



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO DE MOA
“Dr. ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ”
FACULTAD DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

Trabajo de diploma para optar al título de Ingeniero Geólogo

**Título: Caracterización de geosítios para la protección y
preservación del patrimonio geológico en la ruta Baracoa-
Puriales de Caujerí**

Autor: Tomás Domingos Francisco

**Tutores: Ms. C Yurisley Valdés Mariño
Ing. Daniel Núñez Elías**

**Moa, 8 de junio del 2018
“Año 60 de la Revolución”**

PENSAMIENTO

Y si tuviese profecía, y entendiese todos los misterios y toda ciencia, y si tuviese toda la fe, de tal manera que trasladase los montes, y no tengo amor, nada soy.

1Corintios 13:2

El corazón del entendido adquiere sabiduría; y el oído de los sabios busca la ciencia.

Proverbios 18:15

El problema no es tanto que sabemos lo suficiente, sino que no somos lo suficiente buenos. El problema no es tanto que nuestro genio científico se quede atrás, sino que nuestro genio moral se quede atrás.



Martin Luther King

DEDICATORIA

❖ *A Jehová mi Dios por su gracia y misericordia, que si no fuera por él, no llegaría hasta aquí*

❖ *A mi queridísima madre Amelia Aida de Castro, por ser el motor impulsor que me lleva a creer que con Dios todo es posible*

❖ *A mi querido padre Adão Moráis Francisco, por ser amigo y consejero siempre, en mis momentos de calamidades*

❖ *A mi especial y querida hermana del corazón, Laurentina M. Chiango, por su cariño y dedicación siempre hacia su hermanito "Nachi"*

AGRADECIMIENTOS

- *A todas mis queridas hermanas: Valdimira Ferreira, María Adelaide Ferreira, Dulce*

María Ferreira, Suzana Francisco y Domingas Francisco

- *A mis queridos hermanos: Manuel Benedito de Castro, Gilberto de Castro y Mauricio de Castro por el gran esfuerzo que han hecho para que yo me gradúe*

- *A mi hermanito querido Joaquim Francisco "Paíto" por su cariño*

- *A mi mano, consejero y amigo José Martins Ramos, por su apoyo y bondad*

- *A mi querida madrina Ivete Daniel por su amor, apoyo y cariño*

- *A mi querida novia Adalila Blanco Fuentes por su amor y atención*

- *A mis compañeros de largas batallas: Estelvino Geoveth Correia, Albino Graça Segunda*

Ramos, Aldemiro José Jacinto Junior, Loide Aurora Antonio Calíata y Saletty Tchiloya

por su amistad y amor fraternal

- *A mis amigos Aderito Quissola, José Landa y Luis Dos Santos Vunge por su generosidad y lealtad*

- *A mi querida madre cubana Belkis García y su esposo e hijo Carlos Alfredo Moreno por su cariño y dedicación*

- *A mis queridos Pastores: Neuris Cedeño Espinosa, Manuel Soyot, Valdivieso Águila*

(Mingo), Arlys Breff, Yacher Lores, David y a todos los demás, gracias por vuestro amor incondicional

- *A mis tutores: MsC: Yurisley Valdés Mariño y el Ing: Daniel Núñez Elías por sus apoyo total en la realización de este sueño*

- *A todos mis hermanos y hermanas en Cristo por acompañarme en esta trayectoria*

A todos aquellos que directa o indirectamente han contribuido en la persona que soy

RESUMEN

En los últimos años debido a la importancia que reviste la protección y conservación del medio ambiente y la necesidad de incrementar en nuestro país el turismo de naturaleza, las autoridades gubernamentales han orientado la evaluación de numerosos paisajes naturales en aras de su uso como fuentes de ingresos económicos y como sitios de interés cultural, que permitan explotar todas las potencialidades paisajísticas del territorio cubano. Este marcado interés nacional, unido al creciente auge de la conservación del patrimonio natural a nivel internacional, ha provocado que en Cuba, una de las tareas más apremiantes del Instituto de Geología y Paleontología (IGP) sea la declaración de sitios de interés geológico, como método para la conservación y protección de aquellos lugares que, por su marcado valor científico, cultural o educativo y de interés paisajístico recreativo; deban ser preservados como legado a las próximas generaciones. El pensamiento humanista, de legar un mundo mejor a nuestros hijos, hace que las actuaciones de identificación y conservación de los recursos geológicos con valor patrimonial, tributen al desarrollo sostenible; fundamentado sobre la base de dos pilares básicos: lo ecológicamente posible y lo económicamente viable. El presente trabajo nace de la necesidad de caracterizar los geositos en la ruta de Baracoa-Puriales del Caujerí, con el objetivo de diagnosticar su estado actual en aras de contribuir a su conservación y definir medidas que faculten su preservación, lográndose la identificación de 26 geositos, de los cuales 5 pueden ser considerados de importancia nacional debido a sus potencialidades paisajísticas.

ABSTRACT

In the last years due to the importance of protecting and conserving the environment and the need to increase nature tourism in our country, government authorities have guided the evaluation of numerous natural landscapes in order to use them as economic sources and sites of cultural interest, that allows to exploit all the landscape potentialities of the Cuban territory. This marked national interest, together with the growing boom in the conservation of the natural heritage at the international level, has meant that in Cuba, one of the most pressing tasks of the Institute of Geology and Paleontology (IGP) is the declaration of sites of geological interest, as a method for the conservation and protection of those places that, due to their marked scientific, cultural or educational value and of recreational landscape interest; they must be preserved as a legacy to the next generations. The humanist thought, of bequeath a better world to our children, makes the actions of identification and conservation of geological resources with patrimonial value, tribute to sustainable development; based on two basic pillars: the ecologically possible and the economically viable. This work arises from the need to characterize the geosites in the Baracoa-Puriales of Caujerí route, with the aim of diagnosing their current status in order to contribute to their conservation and define mediates that empower their preservation, achieving the identification of 26 geosites , which 5 can be considered of national importance due to their landscape potential.

ÍNDICE

PENSAMIENTO	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT	V
ÍNDICE	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL Y CONTEXTUAL	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Marco teórico conceptual	5
1.3 Panorama de la situación actual del estudio de geositios en el mundo y en Cuba Oriental	7
1.4 Regularidades de los geositios en Cuba.....	10
1.5 Características físico-geográficas de la provincia Guantánamo	14
1.5.1 Ubicación geográfica	14
1.5.2 Clima.....	15
1.5.3 Vegetación y suelos	15
1.5.4 Relieve.....	17
1.5.5 Flora y fauna.....	18
1.5.6 Desarrollo económico social.....	18
1.6 Características geológicas del área de estudio	19
1.6.1 Geología regional	19
1.6.2 Tectónica	21
1.6.3 Geomorfología	22
1.6.4 Hidrogeología	23
<hr/>	
Trabajo de diploma	VI

1.7 Conclusiones.....	23
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA Y VOLUMENES DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.....	25
2.1 Introducción.....	25
2.2 Metodología de trabajo:	25
2.3 Materiales.....	27
2.4 Métodos	27
2.1 Conclusiones.....	28
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	29
3.1 Introducción.....	29
3.2 Evaluación de los geositios	29
3.3 Clasificación de los geositios	68
3.4 Categorización de los geositios	70
3.5 Medidas para la conservación y preservación de los geositios	70
3.6 Conclusiones.....	71
CONCLUSIONES.....	73
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXOS	79

INTRODUCCIÓN

En los últimos años debido a la importancia que reviste la protección y conservación del medio ambiente, en un mundo donde va en aumento incesante la globalización del conocimiento; y la necesidad de incrementar en nuestro país el turismo de naturaleza, las autoridades gubernamentales han orientado la evaluación de numerosos paisajes naturales en aras de su uso como fuentes de ingresos económicos y como sitios de interés cultural, que permitan explotar todas las potencialidades paisajísticas del territorio cubano.

Este marcado interés nacional, unido al creciente auge de la conservación del patrimonio natural a nivel internacional, ha provocado que en Cuba, una de las tareas más apremiantes del Instituto de Geología y Paleontología (IGP) sea la declaración de sitios de interés geológico, como método para la conservación y protección de aquellos lugares que, por su marcado valor científico, cultural o educativo y de interés paisajístico recreativo; deban ser preservados como legado a las próximas generaciones.

Este pensamiento humanista, de legar un mundo mejor a nuestros hijos, hace que las actuaciones de identificación y conservación de los recursos geológicos con valor patrimonial, tributen al desarrollo sostenible; fundamentado sobre la base de la participación ciudadana, siempre y cuando se sustente sobre dos pilares básicos: lo ecológicamente posible y lo económicamente viable.

Es así, como la Comisión Cubana de Patrimonio Geológico de conjunto con el Servicio Geológico de Cuba (IGP) han definido el patrimonio geológico el conjunto de recursos naturales no renovables ya sean formaciones rocosas, estructuras geológicas, formas de relieve, acumulaciones sedimentarias, ocurrencias minerales o paleontológicas, y otras, que permitan reconocer, estudiar e interpretar la evolución de la historia geológica de la tierra, los procesos que la han modelado, los climas del presente y del pasado, y el origen y evolución de la vida.

Atendiendo al carácter no renovable de estos recursos, su preservación y

mantenimiento requieren de una gestión que garantice la catalogación, divulgación y protección, y con ello su integración al contexto de desarrollo socio-económico del territorio donde se encuentren. Al respecto, se han definido la Metodología Cubana para el Inventario y Evaluación de los Geositos elaborada por un conjunto de especialistas del IGP en el año 2007, la cual establece la valoración por parte del investigador de diez parámetros o características que debe cumplir el recurso natural para ser declarado como geosito.

En este plan, se han emprendido investigaciones en casi la totalidad de las provincias del país, obteniéndose resultados satisfactorios, debido a las potencialidades del relieve y la geología del territorio nacional; destacándose los trabajos realizados por especialistas del IGP y estudiantes de quinto año de la carrera Ingeniería Geológica del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM).

