

ESTRUCTURACIÓN DEL MUSEO GEOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD
PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

DEICY CAROLINA PUERTO PUERTO
JENNY CAROLINA BARRAGÁN BOHÓRQUEZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
INGENIERÍA GEOLÓGICA
SOGAMOSO
2016

ESTRUCTURACIÓN DEL MUSEO GEOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD
PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

DEICY CAROLINA PUERTO PUERTO
JENNY CAROLINA BARRAGÁN BOHORQUEZ

MONOGRAFÍA

SANDRA ROCIO MANOSALVA SANCHEZ
ESTUDIANTE DE DOCTORADO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
INGENIERÍA GEOLÓGICA
SOGAMOSO
2016

A mi hijo, luz de mi camino, mi
motor, mi fuerza.

Carolina Barragán

A mi madre, esposo y abuelita
Motores de mi vida

Carolina Puerto

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Marie Joelle Giraud, compañera y amiga por compartir sus textos y conocimiento humildemente, por su tiempo y por su apoyo permanente.

A Don Carlos Vargas por su ayuda, paciencia y entrega al responder una pregunta.

A los ingenieros Wilson Naranjo y Sandra Manosalva por su apoyo, asesoría y tiempo.

A Victoria Corredor y Alejandro Numpaqué y su familia, personas de corazón gigante, quienes impulsaron el proyecto académico en mi vida.

A mí madre y mi hijo por su enorme paciencia.

A Adriana Bello, Eliana Romero, Eliana Medina, Johana Alba y Mónica Fonseca por ser incondicionales.

Y a mi compañera de trabajo por aceptar esta enorme aventura.

Carolina Barragán Bohórquez

Agradezco a mi madre por su apoyo incondicional en cada paso de mi vida, su amor, su entrega y su infinita paciencia

A mi abuelita, mi segunda madre por su paciencia y apoyo incondicional

A mi esposo, mi compañero y amigo en la vida, mi fortaleza en cada paso

A mis mejores amigos Geison Patiño y Julie Huerfano siempre dispuestos a ser una voz de aliento y una mano amiga

Y a mi compañera de trabajo por las largas jornadas en esta travesía

Deicy Carolina Puerto

CONTENIDO

	PÁG.
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 OBJETIVOS.....	3
2.1 OBJETIVO GENERAL	3
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
3.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	4
3.2 JUSTIFICACIÓN	4
3.3 LIMITACIONES DEL PROYECTO	6
4 ANTECEDENTES.....	8
5 MARCO REFERENCIAL	10
5.1 MARCO TEORICO.....	10
5.2 MARCO CONCEPTUAL	14
6 METODOLOGIA	17
7 MUSEOS UNIVERSITARIOS Y DE CIENCIAS DE LA TIERRA.....	19
7.1.1 MUSEOS DE CIENCIAS DE LA TIERRA EN EL MUNDO.....	20
7.1.2 MUSEOS DE CIENCIAS DE LA TIERRA EN COLOMBIA.....	25
8 ACTIVIDADES PREVIAS QUE CONTRIBUYEN A LA ESTRUCTURACIÓN DEL MUSEO	31
8.1 PROCESO DE SELECCIÓN DE PIEZAS MINERALES, ROCAS Y FOSILES	31
8.1.1 IDENTIFICACION, REGISTRO, INVENTARIO Y DOCUMENTACIÓN	32
8.1.2 INGRESO DE LAS PIEZAS EN UNA BASE DE DATOS	33
8.1.3 REGISTRO FOTOGRAFICO DE MUESTRAS	35
9 ESTRUCTURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN.....	37
9.1 DISEÑO DEL RECORRIDO	37
9.2 DISEÑO DE AREAS TEMATICAS	37
10 GUION MUSEOGRAFICO.....	38
11 CONCLUSIONES.....	51
12 RECOMENDACIONES	53
13 ANEXOS.....	55

13.1	GUION MUSEOGRAFICO.....	55
13.2	PROPUESTA DEL RECORRIDO DEL MUSEO GEOLOGICO DE LA UPTC	87
13.3	PROPUESTA AREAS TEMATICAS DE EXHIBICIÓN.....	88
13.4	FORMATOS PARA INGRESO DE PIEZAS AL MUSEO	89
13.5	FORMATOS PARA EGRESO DE LAS PIEZAS DEL MUSEO	90
13.6	ACTA DE DEVOLUCIÓN DE PIEZAS.....	91
13.7	FORMATO DE RECOLECCIÓN EN CAMPO	92
13.8	FORMATOS DE REGISTRO E INVENTARIO DE LAS PIEZAS PERTENECIENTES AL MUSEO	93
13.8.1	Formato de registro e inventario de minerales	93
13.8.2	Formato de registro e inventario de rocas.....	93
13.8.3	Formato de registro e inventario de fósiles	94
13.8.4	Ficha de registro e inventario de minerales, rocas y fósiles.	94
14	BIBLIOGRAFÍA	95

TABLA DE FIGURAS

figura 1. sugerencia para la sección "el interior de la tierra"	57
figura 2: sugerencia de grafico posible para sección "placas tectónicas"	58
figura 3: sugerencia de grafico posible para la sección pliegues y fallas.....	60
figura 4 . sugerencias para sección "minerales en la industria"	64
figura 5. sugerencias para sección "minerales en la industria"	64
figura 6. sugerencias para sección "minerales en la industria"	65
figura 7.sugerencias para sección "minerales en la industria".....	65
figura 8. sugerencia de grafico posible para la sección ciclo de "ciclo de las rocas"	68
figura 9. sugerencia de grafico posible para la sección "rocas metamórficas"	69
figura 10. sugerencia de grafico posible para la sección "los fósiles"	70
figura 11 . sugerencia de grafico posible para la sección "carbón"	78
figura 12. sugerencia de grafico posible para la sección "hidrogeología"	80
figura 13. sugerencia de grafico posible para la sección "geomorfología"	81
figura 14. sugerencia de grafico posible para la sección "estratigrafía"	82
figura 15. sugerencia de grafico posible para la subsección "geomática"	83

TABLA DE ILUSTRACIONES

IMAGEN 1. MARCAJE DE MUESTRA	35
IMAGEN 2. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE MUESTRAS.....	36

RESUMEN

Se plantea en este documento la estructuración del Museo Geológico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (U.P.T.C), seccional Sogamoso, debido a la necesidad de extensión universitaria para un público relacionado con la comunidad académica a todo nivel y comunidad, generando así una herramienta para que cualquier tipo de visitante pueda aprender sobre temáticas con la divulgación del conocimiento geocientífico.

Esta propuesta se desarrolló a partir de la revisión de un proyecto preexistente de Bermudez, 2013 como inicio de la primera fase de realización del Museo. En el año 2015, una iniciativa de docentes universitarios de Ingeniería Geológica da inicio a una selección y clasificación básica de muestras. Es a finales del año 2015, cuando por disposición administrativa se propone promover el desarrollo del Museo en nuevas fases que dependen del análisis museográfico de la exhibición preexistente, la asignación de presupuesto institucional y la proyección de nuevas actividades.

Se realizó una investigación bibliográfica relacionada con museos de historia natural y de geociencias a nivel nacional e internacional enfocándola a documentos especializados en museografía científica, permitió elaborar filtros y ajustes para plantear una propuesta de estructuración del museo en cuanto a distribución de los espacios, mobiliario y contenido general para la exhibición. Se llevó a cabo entonces la selección y 'clasificación básica' de un total de 477 muestras (128 rocas, 130 minerales, 194 fósiles y 25 núcleos), incluyendo para ello el trabajo de Barrantes, 2015. La clasificación para rocas sedimentarias se realizó según Folk (1954) y (1974), para rocas ígneas y metamórficas según Huang, (1991). Para la identificación de minerales se utilizó el "Manual de Mineralogía, Dana – Hurlbut" segunda edición y el libro "Minerales y Rocas" de A. Mottana; R. crespì; G. Liborio. Y para la identificación y clasificación de fósiles se

tuvo en cuenta el “Manual del coleccionista de fósiles” de Richter, 1989. Se realizaron actividades de identificación, registro documental y fotográfico a las piezas seleccionadas asignándoles un código orientado a alimentar una base de datos que contribuya a su conocimiento y verificación como control interno en la exhibición. Con el fin de llevar un registro museográfico ordenado, se diseñaron formatos de donación, movimiento interno de las piezas, préstamos y devolución de las mismas basado en el Manual de registro y documentación de bienes culturales de España.

Como complemento a la propuesta de estructuración del Museo se anexa la elaboración del guión museográfico en el cual se describe un orden temático lógico en un recorrido adaptado al planteamiento museográfico teniendo en cuenta el espacio expositivo por áreas, paneles, muebles y vitrinas.

Palabras Clave: Museo, Museo universitario, Guión museográfico, Exhibición, Estructuración, Distribución.

ABSTRACT

The structuring of the Geological Museum of the Pedagogical and Technological University of Colombia (UPTC), Sectional Sogamoso proposed in this document due to the need for university extension for public related to the academic community at all levels and community, thus creating a tool so that any visitor can learn about topics with the dissemination of geoscientific knowledge.

This proposal was developed from a review of an existing project Bermudez, 2013 as the start of the first phase of realization of the Museum. In 2015, an initiative of university professors of Geological Engineering starts a selection and basic classification of samples. It is at the end of 2015, when administrative provision aims to promote the development of new phases Museum in dependent analysis of the existing museum exhibition, institutional budget allocation and projection of new activities.

A literature research related to natural history museums and geosciences at national and international level by focusing specialized in scientific museology documents made it possible to develop filters and adjustments to present a proposal for structuring the museum in the distribution of spaces, furniture and general content for display. He then carried out the selection and 'basic classification' of a total of 477 samples (128 rocks, 130 minerals, 194 fossils and 25 cores), including for the work Barrantes, 2015. Qualifying for sedimentary rocks was carried out according Folk (1954) and (1974), for igneous and metamorphic rocks as Huang (1991). ; Second edition and the book "Minerals and Rocks" A. Mottana - the "Hurlbut Manual of Mineralogy, Dana" was used to identify minerals R. crespj; G. Liborio. And for the identification and classification of fossils the "Manual of fossil collector" Richter, 1989. identification activities were carried out, documentary and photographic record of the selected pieces by assigning them a

feed-oriented database code took into account that contribute to their knowledge and verification as an internal control on display. In order to bring an orderly museográfico registration, donation formats, internal movement of parts, loans and return of the same based on the manual registration and documentation of cultural property in Spain they were designed.

Complementing the proposed structuring the development of the museum Museum script in which a logical thematic order described in a museological approach adapted to route taking into account the exhibition space by áreas, panels, furniture and cabinets attached.

Keywords: Museum, University Museum, museum Guión, Exhibition , Structure , Distribution .

1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de grado es una investigación que tiene por objeto realizar la estructuración del museo geológico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y con ello avanzar en la apertura al público de sus instalaciones.

Aunque la escuela de ingeniería geológica cuenta con laboratorios de análisis para prácticas académicas, no existe un espacio que actúe como punto de encuentro entre el saber científico y el tradicional, que permita a la comunidad acercarse a la ciencia como un museo. Es por ello que surge la necesidad de realizar la estructuración del museo como espacio que complemente e incorpore las ciencias geológicas en la educación, convirtiéndose en agente de enseñanza y acercamiento con comunidad en procura de atesorar y promover la ciencia y la cultura.

Actualmente, la U.P.T.C es de las pocas universidades en Colombia relacionada con la formación en geociencias que no cuenta con un museo universitario. Una institución universitaria tiene como deber crear las condiciones favorables y pertinentes para contribuir a comprender, preservar, fomentar y difundir el conocimiento¹, no solo con sus estudiantes sino también con la sociedad, por tanto es importante gozar con el funcionamiento del Museo Geológico.

Para llevar a cabo el objetivo fue necesario valerse de una investigación bibliográfica en la cual, fueron seleccionados un 'Manual de registro y documentación de bienes culturales' chileno Nagel,2008; el Manual de montaje de exposiciones por Museo Nacional de Colombia 1993 ; libro de conceptos claves de museología del ICOM; guía práctica de registro y catalogación de Anne Ambourouè Avaro; Normativas Técnicas para Museos del sistema nacional de museos de Venezuela y artículos como: Importancia del museo de geología en las

¹ RODRÍGUEZ ARROYO, Beatriz. Identidad y sentido Una alternativa para hacer eficientes a los museos universitarios. 2015.P.24

carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Hidráulica e Ingeniería Geofísica en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, entre otros utilizados como base para el desarrollo del proyecto, junto con el criterio de las autoras dando como resultado los siguientes capítulos:

En el capítulo I además del análisis bibliográfico se analizaron diferentes museos a nivel nacional e internacional posteriormente en el capítulo II se presentan las actividades de selección y clasificación de las piezas y se explican los procesos a seguir para la identificación, registro e inventario de las mismas, el capítulo III trata de la estructuración del Museo donde se comprende el diseño del recorrido, se plantea una temática lógica para el recorrido y se distribuye por áreas dentro del museo teniendo en cuenta el mobiliario, se plantea entonces el guion museográfico donde se comprende el texto e imágenes que apoyaran cada exhibición.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer la estructuración del Museo Geológico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Seccional Sogamoso.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar referencias bibliográficas especializadas relacionadas orientadas a la estructuración de museos universitarios.
- Realizar la selección y clasificación de muestras de minerales, rocas, fósiles, existentes en las instalaciones de la Escuela de Ingeniería Geológica de la U.P.T.C.
- Proponer el diseño del guión museográfico
- Proponer la estructuración del Museo Geológico de la U.P.T.C, Seccional Sogamoso.

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

La escuela de Ingeniería Geológica de la U. P.T.C. se ha caracterizado por el desarrollo de diversas actividades entorno al conocimiento de las geociencias a un nivel principalmente académico. Con el tiempo y debido a las adaptaciones curriculares y exigencias relacionadas con procesos de extensión se ha ido ajustando a las necesidades del entorno inmediato.

Hoy es necesario un espacio alternativo de conocimiento que integre la comunidad académica con la comunidad general, como los museos, sitios en donde se genera un punto de encuentro entre lo profesional con su lenguaje técnico y el saber tradicional.

Actualmente el museo no cuenta con los requerimientos para abrirlo al público, como la distribución de los espacios, mobiliario y contenido general para la exhibición, es por ello que es necesaria plantear la estructuración del museo geológico.

3.2 JUSTIFICACIÓN

Debido a que en las actividades de extensión universitaria la **U.P.T.C** siempre se ha preocupado por ser una institución que debe velar por la difusión del conocimiento no solo hacia sus estudiantes sino también a la comunidad, es necesario crear espacios para dicha misión, es el caso de la escuela de Ingeniería Geológica donde es indispensable un espacio que permita la exhibición representativa de piezas de minerales, fósiles y de rocas con el fin de estudiar conservar, exponer y difundir el patrimonio geológico y sea plataforma para el acercamiento de la ciencia y la comunidad.

Aunque en el país es posible encontrar museos universitarios en relación al campo de las geociencias en el departamento de Boyacá no existen estos espacios, sumado a esto; Sogamoso es un punto de confluencia de la industria dedicada a la explotación de materiales pétreos, por tanto, el museo permite condensar una relación real entre la minería, la universidad y la comunidad; creando un puente de comunicación entre estas o con otras áreas afines de la industria.

Debido a que el museo es un espacio abierto a todo tipo de público, permite a la comunidad conocer la labor de la universidad y el museo; generando así un vínculo afectivo y académico entre estudiantes de colegio, docentes y comunidad que favorece el sentido de pertenencia hacia la institución.

Un museo universitario permite la relación directa de sus estudiantes con la carrera ya que en él se encuentran piezas representativas de cada grupo mineral, rocas, fósiles o proyectos institucionales dispuestas para ser observadas, estudiadas o de investigación interna dando un mayor aporte en el conocimiento del estudiantado

Es importante resaltar que el presente documento servirá de apoyo a la creación paso a paso de museos de tipo universitario, museos locales y de tipo comunitario con las debidas modificaciones que ello lo merezca, ya que se ha condensado a lo largo del documento el día a día en la selección, organización, clasificación y registro de su contenido. Esto se constituye en una ventaja a futuro para las instituciones académicas y para los municipios que estén en el camino de organizar su patrimonio geológico de forma estructurada.

3.3 LIMITACIONES DEL PROYECTO

La información relacionada con el tema de creación y estructuración de museos universitarios relacionados con las geociencias es limitada; por lo tanto la creación de este documento fue basada principalmente en las experiencias de trabajo diario, revisión de documentos internos y acompañamiento en los diferentes procesos que se llevaron a cabo para darle luz.

La información aquí plasmada sobre los museos de ciencias de la tierra a nivel nacional e internacional fue gracias a las páginas web abiertas al público de cada institución, pues tener acceso directo a la distribución y estructuración de sus instalaciones no es posible debido a que son registros y documentos privados con restricciones de acceso, siendo esta una limitante fundamental para que las autoras pudiesen acceder y tener un referente más directo para la estructuración que se presenta en el actual proyecto de grado.

Debido a que la museografía científica y su divulgación es un tema específico desconocido en la universidad y que se puede orientar a diferentes áreas del conocimiento, inicialmente por ser este un Museo Geológico Universitario se tuvieron restricciones en cuanto al manejo del tema, se contó con un guía profesional relacionado con esta línea y el acompañamiento de los docentes contribuyeron en avanzar de mejor manera en el desarrollo de las diferentes actividades que propendieron a la estructuración del museo. Se requirió una guía en algunos procedimientos a seguir, su secuenciación, organización de la información y aprendizaje continuo en el área para poder llegar a la meta planteada.

Las piezas propuestas para la exhibición en su mayoría han llegado producto de donaciones de los mismos estudiantes o de profesores cuando hacen salidas de campo, al ser recibidas y por aun no contar con un inventario ni una base de datos

adecuada o una organización temporal, la mayoría de estas piezas carecen de datos verificables (origen, fecha de colección, colector, nombre, datos e interés), factor importante dentro del marco de cada pieza para su referente histórico, cultural y científico.

Algunas de las piezas seleccionadas, fueron producto de donaciones externas cuya información en ocasiones era limitada; otras por ejemplo, provenían de instituciones científicas con un marcado propio o de otros museos con documentos enlazados e incluso pertenecientes al laboratorio de petrografía de la universidad con formatos propios, a veces sin clasificación y datos limitados que incidieron directamente en la demora para la consecución de los datos de origen.

En ocasiones para poder seleccionar algunas piezas, se tuvo que contar con permisos de acceso al laboratorio de la Universidad, y con consultas al laboratorista y a docentes universitarios debido a que su belleza, su importancia e interés geológico las convertía en piezas de interés museográfico pero su uso actual era el de clases de laboratorio o se desconocía su existencia misma en la universidad; y a pesar de su belleza e importancia geológica no se pudieron usar en el museo.

4 ANTECEDENTES

Un primer intento de exponer de forma adecuada las muestras recolectadas en la **U.PT.C.** Estuvo relacionada con la iniciativa de Carlos Vargas, técnico operativo del laboratorio de petrografía durante 34 años; quien clasificó de manera básica algunas muestras recolectadas en campo por estudiantes y profesores. Vargas, Vargas diseñó un modelo de fichas, codificación y rotulado de las muestras, mediante marcado en forma de rectángulo blanco con una letra inicial M y las organizó en vitrinas metálicas de acuerdo a un orden establecido en los 3 tipos de rocas, fósiles, y origen de recolección de las mismas; disponibles para ser observadas y ser usadas como referente en las clases de petrografía, mineralogía y paleontología.

