemperizada con Feldespato potásico, Plagioclasa y Hornblenda.

Reacción al HCL:
No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:

Longitud: **420958.4UTM**



Latitud: **1846668.6UTM**

Nombre de la roca:
Granito

Tipo de Roca:
Ígnea intrusiva

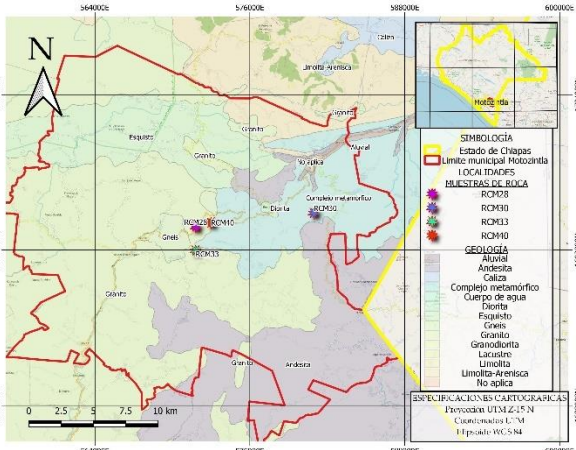


Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarregüengoitia.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 030	Folio: RCMM30
Nombre de recolector: Sergio Pérez de la Cruz.	Fecha de recolección: 15/06/2002
	Nombre de la localidad: Río de Motozintla, Chiapas.
	Composición: Estructura hojosa, con brillo sedoso, con presencia de Biotita, Cuarzo y Micas.
	Reacción al HCL: No

COORDENADAS DEL LUGAR

<p>MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:</p> 	Longitud: 580955.2UTM
	Latitud: 1694874.7UTM
	Nombre de la roca: Filita
	Tipo de Roca: Metamórfica



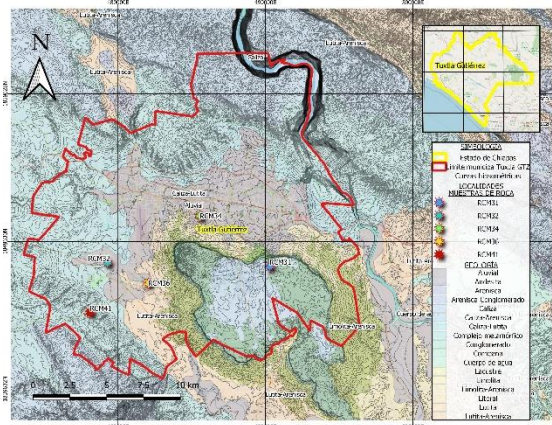
Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 031	Folio: RCMS31
Nombre de recolector: José Alfredo Estrada.	Fecha de recolección: 02/03/2013
	Nombre de la localidad: El jobo, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
	Composición: Arenas compactadas con arcilla y cal.
	Reacción al HCL: Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: 490280UTM
Latitud: 1847938UTM
Nombre de la roca: Arenisca de grano fino
Tipo de Roca: Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 032	Folio: RCMS32
-------------------------------	----------------------

Nombre de recolector: Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.	Fecha de recolección: 08/03/2013
---	---

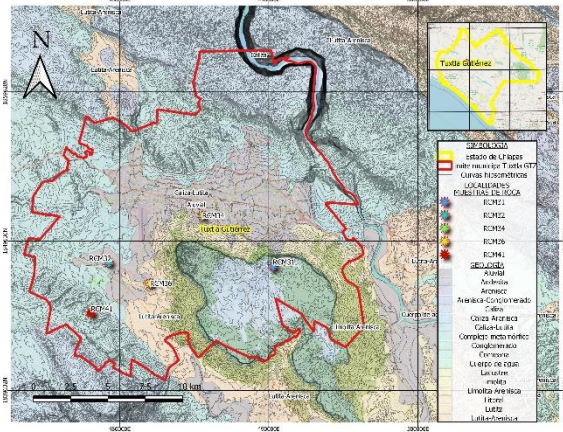
	Nombre de la localidad: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
--	---



Composición: Arcilla/arcillita compactada y suelta, rica en carbonato de Calcio (CaCO3).
Reacción al HCL: Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:	Longitud: 479270UTM
-------------------------------------	----------------------------



Latitud: 1848182UTM

Nombre de la roca: Marga
Tipo de Roca: Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **033**

Folio: **RCMI33**

Nombre de recolector: **Guillermo Sánchez Aguilar.**

Fecha de recolección: **15/06/2002**



Nombre de la localidad:

Tolima, Carretera Huixtla-Motozintla, Chiapas.