Las provincias mejor estudiadas y que cuentan con mayor cantidad de geositos son Pinar del Río, Artemisa, La Habana, Mayabeque, Matanzas, Villa Clara, Cienfuegos, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila, Camagüey y el municipio especial Isla de la Juventud. En ellas se han evidenciado las localidades y estratotipos sobre las cuales se ha basado el Léxico Estratigráfico de Cuba y los yacimientos fosilíferos que muestran o aportaron las más importantes colecciones de animales y plantas fósiles que caracterizan el pasado geológico de Cuba que no siempre se encuentran en las condiciones en que fueron estudiadas y descritas. Los resultados de estas investigaciones permitieron la reciente inauguración de un geoparque en la provincia de Pinar del Río, el cual agrupa los sitios de interés geológico ubicados en las instancias de los Mogotes de Viñales.

A pesar de la realización de estos trabajos, aún se requieren estudios más detallados que permitan extender los recorridos a todos los municipios del país, principalmente en las provincias de Granma, Santiago de Cuba, Guantánamo y Holguín; y se necesita además el esfuerzo mancomunado de las autoridades locales de conjunto con el CITMA para la preservación inmediata de los geositos una vez que son declarados y estudiados.

En este sentido, la inexistencia de trabajos de evaluación en todos los municipios de la provincia de Guantánamo, sugieren la realización de una investigación que permita incrementar la cantidad de sitios de interés geológico en este territorio, debido a sus potencialidades paisajísticas y a su diversidad geológica.

El presente trabajo ofrece un acercamiento a las características geológicas de la ruta Baracoa-Puriales del Caujerí, que permiten proponer geositos ubicados en sus instancias para su declaración como patrimonio geológico de la nación a diferentes instancias.

Problema científico

Necesidad de definir los sitios de interés geológico en la ruta Baracoa-Puriales del Caujerí, para diagnosticar su estado y proponer medidas que permitan su preservación.

Objeto de estudio

Geositos ubicados en la ruta Baracoa-Puriales del Caujerí.

Objetivo general

Caracterizar los geositos en la ruta Baracoa-Puriales del Caujerí para diagnosticar su estado y proponer medidas que permitan su preservación.

Campo de acción

Características de los geositos ubicados en la ruta Baracoa-Puriales del Caujerí.

Hipótesis

Si se realiza una correcta descripción y caracterización de los geositos ubicados en la ruta Baracoa-Puriales del Caujerí, se conocerá su estado actual en aras de proponerlos como patrimonio geológico nacional, y se planteará medidas para su conservación y protección.

Objetivos específicos

- ❖ Identificar y describir los geositios
- ❖ Evaluar y clasificar los geositios teniendo en cuenta las normas para su evaluación establecidas por Gutiérrez et al, 2007
- ❖ Categorizar los geositios según el artículo 3 y el 5, del Decreto Ley 201/99
- ❖ Proponer medidas para conservar y preservar los geositios.

Impactos esperados

❖ Impacto económico

Promover y contribuir a preservar la geodiversidad y el patrimonio geológico no solo de la zona de estudio sino de todo el territorio de la provincia, que pueda ser empleado con fines geoturísticos o de turismo de naturaleza para el desarrollo local en los diferentes municipios y contribuir a la sostenibilidad de la población.

❖ Impacto social

Promover el conocimiento en los estudiantes y la población en general, de los sitios de importancia geológica que hay o están cerca de las comunidades para mejorar su cultura y sus posibilidades de contribuir a la protección del medio ambiente. Esto eleva el nivel cultural y contribuye al desarrollo local de la comunidad.

❖ Impacto científico

Identificar los lugares del territorio que presentan importancia científica y que por malas decisiones o desconocimiento se encuentran afectados o en vías de ser dañados y de perder la importancia que los define.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL Y CONTEXTUAL

1.1 Introducción

El estudio de la geodiversidad y del patrimonio geológico figura entre las áreas de investigación que recientemente se incorporó al ámbito de la Geología. Debido a lo reciente del tema y su, aún poca, divulgación en el ámbito geológico se hace necesario introducir una serie de términos surgidos a raíz de la realización de las investigaciones relacionadas con el tema, que permitan al lector estar informado al respecto. De igual forma, se hace necesario establecer el contexto actual en el que se desarrolla la presente investigación y las necesidades que justifican la misma.

En el presente capítulo se ofrece una panorámica del grado de estudio actual que se ha logrado sobre la temática, a partir de las investigaciones realizadas y se detallan las características geológicas y geográficas que son de interés en el estudio de los geositos.

1.2 Marco teórico conceptual

El hecho de ser el tema de investigación una cuestión de reciente inserción en la Geología, hace necesario la introducción de términos surgidos a raíz de las investigaciones realizadas sobre la materia alrededor del mundo. A continuación se exponen algunos de estos conceptos, algunos de manera comentada.

Patrimonio geológico: es el conjunto de recursos naturales no renovables, ya sean formaciones rocosas, estructuras geológicas, acumulaciones sedimentarias, formas del terreno, o yacimientos minerales, petrológicos o paleontológicos, que permiten reconocer, estudiar e interpretar la evolución de la historia de la Tierra y de los procesos que la han modelado, con su correspondiente valor científico, cultural, educativo, paisajístico o recreativo (Cendrero, 1996)

Geosito o sitio de interés geológico: es un espacio que muestra una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica de una región natural. Es también denominado mundialmente como Punto de Interés

Geológico (PIG) o Lugar de Interés Geológico (LIG). Los geositos representan una categoría ambiental reconocida a nivel internacional; denomina a “una localidad, área o territorio en la cual es posible definir un interés geológico-geomorfológico para la conservación”. Incluye formas y contextos geológicos de particular importancia por la rareza o representatividad geológica, por su interés científico, su valor didáctico, importancia paisajística y su interés histórico-cultural. Por tal motivo los elementos contenidos en las localidades o áreas forman parte intrínseca del patrimonio geológico de una nación. Más formalmente, un geosito corresponde a un sitio donde se puede presentar uno o más elementos de geodiversidad, geográficamente bien delimitado y que presenta un valor singular desde un punto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico u otro (Brilha, 2005).

Geotopo: son considerados todos aquellos geositos aprovechables.

Geodiversidad: es una abreviación de diversidad geológica, y se refiere a la diversidad de elementos que son resultado de los procesos y acontecimientos geológicos que han tenido lugar a lo largo de la historia de la Tierra. Así, la geodiversidad es la variedad de elementos geológicos (incluidos rocas, minerales, fósiles, suelos, formas del relieve, formaciones y unidades geológicas y paisajes) presentes en un territorio y que son el producto y registro de la evolución de la Tierra (Carcavilla, 2007).

Geoparque: Según la (UNESCO, 2017), son áreas geográficas únicas y unificadas, en las que se gestionan sitios y paisajes de importancia geológica internacional, con un concepto holístico de protección, educación y desarrollo sostenible.

Geoturismo: es la apreciación de la geología y la geomorfología de los paisajes y la idea es que su interpretación, de fuerte base científica, se traduzca a términos más sencillos para el disfrute de todo tipo de turista, para motivar la educación geocientífica (Dowling y Newsome, 2006). La definición aceptada por la UNESCO

es bastante cercana a la dada por estos autores y nos dice que este término implica el recorrer un territorio en donde el turista entiende explícitamente que el paisaje que recorre y observa contiene formas singulares y que éste fue modelado por procesos dinámicos que han dejado huellas visibles. El geoturismo no puede ser reducido a un “turismo geológico”, sino que se trata de un concepto más amplio, un turismo especializado en donde el foco de atención es el geositio y los fenómenos geológicos, orientado en un marketing y uso turístico del potencial paisajístico y de las peculiaridades regionales relacionadas con la historia de la Tierra, en donde también encontramos a comunidades humanas vivas o extintas que han dejado un legado cultural.

Geoconservación: designa las estrategias, acciones y políticas para una eficaz conservación de la geodiversidad y la protección del patrimonio geológico (Sharples, 2002; Brilha, 2002, 2005; Gray, 2004; Sarmiento, 2005).

Estratotipo: es un término geológico que da nombre a la ubicación de una exposición de referencia particular de una secuencia estratigráfica o límite estratigráfico. Una unidad estratotipo es el punto de referencia acordado por una unidad estratigráfica particular y un estratotipo de límite de referencia para un límite concreto entre estratos geológicos (Wikipedia, 2015).

1.3 Panorama de la situación actual del estudio de geositios en el mundo y en Cuba Oriental

La identificación, conservación y protección del patrimonio geológico en el mundo es un tema recurrente y protagónico de las organizaciones geológicas de numerosos países, desde la declaración en la XVII Conferencia Internacional de la UNESCO, celebrada en París en 1972; del patrimonio natural como el conjunto de monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico, las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animal y vegetal amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de

vista estético o científico, los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.

El hecho de encontrarse el patrimonio geológico dentro de este amplio concepto ha provocado que desde entonces, varios países hayan sumado el esfuerzo de sus profesionales de las geociencias a la labor de declarar esos lugares de interés patrimonial ubicados dentro de sus límites territoriales. Las primeras iniciativas al respecto fueron llevadas a cabo por países como España, Italia y Estados Unidos, aunque en naciones como Inglaterra, Escocia Francia y Canadá, se hablaba de sitios de interés geológico desde fecha tan temprana como 1945.

El creciente número de geositios a nivel mundial y la declaración de sitios claves para la historia geológica de la Tierra, como Parque Nacional en diversos países, conllevaron a la necesidad de establecer una metodología de clasificación de los geositios en las diferentes naciones; de esta forma, en 1991, en el primer Simposio Internacional sobre Patrimonio Geológico, celebrado en Francia, se acreditó la Metodología del Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico del ITGE de España, como una muestra del grado de interés logrado en el empeño de conservar el patrimonio natural.