En el año 2013 se da un intento institucional dando inicio a la primera fase de realización del museo; contratando para ello al diseñador industrial William Bermudez con experiencia previa en el Museo Geológico Nacional, para el diseño y elaboración de paneles, vitrinas y la primera propuesta de distribución del contenido temático del museo incluida la infografía, pero por limitantes del momento no se pudo continuar con el proyecto.

En el año 2015 la iniciativa de las docentes de la escuela de Ingeniería Geológica, Laura Barrantes y Svitlana Nosach permite un paso trascendental en el inicio de la selección y clasificación básica de muestras de rocas, minerales y fósiles incluyendo para ello el lavado de las mismas, marcado en forma circular, numeración, toma de fotografías y asociación a una base de datos en Excel, lo cual contribuyó enormemente al registro e inventario actual. Esta labor de las docentes se constituye en una segunda fase para la clasificación de las rocas.

A finales del año 2015, las directivas de la facultad, interesadas en sacar adelante el museo, hacen los esfuerzos presupuestales y administrativos que contribuyen a

orientar el avance del mismo. A partir de noviembre es cuando se comienza oficialmente el análisis del estado actual del Museo y se realiza un análisis museográfico para elaborar una propuesta organizada en fases y definir una exhibición estructurada que incluya, un recorrido y distribución como parte inicial del actual proyecto dando paso a una nueva selección y clasificación, actividades como marcaje y fotografía de las muestras que harían parte del inventario. Para la realización de dichas actividades participaron los estudiantes de pregrado John Fernando Hernández y Brandon Torres que de forma voluntaria ayudaron con el blanqueado y limpieza de algunas muestras formando un trabajo en equipo entre ellos y las autoras del presente proyecto.

Existe a su vez el trabajo de campo “Planteamiento de la Distribución Espacial del Museo Geológico de la UPTC” del año 2016 elaborado por los estudiantes Santiago Acevedo, Jorge Castro y Cristian Gómez que sugiere una propuesta de distribución del mobiliario, paneles y vitrina del museo.

Las autoras de este documento, contaron con la asesoría y acompañamiento de la Ingeniera Geóloga Marie Joelle Giraud con experiencia en museografía científica relacionada en geociencias.

5 MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO TEORICO

El presente documento está relacionado con museografía científica orientada al conocimiento y divulgación de la Ingeniería Geológica en un ambiente universitario, promoviendo el contenido de la exhibición del museo a un público general con un fondo científico. Para comprender mejor el tema se va a profundizar en conceptos relacionados con la museografía para Ingenieros Geólogos en la construcción de museos universitarios y en los contenidos geológicos para su utilización en museos; para tal fin se consultaron los siguientes tipos de textos: Manuales especializados de museografía, libros, artículos y tesis de posgrado, se acudió a expertos en el área museografía científica con el fin de conocer experiencias en museos de historia natural y geológica para saber cómo era el manejo de las colecciones y la distribución de los espacios. Para complementar este tema se analizaran los textos más representativos en el desarrollo del presente proyecto relacionados con lo tratado anteriormente.

El Manual de montaje y exposiciones (1993), del Museo Nacional de Colombia. Es un documento de 111 páginas desarrollado por especialistas en manejo de museos, es una guía organizada que maneja aspectos como exposiciones, tipos de exposiciones, montaje, distribución y recorrido, es un documento didáctico que puede ser adaptado a cualquier tipo de museo. Este documento sirvió de referencia especialmente en la distribución de la exhibición y el recorrido del Museo Geológico de la **U.P.T.C**

El artículo **Rocas, minerales y fósiles: las colecciones geológicas de museos públicos** (2013), de Rafael Pablo Lozano y Silvia Menéndez, es un escrito que permite entender la importancia del patrimonio geológico y su divulgación en especial como material didáctico para la enseñanza, es de los pocos documentos

accesibles que hablan sobre conservación, documentación y gestión de las colecciones geológicas de un museo, aunque dichos aspectos son abordados de manera general aporta información importante sobre administración interna de museos temáticos en Geología; presentando nociones básicas de su procedimientos que se complementan con el **Manual de normas técnicas de Venezuela**, (1993). Es un documento de 139 páginas muy completo y explicativo, expone conceptos sobre la organización museal y conceptos referentes al tema y sus colecciones. De especial interés para nosotras es el capítulo de gestión de colecciones donde se dedican 8 páginas muy ilustradas sobre almacenamiento, conservación y seguridad de colecciones geológicas y paleontológicas.

El **Manual de registro y documentación de bienes culturales**, (2008) Lina Nagel Vega. Que procede del Centro de Documentación de Bienes Patrimoniales (CDBP) organismo técnico dependiente de la Subdirección Nacional de Museos de Chile, relacionado con instituciones norteamericanas dedicadas a la creación y la diseminación de dichos estándares. Este texto hace especial aporte en el desarrollo del presente proyecto porque explica de forma detallada como debe ser el registro, documentación, fotografía, marcado de las colecciones y manejo de ellas dentro del museo. Hemos tomado este documento como base para el desarrollo de dichas actividades en el Museo Geológico de la **U.P.T.C.** Aporto a este trabajo principalmente en las técnicas de marcaje, guía para fotografía y en la documentación correcta para la gestión de museos, fue básico para la elaboración de formatos de ingreso, egreso de piezas y acta de donación de piezas nuevas.

Otro documento importante dentro del desarrollo de este proyecto fue la tesis de especialización **el Museo Geológico: una contribución a la enseñanza de las ciencias de la tierra** (1995), elaborada por Carlos Alberto Ríos Reyes, profesor de la Escuela de la Universidad Industrial de Santander. Es un documento de 50 páginas cuyo objeto es la organización de la información de las piezas y la implementación de un formato básico de datos que se debe manejar durante la recolección en campo de la muestra, y posterior ingreso en una base de datos

para exhibición y divulgación del patrimonio geológico de la universidad Industrial. Este documento se consideró como guía para la elaboración del formato de recolección en campo de las muestras recolectadas para el museo.

Las instalaciones y mobiliario del museo geológico de la U.P.T.C

El Museo se sitúa en la primera planta del edificio de convenios y laboratorios de la U.P.TC Seccional Sogamoso, el acceso a él se realiza a través de la entrada principal del edificio y junto a esta en su costado izquierdo se ubican las instalaciones del museo.

El recinto dispuesto para montaje del museo tiene un área de 145,09 m² que alberga 9 vitrinas tipo panel, 5 vitrinas base y 4 vitrinas grandes para un total de 23 vitrinas, 10 paneles y 5 bases. Mobiliario diseñado previamente con las especificaciones técnicas y científicas requeridas para el tipo público y exhibición, las autoras del presente proyecto debieron adaptar la estructuración del museo a este.

Las vitrinas cumplen con las siguientes especificaciones:

De ancho x profundidad x altura.

Vitrina Panel Tipo 1: Medidas: 84 x 20 x 60 cm, Cantidad de entrepaños 2.

Vitrina Panel Tipo 3: Medidas: 84 x 34 x 65 cm, Cantidad de entrepaños 1.

Vitrina Panel Tipo 4: Medidas: 70 x 19 x 60 cm, Cantidad de entrepaños 2.

Vitrina Base Tipo 7: Medidas: 84 x 34 x 65 cm

Vitrina Base Tipo 8: Medidas: 84 x 44 x 65 cm

Vitrina Grande: Medidas 240 x 100 x 200 cm (vitrina doble uso)

Vitrina Grande: Medidas 160 x 55 x 200 cm

Vitrina Grande: Medidas 200 x 50 x 200 cm

Las colecciones

Se establecen tres colecciones básicas para el Museo Geológico de la **U.P.T.C**, constituidas por piezas que provienen tanto de donadores particulares como alumnos y miembros adscritos a la escuela de ingeniería geológica.

A partir del conocimiento de estas colecciones se planteó la estructuración del Museo Geológico de la **U.P.T.C**, incluyendo: el tema, contenido temático de la exhibición y su distribución.

Se consideró reservar un espacio y mobiliario para piezas faltantes dentro de la exhibición para posibles adquisiciones futuras.

Además existen donaciones de colecciones, como la entregada por el doctor Hernando Torres y la donación de La frontino Gold Mines LTD. También existe la colección de la Ward's compradas por la escuela previamente.

Colección de minerales:

Compuesta por 130 minerales, las clases consideradas en la exposición permanente son: elementos nativos, haluros y sulfuros; carbonatos; óxidos e hidróxidos; silicatos y minerales fluorescentes, estos últimos se deben exhibir en una vitrina Características especiales de diseño, que permitan mostrar sus principales propiedades.

Colección de rocas:

Constituida por 128 piezas, de ella se contempla una exhibición de estructuras sedimentarias y otra de tipos de rocas.

Colección paleontológica:

Compuesta por 194 piezas fósiles, se cuenta con réplica de un Pliosaurio y una ammonite. Dentro de esta colección son significativos los ejemplares hallados en la formación floresta pertenecientes al paleozoico. Además, se encontraron piezas paleontológicas de un alto interés científico, como un cráneo fósil de roedor cuya clasificación básica previa indica que es un "*Scleromys schurmanni*" (Clasificación

preliminar por José Enrique Arenas Mosquera; se encontró una roca calcárea en la cual se identifica plenamente un fragmento craneal posiblemente de un reptil, cuyos datos son desconocidos.

5.2 MARCO CONCEPTUAL

Para el mejor entendimiento del presente proyecto se explican términos aplicados a la museografía científica:

Colección: Conjunto de objetos materiales e inmateriales (obras, artefactos, especímenes, documentos, archivos, testimonios, etc.) que un individuo o un establecimiento, estatal o privado, se han ocupado de reunir, clasificar, seleccionar y conservar en un contexto de seguridad para comunicarlo, por lo general, a un público².

Exposición: Es la disposición de obras, objetos y otros materiales artísticos en relación la temática de los fines del Museo. Esta disposición, por lo general, está acompañada por recursos explicativos, apoyos o infografía como se refiere en este proyecto, que se han investigado previamente de manera sistemática y didáctica, estéticamente establecida y accesible a todo tipo de público.³

Exposiciones permanentes: Se ubica en dentro del museo y que se encuentra abierta al público por tiempo indefinido.¹

Exposición temporal: Se exhibe por un periodo corto de tiempo, y se dispone en recintos que se adaptan a las necesidades particulares de cada muestra.¹

² DESVALLÉES, André. y MAIRESSE, François. Conceptos claves de museología Armand colin, 2010, P 90

³MORALES, Patricia, *et al.* Manual de Normativas Técnicas para Museos: Venezuela: Concejo Nacional de la Cultura, 1993, P 139,

Guion museográfico: El guion museográfico organiza, de una forma sencilla, ordenada, precisa y directa, las obras, así como los paneles y gráficos que deben ser usados en la exposición. Por otra parte, da idea clara de cómo debe ser tratado el tema. Este guion también nos especifica el recorrido que se propone realizar el público.¹

Museo: Es una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y abierta al público, que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad con fines de estudio, educación y recreo.²

Paneles: Son divisiones o estructuras rectangulares verticales que pueden trasladarse fácilmente y que por sus características ayudan a crear nuevos espacios; responden a necesidades de circulación, demarcación de recorridos y ampliación de superficies de exhibición. Se utilizan cuando se hace necesario extender las paredes y ampliar el espacio disponible, subdividir la sala o bien generar recorridos específicos.³

Patrimonio: “Puede ser considerado patrimonio todo objeto o conjunto, material o inmaterial, reconocido y apropiado colectivamente por su valor de testimonio y de memoria histórica, merecedor de ser protegido, conservado y puesto en valor”.²

Recorrido sugerido: Es el más utilizado. Si bien presenta un orden secuencial para la mayor comprensión del guion, permite que la visita se realice de manera diferente si se quiere.⁴

² DESVALLÉES, André. y MAIRESSE, François. Conceptos claves de museología Armand Colin, 2010, P 90

³ MORALES, Patricia, *et al.* Manual de Normativas Técnicas para Museos. Venezuela: Concejo Nacional de la Cultura, 1993, P 139

⁴ RESTREPO, Paula. y CARRISOZA, Amparo. Manual básico de montaje museográfico. Bogotá:

Recorrido libre: Se utiliza para guiones no secuenciales. Permite realizar la visita de acuerdo con el gusto o inquietudes del visitante. No es adecuado para museos de carácter histórico pues una visita discontinua rompe con la narrativa del guion.³

Recorrido obligatorio: Se utiliza para guiones secuenciales en donde el visitante debe realizar la visita siguiendo el orden planteado a través del montaje. Permite la narración completa del guion mediante un recorrido secuencial de los temas tratados.³

6 METODOLOGIA

El desarrollo del proyecto consta de tres fases o etapas, las cuales se plantearon con el fin de realizar un trabajo sistemático que permitiera un adecuado manejo de tiempos para la ejecución del proyecto:

- ✓ Recopilación bibliográfica: Esta fase permitió realizar una síntesis de la información existente: publicaciones científicas, tesis de especialización, libros científicos y específicos; Información de Museos como: Servicio Geológico Colombiano, Universidad Nacional, Universidad Industrial de Santander, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, páginas web de museos nacionales y mundiales, información del Consejo Internacional de Museos (ICOM), Museo Nacional de Colombia, entre otras entidades.
- ✓ Selección de muestras. Se realizó una cuidadosa pre-selección de muestras basado en su clasificación (ígneas, sedimentaria y metamórfica), mineralogía e importancia paleontológica; se llevó a cabo una segunda fase con el objetivo de filtrar las piezas basado en su apariencia física y representatividad geológica. Una vez terminada esta fase se identificaron, se registraron y se documentaron dentro del inventario con marcaje y registro fotográfico de las piezas.
- ✓ Diseño inicial: De acuerdo a las piezas que hacen parte del inventario del museo geológico se planteó un orden temático lógico que comprende temas y subtemas, para la exhibición de las mismas con la finalidad de que sea de fácil acceso e interpretación para los visitantes del museo

- ✓ Estructuración y distribución del museo geológico En esta etapa se realizó el planteamiento del recorrido y el diseño de áreas temáticas de exhibición. A continuación se procedió a diseñar el guion museográfico, el cual contiene toda la temática textual e ilustrativa que acompaña la exhibición. Posteriormente se propuso la distribución de vitrinas, bases, paneles de acuerdo al tema de exhibición e infografía que acompañara la exhibición.

7 MUSEOS UNIVERSITARIOS Y DE CIENCIAS DE LA TIERRA

El Consejo internacional de museos (ICOM) define al museo como una “institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y su desarrollo, abierta al público que adquiere, conserva, estudia, expone y transmite el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y de su medio ambiente, con fines de educación y deleite”.² Los museos universitarios asumen una mayor relevancia ya que además de la articulación con la comunidad, permite la participación y preparación profesional de sus estudiantes.

Debido al creciente interés de la ciencia desde finales del siglo XVII, las Universidades relacionadas con las geociencias empezaron a crear sus propios museos como complemento para la enseñanza y la investigación.⁵

Maceira Ochoa, 2008, clasifico los museos basado en los temas y colecciones, definiéndolos en cuatro grupos: museos de arte, antropología (museos de historia, arqueología, etnografía), ciencias (historia natural) y generales (pueden ser temáticos y/o abarcar diversas esferas de la vida social que no corresponden a las otras clasificaciones). El museo de Geología clasifica dentro de los museos de ciencias, específicamente en los museos de las Geociencias.⁶

La escuela de Ingeniería Geológica, cumpliendo con sus principios de responsabilidad social, y de difusión del conocimiento entre el público general, proyecto la ejecución del Museo Geológico, que permita fomentar la promoción del interés científico, la curiosidad entre la juventud, extender el conocimiento de la

² DESVALLÉES, André. y MAIRESSE, François. Conceptos claves de museología Armand colin, 2010, P 90

⁵ BRAGANÇA GIL, Fernando, Museos Universitarios. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2010.

⁶ ECHEVERRÍA, Antonio. Importancia del museo de geología en las carreras de Ingeniería Civil , Ingeniería Hidráulica e Ingeniería Geofísica en el Instituto Superior Politécnico ‘ José Antonio Echeverría ’ .Cuba, 2016, P9.

historia de la tierra, el aprovechamiento de nuestros recursos minerales y la participación del hombre en todo el proceso; permitiendo al visitante acercarse y entender su papel en la evolución.

De esta forma se promueve un incremento efectivo en el alfabetismo científico entre el público: la comunidad universitaria (profesores, estudiantes y empleados), estudiantes de bachillerato y visitantes en general, algunos de los cuales nunca antes han ingresado a las instalaciones de la universidad.

7.1.1 MUSEOS DE CIENCIAS DE LA TIERRA EN EL MUNDO

Los museos relacionados con ciencias de la tierra, no solo se enfocan en la exhibición, conservación y divulgación del patrimonio geológico y paleontológico; sino que además promueven la investigación y difunden el conocimiento de estas áreas de forma didáctica y pedagógica generando mayor claridad y entendimiento de sus exhibiciones. Para lo cual estudian su tipo de público y diseñan diferentes tipos de actividades, dando lugar a una formación permanente, de experiencia acumulativa y de carácter individual favoreciendo el aprendizaje lo largo de la vida; este aprendizaje se realiza en cualquier momento del ciclo vital de una persona con el objetivo de mejorar sus conocimientos, habilidades y destrezas, ya sea por razones personales, sociales o profesionales y además siendo espacios de libre elección.⁷

El Museo Nacional de Ciencias naturales de España (MNCN); en este existe una exhibición de minerales y fósiles, y se estudian los distintos procesos que generan, configuran y mantienen dicha diversidad y promueven su conservación. El museo realiza proyectos de investigación interdisciplinarios en colaboración con científicos de otras instituciones y realizan seminarios o cualquier otro tipo de

⁶ ECHEVERRÍA, Antonio. Importancia del museo de geología en las carreras de Ingeniería Civil , Ingeniería Hidráulica e Ingeniería Geofísica en el Instituto Superior Politécnico ' José Antonio Echeverría '. Cuba, 2016,P9.

⁷ ALONSO, J. El aprendizaje. Psicol. Bachill, 2012.

actividad encaminada al logro de un mejor conocimiento del entorno natural⁸. Otro ejemplo es el **Museo Geominero de España** (IGME) adscrito al instituto geológico y minero de España que se ha encargado de la difusión de la información de sus investigaciones en cuanto a geología, paleontología y mineralogía. Para ello; el museo cuenta con programas educativos como talleres de reconocimiento de rocas, minerales y fósiles, para niños a partir de los 6 años, préstamo de material didáctico, con el objetivo de que los estudiantes relacionen los minerales con objetos de uso cotidiano, también realizan talleres y guías pedagógicas para educación primaria. Como este museo, hay muchos otros que favorecen la comprensión e interpretación de los temas de las exposiciones y los programas escolares con actividades como: visitas guiadas, conferencias, talleres, cursos, seminarios, proyección de películas, representaciones teatrales, actividades artísticas, material didáctico, entre otros.⁹

El Museo de geología de la Universidad autónoma de México y el **museo geológico de la Universidad de Sevilla**, por estar ligados a instituciones de educación superior trabajan conjuntamente con sus grupos de investigación en el desarrollo activo del museo, además propician espacios de investigación y divulgación de las mismas; con talleres, charlas temáticas y videos para todo tipo de público, y el **Museo de Geología y Paleontología de la universidad del Comahue** en Argentina, tiene como base; apoyar las políticas educativas respondiendo a las necesidades individuales y desarrollando programas que motiven la sociedad. Por su carácter universitario también incentiva y desarrolla la investigación, difunde el conocimiento y crea conciencia en la preservación del

⁸ MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES DE ESPAÑA. Visita virtual MNCN [En línea] <http://www.mncn.csic.es/Menu/Exposiciones/Visitasvirtuales/seccion=1187&idioma=es_ES.do>

⁹ INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO DE ESPAÑA. Museo geominero de España IGME [En línea] <<http://www.igme.es/museo/>>

patrimonio geológico y paleontológico, realiza actividades educativas, exhibiciones itinerantes y publica artículos de divulgación.¹⁰

Igual que los demás museos universitarios el **Museo de geología de la universidad de Wisconsin**, Estados Unidos: cuenta con una magnífica colección de rocas, minerales y fósiles como el Glyptodón y Mastodón del estado de Wisconsin, obtenidas por medio del público y además una distribución de réplicas de muestras a otras instituciones educativas con el fin de fomentar el interés del público en los recursos minerales.¹¹ El personal del museo estudia la historia y la diversidad de los registros geológicos de la tierra y comparte los nuevos descubrimientos con la comunidad a través de exposiciones, programas y publicaciones. Por tal razón el museo sirve tanto a la comunidad científica como al público en general dando cumplimiento al objetivo principal de los museos universitarios.