Composición:

Plagioclasas, Hornblenda, Roca intemperizada.

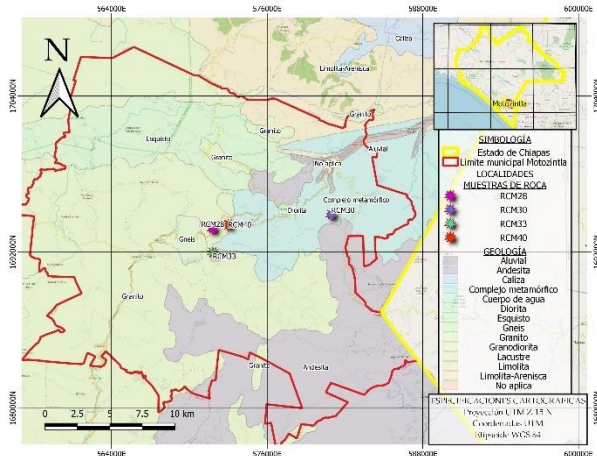
Reacción al HCL:

No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:

Longitud: **571809.7UTM**



Latitud: **1691956.4UTM**

Nombre de la roca:

Andesita

Tipo de Roca:

Ígnea extrusiva



Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarregüengoitia.

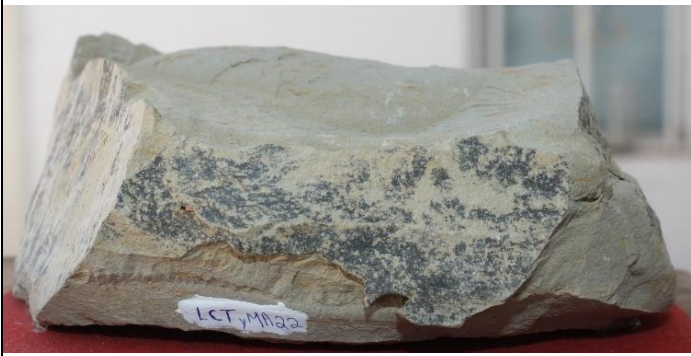
MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **034**

Folio: **RCMS34**

Nombre de recolector: **Mario Antonio Bermúdez Guillén.**

Fecha de recolección: **01/03/2013**



Nombre de la localidad: **PGR, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.**

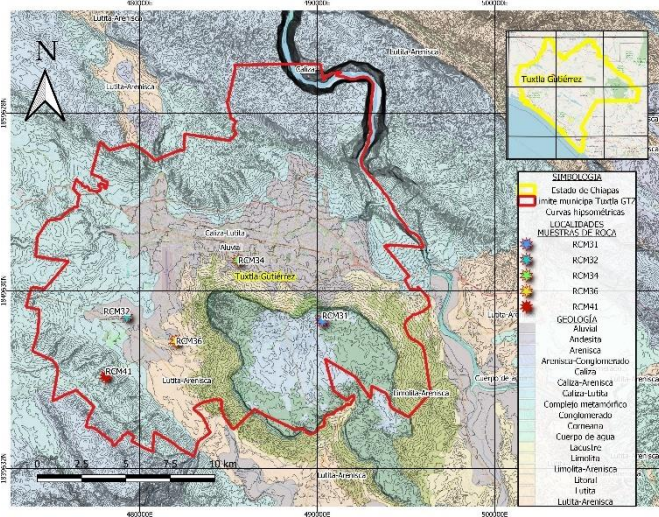
Composición:
Arcillas con Óxido de calcio

Reacción al HCL:
Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:

Longitud: **485553UTM**



Latitud: **1851343UTM**

Nombre de la roca:
Lutita

Tipo de Roca:
Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **035**

Folio: **RCMMI35**

Nombre de recolector: **Mario Alberto Gómez Gómez.**

Fecha de recolección: **16/06/2002**



Nombre de la localidad:

**Ranchería San José Comitán,
Chiapas.**

Composición:

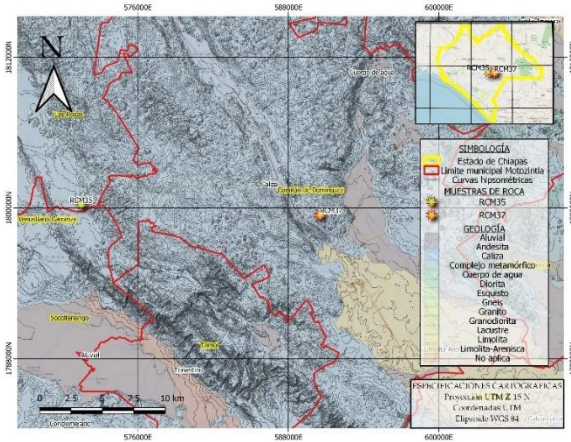
Mineral formado por carbonato de calcio, con presencia de carbonatos.

Reacción al HCL:

Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **571465.5UTM**

Latitud: **1800270.6UTM**

Nombre de la roca:

Calcita


Tipo de Roca:

Mineral



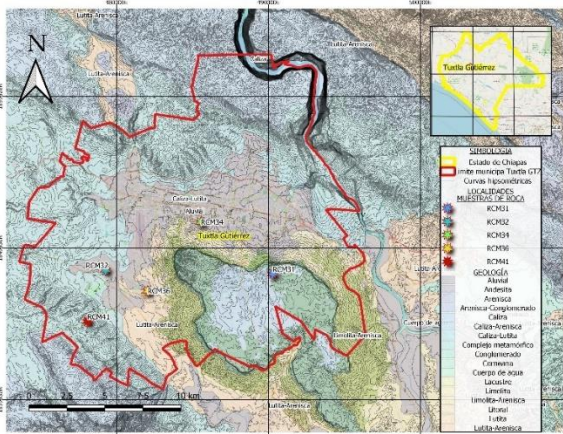
Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 036	Folio: RCMS36
Nombre de recolector: laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.	Fecha de recolección: 08/03/2013
	Nombre de la localidad:
	Real del Bosque, Tuxtla GTZ, Chiapas.
	Composición:
	Roca Calizo de grano fino, con Carbonato de Calcio (CaCO₃), y presencia de pequeños fósiles.
	Reacción al HCL:
	Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: 482044UTM
Latitud: 1846806UTM
Nombre de la roca:
Caliza de Grano Fino
Tipo de Roca:
Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **037**

Folio: **RCMS37**

Nombre de recolector: **Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.**

Fecha de recolección: **16/06/2002**



Nombre de la localidad:

Ranchería San José, Comitán, Chiapas.

Composición:

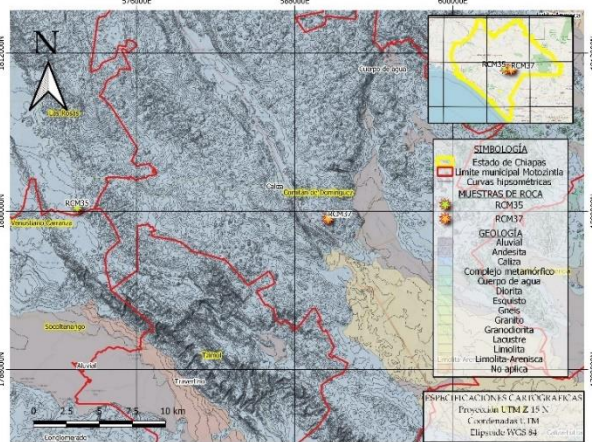
El principal componente del pedernal él es cuarzo criptocristalino y sílice.

Reacción al HCL:

No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **590523.8UTM**

Latitud: **1799450.1UTM**

Nombre de la roca:

Pedernal

Tipo de Roca:

Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Javier Avendaño Gil.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **038**

Folio: **RCMI38**

Nombre del recolector: **Laboratorio De Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.**

Fecha de recolección: **27/09/2012**



Nombre de la localidad:

Ejido viejo Volcán Chichonal, Chapultenango, Chiapas.

Composición:

Piroxeno, Feldespatos y Hornblenda.