Es así como, en 1996, en el marco del XXX Congreso Geológico Internacional realizado en Beijing, China, surgió la inquietud de encontrar una manera de proteger el patrimonio geológico. Ante este interés nació una propuesta de protección y promoción del patrimonio geológico y del desarrollo económico sustentable de esos lugares, a través de la creación de geoparques (Zouros & Mc Keever, 2004). Además, se han incorporado aspectos conceptuales creándose términos como geoconservación, geodiversidad y geoturismo (Brilha, 2005; Dowling & Newsome, 2006; Carcavilla et al., 2011, 2012; Carcavilla, 2012; Pforr, Dowling & Newsome, 2014; Prieto, 2013).

Ya en el XXXI Congreso Internacional de Geología, celebrado en Río de Janeiro, Brasil, en Agosto de 2000, el Director de Ciencias de la Tierra de la UNESCO,

presentó un programa para convertir en patrimonio de la humanidad, "lugares con características geológicas" que contribuyan a entender el pasado del planeta, bajo la denominación de geoparques, el cual favorecería entre 500 a 700 áreas o lugares en el mundo.

Desde entonces, el tema de los geositos ha cobrado mayor fuerza a nivel internacional, y en los últimos diez años se ha debatido la posibilidad de incluir los lugares de interés geológico en esquemas globales de conservación, y en las Listas de Patrimonio Mundial.

El Proyecto "Geosites", puesto en marcha por la Internacional Union of Geological Sciences (IUGS) en 1996, trata de aglutinar a la comunidad geológica con interés en la geoconservación, pues la geología no está confinada a límites nacionales. Así en 1997 se contaba con una lista de 114 bienes naturales y 20 bienes mixtos naturales-culturales inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial. Al menos 50 de estos lugares, situados en 26 países son considerados de significancia geológica primordial (IUCN, 1999), incluyéndolos en ocho diferentes categorías: 1) formaciones y paisajes volcánicos, 2) paisajes de montaña, 3) sistemas hidrotermales, 4) cuevas y paisajes cársticos, 5) fiordos y glaciares, 6) características hidrológicas, 7) arrecifes de coral y atolones y 8) yacimientos fósiles.

En Cuba, desde 2006 se desarrolla un proyecto de investigación que pretende rescatar, para su preservación, en primer lugar, las localidades tipo de las formaciones geológicas aprobadas y registradas en el Léxico Estratigráfico de Cuba y los yacimientos fosilíferos que constituyen un patrimonio de la nación, así como también los sitios geológicos de marcado interés: científico, docente, paisajístico, cultural, turístico y recreativo. Para catalogar los geositos objetivamente fue necesario elaborar una metodología basada en la utilización de 10 parámetros ponderados que permitieron categorizar cada lugar.

En este marco, específicamente en la región oriental del país, se han desarrollado investigaciones por parte del IGP y el ISMMM que contribuyen al desarrollo de la

labor de geoconservación que se lleva a cabo en nuestro país.

(Wright, 2016) desarrolló la “Evaluación de los sitios de interés geológicos más importantes de los municipios Sagua de Tánamo y Moa, Holguín”, donde se identificaron 18 geositos, de los cuales 2 fueron propuestos como Monumento Local y 2 como Monumento Nacional. De igual forma se propusieron medidas para su conservación.

(Martínez, 2016) realizó la “Evaluación y diagnóstico de geositos en el municipios de la zona oeste de la provincia de Holguín para la protección y conservación del patrimonio geológico”. En ella, se identificaron 29 sitios de interés geológicos, de los cuales, 8 fueron propuestos como patrimonio nacional, 17 como Patrimonio local y 2 fueron propuestos a recibir un tratamiento por las autoridades locales. El autor propone medidas eficientes para la conservación de los geositos.

(Pereira, 2017) ejecutó la “Evaluación y diagnóstico de geositos en los municipios del este de la provincia de Holguín”, identificando 14 sitios de interés geológicos, de los cuales 4 fueron propuestos como patrimonio nacional, 9 como patrimonio local y 1 fue propuesto para recibir tratamiento por las autoridades locales. De igual forma se propusieron medidas para su conservación.

(Ferreira, 2017) realizó la “Caracterización de geositos para la protección y conservación del patrimonio geológico del municipio Baracoa”, evaluando 14 sitios de interés geológicos, de los cuales 4 fueron propuestos como patrimonio nacional, 8 como patrimonio local y 2 fueron propuestos para el cuidado de las autoridades locales. Al igual que en trabajos anteriormente citados se propusieron medidas para la conservación.

1.4 Regularidades de los estudios de geositos en Cuba

El creciente interés por el estudio de los geositos en Cuba, condujo a la necesidad de establecer un método que sirviera para el inventario y clasificación de los mismos. Debido a esto en la II Convención Internacional de Ciencias de la Tierra celebrada en el Palacio de las Convenciones en 2007, Gutiérrez et al., 2007

presentan su trabajo "Propuesta de metodología a emplear para las acciones de protección y conservación del patrimonio geológico".

Esta metodología se basa en la evaluación de los geositos por medio de la elaboración de una ficha técnica que contiene 10 parámetros y una valoración numérica ponderada de los mismos. Desde su aparición y aprobación, varios han sido los trabajos realizados bajo la misma. El presente trabajo se rige por esta metodología, la cual establece las cuestiones que exponemos a continuación.

Parámetros para la evaluación de los geositos:

1) Estado físico del geosito: atiende a si se encuentra libre de malezas, residuales sólidos o líquidos o si se encuentra utilizado para un uso no investigativo

- Apropiado: está libre de malezas residuales o de otras circunstancias que lo altere o perjudique.
- Poco apropiado: está cubierto ligeramente por malezas, está ocupado temporal y ligeramente por residuales o elementos que no causen daño definitivo, o utilizado con objetivos no investigativos.
- Inapropiado: está cubierto fuertemente por malezas o está en un área de cultivo. Está siendo utilizado para verter residuales sólidos o líquidos en/a través del mismo. Está ocupado de forma permanente por alguna edificación.

2) Representatividad y valor científico

- Alta(o): en caso de ser una localidad tipo original, un lectoestratotipo, un neoestratotipo, o un geosito donde han sido descritos holotipos de macro y microfósiles, o han sido halladas grandes poblaciones de dichas especies, por lo cual constituyen lugares verdaderamente representativos de una época geológica determinada, desarrollo geológico específico. También localidades de formas del relieve con características singulares y distintivas.
- Media(o): en caso de para estratotipos y otros cortes representativos, pero que tienen homólogos o similares en mejores condiciones en otras partes. Localidades donde han sido descritas especies de fauna o flora fósil característica, pero que no son localidades tipo. También pueden incluirse

en esta categoría sitios donde se encuentran formas y estructuras que evidencian procesos representativos de un momento específico del desarrollo geológico.

3) Valor histórico

- Alto: si está relacionado con el trabajo de los precursores o representa un punto de inflexión en el desarrollo de las geociencias.
- Medio: si solo representa un geositio donde se ha descrito una unidad lito o bioestratigráfica, se ha identificado una especie, género o grupo de fósiles o se ha señalado la existencia de un fenómeno geológico.

4) Importancia didáctica para la enseñanza o promoción de las geociencias.

- Alta: si presenta, prácticamente por sí solo, lo que quiere enfatizarse o varios fenómenos, que en conjunto definen determinada estructura o fenómeno que quiere explicarse, o muestra claramente la fauna y/o flora fósil que identifica una edad o un proceso.
- Media: si la presencia de las formas y procesos geológicos no son tan representativos y para explicar un fenómeno o estructura deben utilizarse otros medios.

5) Valor estético para la enseñanza y el turismo

- Alto: si presenta estructuras, cristalizaciones, dislocaciones etc., espectaculares; que puedan mostrarse a visitantes calificados o no y que llamen su atención e interés.
- Bajo: si no presentan formas espectaculares que sean atractivas para el visitante neófito.

6) Rareza, por la dificultad en encontrar algún geositio con estas características.

- Notable: si el fenómeno o forma que presenta el geositio no se conoce en otro lugar del territorio nacional o de la región o del mundo.
- Escaso: si el hecho geológico que presenta se encuentra raramente en el territorio nacional o fuera del mismo, de acuerdo al nivel de conocimientos del colectivo del proyecto y la literatura disponible.

- Común: si se conocen otros sitios similares en el territorio nacional y fuera del mismo.

7) Irrepetibilidad: está relacionada con la rareza pero también con las afectaciones o desaparición que puedan haber sufrido geositos similares, que son irrecuperables

- Irrepetible: si constituye el único lugar donde se ha descrito la unidad lito o bioestratigráfica, si es la única localidad donde se ha encontrado una especie determinada o si el o los otros lugares que se conocían han sido dañados o destruidos de forma irrecuperable.
- Repetible: si pueden designarse otros lugares que tengan características similares y que representen iguales situaciones, estructuras, formas o fenómenos que lo definen como un geosito de importancia.

8) Vulnerabilidad: parámetro relacionado con la situación física del geosito

- Muy vulnerable: si es un lugar muy expuesto a la acción antrópica y natural y las características y condiciones del lugar determinan que debe protegerse de ambos agentes, con alguna medida especial.
- Vulnerable: si es un lugar expuesto a la acción antrópica o de la naturaleza, y debe protegerse de alguno de estos agentes.
- Poco vulnerable: si tiene buenas condiciones o características físicas y está protegido de la acción del hombre o puede protegerse mediante medidas simples.

9) Tamaño: se refiere al área que abarca

- Grande: si abarca más de una hectárea, en área o tiene una longitud mayor de 500 m, en el caso de un área donde se haya descrito una formación geológica. En el caso de la localidad de un holotipo, debe considerarse la totalidad del área.
- Medio: si abarca menos de una hectárea y/o tiene una longitud menor de 500 m y mayor de 100 m
- Pequeño: si está en el entorno de 100 m de longitud o 100 m² (si es un corte o afloramiento)

10) Accesibilidad: atiende a las posibilidades de aproximación

- Muy accesible: si existe camino para vehículos hasta el geosítio
- Accesible: si existen caminos para animales o personas hasta el geosítio
- Poco accesibles: si existen solo veredas o rutas intrincadas hasta el geosítio
- Inaccesibles: si no existen caminos trazados hasta el geosítio y hay que abrirlos cuando quiera visitarse.