Otro museo centrado en el acercamiento a la comunidad enfocado en ciencias de la tierra es el **Museo de minería y geología de Idaho**, Estados Unidos; este se centra en la historia de la minería y la geología de la región compuesta principalmente en cuatro áreas clave: actividades de los museos, la experiencia del visitante, programas educativos y actividades de extensión. Ofrece a sus visitantes visitas escolares dirigidas, además se dan actividades encaminadas en recolectar fondos como la fiesta anual de la roca, una tienda de regalos, viajes mensuales geológico y minería de campo, varios talleres, y conferencias mensuales.

El Museo Geológico de China: está ubicado en Beijing, es uno de los principales museos geológicos de Asia. Tiene una reputación mundial por sus exquisitas

¹⁰ UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE. Museo de Geología y Paleontología de la universidad del Comahue [En línea]. < <http://www.uncoma.edu.ar/extension/museo.html> >

¹¹ UNIVERSITY OF WISCONSIN- MADISON. Geology Museum University of Wisconsin. [En línea]. < http://geoscience.wisc.edu/museum_wp/ >.

exposiciones con más de 200.000 muestras geológicas. El museo cubre todos los campos de la ciencia de la tierra. Entre los objetos expuestos se encuentran los fósiles de dinosaurios como Shantungosaurus giganteus y el Sinosauropteryx. Antiguos fósiles humanos de fama mundial que son considerados como un tesoro nacional. Además, ofrece una extensa colección de rocas, minerales y piedras preciosas raras. Su distribución se encuentra en siete grandes salas: Salón de la Tierra, Departamento de recuerdo, sala de Minerales y rocas, salón de Gemas, sala de criaturas prehistóricas, sala de Exposición temporal y la sala de Tierras y Recursos.

Los visitantes pueden manipular los diferentes tipos de rocas y minerales, mientras aprenden acerca de sus orígenes.¹² Algo que resalta sobre los demás es que el museo incorpora algunas minas simuladas, como minas de malaquita, azurita y Geodas de cristal, otro museo de historia natural importante a nivel mundial es el **Museo de historia natural de Londres** (Inglaterra): Este museo es un centro de investigación de referencia a nivel mundial, especializado en taxonomía, identificación y conservación las colecciones poseen un enorme valor tanto histórico como científico, por ejemplo, los especímenes reunidos por Charles Darwin. El museo es especialmente famoso por su exhibición de esqueletos de dinosaurios así como por lo ornamentado de su arquitectura. La biblioteca del museo de Historia Natural alberga muchos libros, diarios, manuscritos y colecciones ilustradas relacionadas con el trabajo y la investigación de los departamentos científicos;

El museo es conocido por su gran salón central donde se muestran esqueletos de diferentes dinosaurios, en particular, un enorme Diplodocus que domina la entrada al edificio además de un mastodonte encontrado en la Laguna de Tagua, Chile.

¹² CHINA'S MUSEUM. The Geological Museum of China. [En línea].
< <http://www.chinamuseums.com/geological.htm> >

Su colección supera los 70 millones de objetos y especies, todos ellos de historia natural; los más destacados se muestran en los ámbitos de mineralogía, entomología, zoología, botánica y paleontología.¹³

El Museo de Mineralogía y Geología en la ciudad de Dresde: es uno de los museos más importantes de Alemania con respecto a la investigación en ciencias de la tierra. Se componen de alrededor de 400.000 minerales, fósiles y rocas. Es la institución de ciencias de la tierra más antigua del mundo, pues especímenes de sus colecciones se mencionan por primera vez en el año 1587, y sugiere una historia de desarrollo activo debido a sus avances: Las colecciones incluyen muchos ejemplares fosilíferos que fueron descritos por primera vez junto con minerales y rocas; actualmente el museo se compone de cinco secciones: Mineralogía, Petrografía, Paleozoología, Paleobotánica y Geocronología, con el objetivo de contribuir con el desarrollo científico.¹⁴

Cada museo a nivel mundial bien sea universitario o de otra índole muestra y busca generar mayor integración entre la comunidad y la ciencia con sus propias colecciones, actividades para búsqueda de recursos, áreas de entretenimiento al público, pero aún más importante formas de aprendizaje que hacen que la brecha de las personas con la ciencia, la historia y la cultura sea cada vez menor; apuntando todas a un mismo objetivo; buscar nuevas formas de interacción entre museo y sociedad. Es por eso que en bien de fomentar esa unión entre público universidad y ciencia la presencia de un museo de geología en la U.P.T.C fortalece e incentiva el interés de la comunidad por las ciencias de la tierra y específicamente la geología.

¹³ NATURAL HISTORY MUSEUM. collection paleontology and mineralogy. [En línea]. <<http://www.nhm.ac.uk/our-science/collections.html> >

¹⁴ SENCKENBERG WORLD OF BIODIVERSITY .MUSEUM DRESDE. [En línea]. <<http://www.senckenberg.de/> >

7.1.2 MUSEOS DE CIENCIAS DE LA TIERRA EN COLOMBIA

En Colombia se cuenta con el Museo José Royo y Gómez del Servicio Geológico Colombiano con sede en Bogotá, Cali y Medellín, Museo Paleontológico de Villa de Leyva y el Museo de geociencias (Medellín) pertenecientes a la Universidad Nacional, El Museo Geológico petrolero de la universidad Sur colombiana (Neiva), el Centro de Investigaciones Paleontológicas (CIP) y algunas colecciones en Universidades como la Eafit y la Universidad Nacional Sede Bogotá.

También existen museos de historia natural que comprenden una sala de geología y de paleontología como el centro de museos de la universidad de Caldas y el Museo Universitario de la universidad de Antioquia.

El Museo Geológico Nacional José Royo y Gómez (MGNJRG) desarrolla tres actividades centrales relacionadas con la producción y circulación de conocimiento geocientífico, así: investigación, conservación y comunicación.¹⁵ Cuenta con colecciones de mineralogía, paleontología y petrografía, se encarga de la conservación y exposición de dichas piezas; también de la investigación en el campo geológico y paleontológico en Colombia, brinda apoyo a otras instituciones de carácter científico por medio de la asesoría de sus especialistas y permite el acceso a sus colecciones a investigadores y estudiantes, sumado a esto realiza visitas guiadas a grupos.

Para la apropiación social del conocimiento Geocientífico el MGNJRG cumple las siguientes funciones: servicios de Sala de exposiciones, edu-comunicativos del conocimiento geocientífico, principalmente visitas libres y guiadas como complemento a la formación en ciencias; material edu-comunicativo de apoyo en las actividades de educación formal y servicios de salvaguardia; promoción y divulgación del patrimonio paleontológico y geológico en el país.¹⁵

¹⁵FOG, Lisbeth *et al.* Recomendaciones para la apropiación social del conocimiento geocientífico (ASCG). Bogotá: Servicio Geológico Colombiano y Observatorio Colombiano de ciencia y tecnología, 2015, P 27.

La sede principal de este museo se encuentra en Bogotá y otras sedes en Medellín y Cali, más pequeñas pero con los mismos compromisos.

En la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Medellín, se encuentra el **Museo de Geociencias** que lleva más de un siglo reconstruyendo el pasado y estudiando la ciencias de la tierra, impulsado gracias a una donación de 2.000 muestras de minerales y con el tiempo se enriqueció de más muestras con salidas de campo, compras de colecciones en otros lugares del mundo, donaciones, e intercambios con otras instituciones.¹⁶

Este Museo recibe todo tipo de público, en especial estudiantes de educación primaria y bachiller. Tiene una de las colecciones mineralógicas más completas. Aunque este museo es de tipo clásico, donde no se presta ningún tipo de actividad didáctica para su público es muy organizado y por su carácter el museo es un foco de investigación y estudio donde profesores y estudiantes participan de manera activa, involucrados en el desarrollo y sostenimiento de su museo, con el claro objetivo de educar, preservar, conservar y divulgar el material geológico minero.

La universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, cuenta con colecciones geológicas, mineralógicas y paleontológicas, estas son presentadas en un sistema tradicional de colección en vitrina, de gran interés científico y educativo en la formación de geólogos.

¹⁶ UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Museo de Geociencias, más de un siglo preservando el conocimiento de la tierra. [En línea].
< <http://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/facultad/704-museo-de-geociencias-mas-de-un-siglo-preservando-el-conocimiento-de-la-tierra>>

Estas colecciones son parte del patrimonio científico de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá y actualmente son uso limitado a las prácticas de estudiantes, en el conocimiento y reconocimiento de rocas minerales y fósiles.¹⁷

La Universidad Nacional con su creciente interés por la investigación cuenta con el **Museo Paleontológico ubicado en villa de Leyva** este museo además de conservar y divulgar el patrimonio paleontológico que contribuye al desarrollo científico de las geociencias.

Otro importante museo en el campo de las geociencias en Colombia es el **Museo geológico y del petróleo** de la Universidad Sur colombiana de Neiva: Está conformado por tres secciones: geología económica, geología histórica y geología del Petróleo. Además de ser un centro de catalogación, preservación y divulgación de minerales rocas y fósiles de la región de Huila, presta orientación sobre bibliografía existente a estudiantes de la Universidad y de diferentes centros educativos de la ciudad, asesoría a pequeños y medianos mineros del Huila y Caquetá, también a tesistas de Ingeniería de Petróleos, Ingeniería Agrícola y Especialización en Ingeniería Ambiental en el área de Geología. Realiza visitas guiadas en las instalaciones del Museo a grupos de estudiantes o público en general y también presta asesorías en estudios geológicos para la industria del petróleo y consultoría en el área de Geología en general.¹⁸

Y por último pero no menos importante se encuentra el **Centro de Investigaciones Paleontológicas (CIP)**: ubicado en Villa de Leyva. Es una institución privada, sin ánimo de lucro, es uno de los laboratorios más avanzados

¹⁷ UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Colecciones.
<[HTTP://ciencias.bogota.unal.edu.co/departamentos/geociencias/centro-de-colecciones-cientificas-de-referencia/](http://ciencias.bogota.unal.edu.co/departamentos/geociencias/centro-de-colecciones-cientificas-de-referencia/)>

¹⁸ UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA DE COLOMBIA. Museo Geológico y del petróleo. [En línea]. <<http://ingenieria.usco.edu.co/museo/>>, 2016.

de Latinoamérica en la preparación de fósiles vertebrados. Cuentan con una de las colecciones más completas de reptiles marinos prehistóricos de Sudamérica, restos de dinosaurios, mamíferos y paleoflora. El CIP está muy interesado por el desarrollo científico del país que se interesa por la investigación, conservación y divulgación del patrimonio paleontológico en aras que la comunidad se interese en la investigación científica y contribuya con este.

La **red de museos de la universidad de caldas** contempla colecciones geológicas, paleontológicas y mineralógicas, su misión es la divulgación, conservación e investigación de estas, reconociendo su valor como patrimonio cultural de la región y la nación.

La Universidad de Caldas desde su política cultural asume su compromiso social con los bienes de carácter patrimonial en el marco del plan de desarrollo y el proyecto educativo institucional. La colección inicialmente perteneció a la Facultad de Geología y Minas y hoy forma parte del Centro de Museos de la Universidad de Caldas; constituida por colecciones de diferentes especímenes provenientes de diversas localidades de Colombia y el mundo. Presentadas en la exposición permanente: “El presente es la clave del pasado Historias de la tierra”, allí se presentan los conceptos básicos del origen de la Tierra y los procesos geológicos asociados a la génesis de rocas, minerales y fósiles.¹⁹

Además de la preservación y conservación la red de museos cumpliendo con su tarea de divulgación también ofrece talleres infantiles y visitas guiadas a escolares y al público en general.

Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (UDEA), este museo entre sus colecciones posee una de ciencias naturales dentro de ella se encuentran las siguientes exhibiciones relacionadas con la paleontología: Origen evolutivo de los dinosaurios, Diversas formas, tamaños y tipos de alimentación de los dinosaurios,

¹⁹ Revista El itinerante. Enero 2013.

Teorías referidas a la extinción de los dinosaurios e Importancia de la Paleontología para el estudio y conocimiento de los dinosaurios. Como parte de la difusión del patrimonio paleontológico relacionado con dinosaurios el museo de la UDEA tiene las “Maletas Viajeras”; son pequeñas exposiciones itinerantes contenidas en morrales que se utilizan como herramientas pedagógicas complementarias a la educación formal, no formal e informal en diferentes áreas del conocimiento, y que poseen materiales didácticos, paneles expositivos, réplicas de piezas del Museo Universitario, elementos representativos de sus colecciones y un práctico manual para orientar la tarea del docente. Las maletas son prestadas a instituciones públicas de manera gratuita y para instituciones privadas con un costo. Entre sus labores de divulgación cuentan con talleristas que se encargan de orientar a los niños en labores simuladas de excavación dentro del museo, donde encuentran replicas fósiles y también enseñan a elaborar las réplicas en yeso.²⁰

Se destaca la importancia de los museos universitarios como plataforma donde la sociedad puede conocer avances científicos en una área determinada, en este caso las geociencias, como dice weber “Los museos de las universidades son un repositorio de conocimiento, ahí es donde se muestra qué se está haciendo en la institución universitaria, es el espacio donde las personas del común observan los avances en investigación y extensión que se realizan”. Las autoras de este proyecto consideran que es deber de la universidad permitir que la sociedad conozca avances universitarios y se ubique en un ambiente donde pueda conocer temas que hoy son indispensables.

Se considera importante que todas las personas, independientemente de su profesión, edad o intereses particulares, conozcan temas relacionados con las geociencias y en especial la Ingeniería Geológica, para que relacionen los

²⁰ UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Colecciones UDEA. < <http://www.udea.edu.co>

permanentes avances de estas ciencias en relación con su entorno. debido a que día a día esta avanza y estos temas se relacionan con del diario vivir de las personas; los minerales, por ejempló están presentes en todo lo que utilizamos, por tal motivo es importante que la sociedad conozca temas de la formación dichos minerales, donde, cómo y por qué se extraen. Tener estos conocimientos es necesario para el ser humano ya que hoy se requieren nuevas fuentes de energía que solo se pueden entender si se conoce la tierra y su funcionamiento, entre otros temas importantes.

Además, dentro de las instituciones universitarias en Colombia que tienen museos relacionados con geociencias pocos han diseñado herramientas didácticas para el aprendizaje, un museo no se trata solo de exhibir, sino de difundir del conocimiento de una forma agradable y didáctica. El MGNJRG y el CIP han intentado implementar estas didácticas y prestar el servicio, como el museo de la UDEA que se ha interesado por difundir el conocimiento a niños y ha diseñado lúdicas para ello como son las maletas viajeras cumpliendo con la labor social de museo universitario.

La **U.P.T.C** tiene una red de Museos conformada por el Museo Arqueológico de Tunja; museo de Arte; Museo Arqueológico de Monquirá Villa de Leyva; Museo Arqueológico de Sogamoso; Museo de Historia de la Medicina y la Salud; la Casa de la Cultura “Gustavo Rojas Pinilla” y el reciente Museo de Historia Natural.

Estos museos permiten a la universidad cumplir con el objetivo de extensión universitaria, fortaleciendo la comunicación con el medio social divulgando el conocimiento científico, artístico y humanístico en la sociedad. Como parte del cumplimiento de este objetivo es importante que la escuela de ingeniería geológica tenga su propio museo.

8 ACTIVIDADES PREVIAS QUE CONTRIBUYEN A LA ESTRUCTURACIÓN DEL MUSEO

Para el montaje, adecuación y estructuración del museo; además del sitio, iluminación y labores técnicas, fue importante la selección, análisis y clasificación de las piezas disponibles, el ingreso de nuevas piezas, registro en la base de datos respectiva, y que junto con información complementaria, formaron la estructura real del museo. Se consideraron aspectos como la elaboración de fichas técnicas para el inventario y clasificación de muestras, estructuración de los contenidos de los textos explicativos, elaboración de guías y temáticas interactivas visitante-exhibición.

8.1 PROCESO DE SELECCIÓN DE PIEZAS MINERALES, ROCAS Y FÓSILES

Una apropiada selección de muestras es indispensable para llevar al visitante en un adecuado enfoque de lo que se pretende dar a conocer, pensando siempre en guiarlo lo más directamente posible a los contenidos y piezas expuestas; esto se logra acondicionando un recinto, manejando los elementos que componen el montaje y conociendo las técnicas para montar los objetos. Además de ello en cada pieza en montaje se pretende reflejar su disposición natural y singularidad, pero aún más, la calidad de su rareza reflejada en un gran valor pedagógico y didáctico.

El proceso de selección de las muestras para el museo geológico universitario de la UPTC, se realizó en varias etapas:

- Preselección de las muestras de manera general de acuerdo al grupo perteneciente (ígneo, sedimentario, metamórfico, mineral o fósil).
- Selección teniendo en cuenta su calidad visual para su exhibición: Alteradas, meteorizadas, fracturadas, entre otras.
- Identificación y registro de cada pieza.

8.1.1 IDENTIFICACION, REGISTRO, INVENTARIO Y DOCUMENTACION

Según el “manual de registro de documentación de bienes culturales” (2008) Lina Nagel, el paso inicial consistió en hacer una adecuada identificación de las colecciones a fin de definir históricamente la identificación ya existente como: fichas antiguas, sistemas de numeración, libros de ingreso, entre otras.²¹ Después de conocer esta situación se pudo continuar con el registro de las piezas (marcaje, registro fotográfico y textual) e ingreso a la base de datos.

En la etapa de preselección se clasificaron un total de 477 muestras, distribuidas en: 43 rocas ígneas, 33 rocas metamórficas, 52 rocas sedimentarias, 194 fósiles 130 minerales y 25 núcleos. La mayoría de las muestra no contaban con una ficha técnica, documento de registro o un número de identificación. Existían dos clasificaciones previas de 209 muestras, de estas 135 muestras fueron clasificadas por la ingeniera Laura Barrantes (docente de la universidad) consignadas en una base datos y 74 muestras clasificadas por el señor Carlos Vargas (laboratorista del laboratorio de petrografía) registradas en una ficha que acompañaba cada pieza

A estas clasificaciones existentes se adicionaron un total de 268 nuevas muestras las cuales fueron divididas por colecciones de tipología similar asignándoles un código de registro único e irrepetible. (Ver anexo N° 7)

Además de llevar un adecuado registro e inventario de las piezas es necesario tener un control estricto sobre el movimiento de las mismas de forma tanto interna como externa; para ello se diseñaron formatos prototipo tomando como referente el “Manual de Registro de Documentación de Bienes Culturales, capítulo Manejo de Colecciones” de Juan Manuel Martínez Silva .Se elaboró entonces: formato para ingreso de piezas al museo (ver anexo N°4); ya sea en calidad de

²¹ VEGA, Lina. Manual de registro y documentación de bienes culturales. Chile: Centro de documentación de bienes patrimoniales, 2008. P 140.

adquisición, donación o préstamo al museo; formato para egreso de las piezas del museo (ver anexo N°5) debe ser diligenciado siempre que cualquier pieza deba salir de las instalaciones del museo, formato para recolección de muestras en campo que debe ser diligenciado cada vez que sea recolectada una muestra con destino al museo (ver anexo 6) y acta de donación de nuevas piezas para el museo (ver anexo N°7). Estos formatos permitirán llevar un adecuado manejo y control de las piezas asegurando tanto las condiciones físicas de las piezas como su pertenencia al museo.