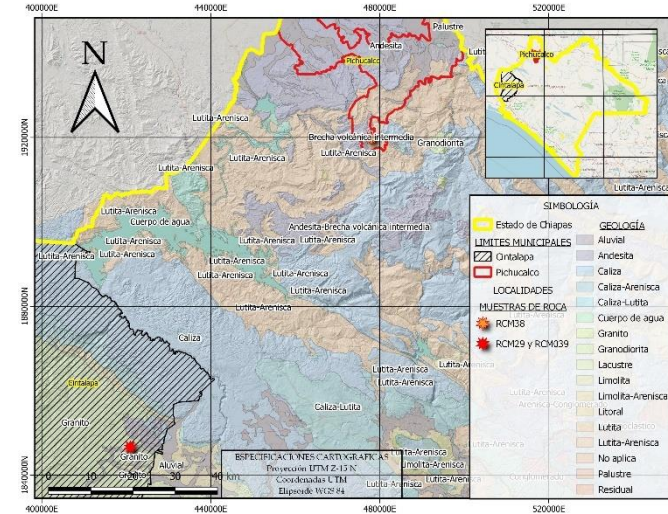
Reacción al HCL:

No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:

Longitud: **478015.1UTM**



Latitud: **1919884.3UTM**

Nombre de la roca:

Andesita rosa

Tipo de Roca:

Ígnea de composición intermedia



Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarquengoitia.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **039**

Folio: **RCMI39**

Nombre del recolector: **José Alfredo Estrada.**

Fecha de recolección: **14/06/2002**



Nombre de la localidad:

Cerro del Baúl San José, Comitán, Chiapas.

Composición:

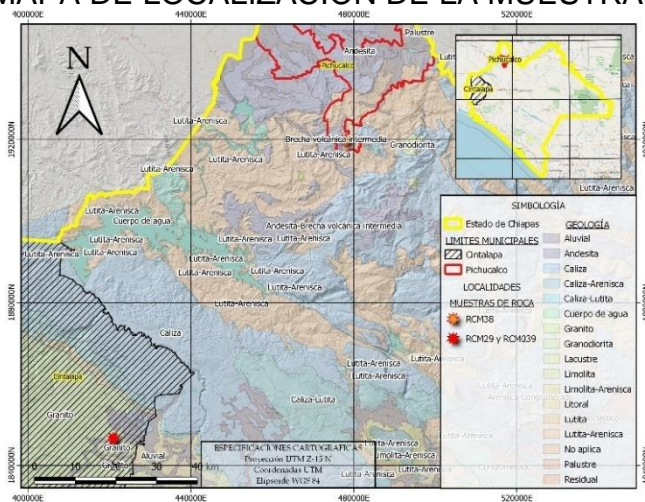
Formación félsica de origen intrusivo, con feldspatos potásicos, plagioclasa y hornblenda.

Reacción al HCL:

No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **420958.4UTM**

Latitud: **1846668.6UTM**

Nombre de la roca:

Granito

Tipo de Roca:

Ígnea intrusiva



Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Ángel Alatorre Ibarra.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: **040**

Folio: **RCMI40**

Nombre de recolector: **Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.**

Fecha de recolección: **16/06/2002**



Nombre de la localidad: **Tolima, Chiapas.**

Composición:

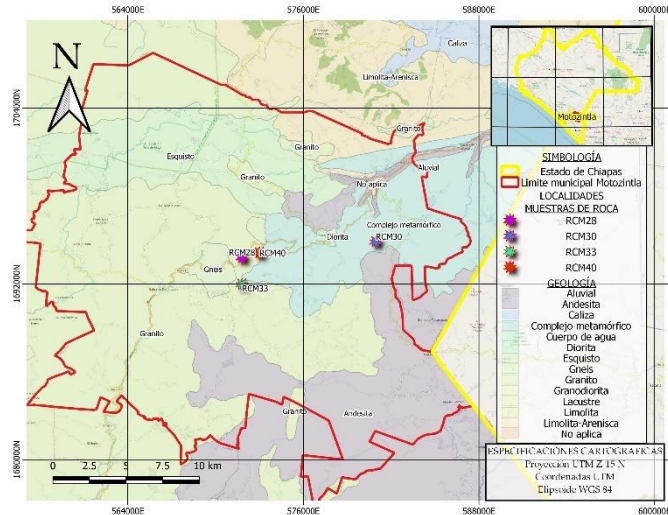
Piroxeno, Plagioclasa, óxido de Hierro.