Clasificación de los geosítios:

Al aplicar la metodología establecida y teniendo en cuenta la puntuación obtenida sobre la base de 100 puntos se establece la clasificación de los geosítios en A, B y C, determinándose previamente que:

1. Para una puntuación entre 85 y 100 puntos los geosítios se consideran de clase A, deben tener una mayor protección y si fuera posible una categoría patrimonial, local o nacional.
2. Entre 70 y 84 puntos los geosítios se consideran de clase B y debe establecerse para los mismos una forma de manejo y si resultara factible una categoría patrimonial local.
3. Entre 50 y 69 puntos los geosítios se catalogan como clase C y deben recibir algún tratamiento por las autoridades locales.

Según el artículo 5, del Decreto Ley 201/99, los geosítios pueden declararse como: Parque Nacional, Reserva Natural, Reserva Ecológica, Elemento Natural, Paisaje Natural Protegido y según el artículo 3, Áreas Protegidas de Significación Nacional y Áreas Protegidas de Significación Local.

1.5 Características físico-geográficas de la provincia Guantánamo

1.5.1 Ubicación geográfica

La provincia Guantánamo está localizada en el extremo más oriental de la Isla de Cuba y posee una extensión superficial de 6 186,2 km², lo que representa el 5,58 % de la superficie de todo el país. Limita hacia el norte con la provincia Holguín y el océano Atlántico, al sur con el Mar Caribe, al este con el Paso de los Vientos

que separa la Isla de Cuba de la República de Haití, y al oeste con la provincia Santiago de Cuba. (Tomado de Ecured, 2016).

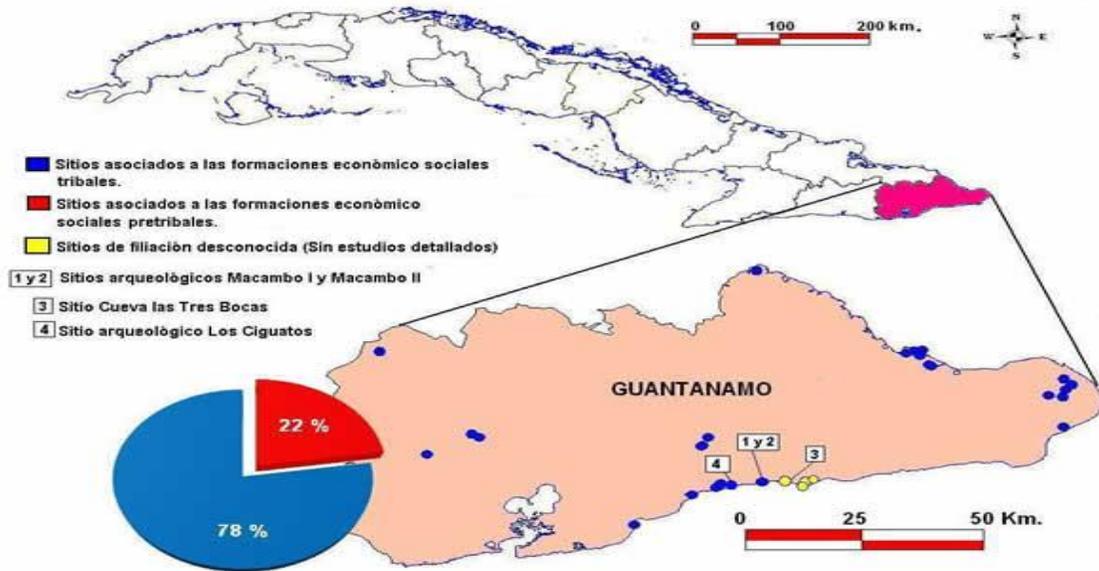


Figura 1. Foto del mapa geográfico de la provincia Guantánamo. (Tomado de Ecured, 2016)

1.5.2 Clima

Las condiciones climáticas presentan particularidades interesantes que las diferencian del resto de la isla, ya que en su vertiente norte del macizo montañoso Sagua - Baracoa, se registran los mayores valores de precipitación anual del país por encima de 2 200 mm, y en la vertiente sur del macizo los menores índices de pluviosidad a nivel de nación que no rebasan los 600 mm anuales. La temperatura media anual fluctúa entre los 25° C y los 26,8° C en la zona llana, y entre 20° C y 24° C en la parte montañosa, y la humedad relativa oscila del 70 al 86 %. (Tomado de Ecured, 2016).

1.5.3 Vegetación y suelos

La flora está bastante degradada por la acción antrópica, aunque existen distintas especies de vegetales emergentes que forman parte de determinadas formaciones en la orilla de los ríos y de bosques pluviales o en galería. Se distribuye a lo largo de ríos y arroyos, generalmente sobre suelos aluviales; poseen un estrato arbóreo

de 15 a 20 m, y abundantes lianas; entre los árboles más frecuentes están la palma real (*Raystonea regia*), el búcaro (*Bucida buceras*), el algarrobo (*Semanea saman*), el guamá (*Lonchocarpus domingueses*), la pomarrosa o manzana de río (*Syzygium jambos*) y muchas otras especies depositadas por las corrientes de agua.

Hacia el sur proliferan los bosques de manglar, bajos, entre 5 y 15 m de altura, con raíces zancudas y neumatóforos (bulbos llenos de aire) sin estrato arbustivo, además de algunas lianas como el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el patabán (*Guncularia racemosa*) y la yana (*Onocarpus erecta*).

Mucho más hacia el sur, donde aumenta la concentración salina, el manglar es sustituido por saladar, con una vegetación herbácea en la que se destacan especies como la barilla guataquita de ratón o verdolaga de costa (*Batis marítima*), la yerba de vidrio (*Salicornia perennis*) y gran variedad de gramíneas. Entre las especies caducifóreas más frecuentes están el almácigo (*Bunsera simaruba*), el cedro (*Cedrela odorata*), el jobo (*Spondias mombín*), el ateje (*Cordia collocococa*), etc. y algunas emergentes como la palma real (*Raystonea regia*) y la ceiba (*Ceiba petandra*).

Por el norte del municipio se destaca el bosque de pinares, interesante fenómeno de la vegetación cubana, que no se encuentra en las montañas más elevadas, sino en llanuras y alturas con suelos pobres en nutrientes, entre 800 y 900 m sobre el nivel del mar, en porciones llanas y poco inclinadas.

Uno de los recursos fundamentales del municipio es el suelo o capa de materiales orgánicos y minerales que cubre la corteza terrestre, del que se alimentan las plantas. Existen nueve tipos, diferenciados por sus procesos y factores formadores, que dan lugar a sus propiedades: pardo con carbonato típico, pardo sin carbonato, aluvial diferenciado, solochaks (salino), poco desarrollados (esqueléticos), ferralítico rojo típico, ferralítico rojo lixiviado típico, ferralítico amarillento típico, fersialítico pardo rojizo y ferrítico en pequeñas áreas aisladas.

Los suelos predominantes son los pardos carbonatados típicos, de evolución sialítica, generalmente en un medio rico de carbonato de calcio, cuyo dinamismo influye en su génesis. El material sobre el que se sustentan (roca madre) es generalmente roca sedimentaria de la formación San Luis, sobre todo areniscas, argilitas y alevrolitas. Su profundidad depende del grado de desarrollo que haya alcanzado, lo que puede comprobarse a través del análisis de los perfiles, que además permite observar el comportamiento de propiedades como: textura, consistencia, porosidad, y contenido de grava y piedra, conjuntamente con otros componentes naturales y sociales. Los suelos más productivos son los pardos y aluviales dedicados a la actividad agropecuaria: caña de azúcar, cultivos varios, zonas para el desarrollo ganadero y forestal. (Tomado de Ecured, 2016).

1.5.4 Relieve

La provincia está formada por dos grandes regiones naturales: El Valle de Guantánamo, con relieve llano y una extensa Bahía de Bolsa catalogada como la tercera en superficie a nivel mundial. Presenta importantes ríos que conforman la tercera cuenca hidrográfica priorizada a nivel nacional, llamada Guantánamo - Guaso donde se concentra el 80 % de la población del territorio.

La zona montañosa abarca el 75 % del territorio, donde se localiza el Macizo Sagua - Baracoa, uno de los más extensos y atractivos del país. Al norte se localiza una franja costera estrecha con extensos cicales cortada por la desembocadura de numerosos ríos, por el sur se extiende una franja costera con presencia de valles aluviales intramontanos donde se practica la actividad agropecuaria, separados de la línea costera por cerros en forma de terrazas marinas. En el extremo este se localiza la meseta de Maisí con uno de los sistemas de terrazas marinas mejores delineadas a nivel mundial, con numerosas cuevas de gran belleza. (Tomado de Ecured, 2016).

1.5.5 Flora y fauna

La fauna ha recibido tan fuerte impacto antrópico que ya no se encuentran las especies que existían hace algunas décadas y actualmente está representada por especies propias de la sabana, animales domésticos e insectos. No existe un número significativo de especies endémicas, aunque pueden citarse algunas de los alrededores, que establecen sus paradas esporádicas en este municipio. Entre ellas, el murciélago más pequeño del mundo, el zunzún (*Mellisugahelenae*), el tocororo (*Priotelustennurus*) y la cartacuba (*Todus multicolor*), además de otras especies de aves, anfibios, arácnidos, mamíferos, insectos y reptiles. (Tomado de Ecured, 2016)

1.5.6 Desarrollo económico social

El desarrollo económico de la región descansa fundamentalmente en la agricultura, así como en otras ramas secundarias como son: industria ligera, alimenticia, sideromecánica, etc. La parte agropecuaria descansa fundamentalmente en el sector azucarero donde se cultiva la caña de azúcar en las partes bajas de la región localizándose cultivos cítricos en el municipio Niceto Pérez. El sector ganadero, se localiza fundamentalmente en los municipios Manuel Tames y Guantánamo logrando transformar genéticamente gran parte del ganado vacuno en ganado de marcada característica lechera, destacándose los significativos avances obtenidos en los servicios de veterinaria. En la región se desarrollan otros cultivos de importancia, como son: viandas y vegetales, así como hacia la zona montañosa el cultivo del café.