8.1.2 INGRESO DE LAS PIEZAS EN UNA BASE DE DATOS

Toda pieza perteneciente a un museo debe tener un registro único de su existencia, el registro evita que se puedan generar posibles inconvenientes en el manejo de las colecciones, por tanto con la finalidad de dar soporte al resguardo de las muestras y mantener control en el manejo de las mismas se diseñaron formatos de registro e inventario de la piezas (ver anexo N°8) y una vez fueron marcadas, se consignó las características más relevantes de cada pieza como nombre, clasificación, peso, medidas, foto, entre otras.

Cuando una pieza ingresa al museo empieza un nuevo proceso, donde esta podrá ser estudiada, guardada, exhibida, restaurada, prestada o desplazada por algún Motivo. Por tal razón se le asignó a cada pieza seleccionada para el museo una identificación exclusiva alfanumérica única y permanente. Esta se estableció en función de la entidad a la que pertenece, tipología de objetos similares y un código único numérico de cuatro caracteres que permite a futuro el ingreso de nuevas piezas a dicha colección. El marcaje de las piezas con su rótulo de identificación constituye una tarea esencial del proceso de registro, permite vincular a los objetos con su sistema de documentación, control y acceso.²¹

²¹ VEGA, Lina. Manual de registro y documentación de bienes culturales. Chile: Centro de documentación de bienes patrimoniales, 2008. P 140.

En el proceso previo de selección de muestras se establecieron tres grupos de colecciones y para cada una se estableció su respectiva identificación: para la colección de rocas (UPTC/CPT/0000), colección mineralógica (UPTC/CM/0000), y colección paleontológica (UPTC/CPL/0000); a partir de este marcaje el museo se hace responsable de este objeto, como parte de su colección.

Debido a las características propias de las rocas pertenecientes a las colecciones del museo, se tuvo en cuenta la preservación del rótulo, el cual debe estar siempre en su lugar para evitar factores de riesgo de una eliminación accidental, además se consideró que la superficie de marcado fuera apropiada para tales efectos, es decir, sus características físicas facilitarían la escritura y asegurarían la permanencia del rótulo, de tal manera que el área seleccionada fue en lo posible plana, poco porosa y estable permitiendo que la letra fuera legible y que estuviera dentro de la norma entre 3, 5 y 9 mm, según el tamaño de la muestra.²¹

Se utilizó un método de marcaje definitivo procurando en lo posible que el rótulo quedara físicamente instalado de modo directo en la roca, que los productos a emplear fueran estables, no corrosivos o diluyentes, con el fin de evitar la alteración y degradación, ya que estas colecciones seleccionadas serán propiedad del Museo

Geológico de la **U.P.T.C.** Lo anterior se realizó según el Método definitivo con “Técnicas directas de marcaje”, subtipo rótulo sobre capa de protección.²¹

(Ver figura 2)

²¹ VEGA, Lina. Manual de registro y documentación de bienes culturales. Chile: Centro de documentación de bienes patrimoniales, 2008. P 140



Imagen 1. Marcaje de muestra

8.1.3 REGISTRO FOTOGRAFICO DE MUESTRAS

Un adecuado registro fotográfico facilita el control de las muestras, evita la manipulación directa de las piezas y permite la identificación dentro del inventario del museo; por tanto el registro fotográfico cumple una función relevante en el control e historia de las piezas a exhibir en el museo.²¹

Fueron seleccionadas un total de 477 muestras, las cuales se les realizó el registro fotográfico cumpliendo con las normas de calidad para este tipo de trabajo, tomadas del “manual de registro de documentación de bienes culturales” de Lina Nagel Vega; este incluye especificaciones como: escala de 1 cm para piezas de tamaño entre 1cm y 12 cm. Escala de 2,5 cm Para muestras de tamaños entre 12 y 30 cm. Y escala de 5cm para las muestras que superaban 30 cm en tamaño; para la toma fotográfica se tomó en cuenta que la incidencia de la luz reflejara las características más importantes de la muestra (color, forma, **habito** entre otras), se hizo uso de un paño monocromático con la finalidad de disminuir el brillo y permitir una fotografía

²¹ VEGA, Lina. Manual de registro y documentación de bienes culturales. Chile: Centro de documentación de bienes patrimoniales, 2008. P 140.

lo más limpia posible, se utilizó fondo negro para muestras de tonos claros y fondo blanco para muestras de tonos oscuros (ver figura 3).

El proceso de registro (base de datos) y documentación que se estructuró, favorecerá el quehacer diario en el control y manejo de las colecciones, permitiendo una rápida identificación de las piezas y la puesta en valor de los objetos que requieran mayor custodia; además, posibilitará identificar los faltantes por catalogar, junto con un mejor manejo y correlación para la persona con bajo conocimiento científico del contenido mismo de la muestra de ser necesario.



Imagen 2. Registro fotográfico de muestras

9 ESTRUCTURACION Y DISTRIBUCION

9.1 DISEÑO DEL RECORRIDO

Es necesario en primer lugar realizar el planteamiento del recorrido más adecuado, con la finalidad de poder proponer una distribución de las áreas temáticas del museo y garantizar la continuidad lógica de la exhibición, esto para que el visitante pueda comprender el mensaje que el museo tiene como interés transmitir.

Para lograrlo se realizó un análisis previo de tres recorridos propuestos en el “Manual básico de montaje museográfico”, posteriormente, se decidió que dada la naturaleza de la exhibición, la propuesta más adecuada es sugerir al visitante un recorrido “tipo obligatorio”, debido a que cada área contiene una temática propia, y en algunas es posible lograr una mejor comprensión del contenido si previamente el visitante adquiere conocimientos básicos de un área alterna o conjunta a la actual. (Ver anexo N°2)

9.2 DISEÑO DE ÁREAS TEMATICAS

Por tratarse de un museo de geología los conceptos a mostrar son variados, ligados entre sí pero cada uno con una temática propia, por tanto es necesario distribuir el espacio en áreas donde cada una presente su propio contenido, diferenciándola de las demás y a la vez integrando todo el espacio en conjunto.

Teniendo en cuenta las dimensiones de las instalaciones propuestas para el museo, el tipo de recorrido planteado, los paneles, vitrinas previamente diseñadas, las muestras disponibles para la exhibición y el público propuesto a visitarlo, se planteó una distribución de 10 áreas que permiten al visitante entender el origen de la tierra, su dinámica, la génesis de las rocas, minerales y fósiles, familiarizarse

con algunos recursos minerales de Boyacá y finalmente conocer temas concernientes con ingeniería Geológica. (Ver anexo N° 3)

El número de piezas a exhibir por vitrina se determinó en base a las dimensiones y cantidad de entrepaños según el diseño.

10 GUIÓN MUSEOGRAFICO

El guion museográfico es un documento textual y grafico en el cual se muestra y desarrolla la información del tema y subtema, las imágenes necesarias para complementos gráficos que debe acompañar las piezas en exhibición y dar aclaración sobre lo que se está observando para un mejor entendimiento de las áreas.

El diseño de esta guía se hizo pensando en que deben ser textos cortos claros entendibles e interpretables por todo público y de ser posible consignados en gráficos explicativos con el fin de dar mayor claridad en los conceptos y temas que se dan a conocer. El guión fue realizado siguiendo la temática de la división de áreas ya propuestas y descritas a continuación:

La propuesta textual y grafica de las áreas constituidas en sus respectivos temas y subtemas se encuentra en el anexo N° 1.

ÁREA 1. INTRODUCCIÓN AL MUSEO

Con el fin de mostrar inicialmente una idea sobre el museo e introducir al visitante en el contexto temático del mismo se debe hacer una presentación preliminar de la zona de exhibición en general, especificando la distribución espacial de las áreas; en consecuencia, permitirá que el visitante tenga una noción básica del contenido

general que seguidamente va a observar para que tenga una mejor visualización de lo que encontrara una vez ingrese al recinto

Apoyo 1 INTRODUCCIÓN AL MUSEO

Consiste en mostrar en formato textual una breve introducción del contenido temático general del museo y en conjunto con el texto mostrar una mapa que con la ruta sugerida para que el visitante tenga en cuenta en su recorrido por el museo y a la vez genere mayor expectativa en el mismo (Ver anexo N°1)

Para ello se dispone de un panel de medidas 1 m por 1,50 m en el cual se consigna la temática anteriormente descrita.

ÁREA 2. EL PLANETA TIERRA Y SU ESTRUCTURA

Esta área se divide en cuatro subsecciones; en las cuales se dan a conocer nociones básicas al lector sobre el origen de la tierra, su formación y evolución, sus características básicas; el interior de la misma, en conjunto con una breve descripción de la tectónica de placas y finalmente pliegues y fallamiento.

Para ello se propone hacer uso de posters en los cuales se consignan textos explicativos del tema en cuestión acompañados de gráficos temáticos donde se ilustra la teoría expuesta.

En esta área se pretende que el visitante integre su imaginación y visualice las profundidades del subsuelo conociendo las diferentes partes que componen nuestro planeta

Lo anterior es logrado con ayuda de los siguientes apoyos:

Apoyo 2: LA TIERRA

Se trata de un panel de medidas de 1 m de ancho por 1,5 m de altura en el cual se visualiza el gráfico que muestra el proceso de formación progresivo de la tierra

con un paso a paso; cada uno acompañado de un corto texto que lo explica. Además, en un párrafo continuo se muestran las características más resaltantes de la tierra y finalmente una nota al pie que diga porque la tierra es adecuada para la existencia de vida

Apoyo 3: EL INTERIOR DE LA TIERRA

En esta subsección se encuentra un panel de tamaño: 1 m de ancho por 1,5 m de altura en el cual se propone mostrar de manera gráfica el interior de la tierra capa a capa y sobre este mismo grafico mostrar las partes de la tierra con su división química, la más extendida y conocida, acompañada de una breve introducción y una nota al pie que arroja un dato resaltante del interior de la misma

Apoyo4: TECTONICA DE PLACAS

Esta subsección cuenta con un panel de medidas: 1 m de ancho por 1,5 m de altura en el cual se muestra de manera gráfica las placas tectónicas principales y los diferentes límites entre estas, cada una con una ejemplificación respectiva. En un texto continuo a lo anterior se explica en que consiste la teoría de la tectónica de placas y las principales placas que la tierra posee de forma corta y clara

Apoyo 5. PLIEGUES Y FALLAS

Esta temática se aborda mediante el uso de un panel informativo de medidas: 1 m de ancho por 1,5 m de altura en el cual se lee una breve definición sobre plegamiento y fallamiento de la corteza, acompañado de un gráfico en el cual se puede visualizar los diferentes tipos de pliegues y fallas que se conocen junto a un texto explicativo de los mismos

ÁREA 3. COLECCIÓN MINERALOGICA

En este espacio se concentran contenidos vinculados a los aspectos más relevantes de los minerales que componen las rocas, para esto se hace uso de seis vitrinas; dos vitrinas panel tipo 1, cuatro vitrinas base tipo 8, dos vitrinas grandes y dos paneles. Distribuidos en ocho subsecciones en las cuales se aborda la cristalografía, los minerales fluorescentes y los grupos mineralógicos.

En esta área se pretende que el visitante conozca los elementos básicos que dan origen a una roca, encuentre las diferencias entre los mismos y pueda observar algunos ejemplares mostrando sus principales características.

Apoyo 6. CRISTALOGRAFIA

Esta temática se aborda mediante uso de una vitrina panel tipo 1 de medidas 84 cm de ancho x 20 cm de profundidad x 60 cm de altura en la cual se sugiere colocar modelos tridimensionales de cada uno de los sistemas de cristalización de los minerales con su correspondiente ficha explicativa

En la parte superior se muestra un corto texto explicativo en el cual se puede leer la definición del tema.

Apoyo 7. LOS MINERALES

Esta temática se aborda utilizando un panel con componente textual en el cual se explica el concepto básico de mineral

Este apoyo va ubicado en la parte superior de una vitrina panel tipo 1, en la cual se distribuyen un total de 15 muestras mineralógicas de cada uno de los grupos exhibidas al azar, cada una acompañada de su ficha informativa respectiva.

Apoyo 8. SUBSECCIÓN MINERALES NATIVOS Y FOSFATOS

debido a que la cantidad de muestras representantes de estos grupos es baja, se decide unir en una sola vitrina tipo 8, la exhibición de 2 muestras perteneciente al

grupo de los fosfatos y cinco muestras pertenecientes al grupo de minerales nativos, dejando el suficiente espacio opcional para que más adelante el museo adquiera nuevas piezas y las sume a su colección; junto a esta ubicado en su parte inferior un panel explicativo en el cual se consigna la definición de estos grupos mineralógicos y sus características más resaltantes.

Apoyo 9. SUBSECCIÓN HALUROS Y SULFUROS

La temática de esta subsección se aborda mediante el uso de una vitrina base tipo 8. Es posible visualizar en la zona superior un panel informativo en cual se consigna la definición y principales características de los grupos minerales; a su vez, dentro de esta vitrina se sugiere exhibir un total de 10 piezas del grupo haluro y 19 piezas del grupo sulfuro; distribuidas las muestras de mayor peso y tamaño de base a techo respectivamente cada una de estas con ficha explicativa respectiva ubicada en el área inferior de la pieza.

Apoyo 10. SUBSECCIÓN CARBONATOS

Temática que se aborda mediante el uso de una vitrina base tipo 8, observando en su parte inferior un panel informativo con la definición y las características más resaltantes del grupo mineralógico. En esta vitrina se distribuyen 24 piezas cada una con una ficha de información respectiva ubicada en el área inferior de la muestra.

Apoyo 11. SUBSECCIÓN ÓXIDOS E HIDRÓXIDOS

Debido a que la cantidad de muestras para estos grupos mineralógicos es relativamente baja se decide formar una sola subsección distribuidos en vitrina base tipo 8. En la parte inferior de la vitrina en un panel de forma textual se describe el grupo mineral y se resaltan sus principales características y dentro de la vitrina se exhiben 10 muestras perteneciente al grupo de los óxidos y 7 muestras pertenecientes al grupo de los hidróxidos cada una de estas acompañada por una ficha de descripción ubicada en la parte inferior de la pieza,

distribuidas las muestras de mayor peso y tamaño de base a techo respectivamente.

Apoyo 12. SUBSECCIÓN SILICATOS

En esta sección es posible visualizar un poster informativo de las principales características del grupo mineralógico, el cual, está ubicado en la parte superior de una vitrina grande (vitrina de uso tanto en su parte posterior como anterior), en la cual se distribuyen un total de 33 piezas en exhibición, cada una de ellas con su ficha de información respectiva ubicada en la parte inferior de la mismas.

Apoyo 13. SUBSECCIÓN MINERALES EN LA INDUSTRIA

Esta subsección se aborda mediante el uso de dos paneles informativos con contenido textual y grafico donde se describe que son los minerales industriales y los usos más frecuentes que se les da en la industria del país

Esto con la finalidad de hacer ver al visitante la importancia que tiene la explotación de estos en la vida diaria de todo ser humano, notar cuanto dependemos de ellos para el día a día en la cotidianidad y el contexto en que el mismo se encuentra dentro de los usos diarios que se dan.

Apoyo 14. SUBSECCIÓN MINERALES FLUORESCENTES

En esta subsección se expone un panel en el cual se da una breve descripción textual del concepto de los minerales fluorescentes y sus características más resaltantes. Este panel situado en la parte superior de una vitrina acondicionada adecuadamente para mostrar la característica más resaltante de este grupo mineral (su fluorescencia bajo los rayos uv)

ÁREA 4. COLECCIÓN DE ROCAS

En este espacio se concentran contenidos vinculados con los diferentes tipos de rocas: ígneas, sedimentarias y metamórficas, se plasman las distintas fases de formación para cada grupo, especificando el proceso de formación de cada una de ellas a través del ciclo de las rocas. Posteriormente se explica de forma específica los rasgos y características principales de cada uno de los grupos junto con las piezas de exhibición que las componen

Esta área permite al visitante comprender el ciclo, la dinámica y el proceso de formación de las rocas mostrado de forma sencilla, corta y de fácil entendimiento; esta se subdivide en cinco subsecciones, cada una acompañada de su apoyo visual respectivo.

Apoyo 15. ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

Esta temática se aborda con un afiche en el cual se consigna una breve definición sobre el tema, junto a este, una vitrina grande (de uso en su parte posterior y anterior), son exhibidos un total de 21 estructuras sedimentarias con que cuenta el museo, cada muestra acompañada con su ficha de información respectiva ubicada en la parte inferior de la misma.

Apoyo 16: SUBSECCIÓN CICLO DE LAS ROCAS

Se trata de un panel de medidas 1 m de ancho por 1,5 m de altura en el cual mediante un esquema se muestra la dinámica de formación de las rocas, observando inicialmente la acumulación y litificación de sedimentos en la cuenca; el posterior hundimiento de estos y su transformación en profundidad a roca sedimentaria, es posible visualizar el proceso mediante el cual la roca en aumento de profundidad y temperatura pasa a ser: bien una masa fundida o en su defecto sufre transformación a roca metamórfica; por último es llevada a superficie enfriada y cristalizada generando una roca ígnea.

El grafico está acompañado de un texto informativo que explica cada fase. Aparte en un nuevo párrafo se aclara como una roca no necesariamente debe recorrer todo el ciclo. Todo esto con la finalidad que el visitante observe y analice los principales rasgos y características de los distintos grupos que componen las rocas de forma práctica y clara; además, pueda adentrarse en la dinámica básica que rodea el proceso de formación de un compuesto sólido y natural que para que quien no tiene noción alguna de geología da por sentado.

Apoyo 17. SUBSECCIÓN ROCAS SEDIMENTARIAS

Esta zona se aborda mediante un afiche informativo de medidas 100 cm ancho por 80 cm altura en el cual se consigna en un párrafo textual una breve explicación sobre este tipo de rocas y el origen de su formación, distribuidas 20 muestras en una vitrina panel tipo 1, cada muestra acompañada con ficha de información respectiva ubicada en la parte inferior de la misma.

Apoyo 18. SUBSECCIÓN ROCAS IGNEAS:

Se trata de un afiche en el cual se consigna contenido textual donde se explica el tipo de roca ígnea (intrusiva o extrusiva) y el origen de su formación de manera corta, concisa y clara.

Estas rocas se distribuyen en una vitrina panel tipo 1; en la cual se acomodan posiblemente un total de 43 muestras, cada una acompañada con una ficha de descripción ubicada en la parte inferior de cada muestra. Lo que permite al visitante generar un concepto propio sobre la diferencia entre estas.