Reacción al HCL:

No

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: **572995.8UTM**

Latitud: **1694110.9UTM**

Nombre de la roca:

Andesita Intemperizada

Tipo de roca:

Ígnea



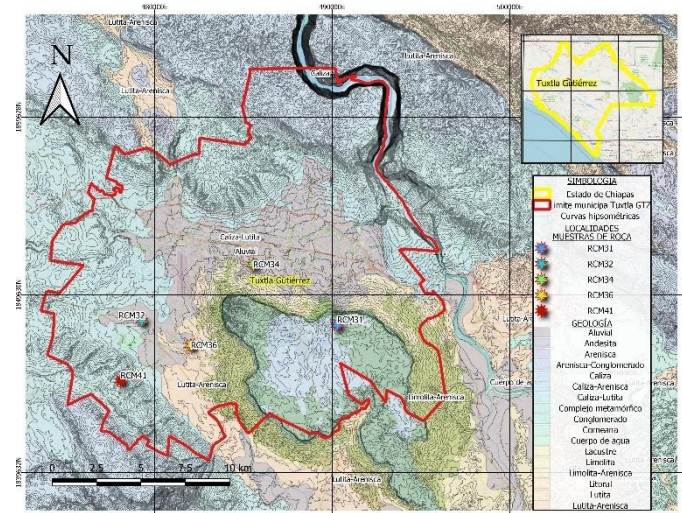
Muestra de roca evaluada por el Dr. Miguel Angel Alatorre Ibargüengoitia.

MUESTRA DE ROCA

Número de colecta: 041	Folio: RCMS41
Nombre de recolector: Laboratorio de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.	Fecha de recolección: 22/09/2012
	Nombre de la localidad: Emiliano Zapata, Chiapas.
	Composición: Caliza, Carbonato de Calcio (CaCO₃), con agregaciones de fósiles.
	Reacción al HCL: Si

COORDENADAS DEL LUGAR

MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:



Longitud: 478090UTM
Latitud: 1844806UTM
Nombre de la roca: Caliza Fossilífera
Tipo de roca: Sedimentaria



Muestra de roca evaluada por el Dr. Manuel Avendaño.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

- Pérez, J. & Merino, M. (2016). Definición de catálogo. Definición de. <https://definicion.de/catalogo/>
- Geoscience News and Information. (2005). Roca sedimentaria. Geology.com. <https://geology.com/geology-dictionary.shtml>
- Ingeoexpert. (2018, 5 abril). Rocas sedimentarias: Tipos, subtipos y clasificación. <https://ingeoexpert.com/2018/04/05/tipos-rocas-sedimentarias/>
- Servicio Geológico Mexicano. (2017a, marzo 22). Introducción. GOBIERNO DE MÉXICO. <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Introduccion-rocas.html>
- Bach, J., Zarroca, M., Estrada, M. R. & Poch, J. (2011). INICIACIÓN A LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ROCAS: DE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO A LA WEB IDE-ROC (1.a ed., Vol. 1). [https://\(http://ide-roc.uab.cat/\)](https://(http://ide-roc.uab.cat/))
- Rábano, I. (c.). TESOROS EN LAS ROCAS (1.a ed., Vol. 1). Instituto Geológico y Minero de España.
- Hayball, C. (1992). MANUAL DE IDENTIFICACION [Libro]. En C. Weber (Ed.), ROCAS Y MINERALES (1.a ed., Vol. 1). Omega, S.A., Barcel.
- Clasificación de los minerales. (2017, 22 marzo). Gobierno de México. Recuperado 23 de diciembre de 2d. C., de <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Minerales/Clasificacion-de-los-minerales.html>

Vilca, I., Rubio, C., M., & Chira, J., F. (2021). *Minerales y Rocas: Vol. 5ta Edición* (Elmer Boulangger Rondoy). INGEMMET. <https://www.gob.pe/ingemmet>

Pellant, C. (2004). *MANUALES DE IDENTIFICACIÓN ROCAS Y MINERALES* (H. Pellant, Ed.; 1.a ed.). Ediciones Omega, S.A.
https://www.academia.edu/10724782/Geologia_Manual_de_Identificacion_de_Rocas_y_Minerales