Por otro lado el campo industrial, la producción de materiales de construcción se ha incrementado notablemente con las instalaciones de capacidades de producción tales como los de tubos y piezas de barro, carpintería etc. También se produce prefabricado, siendo destinado éste a construcción de viviendas, centros educacionales y obras agropecuarias.

Socialmente la región presenta buenas condiciones, la rama educacional ha incrementado notablemente las actividades de la educación técnica y profesional, la formación de maestros, así como la enseñanza universitaria, aparejadamente se incrementa el desarrollo cultural, deportivo y científico.

La rama de la cultura cuenta para su difusión con una emisora local, también con unidades o equipos de proyección que brindan esta actividad en las zonas rurales de la región, así como salas-teatros, salones de exposición, museos, bibliotecas, librerías etc. Los servicios de salud pública están al alcance de toda la población, aun en las zonas montañosas, donde se cuenta con puestos médicos rurales, etc. En la región se encuentran 5 hospitales, diversos policlínicos, además de la dotación de camas a los dispensarios de las escuelas en el campo (Rodríguez, 198).

1.6 Características geológicas del área de estudio

1.6.1 Geología regional

La zona sur de la provincia Guantánamo entra dentro del sector geológico de Cuba Oriental donde aparecen rocas de diferentes edades y tipos, como rocas del Cretácico inferior- superior destacándose las brechas, conglomerados, esquistos metavulcanógenos, tobas, diabasas, andesitas, basaltos; todas estas se localizan fundamentalmente hacia la región septentrional.

Aparecen hacia la zona de Imías rocas características del Eoceno Medio como areniscas, calizas, pedernales, conglomerados, brechas, olistostromas y también rocas del Eoceno Medio Superior, del Plioceno Superior y del Pleistoceno Inferior, las principales formaciones son San Ignacio, Sierra del Purial, Maquey, Charco Redondo. Hacia el municipio Manuel Támes, Guantánamo y San Antonio del Sur, aparece la formación San Luis, representada por intercalaciones rítmicas de areniscas aleurolitas calcáreas, margas y subordinadamente calizas y conglomerados polimícticos.

En el litoral las rocas son del Pleistoceno Medio-Superior seco donde hay arcillas, arenas, limos, calcarenitas y calizas. Todas estas rocas de diferentes edades se agrupan en diferentes formaciones geológicas siendo las más representativas: Sierra del Purial, Río Macío, Maya, Jaimanitas, San Ignacio, etc. (Colectivo de autores, Léxico Estratigráfico. 2013).

Formación San Luis: está representada por una gran variedad de rocas clásticas, terrígenas, carbonatadas, de granulometría variada desde las arcillas hasta los conglomerados; además contiene calizas laminares o de capas gruesas. Esta formación se caracteriza por el predominio de areniscas de grano fino, medio y de aleurolitas carbonatadas, las cuales, en conjunto constituyen más del 90 % de la formación. Las areniscas generalmente son de color gris, gris pardusco y pardo (intemperizadas). Están bien estratificadas y el espesor de las capas varía desde algunos centímetros hasta 20 – 40 cm. Generalmente son de grano fino a medio, a veces grueso. Las aleurolitas en general son calcáreas y arcillosas, en algunas partes arenosas. El color de la roca fresca es gris y el de las meteorizadas, beige o castaño. Las calizas aparecen en distintos niveles, son laminares, margosas, de color blanco y se hallan por lo general en la parte basal de la formación. La formación está ligeramente plegada, y su espesor se estima en unos 700 m. Edad: Eoceno Medio, parte alta - Eoceno Superior. (Colectivo de autores, Léxico Estratigráfico. 2013).

Formación Sierra del Purial: Andesito-basaltos y basaltos, principalmente tobas y lavobrechas, andesidacitas, areniscas polimícticas, areniscas derivadas de granitoides e intercalaciones y lentes de calizas. Estas rocas se encuentran metamorfizadas en condiciones de muy bajo grado y baja presión, en las facies de esquistos verdes. Los colores son de tonalidades grises, verdes y hasta negros. Edad: Cretácico Inferior (Aptiano) - Cretácico Superior (Campaniano). Tiene un espesor mayor de 1 000 m. (Colectivo de autores, Léxico Estratigráfico. 2013).

Formación Maquey: Alternancia de areniscas, limolitas y arcillas calcáreas de color gris y margas de color blanco a crema, que contienen intercalaciones de espesor variable de calizas biodetríticas, arenáceas y gravelíticas de colores blanco

amarillo y crema, ocasionalmente amarillo grisáceo. La estratificación es fina a media, menos frecuentemente gruesa o masiva. Algunos horizontes, particularmente de limolitas y calizas biodetríticas, son fosilíferos, en los que abundan grandes lepidocyclinas. Otros horizontes contienen yeso, lignito y restos vegetales lignitizados. Su espesor es mayor de 700 m. Edad: Oligoceno Superior - Mioceno Inferior parte baja. (Colectivo de autores, Léxico Estratigráfico. 2013).

Formación Yateras: Areniscas de grano fino, conglomerados de cemento terrígeno, con clastos de calizas biodetríticas, calizas arrecifales, alternancia de calizas detríticas, biodetríticas y biógenas, de grano fino a grueso; estratificación fina a gruesa o masivas, muy duras, de porosidad variable, a veces aporcelanada. Por lo general, la coloración es blanca, crema o rosácea, menos frecuentemente amarronada (carmelitosa). Es frecuente la presencia de grandes foraminíferos (lepidocyclinas) en las calizas de la unidad. Su espesor oscila entre 160 m y 500 m. Edad: Oligoceno Superior - Mioceno Inferior, parte baja. (Colectivo de autores, Léxico Estratigráfico. 2013).

Formación Charco Redondo: Calizas compactas organodetríticas, fosilíferas, de color variable, predominando los tonos blancos a grises verdosos. En la parte inferior del corte, son frecuentes las brechas, donde predomina la estratificación gruesa, mientras que en la parte superior predomina la estratificación fina. Edad Eoceno Medio y tiene un espesor que oscila entre los 50 m y 200 m. (Colectivo de autores, Léxico Estratigráfico, 2013).

1.6.2 Tectónica

El extremo oriental de Cuba también es afectado por la sismicidad que se genera en la falla conocida como Norte de la Española, la cual es la continuidad de la zona de subducción de las Antillas Menores y es la responsable de la sismicidad que se genera al norte de República Dominicana y Haití. La falla Oriente y la falla Norte de la Española constituyen las principales fallas activas de primer orden donde pueden ocurrir sismos fuertes que afecten al archipiélago cubano.

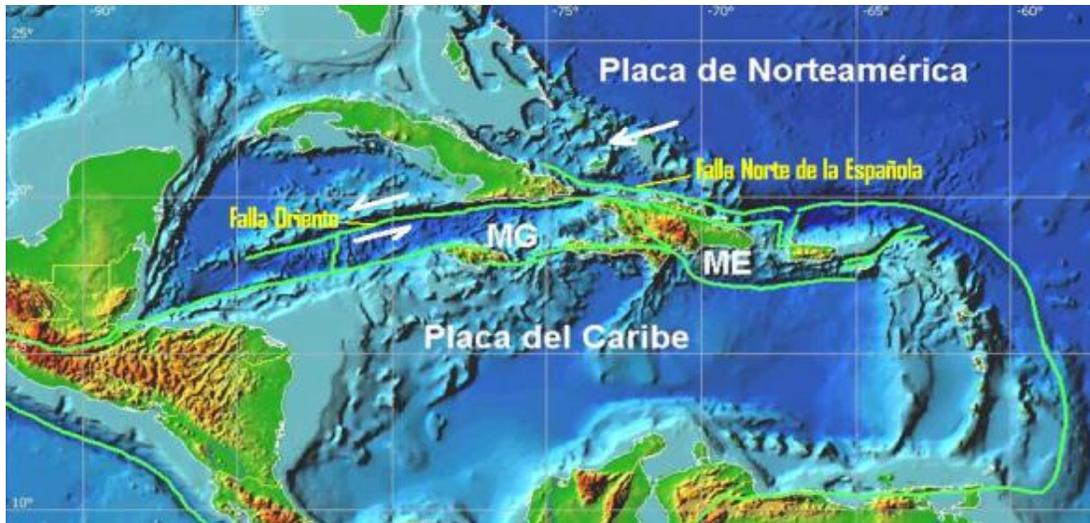


Figura 2. Fotografía del contexto geodinámico donde se encuentra el archipiélago cubano (MG - Microplaca de Gonave). (Reyes, 2016)

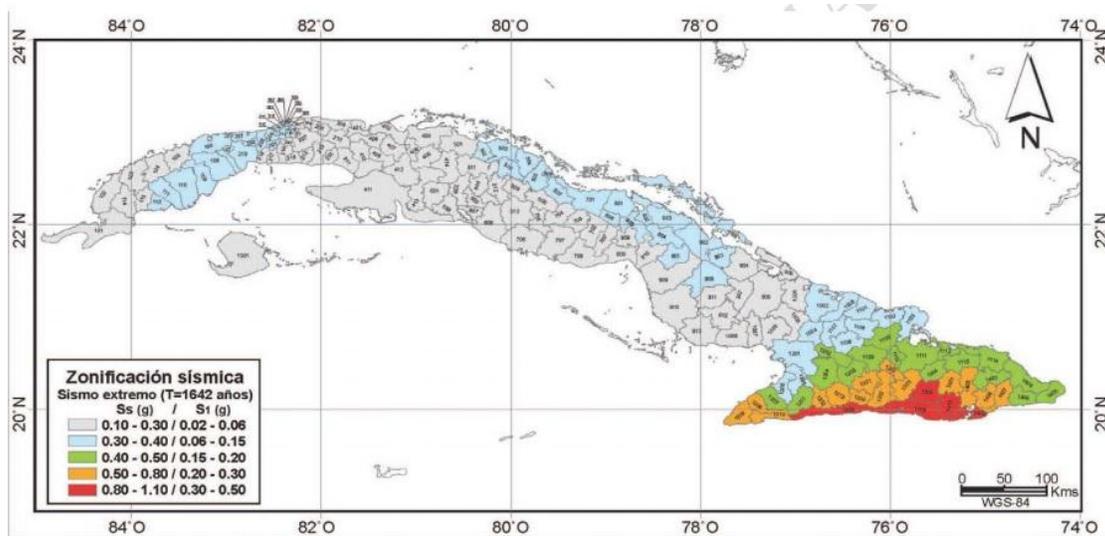


Figura 3. Fotografía del mapa de zonificación sísmica para la República de Cuba. (Tomado de Norma para Construcciones sismoresistentes).