Apoyo 19. SUBSECCIÓN ROCAS METAMORFICAS

Siguiendo el contexto de las anteriores subsecciones y para mantener una visual lógica Se trata de una afiche de medidas 100 cm ancho por 80 cm de altura con contenido textual donde se explican que son las rocas metamórficas y los procesos generadores de las mismas.

Estas rocas se distribuyen en una vitrina panel tipo 1, en la cual se acomodan un total de 23 muestras acompañadas cada una con su ficha de descripción respectiva ubicada en la parte inferior de la misma.

ÁREA 5. COLECCIÓN PALEONTOLÓGICA

En este espacio se concentran contenidos dirigidos a explicar los conceptos básicos de los fósiles; su proceso de formación, los especímenes hallados en la región, a que era pertenecen los presentados en el museo, en que formación se les encuentra, y en que localidades de Boyacá. Se visualizan réplicas exactas de un pliosaurio y un amonite; lo que permite al visitante observar el aspecto físico de estos seres en el pasado geológico; sumado a esto, el visitante puede adquirir el concepto de las principales eras geológicas y los principales rasgos que las caracterizaron.

Por lo anterior el área es dividida en cinco subsecciones distribuidas de la siguiente manera.

Apoyo 20 ¿CÓMO SE FORMAN LOS FÓSILES?

Este apoyo consiste en un panel de medidas; 1 m ancho por 1,5 m altura; en el cual se muestra la definición de que es un fósil y un icnofósil, junto a este, mediante un esquema secuenciado se muestra el proceso de formación del mismo con su explicación permitiendo entender dicho proceso de forma más clara.

Apoyo 21 SUBSECCIÓN LOS FÓSILES AMONNITES

Esta subsección se propone debido a que el museo cuenta con 27 piezas, cantidad suficiente para justificar el uso de una vitrina para exhibición única de estas piezas. En la parte superior de la vitrina el uso de un panel muestra en contenido textual corto y claro la definición y explicación breve de este grupo especial de fósiles.

Apoyo 22. SUBSECCIÓN PLANTAS FÓSILES

Para abordar esta temática se propone hacer uso de un panel informativo en el cual se consigna un párrafo textual en el cual se da la definición de que son las plantas fósiles junto a un gráfico que muestra la secuenciación de formación de una planta fósil y su explicación respectiva. Este panel ubicado al lado de una vitrina panel tipo 4 en la cual son exhibidas 13 piezas.

Apoyo 23. SUBSECCIÓN DE FÓSILES DEL PALEOZOICO, MESOZOICO Y CENOZOICO

Esta sección se aborda mediante uso de tres vitrinas panel tipo 3. Cada era geológica tiene asignada una vitrina de las anteriores características destinada para la exhibición de piezas correspondientes a cada periodo geológico de forma secuencial (Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico).

En inventario se encuentran 151 piezas fosilíferas dispuestas para ser exhibidas en esta subsección, pero no pueden ser expuestas en su totalidad debido tanto a la falta de vitrinas como al excesivo peso de algunas piezas (superior a 2500 gr)

Estas vitrinas van acompañadas con datos de resalte o interés sobre los fósiles ubicados en la parte superior de las vitrinas.

Apoyo 24. EL TIEMPO GEOLOGICO

Esta temática se aborda mediante uso de un panel de medidas 1 cm de ancho x 150 cm de altura, en este de manera progresiva se muestra las principales divisiones de las eras geológicas; cada una tiene su propia ilustración, con la intención de mostrar gráficamente las características principales y las especies que predominaron en cada periodo geológico, apoyado con un corto y claro texto explicativo.

La intención es que el visitante conozca la evolución continua de las especies en nuestro planeta, afiance sus conocimientos sobre la historia de los seres vivos y

sepa que las especies de la actualidad tienen todos orígenes en el pasado geológico.

Por último ubicada en el área central se encuentra una vitrina en la cual es posible observar la reconstrucción física de un pliosaurio, un ammonite y un coral cada una con ficha explicativa respectiva ubicada en la parte inferior de las mismas.

ÁREA 6 PROYECTOS UNIVERSITARIOS

Corresponde a una estructura octagonal con espacio destinado a los proyectos realizados por próceres de la escuela, docentes de la universidad, trabajos investigativos de estudiantes, profesionales adscritos a la escuela Ingeniería Geológica y demás proyectos expositivos que reflejen la importancia de la escuela, la carrera de ingeniería geológica. Esto, como un reconocimiento ante la comunidad por su labor.

ÁREA 7 PRINCIPALES RECURSOS MINERALES DE BOYACA

En esta área se muestran los principales minerales de Boyacá, destacando el mineral de hierro, carbón, petróleo y esmeraldas como representantes mineralógicos de la región

Para esto se hace uso de tres vitrinas panel tipo 1. Para ello la primera vitrina es designada a minerales de Boyacá en forma general, luego; y debido a que se cuentan con buenas piezas de exhibición una segunda vitrina dedicada exclusivamente al mineral de hierro. Por último una vitrina dedicada al recurso más difundido de la región: el carbón; en esta se exhiben ejemplares de los

distintos tipos de carbón y junto a esta un panel en el cual se resaltan las principales características del mineral.

La intención de esta área es familiarizar al visitante dándole a conocer las características intrínsecas de estos minerales que los convierten en valiosos recursos para la región y su economía.

ÁREA 8 EXHIBICIÓN TEMPORAL

Área destinada a la exhibición de piezas que se encuentran por un corto periodo de tiempo obtenidas por distintos medios; bien sea en calidad de préstamo, compra u otro medio de intercambio con otra institución universitaria, museo o persona natural, pero con relación a la temática y el contexto que maneja el museo.

ÁREA 9. INGENIERÍA GEOLOGICA

En esta área son abordados los principales temas que competen al ingeniero geólogo y las áreas más comunes en la que se desempeña (hidrogeología, geomorfología, estratimetría, geotecnia, geomática y geofísica).

La temática se aborda inicialmente con un panel en el cual se consigna temas concernientes al Ingeniero Geólogo como persona y su labor en la sociedad. Este panel va acompañado de una vitrina base en la cual se propone exhibir las herramientas más usadas por el Ingeniero Geólogo

Posteriormente mediante el uso de cuatro paneles informativos con contenido textual y grafico se consigna las principales características de las áreas de desempeño, resaltando la labor del Ingeniero Geólogo y haciendo posible la buena práctica de las mismas

La intención es que el visitante conozca y reflexione sobre la importancia práctica de la labor del Ingeniero Geólogo en el contexto científico y exploratorio del planeta y sus recursos

ÁREA 10 HISTORIA DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA GEOLOGICA

Finalmente para esta área se propone sobre el muro mismo y el uso de un panel, exponer fotografías de la escuela de Ingeniería Geológica y todos quienes han hecho parte de esta en el transcurso y pasar de los años; además, de forma textual pero a manera de columna estratigráfica la historia y evolución de la escuela de ingeniería geológica desde su creación hasta el ahora, quienes fueron los precursores de su formación, en que año fue creada, con qué objetivo se implementó la carrera, y cuales han sido sus directores. Con el opcional de asignar un espacio dentro de esta; dedicada a los próceres más importantes que han hecho parte de la escuela y su labor

Cerrando en la salida y como parte final del recorrido en una base de manera expuesto un fósil vegetal (xilópalo).

11 CONCLUSIONES

- La construcción estratégica del museo universitario de geología de la UPTC Seccional Facultad Sogamoso, integró actividades en conjunto entre estudiantes de pregrado, técnicos, docentes y profesionales especializados que proporcionaron su conocimiento y experiencia formando en conjunto un solo equipo de trabajo con la finalidad de asegurar resultados más completos y certeros.
- La estructuración del museo se distribuyó en áreas temáticas cada una con su propio subtema, ligadas entre sí para mantener la continuidad del contenido de la exhibición.
- Se diseñó un guion museográfico pensando en un contenido temático de la forma más completa posible contando con la limitante en cantidad texto, de forma corta, y fácil entendimiento, apto para cualquier público.
- Debido a que inicialmente no se contaba con todos los recursos y la información específica para el montaje museográfico fue necesario reajustar en el trayecto del proyecto de grado la distribución de la información acudiendo a manuales para montaje, manejo y exposición museal, unido al criterio de las autoras teniendo en cuenta las vitrinas ya diseñadas.
- El museo quedó dividido en 10 áreas temáticas de la siguiente forma: área 1: Introducción al museo, área 2: El planeta tierra y su estructura, área 3: colección mineralógica, área 4: Colección de rocas, área 5: colección paleontológica, área 6: proyectos universitarios, área 7: principales recursos

minerales de Boyacá, área 8: exhibición temporal, área 9: ingeniería geológica, área 10: historia de la escuela de ingeniería geológica.

- Se adaptó a partir de indagaciones, asesorías y experiencias propias una metodología para la estructuración de un museo universitario a partir del día a día y la experiencia. La falta de información acerca del proceso de construcción de un museo de este tipo, aunado a la escasez de documentos guía al respecto permite afirmar que este proyecto de grado se constituye en sí mismo como pionero en el tema a nivel nacional y que servirá de base para la generación de Museos Universitarios y Museos locales siempre modificables en su estructura y adaptable a las necesidades de la comunidad y al tipo de prestador del servicio.
- En los anexos de este documento, se propone un formato de datos básicos de recolección en campo para que las piezas que ingresen al museo lo hagan de forma ordenada y finalmente su ubicación, búsqueda y uso final permita su acceso. Se incluye también un formato de ingreso y egreso de las piezas, formato de donación de un acta de donación además un formato para recolección en campo de muestras que serán fundamentales para llevar un adecuado registro de datos verificables de las piezas.

12 RECOMENDACIONES

- Se sugieren los servicios de un experto calificado en Paleontología para una clasificación más profunda de las piezas paleontológicas del Museo. Esto, le daría a la exhibición un nivel elevado de conocimiento en el tema que serviría como referencia para la comunidad académica y sus visitantes.
- Una notoria cantidad de piezas requieren un tratamiento de limpieza y manipulación y conservación acorde a su especialidad. Es recomendable generar un plan continuo y periódico para su manejo por parte de un curador o personal con conocimiento técnico relacionado con petrografía, mineralogía y paleontología. Todo museo cuenta con un personal único que controla y manipula el contenido de las vitrinas ya que éstas no pueden tener acceso sin autorización de los especialistas.
- Es importante que el Museo como parte de la Universidad, proponga actividades como talleres, exhibiciones temporales y visitas guiadas además de apoyarse en herramientas audiovisuales de contenido geocientífico que sirvan para fomentar el aprendizaje de forma didáctica hacia un público general enmarcado en la Promoción y Protección del Patrimonio Geológico con un alcance social.
- La interacción adecuada entre el Museo como ente divulgador del conocimiento acerca de las diferentes colecciones de la Universidad así como las actividades que en ella se desarrollan como extensión permitirán a la comunidad académica el afianzamiento de una fuerte identidad upetecista y a los visitantes conocer el interior de la Carrera de Ingeniería Geológica desde sus cimientos en la Facultad de Sogamoso hasta la actualidad.

- Debe considerarse que cinco muestras de rocas ígneas (UPTC/CPT/0090; UPTC/CPT/0091; UPTC/CPT/0092; UPTC/CPT/0096 y UPTC/CPT/0112) son piezas que superan los 2700 gr, cuatro muestras metamórficas (UPTC/CPT/0132; UPTC/CPT/0147; UPTC/CPT/0155 y UPTC/CPT/0159) son piezas que superan los 3000 gr; Del mismo modo ocho muestras sedimentarias (UPTC/CPT/0006; UPTC/CPT/0017; UPTC/CPT/0020; UPTC/CPT/0021; UPTC/CPT/0026; UPTC/CPT/0027; UPTC/CPT/0030 y UPTC/CPT/0031) son piezas que superan los 2600 gr; se sugiere fragmentarlas, esto debido a que su peso podría afectar el acrílico de la vitrina y su volumen acapara demasiado espacio que podría ser aprovechado para la exhibición de otras piezas.
- Con la finalidad de resaltar los recursos de la región en el área paleontológica se recomienda adicionar una vitrina exclusiva para los fósiles de la formación floresta con su respectivo panel explicativo
- Resaltar la riqueza hídrica de la región daría al museo un nivel más elevado del conocimiento de sus recursos por tal razón se recomienda en la subsección de hidrogeología tener en cuenta en la elaboración de textos alternativos

13 ANEXOS

13.1 GUIÓN MUSEOGRAFICO

Apoyo 1. BIENVENIDA AL MUSEO

Señor visitante:

El Museo Geológico de la “UPTC” cuenta con piezas recolectadas posteriores a la formación de la escuela de ingeniería geológica por la comunidad Universitaria y donadores pertenecientes a la comunidad en general.

El propósito de lo que usted verá a continuación es ingresarlo en las maravillas de lo que nuestro planeta guarda secretamente en su interior. Además, podrá conocer parte de la labor que la escuela y los profesionales adscritos a ella desempeñan en el entorno Geológico. Todo esto mostrado en un conteo de minerales rocas y piezas fósiles que podrá ir definiendo y conociendo a medida que avance en la exhibición.

Siguiendo lo antes establecido y que pueda obtener el mayor provecho del contenido de la exhibición le sugerimos seguir la ruta mostrada en el gráfico adjunto

ÁREA 2. EL PLANETA TIERRA Y SU ESTRUCTURA

Apoyo2. LA TIERRA

Nuestro planeta tuvo su origen conjuntamente con los demás planetas, se formó hace aproximadamente 4650 millones de años, se encuentra ubicada a 150 millones de kilómetros del sol y es el quinto planeta más grande del sistema solar. Al principio era una masa incandescente que, lentamente, se fue enfriando y adquiriendo una forma similar a la que hoy conocemos.

Aunque los cambios en las primeras épocas de su formación debieron ser más bruscos y abundantes la Tierra no ha dejado de evolucionar, y lo sigue haciendo.

Características

- La luna es su único satélite natural
- Es una esfera achatada por los polos; es decir en forma de geoide
- El 71% de su superficie se encuentra cubierta por agua

Sus grandes dimensiones le permiten poder retener capas de gases como la atmósfera, que se encarga de mantener una temperatura estable en el planeta de aproximadamente 15°, lo que permite la vida ²²

Datos de resalte:

Si nuestro planeta estuviera más cerca del sol, estaría demasiado caliente para que las criaturas vivientes pudieran sobrevivir. Si por el contrario, estuviera demasiado lejana del sol, haría demasiado frío para que pudiera albergar formas de vida tal y como la conocemos.

¿Sabes a qué velocidad la Tierra hace la órbita alrededor del sol?

La Tierra viaja alrededor del Sol a una velocidad de alrededor de 18,6 millas (29,8 kilómetros) por segundo.

Apoyo 3.EL INTERIOR DE LA TIERRA

Nadie puede viajar hasta el interior de nuestro planeta para descubrir su estructura interna. Sin embargo hoy en día se conoce su estructura interna gracias a mediciones efectuadas con instrumentos que registran las ondas

Se conocen dos tipos de divisiones, para efectos claros el más ampliamente reconocido es el que la divide de forma química

DIVISION QUIMICA DEL INTERIOR DE LA TIERRA

²² ASTRONOMIA. la tierra <<http://www.astromia.com/>>

La corteza: situada sobre la discontinuidad de Mohorovicic, tiene espesor de 5 a 70 km, compuesta por dos capas: corteza continental y corteza oceánica
El manto: comprendido entre las discontinuidades de Mohorovicic parte superior y Gutenberg en la parte inferior, es la capa más gruesa de alrededor de 2900 km
El núcleo: ubicado por debajo de la discontinuidad de Gutenberg mide unos 3500 km de espesor, compuesto principalmente por hierro y níquel con agregados de cobre oxígeno y azufre. Es donde se genera el campo magnético de la tierra

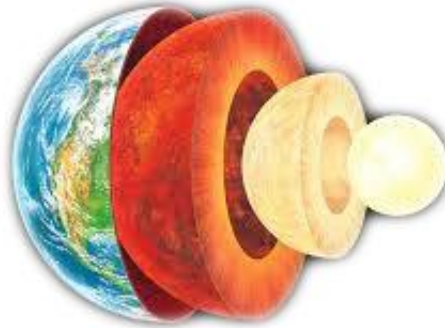


Figura 1. Sugerencia para la sección "el Interior de la Tierra"
Tomada de: <http://www.astromia.com/solar/estructierra.htm> y modificada

Dato de resalte

Sabías que:

El 97% del agua del mundo es agua salada y el 3% restante es dulce. También está el tema del agua que está congelada, claro: solo la Antártida tiene la misma cantidad de agua que todo el océano Atlántico, pero en estado sólido

Entre 100 y 300 toneladas de polvo cósmico caen sobre en la tierra todos los días.

Apoyo4. TECTONICA DE PLACAS

Teoría compuesta por una gran variedad de ideas que explican el movimiento de la capa externa de la tierra que cita : “La litosfera se comporta como una capa rígida y fuerte que está rota en fragmentos, denominados placas las cuales se deslizan sobre la astenosfera, la capa dúctil del manto”. Las placas se mueven unas respecto a otras y cambian continuamente de tamaño y forma” Alfred Wegener (1880-1930) ya sea por subducción (las placas chocan) o expansión (las placas se separan) del fondo oceánico y generan los rasgos geológicos de la tierra El movimiento crea tres tipos de límites tectónicos: límites convergentes, límites divergentes, y límites transformantes

Se reconocen siete placas principales:

Placa Norteamericana

Placa Sudamericana

Placa del pacifico

Placa Africana

Placa Euroasiática

Placa Australiana

Placa Antártica

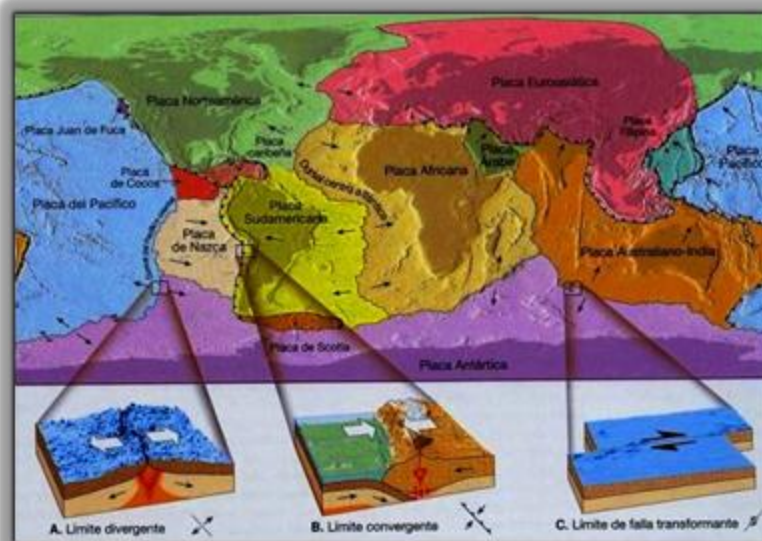


Figura 2: sugerencia de grafico posible para sección “placas tectónicas”
Tomada de <http://roble.pntic.mec.es/afep0032/limitesplacas.html>

Apoyo.5 PLIEGUES Y FALLAS

Una falla es la fractura de la corteza terrestre, ocasionada por un movimiento de distensión o de compresión, acompañada del desplazamiento de los bloques originados. Y un pliegue es la deformación de los materiales; ambos debido a fuerzas tectónicas

Se distinguen tres tipos de fallas:

Falla normal: En ella se produce el hundimiento de un bloque respecto al otro y la superficie de deslizamiento entre ambos bloques aparece inclinada hacia el bloque hundido. Originada por fuerzas distensivas.

Falla inversa: Tiene un bloque levantado y otro hundido y la superficie de deslizamiento entre ambos bloques está inclinada hacia el bloque levantado. Causada por fuerzas compresivas.

Falla en dirección o desgarre: En ella los bloques no se desplazan verticalmente, sino horizontalmente. Son causadas por fuerza de cizalla.

Un pliegue: no es más que la deformación de un material plástico (roca en estado líquido) de la corteza terrestre cuando es sometido a fuerzas de compresión.

Los pliegues se clasifican según su simetría, el plano imaginario que los divide en dos mitades simétricas: recto, tumbado o inclinado, su forma geométrica: antiforme o sinforme y la edad de los materiales: anticlinal si los materiales más antiguos están en el centro y sinclinal si los materiales más modernos están en el centro.



Figura 3: sugerencia de grafico posible para la sección pliegues y fallas
 Tomado de: <http://jblueplanet.blogspot.com.co/2012/10/fallas-geologicas.html>;
<http://myslide.es/career/geografia-general-i-fisica-tema-7.html>

Área. 3 COLECCIÓN MINERALOGICA

Apoyo 6 CRISTALOGRAFIA

¿Que son los cristales?

Los cristales son materiales homogéneos que tienen una estructura definida, ordenada (gracias a su disposición atómica interna). La forma del cristal también está ligada por una suave, superficie que exhibe algún tipo de simetría; se forman a partir de un fluido, de la depositación de materia disuelta o por la condensación directa de un gas en un sólido²³

Apoyo 7 LOS MINERALES

Los minerales son sustancias inorgánicas, naturales, compuestos por los átomos de ya sea un solo elemento químico o un número de elementos diferentes. Hay

²³ BARNES, Patricia, *et al*, The Handy Geology Answer Book,

más de 4.000 minerales diferentes, y cada uno es distinguido por su composición química (la relación particular de sus químicos elementos) y su estructura cristalina.

Casi todos los minerales son cristalinos: los átomos están dispuestos en un habitual patrón; generalmente tienen estructura cristalina o una estructura amorfa.²⁴

Apoyo 8. SUBSECCIÓN MINERALES NATIVOS Y FOSFATOS

Nativos

Los elementos nativos son aquellos que se encuentran en la naturaleza en estado libre (puro o nativo), es decir, sin combinar o formar compuestos químicos. Por tanto con una composición química y una estructura sencilla; se dividen en metálicos y no metálicos, y están conectados por la clase de transición de los semimetales.

Fosfatos

Son minerales con alto contenido de fósforo, muy poco abundantes y sin importancia económica, el fósforo nunca se encuentra libre en la naturaleza pero se encuentra ampliamente distribuido combinado con minerales

La utilidad fundamental de los fosfatos es la de fertilizante, aunque algunos de ellos también son empleados en la industria textil para eliminar la dureza del agua.

El fosfato más importante y abundante en rocas comunes, como accesorio, es el apatito.²⁵

Apoyo 9. SUBSECCIÓN HALUROS Y SULFUROS

Haluros

²⁴ PRICE, Monica, *et al*, Pocket Nature Rocks and Minerals, Great Britain: Dorling Kindersley, 2005, P224

²⁵ DANA, HURLBUT, Manual de Mineralogía, Buenos Aires: Editorial Reverte, P578

Este grupo de minerales está constituido por combinaciones químicas de metales con los halógenos como el flúor, cloro, bromo y yodo. Generalmente tienen poca dureza, un peso específico bajo y brillo vítreo; su color puede variar bastante, como en el caso de la fluorita y algunos pueden considerarse de gran importancia económica.

Sulfuros

Proceden de la evaporación de agua con gran cantidad de solutos, como antiguos mares. Aparecen asociados generalmente a rocas sedimentarias. Son importantes a nivel industrial y de la construcción

La formación de sulfatos tiene lugar en las condiciones de elevada concentración de oxígeno, y a temperaturas relativamente bajas. En esta clase de minerales se observa una gran diversidad de compuestos, pero que son poco comunes entre ellos.²⁵

Apoyo 10. SUBSECCIÓN CARBONATOS

Los carbonatos son sales derivadas de la combinación del ácido carbónico y un metal. Estos compuestos están muy difundidos como minerales en la naturaleza. Los principales minerales de este grupo son la calcita (CaCO_3) y la dolomita ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), que son los componentes mayoritarios de rocas sedimentarias como las calizas y las dolomías o de rocas metamórficas como los mármoles. Otro ejemplo de carbonatos son la azurita y malaquita (carbonatos hidratados de cobre), calcita (carbonato cálcico) y aragonito (carbono cálcico).²⁶

Apoyo 11. SUBSECCIÓN OXIDOS E HIDROXIDOS

En esta clase se encuentran aquellos compuestos naturales en los que el oxígeno aparece combinado con uno o más metales, cuyo aspecto y características son diversos. Los óxidos, son un grupo de minerales relativamente duros, densos y refractarios; generalmente se presentan en forma accesoria en las rocas ígneas y

²⁶ DANA, HURLBUT, Manual de Mineralogía, Buenos Aires: Editorial Reverte, P578

metamórficas, y en forma de granos dendríticos (como ramas) resistentes en los sedimentos.

Los hidróxidos tienden a ser menos duros y de menor densidad, y aparecen principalmente como aleación secundaria o como productos de meteorización, como la limonita, a partir de los compuestos de hierro

En realidad, casi todos los elementos forman óxidos, que se dividen según sus propiedades en óxidos básicos (metálicos) y ácidos (formados por combinación del oxígeno con un elemento no metálico).²⁷

Apoyo 12. SUBSECCIÓN SILICATOS

Están formados por varios elementos en combinación con silicio y oxígeno, que son los componentes más abundantes de la corteza terrestre (alrededor de una tercera parte de los minerales conocidos) se presentan en su mayoría en cristales de dimensiones considerables y se caracterizan la mayor parte de ellos por su elevada dureza

Son importantes porque muchos son preciosos como las gemas y otros se explotan industrialmente. Los silicatos son los materiales cerámicos más importantes y contribuyen de diversa manera en nuestra civilización y el nivel de vida, por ejemplo los ladrillos, las piedras, el cemento y el vidrio empleados en la construcción de los edificios que se derivan de gran parte de estos minerales.²⁶

Apoyo 13. MINERALES EN LA INDUSTRIA

¿Qué son los minerales industriales?

Los minerales industriales son aquellos que, en función de sus características físicas principalmente, se utilizan en la fabricación de productos, ya sea directamente o con un tratamiento previo. Son además la materia prima utilizada por multitud de industrias y la base de innumerables productos de consumo cotidiano

²⁷ DANA, HURLBUT, Manual de Mineralogía, Buenos Aires: Editorial Reverte, P578



Figuras 4 . Sugerencias para sección "Minerales en la Industria"



Figura 5. Sugerencias para sección "Minerales en la Industria"



Figura 6. Sugerencias para sección "Minerales en la Industria"



Figura 7. Sugerencias para sección "Minerales en la Industria"

Apoyo 14. SUBSECCIÓN MINERALES FLUORESCENTES

Son aquellos minerales que tienen la capacidad de absorber energía y transmitirla en forma de radiación electromagnética es decir al exponerlos a rayos como los rayos ultravioleta se iluminan

Área 4. COLECCIÓN DE ROCAS

Apoyo 15. ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

Son rasgos que heredan las rocas sedimentarias y se observan frecuentemente en los planos de estratificación como marcas de corriente, huellas de lluvia, rastros de animales ya sea huellas o madrigueras, entre otras. Se forman debido a los procesos de sedimentación: estructuras primarias (Formadas al tiempo de depósito de los sedimentos) o bien debido a los procesos diagenéticos o posteriores: estructuras secundarias (Formadas posterior a la formación de las rocas)

Las estructuras que se pueden observar son:

- Gradación o estratificación gradada
- Estratificación cruzada
- Rizaduras y Rizaduras y dunas
- Huellas de lluvia
- Polígonos de desecación
- Huellas y rastros de animales
- Marcas de corriente
- Estructuras de carga
- Estratificación convoluta
- Madrigueras de animales

Apoyo 16. SUBSECCIÓN EL CICLO DE LAS ROCAS

Las rocas son sustancias consolidadas de origen natural, que puede ser compuesto de minerales, otros pedazos de roca y materiales fósiles, tales como conchas o plantas. Las rocas son el resultado de diversos procesos geológicos que se producen en superficie o por debajo de la superficie de la Tierra

El ciclo puede comenzar con las rocas preexistentes ya sean ígneas sedimentarias o metamórficas que se encuentran en la superficie, donde agentes erosivos disgregan las rocas de la superficie convirtiéndolas en sedimentos.

1. Los sedimentos se acumulan en una zona denominada cuenca sedimentaria donde se consolidan (litificación), dando lugar a las rocas sedimentarias.
2. Cuando estas rocas se introducen en el interior de la tierra, estarán sometidas a grandes presiones y temperaturas, y se transformaran en rocas metamórficas.
3. Cuando la presión y la temperatura sobrepasa cierto umbral las rocas metamórficas comienzan a fundirse y se convierten en un magma, que comienza a ascender por medio de un volcán y al llegar a la superficie terrestre se solidifica formando las rocas ígneas. Con estas rocas en superficie, expuestas a la erosión el ciclo vuelve a empezar.

Una roca en particular no tiene por qué recorrer inevitablemente este ciclo. Puede que una roca ígnea nunca llegue a la superficie, y al estar sometida a presiones y temperaturas elevadas, se transforme directamente en una roca metamórfica. Al igual que las rocas metamórficas y las ígneas pueden ser levantadas, quedando expuestas en superficie a los agentes erosivos y se conviertan en sedimentos.²⁸

Apoyo 17. SUBSECCIÓN ROCAS SEDIMENTARIAS

²⁸ PRICE, Monica, *et al*, Pocket Nature Rocks and Minerals, Great Britain: Dorling Kindersley, 2005, P224

Las rocas sedimentarias se forman como resultado de la consolidación de los sedimentos. Los sedimentos se depositan en forma de granos transportados por el agua o el viento, en capas conocidas como estratificación y son sometidas a procesos físicos y químicos (diagénesis); otras se forman a partir de material biológico (restos animales o vegetales) tales como piedra caliza.²⁷

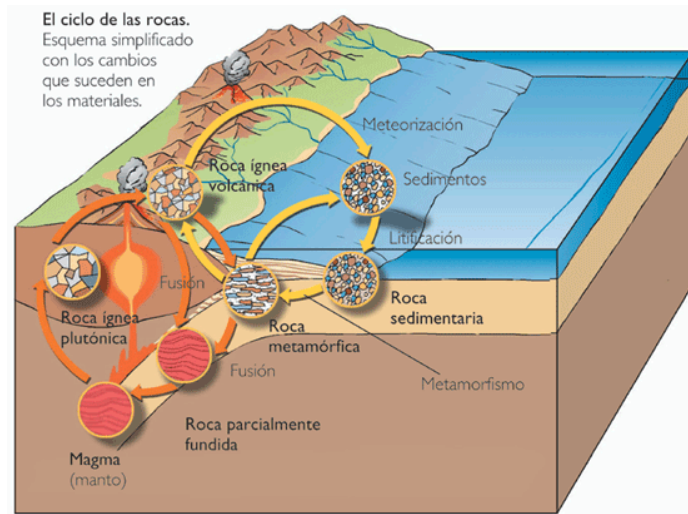


Figura 8. Sugerencia de grafico posible para la sección ciclo de "ciclo de las rocas"
Tomado de: <http://cpogeografia5quintob.blogspot.com.co/2013/10/rocas-ciclo-de-las-rocas.html>

Apoyo 18. SUBSECCIÓN ROCAS IGNEAS

Se forman cuando el magma (roca fundida) se enfría y se solidifica. Si el enfriamiento se produce lentamente bajo la superficie se forman rocas con cristales grandes denominadas rocas plutónicas o intrusivas, mientras que si el enfriamiento se produce rápidamente sobre la superficie, por ejemplo, tras una erupción volcánica, se forman rocas con cristales invisibles conocidas como rocas volcánicas o extrusivas²⁹

Apoyo 19. SUBSECCIÓN ROCAS METAMORFICAS

²⁹ PRICE, Monica, *et al*, Pocket Nature Rocks and Minerals, Great Britain: Dorling Kindersley, 2005, P224

Aquellas rocas que resultan de la transformación de rocas preexistentes (ígneas. Sedimentarias o metamórficas) o meteóricas debido a la reorganización de la composición y disposición de los minerales luego de ser sometidas a intensas presiones y temperaturas (metamorfismo): estas transformaciones se producen sin que la roca llegue a fundirse (es decir, en estado sólido)

Existen tres tipos de metamorfismo generadores de estas rocas:

Metamorfismo de contacto o térmico: formadas por la proximidad a las intrusiones ígneas

Metamorfismo de alta presión o dinámico: formadas en zonas de fractura o falla

Metamorfismo regional o termodinámico: formadas por estiramiento o aplastamiento.²⁸

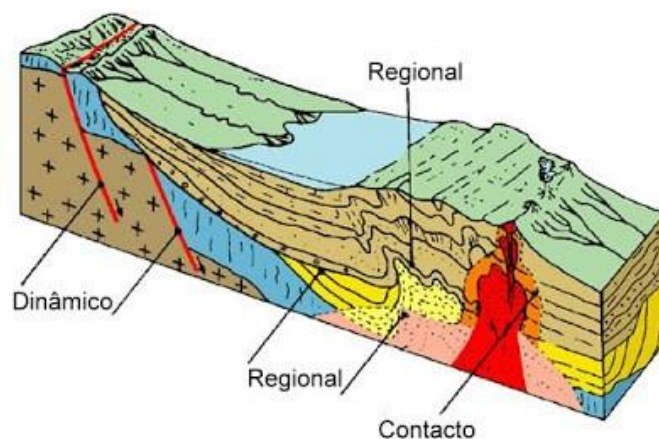


Figura 9. Sugerencia de gráfico posible para la sección "rocas metamórficas"
Tomado de: geofrik.com/2013/06/02/metamorfismo

ÁREA 5. COLECCIÓN PALEONTOLÓGICA

Apoyo 20. COMO SE FORMAN LOS FÓSILES

¿Que son los fósiles?

Restos orgánicos (material esquelético de animales, restos de plantas y material fecal) enterrados por procesos naturales y subsecuentemente preservados permanentemente en rocas sedimentarias

Al morir el organismo se precipita al fondo marino generalmente, o en zonas pantanosas y sus partes carnosas se descomponen.

Los procesos sedimentarios permiten la acumulación de nuevas partes de sedimento que recubren las partes duras y rellenan sus cavidades.

Mineralización y la cristalización transforman la parte dura y el sedimento interno en roca.

Los intensos fenómenos de disolución por sustancias acidas pueden o no desintegrar la parte dura dejando el molde del organismo.

Posteriormente por procesos de tectónismo y erosión, el fósil puede quedar al descubierto.²⁹



Figura 10. Sugerencia de grafico posible para la sección “los fósiles”
Tomado de: <http://www.areaciencias.com/geologia/los-fosiles.html> y modificado

Iconofósiles

Los Iconofósiles son los restos de estructuras producidas por animales o plantas, conservados en rocas sedimentarias. Entre ellos se incluyen huellas dejadas al andar, al buscar alimento, galerías excavadas por el organismo para buscar el alimento en profundidad, huellas en reposo y huellas de refugio permanente.³⁰

³⁰ FOSILES. Formación de un fósil, < http://fossil.com.es/Huellas_fosiles.html>

Apoyo 21. SUBSECCIÓN LOS FOSILES AMMONITES

Las ammonites eran criaturas depredadoras parecidas a los calamares que vivían en el interior de conchas como las que puedes observar. Al igual que otros cefalópodos, las ammonites tenían fauces afiladas en forma de pico, Algunas alcanzaban más de un metro de longitud. (Tan grandes como una rueda de camión)

Se convirtieron en una parte tan abundante y diversa de la fauna marina que hoy son, para los paleontólogos, los clásicos fósiles "índice" utilizados para determinar la edad relativa de las rocas.³¹

Apoyo 22. PLANTAS FÓSILES

Son ventanas al pasado que nos proporcionan pistas acerca de cuál era el comportamiento de nuestro planeta hace millones de años, entre estos se encuentran tanto los árboles, semillas y restos vegetales petrificados, como los restos vegetales conservados en ámbar y copal (savia de árbol), así como el propio carbón.

Para que una planta se convierta en fósil deben caer las hojas en el fondo de un lago, pudiendo dejar atrás películas de carbono y de impresiones que quedarán preservadas cuando el barro lentamente se transforma en piedra.³²

Debido a que es muy difícil que encontremos una planta completa, con todos sus elementos, lo corriente es encontrar en el sitio una variedad de tipos de hojas, semillas, madera en estado fósil lo que hace muy difícil el relacionar unas con otras, esto ha dado lugar a que cada elemento sea clasificado en forma independiente como si fuera una especie distinta, esto se conoce como clasificación parataxones.

³¹ BARNES, Patricia, *et al*, The Handy Geology Answer Book

³² FÓSILES, plantas fósil, <<http://fossil.com.es/>>

Una planta fósil puede ayudarnos a averiguar la fecha del período geológico en el que se originó. Por ejemplo, las esporas originadas en el período Cámbrico; los helechos se originaron en la era Devónica durante el período de calentamiento; mientras que las coníferas se originaron durante un período árido.³³

Xilópalo

La fosilización de la madera es un conjunto de procesos en los que todo el material orgánico ha sido reemplazado por minerales, la mayoría de veces un silicato, conservando en algunos casos los detalles más delicados de la madera. En Colombia se han reportado hallazgos de troncos de árboles fosilizados en arcillas de la región de El Pital entre los municipios de Sahagún y Chinú (costa Atlántica) Departamento de Córdoba), en Villa de Leyva, en el desierto de la Tatacoa en Huila y principalmente los hallazgos de flora del Cerrejón en la Guajira.

Apoyo 23. FÓSILES DEL PALEOZOICO, MESOZOICO, CENOZOICO

Datos de resalte:

Los fósiles ayudan a los científicos a determinar si los continentes del mundo estuvieron una vez conectados o unidos

¿Cómo encontrar a la edad absoluta de un fósil?