1.6.3 Geomorfología

Se destaca hacia el sur del territorio una franja costera de amplitud variable, existiendo en ella una amplia manifestación del carso costero donde el lapíes (diente de perro) ocupa una gran parte del litoral. En el litoral se destacan importantes playas de la costa sur guantanamera como Yacabo Abajo, Imías, Tacre y Cajobabo, existen otras más pequeñas como Boquerón, Yime,

Managuaco y Guayacanes. Son típicos del relieve del sur del territorio los cerros litorales los cuales poseen una altura variable, teniendo su ladera norte escarpada y la meridional aterrazada. (Rodríguez, 1981).

1.6.4 Hidrogeología

Se destacan importantes cuencas hidrográficas superficiales, como la del Guaso, entre cuyos afluentes principales están el Bano, y sus arroyos afluentes: El Salado, Mal Paso, Monacal y Cacao. Gran parte de su curso (más de 9 Km) es subterráneo. Se sumerge en el sistema cárstico La Tagua (La Deseada, El Avispero, Hondones) y renace en la caverna El Campanario, para continuar su curso superficialmente hasta desembocar en la ensenada de Manatí (Bahía de Guantánamo). Otra cuenca representativa es la del Jaibo, demarcada entre los municipios Guantánamo y Niceto Pérez, y afluente del río Guantánamo. Entre sus tributarios se destacan El Caró, Quemado de Cuneira, Corojal y Guayacán. Está regulada por la presa Jaibo, con capacidad de embalse de 120 000 000 m³ empleados fundamentalmente en regadíos. El Jaibo, de alimentación fluvial, tiene numerosos meandros que indican su relativa madurez.

Al norte del municipio, formando una gran cuenca que ha fraccionado el complejo relieve, está el río Santa Catalina, afluente principal del Sagua de Tánamo. Nace al norte del complejo Alturas Bajas, en forma de mesa (Meseta del Guaso) próximo al poblado La Tagua. Tiene entre sus principales afluentes arroyos como El Negrito, Paso de Caña, Valentín, Maqueisito, etc. Esta cuenca corre hacia el norte hasta verterse en el río Sagua (municipio Holguín). Existen otras cuencas de menor tamaño. Al suroeste, en el límite con el municipio Niceto Pérez, está el río Guantánamo, que aunque lleva su nombre no está situado dentro del municipio. (Rodríguez, 1981).

1.7 Conclusiones

1. El área de estudio no ha sido estudiada respecto al potencial geológico patrimonial

2. Según la geodiversidad apreciada en el estudio de las características físico-geográficas y geológicas del área de estudio, la misma presenta potencialidades patrimoniales
3. Las características geológicas y tectónicas ayudan a percibir la evolución geológica del archipiélago cubano.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA Y VOLUMENES DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

2.1 Introducción

En el presente capítulo, se expone la metodología aplicada en la investigación para el logro de los objetivos trazados y se explica las tareas llevadas a cabo en cada etapa de trabajo. De igual forma se detallan los materiales y métodos empleados en la labor investigativa y de campo.

2.2 Metodología de trabajo:

El desarrollo de la presente investigación se dividió en tres etapas fundamentales, durante las cuales se trazaron objetivos específicos encaminados al logro del objetivo general. Estas etapas fueron: revisión bibliográfica, trabajo de campo y gabinete.

La etapa de revisión bibliográfica se realizó en dos direcciones fundamentales: la primera encaminada a conocer la panorámica actual del estudio de los geositios en el mundo y en Cuba oriental; y una segunda con el objetivo de estudiar las características físico-geográficas y geológicas del área de estudio en el marco de la provincia Guantánamo. Con estos fines fueron consultados más de 30 escritos, compuestos por libros, artículos de revistas especializadas, tesis de grado y de maestría; así como informes y artículos científicos realizados en el área de estudio. El resultado de esta etapa fue la elaboración del Capítulo I y la proposición a través del método de criterio de expertos de los posibles geositios del área.

La etapa de trabajo de campo se desarrolló a través de varias salidas al campo de corta duración, realizadas con el objetivo de identificar, describir, cartografiar y evaluar los sitios de interés geológico. (Ver anexos 9). En estas salidas se aplicó la metodología para la evaluación de geositios elaborada por Gutiérrez et al, 2007, expuesta anteriormente. De igual forma se tomaron muestras de rocas y fotografías, las cuales constituyen evidencias directas del valor patrimonial del

geositio. El resultado de esta etapa fue parte de la elaboración del Capítulo III.

La etapa de gabinete estuvo dirigida al análisis e interpretación de los resultados obtenidos en el trabajo de campo a través de la clasificación y categorización de los geositios. En esta fase se dio cumplimiento a los objetivos específicos elaborados en la planificación de la investigación.

A continuación se expone el flujograma que recoge la metodología de trabajo empleada:

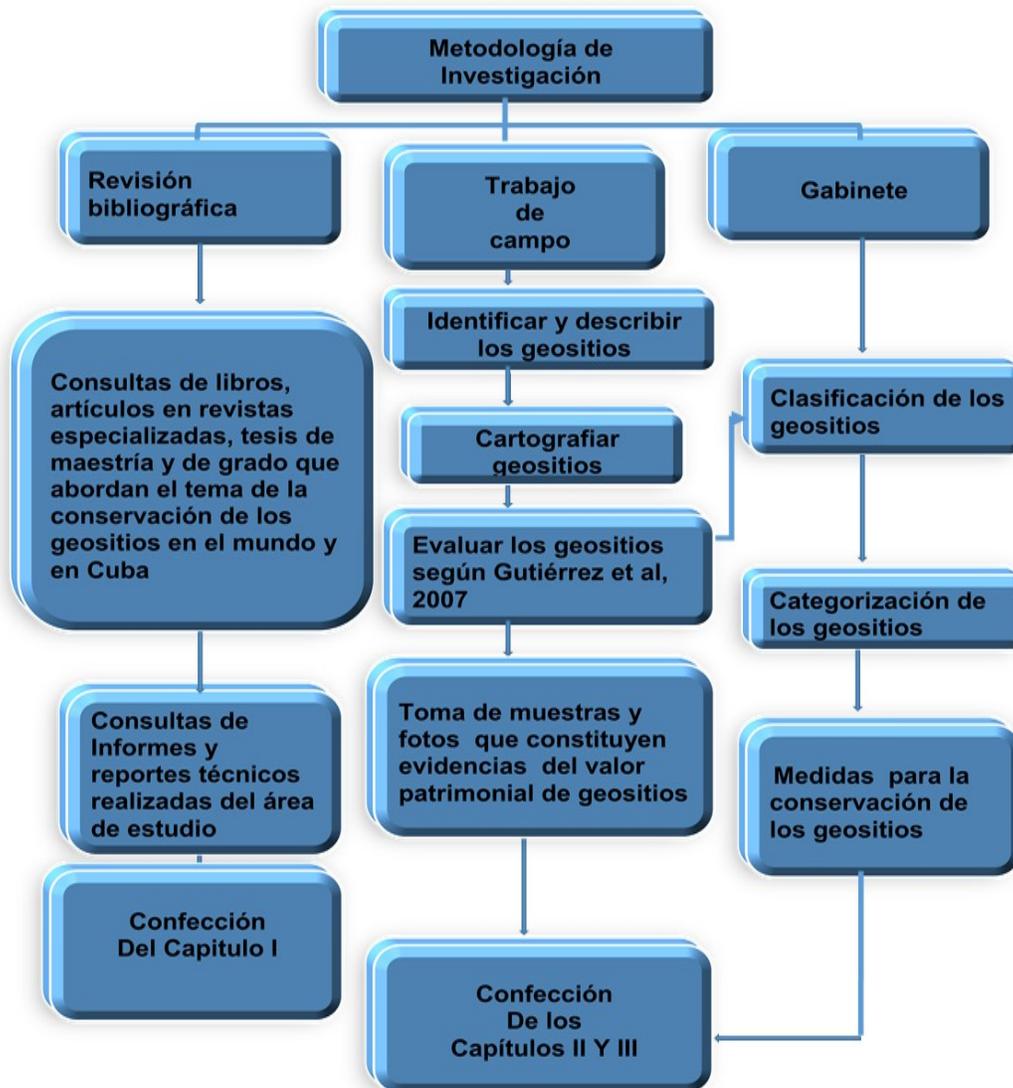


Figura 4. Flujograma de trabajo

2.3 Materiales

El desarrollo de la investigación demandó la utilización de diferentes materiales, muchos de ellos utilizados en la etapa de trabajo de campo principalmente, como son: un automóvil, una cámara fotográfica, un dispositivo GPS, una brújula, una piqueta de geólogo, una libreta de campo y bolsas de muestreo.

Una vez obtenidos los datos, en la etapa de gabinete, los análisis de los resultados obtenidos de la ejecución del trabajo, fueron procesados con la ayuda de programas informáticos tales como Microsoft Excel, AutoCad 3D 2014, Sigma Plot 12.0 y QGIS, permitiendo la comparación de cada uno de los parámetros para luego ser interpretados por medio de tablas y gráficos que forman parte de la memoria escrita.

2.4 Métodos

El método empleado en el trabajo, estuvo encaminado a la evaluación de los geositos, y, como se expuso anteriormente, fue la establecida por Gutiérrez et al, 2007 donde se establecen diez parámetros principales.

La representatividad y valor científico, valor histórico, importancia didáctica, valor estético, rareza e irrepetibilidad, representan la verdadera importancia científica del geosito, y las razones por las cuales debe considerarse patrimonio o herencia geológica; mientras que los de estado físico, vulnerabilidad, accesibilidad y tamaño resultan de mayor peso durante el diagnóstico para apreciar en qué medida debe protegerse el lugar y para las propuestas que deben elaborarse con vistas a su conservación, por lo cual en la tabla de valores ponderados elaborada, sobre la base de 100 puntos, éstos reciben la mayor puntuación. (Ver tabla 1)

Tabla 1. Clasificación de los parámetros

Parámetro	Clasificación	Puntos
Estado físico	Apropiado	3
	Poco apropiado	4
	Inapropiado	5

Representatividad y valor científico	Alto	15
	Medio	10
Valor histórico	Alto	10
	Medio	7
Importancia didáctica	Alto	12
	Medio	8
Valor estético para la enseñanza y el turismo	Alto	10
	Medio	7
Rareza	Notable	12
	Escaso	8
	Común	4
Irrepetibilidad	Irrepetible	12
	Repetible	8
Vulnerabilidad	Muy vulnerable	12
	Vulnerable	8
	Poco vulnerable	2
Tamaño	Grande	2
	Medio	4
	Pequeño	6
Accesibilidad	Muy accesible	6
	Accesible	5
	Poco accesible	4
	Inaccesible	2

2.5 Conclusiones

1. La metodología empleada se corresponde con las exigencias para la declaración del patrimonio geológico establecidas en nuestro país
2. La metodología implementada para la realización de la investigación responde al logro satisfactorio de los objetivos trazados.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

3.5 Introducción

En el presente capítulo se exponen los principales resultados con sus respectivas interpretaciones, obtenidos en el desarrollo del estudio de los geositos. La evaluación y clasificación de los geositos se realizó según las normas declaradas por Gutiérrez et al., 2007. En el caso de la categorización, se llevó a cabo a partir de los Artículos 3 y el 5, del Decreto Ley 201/99.

3.2 Evaluación de los geositos

En la ruta de Baracoa-Puriales del Caujerí se identificaron, 26 puntos que presentan características geológicas favorables para ser declarados como patrimonio geológico a los diferentes niveles. En cada uno de ellos se realizó la evaluación del estado actual según los parámetros establecidos, lo cual se expone en las tablas resúmenes siguientes.

Punto 1:

Nombre del geosito: Desembocadura del Río Toa	Coordenadas: 20° 23' 16" N y 74° 32' 49" O.
Localidad: Municipio: Baracoa	Hoja en el mapa: Categoría: 85 Ptos (A)
Vía de acceso: Carretera de Baracoa	Propuesta: P.N
Referencias: https://www.ecured.cu/R%C3%ADo_Toa , http://www.granma.cu/cuba/2015-10-08/tibaracones-en-grave-peligro-de-desaparicion , http://www.granma.cu/granmad/2007/10/18/nacional/artic01.html	
Breve descripción: La desembocadura del Toa es ancha en unos doscientos metros y presenta dos barras arenosas o tibaracónes. Estos constituyen un accidente geográfico característico de la zona, donde el río y el mar se separan por una larga y estrecha barrera de arena, cantos rodados, materia orgánica en descomposición y tierra, que es erosionada con las crecidas de las corrientes de agua dulce y vuelve a cerrarse al concluir el período lluvioso. En esta desembocadura se encuentra un tibaracón, barrera natural que constituye un depósito natural de arena, sobre el que se estima un aporte total aproximado de sólidos de granulometría fina de 509 058 m ³ anual. El Toa, perteneciente a la vertiente norte, recibe las aguas de 71 afluentes, que jamás dejan de correr, ni siquiera en las más fuertes sequías.	
Imágenes	



Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico :Alta(15):x Media(10):	Tiene alta importancia para la geodinámica, y la geología regional.
Valor histórico: Alto(10):x Media(7);	En sus aguas encontraron alimento los mambises durante las guerras de independencia del Siglo XIX. Este río fue, además, sitio habitacional de los aborígenes que integraron las primeras culturas agro-alfareras de Baracoa, hace más de 700 años.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10)	Posee un alto valor para el geoturismo.
Importancia didáctica: Alta(12):x Media(8);	Dinámica costera y Geología General.
Rareza: Escasa(8):x	Es típica en esta región
Irrepetibilidad: Repetible(8):x	Se pueden observar estos tipos de fenómenos naturales en esta región.
Estado físico: Apropiado(3):x Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	Se encuentra cubierto por una vegetación exuberante, lo cual le ayuda a mantener su conservación.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12):x	Tal protección, sin embargo, se ha ido debilitando con el paso de los años como consecuencia del empuje natural del oleaje marino y de la corriente de los ríos contra esas barreras, pero, sobre todo, de la acción dañina del hombre, causante de la deforestación de esas frágiles zonas y de la pérdida de su potencial por la extracción ilícita y omnipresente de arena.
Tamaño: Grande(2):x Mediano(4): Pequeño(6):	Tiene aproximadamente 6 m de largo y 27 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5):x Poco accesible(4): Inaccesible(2):	La desembocadura se localiza en el municipio de Baracoa, consejo popular Mabujabo, específicamente sobre el tibaracón, que se origina producto a la acumulación de arena de origen fluvial, formada entre el oleaje del mar.

Punto 2

Nombre del Geositio: cantera del Tabajo Localidad: Naranjal Municipio: Baracoa Vía de acceso: Carretera Quibiján		Coordenadas: 20° 23' 06.6" N y 74° 34' 10.8" W Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 76 (B) Propuesta: P.L
Referencias: COBAS, R. & VARGAS, H. (1982): Evaluación de perspectivas bauxíticas en Cuba: la zona de Puriales de Caujerí-Viento Frío, Provincia Guantánamo. <i>Instituto Superior Minero Metalúrgico. Moa [Trabajo de diploma] 43p,</i>		
Breve descripción: Las rocas que afloran en esta zona son del complejo ofiolítico, las famosas serpentinitas del tabajo, que se encuentra en una zona de comunicación.		
		
Parámetros	Observaciones	
Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10):x	Es importante para el estudio de los Yacimientos magmáticos. Pertenece a las rocas del complejo ofiolítico.	
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7):x	El afloramiento ha sido estudiado desde los 1984.	
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): x Bajo(7):	Está ubicada dentro del parque "Alejandro de Humboldt". Y puede ser ventajoso en el espectro de turismo científico y geoturismo	
Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):	Presenta un valor petrológico para el estudio de las ofiolíticas.	
Rareza: Notable(12): Escasa(8):x Común(4)	Es típica de esta región , pues el afloramiento ofrece una vista exuberante en cuanto a la geodiversidad.	
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): x	Aunque escasa en otras parte del país, se observan algunos en el área de estudio.	
Estado físico: Apropiado(3): Poco apropiado(4): Inapropiado(5):x	Presenta un estado físico inapropiado, debido a los fenómenos naturales; como los procesos erosivos, y las actividades antrópicas realizadas por los moradores en esta región.	
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8):x Poco vulnerable(2):	El afloramiento se encuentra vulnerable debido a los procesos de intemperismo, que lo atacan constantemente.	
Tamaño:	Tiene aproximadamente unos 2 m de largo y	

Grande(2): x Mediano(4): Pequeño(6):	12 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): x Accesible(5): Poco accesible(4): Inaccesible(2):	En cuanto a su accesibilidad, es muy accesible, pues el afloramiento se encuentra cerca de la carretera.

Punto 3

Nombre del Geositio: Terrazas del río Toa Localidad: Tabajo Municipio: Baracoa Vía de acceso: Carretera Quibiján	Coordenadas: 20° 22' 16.8" N y 74° 35' 15.7" W Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 72 (B) Propuesta: P.L
---	--

Referencias: (Cobiella, 1985)

Breve descripción: Los accidentes naturales como meandros, curvas pronunciadas en el curso del río que presenta una orilla externa de pendiente mucho más suave y constituida por aluviones ya que está sujeta a los procesos de sedimentación más que de erosión.



Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alto(15): Media(10): x	Es importante para el estudio de la geología general y el geoturismo, es una zona que ofrece una geodiversidad peculiar.
Valor histórico: Alto(10):	Presenta un valor histórico medio, pues; la zona ha sido muy poca

Media(7):x	estudiado.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7):x	Al igual que el anterior, se ubica dentro del parque Alejandro de Humboldt.
Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):	Para el estudio de la geología genera y la geomorfología.
Rareza: Notable(12): Escasa(8): Común(4):x	Es común, pues se pueden observar en otros lugares.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8):x	Pueden ser observados en otras áreas.
Estado físico: Apropiado(3): Poco apropiado(4):x Inapropiado(5)	El afloramiento se encuentra ligeramente cubierta por algunas especies de plantas, que lo puedan causar daños en su estructura.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8):x Poco vulnerable(2):	Los fenómenos erosivos y las actividades antrópicas, son los principales causantes de la vulnerabilidad en este terreno.
Tamaño: Grande(2): x Mediano(4): Pequeño(6):	Tiene unos 2,5 m de largo y 17 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5):x Poco accesible(4): Inaccesible(2):	Los medios náuticos para navegar por este sendero pueden ser las populares cayucas, botes y kayak.