La edad absoluta (o datación directa) de un fósil se determina conociendo la edad de la roca circundante. La forma más común es mediante la datación radiométrica, un método que se basa en la radiactividad natural de ciertos isótopos elementales. Como el uranio, rubidio, argón, y carbono tienen diferentes (pero constantes) las tasas de desintegración radiactiva. Esta constancia proporciona un "reloj

³³ FÓSILES, plantas fósil, < http://www.ecured.cu/fosiles_vegetales >

radiométrico ", permitiendo a los científicos analizar muestras de roca y medirlas y listo.³⁴

Apoyo 23 EL TIEMPO GEOLOGICO

Paleozoico (541- 252 m.a)

Periodo Cámbrico (541- 485m.a m.a)

Miles de pequeños seres de cuerpos blandos o de conchas duras comenzaron a surgir: esponjas llamadas *Archaeocyatha* y algas verdes que constituían los primeros corales; las medusas, los artrópodos como los trilobites y algunos braquiópodos articulados³⁵

Periodo Ordovícico (485-443 m.a m.a)

En este periodo se desarrollaron y multiplicaron animales del cámbrico. Los trilobites se redujeron y se desplazaron a aguas más profundas y los braquiópodos articulados pasaron a dominar el ambiente marino; aparecieron los primeros briozoos, los moluscos, los escorpiones marinos junto con los primeros animales vertebrados, una especie de pez primitivo.³⁴

Periodo Silúrico (443-419 m.a)

En este periodo abundan los corales y comienzan a aparecer los primeros animales terrestres

Euripitéridos dominantes. Abundantes tetracoralarios y corales tubulados. Peces con mandíbulas. Primeros foraminíferos calcáreos. Primeros animales de respiración atmosférica (escorpiones, miriápodos). Primeras plantas terrestres. Clima suave.³⁶

³⁴ BARNES, Patricia, *et al*, The Handy Geology Answer Book

³⁵ UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO, Paleontología Mexicana, México: UNAM, 2013, P109

Periodo Devónico (419-358 m.a)

Dominan los peces. Primeros anfibios. Primeros insectos alados. Primeros bosques. Braquiópodos, corales y briozoos en abundancia. Equinodermos blastoides dominantes. Regiones áridas; otras cálidas y húmedas.³⁴

Periodo Carbonífero (358-298 m.a)

Grandes pantanos debido a los grandes deltas dominaba la tierra. Se multiplican los anfibios, evolución de los primeros reptiles antepasados tanto de los dinosaurios como de los mamíferos, pequeños lagartos corrían y se multiplicaban. Plantas gigantes y helechos componían los bosques bajos y un tipo primitivo de coníferas cubría los terrenos elevados.³⁵

Periodo Pérmico (298-252 m.a)

Los mares retrocedieron dejando más tierra firme al descubierto, surgieron grandes desiertos, extensos bosque de abeto y altos pinos dominaban los bosques, desaparecieron los lagos y estanques poco profundos desaparecieron, los reptiles se instalaron definitivamente en tierra firme dominando el mundo especialmente los reptiles mamiferoides a finales del periodo; algunos pasaron al aire y al mar. Hasta el 50% de los animales y plantas terrestres y más del 80% de los animales marinos se extinguieron a finales del período Pérmico.³⁷

Era mesozoica (252-66 m.a)

Periodo Triásico (252-201 m.a)

Comprendía un sólo supercontinente llamado Pangea. Comienzan los dinosaurios y muchos reptiles marinos. Evolucionan los reptiles con caracteres de mamíferos.

³⁷ UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO, Paleontología Mexicana, México: UNAM, 2013, P109

Tortugas primitivas nadaban en lagos y ríos Coníferas gigantes. Primeros hexacoralarios. Climas húmedos en diverso grado y climas áridos.³⁶

Periodo Jurásico (201-145 m.a)

Dinosaurios gigantes; grandes reptiles marinos, pero algunos reptiles en tierra firme perdieron poco a poco sus caracteres reptilianos y adquirieron probablemente algunos caracteres de mamífero. Coníferas, ginkgos, cicadáceas son las plantas dominantes. Insectos modernos. Cefalópodos amonites y belemnites sobresalieron. Presencia de una manera significativa las aves. Clima suave en muchas áreas.³⁶

Periodo Cretácico (145-66 m.a)

Gran brote evolucionario de las fanerógamas. Se extinguen gigantes reptiles terrestres y marinos. Últimas aves con dientes. Surgen los mamíferos placentarios. Insectos modernos. Desaparecen los cefalópodos amonites. Clima húmedo y cálido; frío al final del período. Aunque al inicio del periodo los dinosaurios dominan, se extinguen a finales del mismo.³⁶

Era cenozoica (66 m.a- actualidad)

Periodo Paleógeno (66-23 m.a)

Destacó especialmente por la evolución de los mamíferos a partir de especies pequeñas y relativamente poco importantes como eran a finales del Cretácico. Marcó un tiempo de transición en la historia de la Tierra. El cambio climático más profundo fue el enfriamiento de las regiones polares, Los sedimentos que registran estos y otros sucesos cenozoicos están, en su mayoría, no consolidados, a excepción de carbonatos y algunos siliciclásticos litificados. Los organismos que permanecieron en los océanos son los taxones que persisten hoy día. Sobre la tierra, las angiospermas del Paleógeno eran parecidas a las del Cretácico superior. La vida animal cambió drásticamente; los mamíferos, en general pequeños al inicio del Paleógeno, ya eran muy parecidos a los actuales a finales

del período. Destacan en este período: Mesohippus (caballos), foraminíferos, monos, plantas con flor, la diversificación de los mamíferos,³⁸

Periodo Neógeno (23-2,58 m.a)

Un clima muy similar al actual antes de que termine el periodo, surge el famoso género Smilodon, los primeros osos y las primeras hienas; aparecen las jirafas y los camellos llegan a Asia, extinción de muchos reptiles, las aves de terror se extinguieron. Expansión de la hierba, con sabanas en las regiones tropicales y tundras en las polares, ecosistemas muy similares a los actuales. Una increíble proliferación de los bosques caducifolios, que se expandieron por el resto del planeta salvo en las regiones más frías, donde siguieron prosperando la tundra y los bosques de coníferas. Quizá lo más destacado del Neógeno sea la aparición de los primeros homínidos en África, entre ellos los géneros Orrorin y Ardipithecus, o el género Australopithecus ya al final del periodo.³⁷

Periodo Cuaternario (2,58 m.a- actualidad)

Las diferentes glaciaciones permitieron la adaptación a condiciones frías de muchos mamíferos. Es así como surge la denominada Megafauna del Pleistoceno con proboscídeos (mamuts y mastodontes), perisodáctilos (rinoceronte lanudo), artiodáctilos (alce irlandés) o carnívoros (osos de las cavernas y leones de las cavernas). Pero a finales del Periodo se produjo una importante extinción que afectó sobre todo a estos animales especializados a un clima más frío, desapareciendo con ellos también el género Smilodon en Sudamérica o los caballos y camellos de Norteamérica. Es el momento del género Homo: Homo habilis (2'5-1'5 Ma) que evoluciona a otras especies cada vez más modernas (Homo erectus, Homo ergaster, Homo antecessor, Homo heidelbergensis) hasta

³⁸ UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO, Paleontología Mexicana, México: UNAM, 2013, P109

llegar a los neandertales (<300.000 años) y a los humanos actuales (<200.000 años).³⁹

ÁREA 6 OCTAGONO

Los proyectos universitarios a mostrar en esta área están determinados por la apertura del museo, para ello las directivas de la escuela o el personal asignado y encargado de la puesta en marcha del museo deben investigar y proponer los posibles proyectos a exhibir.

ÁREA 7. RECURSOS MINERALES DE BOYACA

Mineral de hierro

Es uno de los elementos más abundante en la corteza terrestre, cerca del 5%. Las rocas explotadas económicamente tienen un contenido de hierro entre 20 y un 69 %, el hierro en los estratos sedimentarios oolíticos tienen un rango entre 20 y 60% como es el caso paz del río, Boyacá.

En el departamento de Boyacá encontramos manifestaciones y/o yacimientos de Hierro en los siguientes municipios: Aquitania, Garagoa, Paz del Rio, Belén, Guateque, San Eduardo, Busbanzá, Guayatá, Sativa norte, Chita, Pachavita, Tinjacá, Chivata, Paipa, Toca, Firavitoba, Pajarito y Tuta.

Carbón

El carbón es una sustancia mineral combustible de color pardo oscuro a negro, formada por la acumulación de restos vegetales depositados en zonas pantanosas de climas cálidos y húmedos en el pasado geológico. Estos restos orgánicos al ser enterrados y sujetos al aumento de presión y temperatura, sufren transformaciones que incluyen el enriquecimiento en carbono y la pérdida de

³⁹ UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO, Paleontología Mexicana, México: UNAM, 2013, P109

elementos volátiles (hidrógeno, Oxígeno). Los carbones han sido clasificados en Antracita, Bituminoso, Subbituminoso (hulla) y Lignito, según el grado de transformación de su materia orgánica a carbono.

¿Cómo se forma? Se cree que la mayor parte del carbón se formó durante la era carbonífera (hace 280 a 345 millones de años); pero, los yacimientos reconocidos en el Departamento de Boyacá son de edad cretácica.

Tipos de carbones presentes en Boyacá:

Carbones térmicos: en las provincias de Sugamuxi, Tundama, Centro y Márquez.

Carbones coquizables: en las provincias de Valderrama, Norte y Centro

Carbones antracíticos y semiantracíticos: en las provincias de Norte y Occidente.

El carbón suministra el 25% de la energía primaria consumida en el mundo, sólo es superado por el petróleo

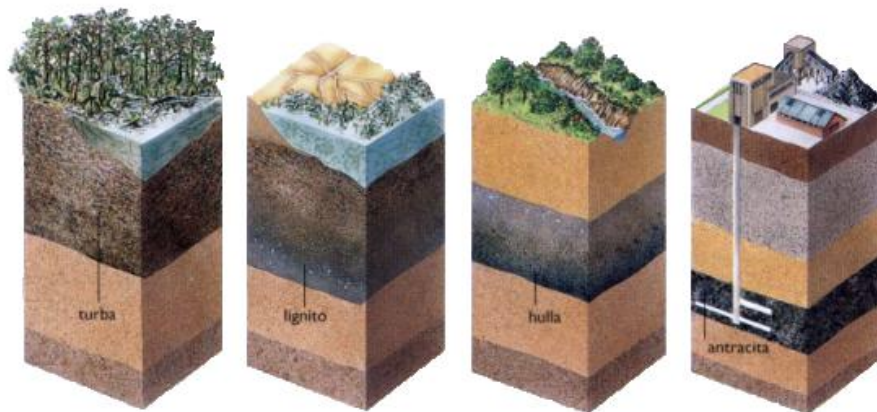


Figura 11. Sugerencia de grafico posible para la sección "carbón"
Tomado de: <http://eras-geologicas-geo.blogspot.com.co>

Definiciones para colocar frente a cada recuadro

Turba: materia vegetal algo alterada, 55% de carbono, bajo poder calorífico

Lignito: 60 a 75% de carbono, poder calorífico medio,

Hulla: 75% y el 85% de carbono, poder calorífico alto

Antracita: carbón en roca duro, 95% de carbono, alto poder calorífico

Petróleo

Es un combustible fósil mezcla de sustancias químicas orgánicas, considerado dentro de los recursos no renovables, se originó hace millones de años a partir de la descomposición de sustancias orgánicas (microalgas, zooplancton, etc.) Que se acumularon durante esos años formando sedimentos que sufrieron una transformación por efecto del tiempo. El petróleo migra por diferencia de densidad hacia niveles superiores a través de fracturas, fallas o niveles permeables. La acumulación final o “entrapamiento” tiene lugar en rocas porosas, como las areniscas y calizas de donde es extraído

ÁREA 8. INGENIERÍA GEOLOGICA

La Ingeniería Geológica se define como una disciplina aplicada al estudio y solución de los problemas de la ingeniería y del medio ambiente producidos como consecuencia de la interacción entre las actividades humanas y el medio geológico. El fin de la Ingeniería Geológica es asegurar que los factores geológicos condicionantes de las obras de ingeniería sean tenidos en cuenta e interpretados adecuadamente, así como evitar o mitigar las consecuencias de los riesgos geológicos.

El ingeniero geólogo es el profesional que participa en la investigación, exploración, evaluación, explotación y aprovechamiento de recursos energéticos, minerales e hidrológicos; participa en evaluación de impacto ambiental, amenazas, riesgos geológicos y ordenación del territorio. Asimismo, participa en estudios geotécnicos del suelo y subsuelo en la construcción o desarrollo de proyectos

civiles, mineros, petroleros y ambientales, durante las etapas de planeación, diseño, ejecución, control, operación, administración, seguimiento y restauración de terrenos, acomodándose a la diversidad de condiciones existentes en el medio.⁴⁰

HIDROGEOLOGIA

Ciencia, parte de la geología que estudia el comportamiento y distribución de las aguas subterráneas. Los diferentes tipos de rocas y las formaciones geológicas que las contienen, teniendo en cuenta las estructuras. Además la hidrogeología se ocupa también del aprovechamiento de las aguas subterráneas que el hombre puede darle en bien de la humanidad.⁴¹



Figura 12. Sugerencia de grafico posible para la sección "Hidrogeología"
Tomado de: www.meted.ucar.edu y modificado

Dato de resalte:

¿Cuánta agua es subterránea?

Hay una gran cantidad de agua subterránea en todo el mundo. Se estima que menos de 3% del agua del mundo es dulce, y alrededor del 75% de esta está congelada en el hielo polar. De la restante, aproximadamente el 95 por ciento se almacena como agua subterránea. Eso equivale a más de dos millones de millas³

⁴⁰ UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA, Escuela de Ingeniería Geológica, Plan Académico Educativo, 2010,

⁴¹ DAVILA, Jorge , Diccionario Geológico; INGEMMET ,2011, P1006

(8'336,364 km³) de agua dulce se almacenan dentro de la Tierra. Con un 50% de esta localizada a menos de una milla (0,8 km) de la superficie.⁴²

GEOMORFOLOGIA

Rama de la geología que estudia las formas del relieve terrestre teniendo en cuenta su origen, naturaleza de las rocas, el clima de la región y las diferentes fuerzas endógenas y exógenas que de modo general entran como factores constructores del paisaje

Para comprender bien los principios de la geomorfología es necesario tener presente los siguientes conceptos:

1. Los mismos procesos y leyes físicas que actúan hoy en día actuaron a través del tiempo geológico, aunque no necesariamente con la misma intensidad.
2. La estructura geológica es un factor predominante de control en la evolución de las formas del relieve y se refleja en ellas.
3. Los procesos geomórficos dejan su impresión distintiva sobre las formas del terreno.

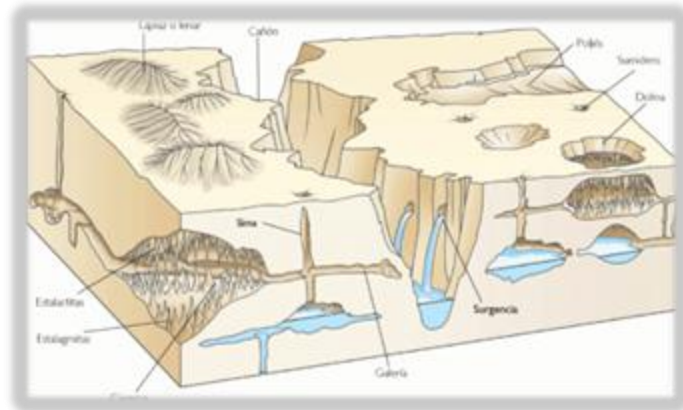


Figura 13. Sugerencia de grafico posible para la sección "Geomorfología"

Tomado de:

<http://www.adevaherranz.es/GEOGRAFIA/GEOGRAFIA%20GENERAL/FISICA/GEOMORFOLOGIA/GEOMORFOLOGIA.htm>

⁴² BARNES, Patricia, *et al*, The Handy Geology Answer Book

ESTRATIGRAFIA

Rama de la geología que estudia la secuencia o sucesión de las capas o estratos que se han formado a través del tiempo geológico. Gracias al desarrollo de la estratigrafía se puede datar ciertas capas o estratos

El estudio estratigráfico debe estar íntimamente ligado al paleontológico, pues en las regiones plegadas o falladas o imbricadas es muy dudosa la datación en las capas sin una buena base paleontológica. La estratigrafía es por consiguiente, la historia física de la tierra narrada a través del examen de los terrenos sedimentarios y de los fósiles que pueden contener.

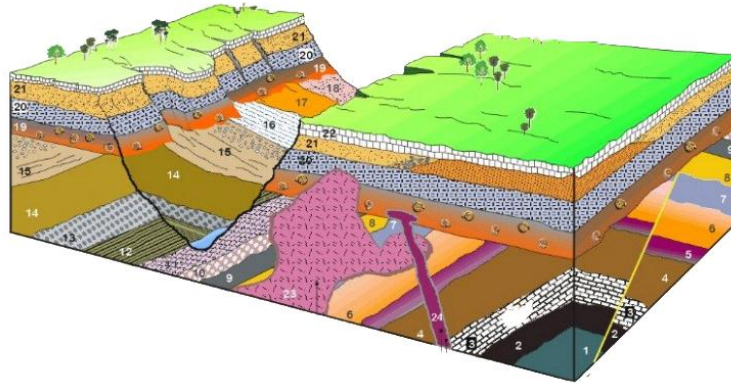


Figura 14. Sugerencia de grafico posible para la sección "estratigrafía"
Tomado de: echino.files.wordpress.com/2012/07/pring-stratig-13.jpg

GEOTECNIA

Rama de la geología que estudia los procesos geodinámicos externos (aquellos que destruyen, nivelan o moldean el relieve terrestre como la meteorización, sedimentación o la erosión entre otros) y la aplicación de los métodos ingenieriles para su control con el objeto de que los efectos destructivos de estos procesos sean mínimos.⁴³

⁴³ DAVILA, Jorge , Diccionario Geológico; INGEMMET ,2011, P1006

GEOMATICA

Conjunto de ciencias en las cuales se integran los medios para la captura, tratamiento, análisis, interpretación, difusión y almacenamiento de información geográfica. También llamada información espacial o geoespacial. El término «geomática» está compuesto por dos ramas "GEO" Tierra, y MATICA por Informática, Es decir el estudio de la superficie terrestre a través de la informática.

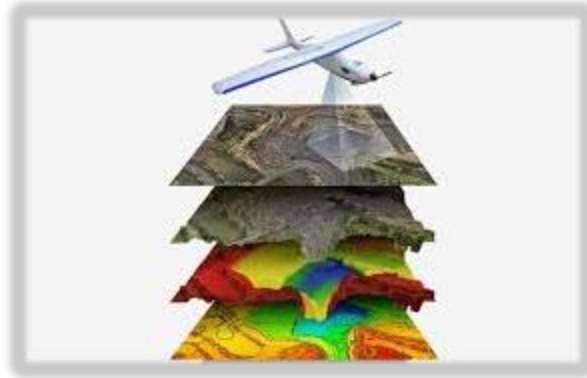


Figura 15. Sugerencia de grafico posible para la subsección "Geomática"
Tomado de: www.danmerstone.com/medio-ambiente/geomatica/

GEOFISICA

La geofísica es una ciencia derivada de la geología que trata del estudio de las propiedades físicas de la Tierra. Por medio del registro de los diferentes tipos de ondas sísmicas, se ha logrado definir la composición interna de la Tierra, dividiéndolo en capas con especificaciones de su espesor y contenido, sin que necesariamente estén a la vista del ser humano.

Para el estudio de las propiedades magnéticas de las rocas, la geofísica se apoya de la disciplina denominada paleomagnetismo, también usada para mostrar el movimiento de masas rocosas a través del tiempo geológico. Por ejemplo, este tipo de análisis ha demostrado que los Polos Norte y Sur han sido invertidos al paso geológico de los años. Los Fundamentos de geofísica están organizados en tres bloques -Gravimetría, Sismología y Geomagnetismo.⁴⁴

⁴⁴ SERVICIO GEOLOGICO MEXICANO, Geofísica, <<http://www.sgm.gob.mx/>>

ÁREA 9 EXHIBICION TEMPORAL

Por tratarse de un área donde se expone exhibiciones de forma no permanente y que se encuentra sujeta a la disponibilidad de proyectos de la escuela a fecha de inauguración del museo geológico se debe determinar sus piezas de exhibición una vez sean las instalaciones abiertas al público

ÁREA 10 HISTORIA DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA GEOLOGICA

El 10 de octubre de 1953 el Decreto 2655, convirtió la Escuela Normal Universitaria en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia con sede en Tunja.

Para el año 1979 cuando se creó el Programa de Ingeniería Geológica de la UPTC de Sogamoso, solo existía en el país el que ofrecía la Universidad Nacional Sede Medellín, creado en 1942, el cual no era suficiente para proveer las necesidades de estos profesionales. La ubicación estratégica de la UPTC, en la Provincia del Sugamuxi, Departamento de Boyacá en la Cordillera Oriental de Colombia, en donde ya funcionaba la escuela de Ingeniería de Minas, y la existencia en la región de una infraestructura industrial (Acerías Paz de Río, Cementos Boyacá, Cementos Paz del Río – MINERCOL (fusionado hoy con el INGEOMINAS), SENA, Centro Nacional Minero, entre otras), el desarrollo petrolero en Arauca y Casanare, así como la atención a problemas geotécnicos y a la ejecución de grandes proyectos en el país, se presentaron como una fortaleza y apoyo para la creación de la carrera de Ingeniería Geológica, además de su tradición como universidad forjadora de profesionales competentes a diferentes niveles educativos.

A partir de 1972 se inicia la Seccional Sogamoso con la creación de la Escuela de Minas, en el año de 1979 se crea la Escuela de Ingeniería Geológica,

Un grupo de profesionales de la Escuela de Ingeniería de Minas, entre ellos los geólogos Luís Enrique Farfán y Luís Francisco Medina, presentaron un anteproyecto de propuesta para la creación del Programa: Ingeniería Geológica en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia adscrito a la Facultad de Ingeniería. Mediante Acuerdo No. 045 del 28 de septiembre de 1979, el Honorable Consejo Superior creó el Programa de Ingeniería Geológica. En marzo del siguiente año (1980), inició sus actividades académicas.

La primera promoción de Ingenieros Geólogos, egreso en el primer semestre de 1980.

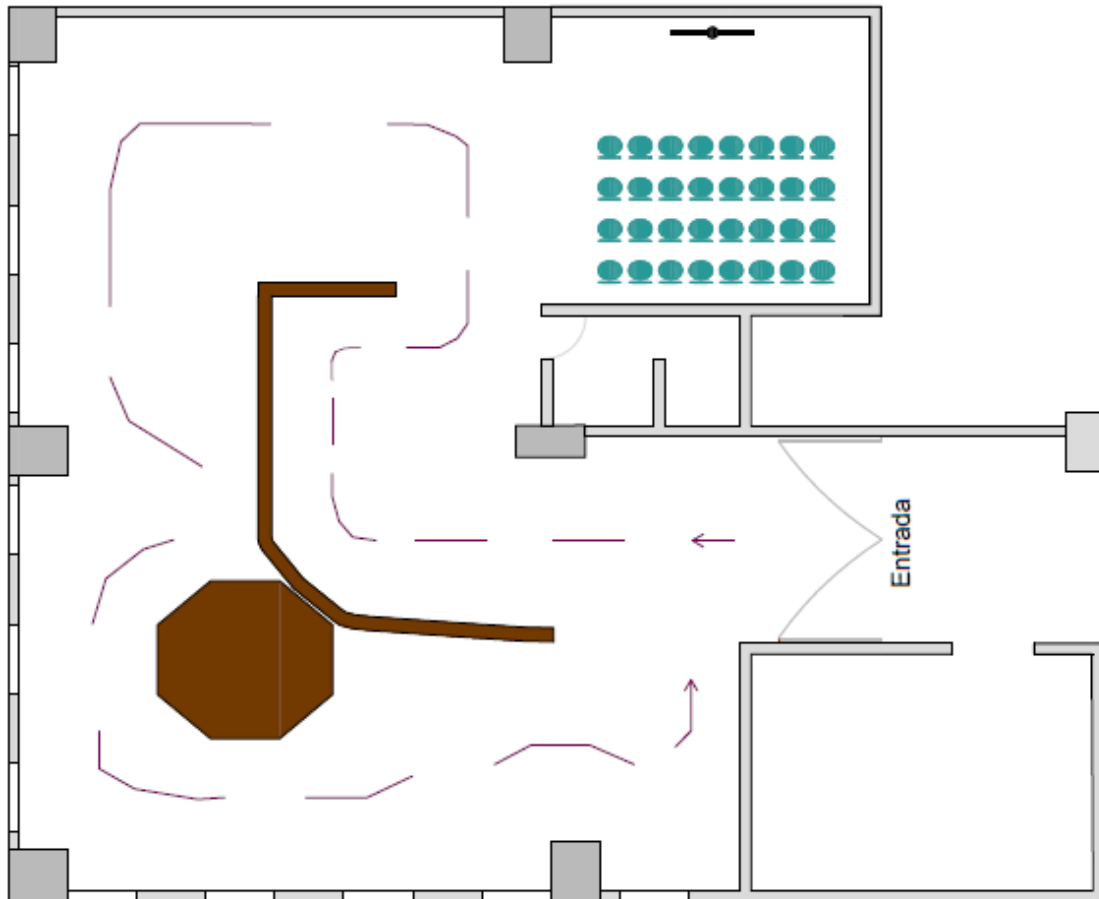
La carrera se inició en el primer semestre de 1980, bajo la dirección del geólogo Enrique Farfán Flórez con un número de 27 estudiantes, matriculados para el primer semestre y con los profesores de cátedra: Héctor Chaparro, Hernando Caballero, Enrique Vega Muñoz y Raúl Olmos.

Durante estos años la carrera ha sido dirigida por los profesores: Luís Enrique Farfán Flórez, María Teresa Valentino de Reyes, Carlos Julio Rodríguez, Víctor Carrillo Lombana, Jairo Espitia Niño, Carlos Eduardo Verdugo, Luís Alberto Cáceres, Jorge Eliecer Mariño Martínez, Héctor Antonio Fonseca Peralta y Wilson Enario Naranjo. Hasta la fecha (finales de 2016)

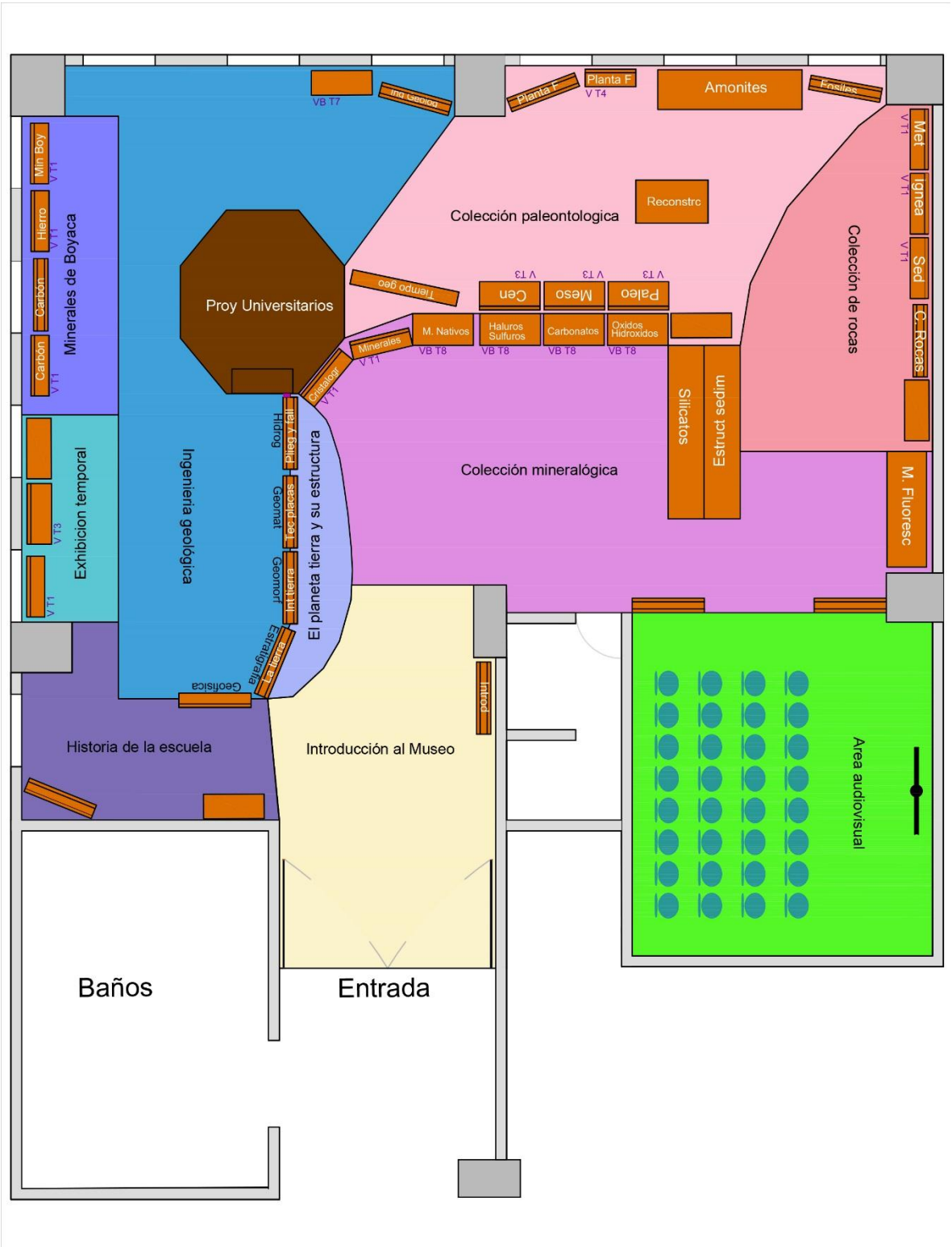
Desde el momento de su creación la Escuela de Ingeniería Geológica recibió un fuerte apoyo por parte de la Fundación Educativa Acerías Paz del Río, tanto para infraestructura como en el aporte académico y practico.⁴⁵

⁴⁵ UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA, Escuela de Ingeniería Geológica, Plan Académico Educativo, 2010,

13.2 PROPUESTA DEL RECORRIDO DEL MUSEO GEOLOGICO DE LA UPTC



13.3 PROPUESTA ÁREAS TEMATICAS DE EXHIBICION



13.4 FORMATOS PARA INGRESO DE PIEZAS AL MUSEO

		MUSEO GEOLOGICO DE LA U.P.T.C. Seccional Sogamoso			
ACTA DE INGRESO					
N°:		Fecha:			
Las piezas descritas mas abajo o en las paginas adjuntas han sido recibidas por el Museo y estan sujetas a terminos y condiciones determinadas.					
DATOS DEL PROPIETARIO					
Nombre					
Direccion		Ciudad			
Telefono		Email			
TIPO DE INGRESO					
Prestamo		Desde:		Hasta:	
Compra		Donacion			
Otro:					
TIPO DE COLECCIÓN					
Roca		Mineral		Fosil	
Otro:					
Cantidad		Descripcion			
Datos de quien entrega					
Nombre		Firma			
Cedula N°					
Datos de quien recibe como representante del museo					
Nombre		Firma			
Cedula N°					
Cargo:					
En los casos de donación: “La donación que se efectúa se hace con el carácter de irrevocable y se deja expresamente establecido que el manejo o la exhibición de las especies donadas, se efectuará de acuerdo a las definiciones y políticas de colecciones que adopte el Museo, de acuerdo a sus disponibilidades y en la medida que las exposiciones lo posibiliten”.					

Adaptado del Manual de registro y documentación de bienes culturales .Lina Nagel Vega, Chile

13.5 FORMATOS PARA EGRESO DE LAS PIEZAS DEL MUSEO

		MUSEO GEOLOGICO DE LA U.P.T.C. Seccional Sogamoso							
		ACTA DE EGRESO							
		N°:		Fecha:					
Las piezas descritas mas abajo o en las paginas adjuntas han sido entregados por el Museo y estan sujetas a terminos y condiciones determinadas.									
DATOS DE LA INSTITUCION SOLICITANTE									
Institucion									
Direccion		Ciudad							
Telefono		Email							
TIPO DE EGRESO									
Documento respaldante									
Periodo		Desde:		Hasta:					
TIPO DE COLECCIÓN									
Roca		Mineral		Fosil					
Otro:									
Cantidad		Descripcion							
Observaciones									
Observaciones									
Datos de quien entrega como representante del Museo									
Nombre				Firma					
Cedula N°									
Datos de quien recibe									
Nombre				Firma					
Cedula N°									
Cargo:									

Adaptado del Manual de registro y documentación de bienes culturales .Lina Nagel Vega, Chile

13.6 ACTA DE DEVOLUCION DE PIEZAS

		<p style="text-align: center;">MUSEO GEOLOGICO DE LA U.P.T.C. Seccional Sogamoso</p>							
						ACTA DE DEVOLUCION			
						N°:		Fecha:	
Las piezas descritas a continuacion han sido entregadas al Museo Geologico de la U.P.T.C. bajo las siguientes condiciones.									
TIPO DE COLECCIÓN									
Roca		Mineral		Fosil					
Otro:									
Cantidad	Descripcion								
Observaciones									
Datos de la persona que entrega como representante de la Institucion									
Nombre			Firma						
Cedula N°									
Cargo:									
Datos de la persona que recibe como representante del Museo									
Nombre			Firma						
Cedula N°									
Cargo:									

Adaptado del Manual de registro y documentación de bienes culturales .Lina Nagel Vega, Chile

13.7 FORMATO DE RECOLECCION EN CAMPO

				
		MUSEO GEOLOGICO DE LA UPTC		
		Seccional Sogamoso		
FORMATO DE RECOLECCION EN CAMPO				
Numero de Referencia		Fecha de Recoleccion		
material Geologico		coordenada este	Coordenada Norte	
Mineral				
Roca				
Fosil				
otro (especifique)				
Municipio		Departamento		
Localizacion Geografica				
Recolector				
AFLORAMIENTO				
Unidad	Litologia	Espesor	Rumbo/Buzamiento	
Bosquejo de Campo		Observaciones Generales		

13.8 FORMATOS DE REGISTRO E INVENTARIO DE LAS PIEZAS PERTENECIENTES AL MUSEO

13.8.1 Formato de registro e inventario de minerales

NOMBRE		FOTOGRAFIA
CLASE		
FORMULA		
SISTEMA DE CRISTALIZACION		
TAMAÑO		
PESO		
PROCEDENCIA		
CÓDIGO DE INVENTARIO		Escala.
CARACTERÍSTICAS GENERALES		

13.8.2 Formato de registro e inventario de rocas

NOMBRE		FOTOGRAFIA
TAMAÑO		
PESO		
PROCEDENCIA		
CÓDIGO DE INVENTARIO		
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Escala.	

13.8.3 Formato de registro e inventario de fósiles

NOMBRE		FOTOGRAFIA
FILUM		
TAMAÑO		
PESO		
PROCEDENCIA		
CÓDIGO DE INVENTARIO		Escala.
CARACTERÍSTICAS GENERALES		

13.8.4 Ficha de registro e inventario de minerales, rocas y fósiles.

Anexo 13.8.4 en archivo adjunto

14 BIBLIOGRAFÍA

RODRÍGUEZ ARROYO, Beatriz. Identidad y sentido Una alternativa para hacer eficientes a los museos universitarios. 2015.P.24

DESVALLÉES, André. y MAIRESSE, François. Conceptos claves de museología Armand colin,2010, P 90

MORALES, Patricia, *et al.* Manual de Normativas Técnicas para Museos: Venezuela:Concejo Nacional de la Cultura,1993,P 139

RESTREPO, Paula. y CARRISOZA, Amparo. Manual básico de montaje museográfico.Bogotá: Museo Nacional de Colombia,2000, P 41

BRAGANÇA GIL, Fernando, Museos Universitarios.Bogotá: Universidad Nacional de Colombia,2010.

ECHEVERRÍA, Antonio. Importancia del museo de geología en las carreras de Ingeniería Civil , Ingeniería Hidráulica e Ingeniería Geofísica en el Instituto Superior Politécnico ‘ José Antonio Echeverría ’ .Cuba, 2016,P9.

ALONSO, J. El aprendizaje. Psicol. Bachill, 2012.

MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES DE ESPAÑA. Visita virtual MNCN [En línea]
<http://www.mncn.csic.es/Menu/Exposiciones/Visitasvirtuales/seccion=1187&idioma=es_ES.do>

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO DE ESPAÑA. Museo geominero de españa IGME [En línea]
<<http://www.igme.es/museo/> >

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE. Museo de Geología y Paleontología de la universidad del Comahue [En línea].
< <http://www.uncoma.edu.ar/extension/museo.html>>

UNIVERSITY OF WISCONSIN- MADISON. Geology Museum University of Wisconsin. [En línea].
< http://geoscience.wisc.edu/museum_wp/ >.

CHINA'S MUSEUM. The Geological Museum of China. [En línea].
< <http://www.chinamuseums.com/geological.htm> >

NATURAL HISTORY MUSEUM. Collection paleontology and mineralogy. [En línea]. <<http://www.nhm.ac.uk/our-science/collections.html> >

SENCKENBERG WORLD OF BIODIVERSITY .MUSEUM DRESDE. [En línea].
< <http://www.senckenberg.de/> >

FOG, Lisbeth *et al.* Recomendaciones para la apropiación social del conocimiento geocientífico (ASCG). Bogotá: Servicio Geológico Colombiano y Observatorio Colombiano de ciencia y tecnología, 2015, P 27

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Museo de Geociencias, más de un siglo preservando el conocimiento de la tierra. [En línea].
< <http://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/facultad/704-museo-de-geociencias-mas-de-un-siglo-preservando-el-conocimiento-de-la-tierra> >

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Colecciones.
<[HTTP://ciencias.bogota.unal.edu.co/departamentos/geociencias/centro-de-colecciones-cientificas-de-referencia/](http://ciencias.bogota.unal.edu.co/departamentos/geociencias/centro-de-colecciones-cientificas-de-referencia/)>

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA DE COLOMBIA. Museo Geológico y del petróleo. [En línea]. <<http://ingenieria.usco.edu.co/museo/> >, 2016.

Revista El itinerante. Enero 2013.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Colecciones UDEA. [En línea].
< <http://www.udea.edu.co> >

VEGA, Lina. Manual de registro y documentación de bienes culturales. Chile: Centro de documentación de bienes patrimoniales, 2008. P 140.

ASTRONOMIA. La tierra. [En línea]. < <http://www.astromia.com/> >

BARNES, Patricia, *et al*, The Handy Geology Answer Book

PRICE, Monica, *et al*, Pocket Nature Rocks and Minerals, Great Britain: Dorling Kindersley, 2005, P224

DANA, HURLBUT, Manual de Mineralogía, Buenos Aires: Editorial Reverte, P578

PRICE, Monica, *et al*, Pocket Nature Rocks and Minerals, Great Britain: Dorling Kindersley, 2005, P224

FOSILES. Formación de un fósil, [En línea].
< http://fossil.com.es/Huellas_fosiles.html >

BARNES, Patricia, *et al*, The Handy Geology Answer Book

FOSILES, plantas fósil, <<http://fossil.com.es/> >

FOSILES, plantas fosil, < http://www.ecured.cu/fosiles_vegetales >

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO, Paleontología Mexicana, México: UNAM, 2013, P109

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA, Escuela de Ingeniería Geológica, Plan Académico Educativo, 2010,

DAVILA, Jorge, Diccionario Geológico; INGEMMET, 2011, P1006

SERVICIO GEOLOGICO MEXICANO, Geofísica, <<http://www.sgm.gob.mx/> >
MOTTANA, Annibale, *et al*. Minerales y rocas. Editorial Grijalbo, 1978, P 608.

RICHER, Andreas. Manual del coleccionista de fósiles. Alemania, 1989, P 460.

CHERESOLE, Magdalena. Emilio azzarini: De su afán al Museo. 1° congreso de museos universitarios. P 6.