Punto 4

<p>Nombre del Geositio: Gabros del Bernardo Localidad: Bernardo Municipio: Baracoa Vía de acceso: Carretera Quibiján</p>	<p>Coordenadas:20° 21' 23.1" N 74° 36' 30.2"W Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 76 (B) Propuesta: P.L</p>	
<p>Referencias: COBAS, R. & VARGAS, H. (1982): Evaluación de perspectivas bauxíticas en Cuba: la zona de Puriales de Caujerí-Viento Frío, Provincia Guantánamo. <i>Instituto Superior Minero Metalúrgico. Moa [Trabajo de diploma] 43p,</i></p>		
<p>Breve descripción: El gabro es una roca ígnea intrusiva de origen magmático, su <i>composición química</i> es máfica o básica es decir que tiene entre 42% al 52% de sílice (SiO₂), presenta <i>textura</i> fanéritica, su <i>color</i> es oscuro o melanocrática debido a que se encuentra enriquecido en minerales máficos. Los mismo se encuentran alterados, agrietadas y fallados, se utilizan como material relleno en caminos. Es de fácil</p>		

acceso, el geositio se encuentra en la vía Duaba Quibiján. La vegetación típica de rocas, es de interés para la enseñanza de la petrología ígnea. En el área se puede observar el río Toa con sus meandros y llanuras de acumulación de sedimentos de variada granulometría. El área ocupa unos 2 km de afloramientos, el contacto es tectónico.



Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15):x Medio(10):	Es importante para el estudio de los yacimientos Magmáticos.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7):x	El yacimiento Bernardo, ha sido explotado desde el 1982 para rellenar el camino.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7):x	Está ubicada dentro del parque "Alejandro de Humboldt". Puede ser útil en el espectro de turismo científico.
Importancia didáctica: Alta(12):x Media(8):	Blinda un valor petrológico, para materiales Industriales.
Rareza: Notable(12): Escasa(8):x Común(4)	No se observan mucho estos afloramientos alrededor.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8):x	Es un afloramiento típico de esta región.
Estado físico: Apropiado(3): Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	El afloramiento se encuentra muy alterado, y además de los agentes de erosivos, la actividad minera es el principal factor destructor del mismo.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8):x Poco vulnerable(2):	En cuanto a vulnerabilidad, el afloramiento se encuentra vulnerable debido a la actividad antrópica.
Tamaño: Grande(2):x Mediano(4): Pequeño(6):	Tiene como unos 4 m de largo y 7 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5):x Poco accesible(4): Inaccesible(2):	Se encuentra cerca de la carretera.

Punto 5

<p>Nombre del Geositio: Arcillas del Quibiján Localidad: Boca de Quibiján Municipio: Baracoa Vía de acceso: carretera</p>	<p>Coordenadas: 20° 20'41.7"N 74°38'26.3"W Hoja en el mapa: Categoría:Ptos 68 (C) Propuesta: A.A.L</p>
<p>Referencias: (Hernández, 1987)</p>	
<p>Breve descripción: La arcilla es un suelo o roca sedimentaria constituido por agregados de silicatos de aluminio hidratados, procedentes de la descomposición de rocas que contienen feldespato, como el granito. Presenta diversas coloraciones según las impurezas que contiene, desde el rojo anaranjado hasta el blanco cuando es pura. El afloramiento se encuentra cerca de la carretera, tiene como unos 6 m de largo y 10 m de ancho, presenta poca vegetación y el suelo se ve muy alterado, producto de la meteorización.</p>	
	
<p>Parámetros</p>	<p>Observaciones</p>
<p>Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10):x</p>	<p>Es importante para el estudio de las lateritas, menas de la corteza de intemperismo.</p>
<p>Valor histórico: Alto(10) : Medio(7):x</p>	<p>En cuanto a su valor histórico, el afloramiento ha sido estudiado por varios especialistas cubanos como; Hernández, 1987, Cobas, 1982. Donde han desarrollado el estudio sobre la corteza de intemperismo bauxíticas.</p>
<p>Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7):x</p>	<p>Tiene un valor bajo, pues el afloramiento no se encuentra en buenos estados de conservación.</p>
<p>Importancia didáctica: Alta(12):x Media(8):</p>	<p>Tiene alto valor para el estudio de la Mineralogía de las lateritas.</p>

Rareza: Notable(12): Escasa(8): Común(4):x	En esta región se observan mucho estos tipos de corteza.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8):x	Es un afloramiento típico de esta zona.
Estado físico: Apropiado(3): Poco apropiado(4):x Inapropiado(5)	Su estado físico ha sido alterado debido a los agentes de meteorización, y por algunas malezas.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8):x Poco vulnerable(2):	Como hemos dicho anteriormente, que los agentes de meteorización han alterado su estado físico, tornándole así vulnerable a los fenómenos naturales.
Tamaño: Grande(2):x Mediano(4): Pequeño(6):	tiene como unos 6 m de largo y 10 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6):x Accesible(5): Poco accesible(4): Inaccesible(2):	El afloramiento se encuentra cerca de la Se encuentra cerca de la carretera.

Punto 6

Nombre del Geositio: Corteza de intemperismo sobre serpentinitas. Localidad: Municipio: Baracoa Vía de acceso: Carretera de Baracoa	Coordenadas: 20° 23' 37.4" N y 74° 39' 33.2" W Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 58 (C) Propuesta: A.A.L
Referencias: COBAS, R. M.; VARGAS, H. Evaluación de perspectivas bauxíticas en Cuba: la zona de Puriales de Caujerí-Viento Frío, Provincia Guantánamo. <i>Instituto Superior Minero Metalúrgico. Moa [Trabajo de diploma] 43p, 1982</i> DE DIOS, D.; CUETO, D. Evaluación de las perspectivas bauxíticas en Cuba: La Corteza de intemperismo en la zona de Quibiján de Baracoa, Provincia Guantánamo. <i>Instituto Superior Minero Metalúrgico. Moa [Trabajo de diploma] 56p, 1982.</i>	
Breve descripción: Este afloramiento se encuentra cerca del anterior, aproximadamente unos 200 m, son las misma arcillas, pero en este más conservado como se ve en la imagen.	
	

Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10):x	Al igual que el anterior, tiene importancia al estudio de la corteza de intemperismo.
Valor histórico: Alto(10): Medio(7):x	El afloramiento ha sido estudiado y explotado, desde el año 1982
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7):	Tiene un valor estético muy por debajo, y en cuanto a la enseñanza, es importante para la geoquímica.
Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):	Para la enseñanza de la geología general, la geoquímica general y la mineralogía de las lateritas.
Rareza: Notable(12): Escasa(8): Común(4):x	Se conocen sitios similares a este en otras regiones del país.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): x	Son muy observable en esta área de estudio.
Estado físico: Apropiado(3):x Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	Cubierto de vegetación. Típica de la región.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8):x Poco vulnerable(2):	Expuesta a la intensidad de los procesos erosivos debido a las grandes precipitaciones y la escasa cobertura vegetal en algunos sectores del área de estudio.
Tamaño: Grande(2): x Mediano(4): Pequeño(6):	Gran extensión de 700 m
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5): Poco accesible(4): x Inaccesible(2):	El afloramiento se encuentra cerca de la carretera.

Punto 7

Nombre del Geositio: serpentinita Localidad: Quibiján Municipio: Baracoa Vía de acceso: carretera	Coordenadas: N 20° 19' 54.779" O 74° 40' 19.549" Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 74 (B) Propuesta: P.L	
Referencias: (Hernández, 1987)		
Breve descripción: La serpentinita es una roca metamórfica compuesta principalmente de serpentina, se forman cuando rocas máficas son alteradas por la circulación de agua hidrotermal en un proceso llamado serpentinización. Este afloramiento se encuentra 2,5 km del poblado de Quibiján en el borde de la carretera, su estado físico es apropiado, y cuanto a su tamaño es de 4 m de largo y 7 m de ancho.		



Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): <input checked="" type="checkbox"/> Medio(10):	Es importante para el estudio de la petrología metamórfica.
Valor histórico: Alto(10) : <input checked="" type="checkbox"/> Medio(7):	El yacimiento ha sido explotado desde 1982.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): <input checked="" type="checkbox"/> Bajo(7):	Presenta un valor alto, para el estudio de la obtención de hierro acerado a una temperatura de 1535 °C. En la talla de esculturas y objetos, etc.
Importancia didáctica: Alta(12): <input checked="" type="checkbox"/> Media(8):	Tiene un alto valor para la petrología metamórfica
Rareza: Notable(12): Escasa(8): <input checked="" type="checkbox"/> Común(4)	Se pueden observar en otros lugares.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): <input checked="" type="checkbox"/>	Es típica de la región.
Estado físico: Apropiado(3): <input checked="" type="checkbox"/> Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	En cuanto a su estado físico, el afloramiento está muy bien conservado, debido a su dureza rocosa, lo cual le permite resistir los ataques de los agentes erosivos.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8): Poco vulnerable(2): <input checked="" type="checkbox"/>	Poco vulnerable debido a su estado de conservación.
Tamaño: Grande(2): <input checked="" type="checkbox"/> Mediano(4): Pequeño(6):	Tiene 4 m de largo y 7 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5): Poco accesible(4): <input checked="" type="checkbox"/> Inaccesible(2):	El acceso es complejo, se necesita de algunos materiales de campo para poder acceder a este lugar.

Punto 8

<p>Nombre del Geositio: Gabros del Lindero-serpentinita Localidad: Quibiján Municipio: Baracoa-Puriales Vía de acceso: carretera</p>	<p>Coordenadas: 20° 19' 39.7" N y 74° 40' 25.1"W Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 73 (B) Propuesta: P.L</p>
<p>Referencias: (Hernández, 1987)</p>	
<p>Breve descripción: En este afloramiento las rocas que afloran son los gabros en contacto con las serpentinitas, contienen minerales metálicos de color amarillos que pueden ser : el oro.</p>	
	
<p>Parámetros</p>	<p>Observaciones</p>
<p>Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10):x</p>	<p>Es importante para el estudio de la petrología ígnea.</p>
<p>Valor histórico: Alto(10) : Medio(7):x</p>	<p>El afloramiento ha sido explotado desde el 1982.</p>
<p>Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7):x</p>	<p>Presenta un valor alto, para el estudio de la obtención de hierro. Es necesaria decir que estos gabros están en contacto con las serpentinitas, y que en ese contacto se observan minerales metálicos de color amarillo, que pueden ser; el oro.</p>
<p>Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):</p>	<p>Puede ser aprovechado para el estudio de la petrología ígnea y metamórfica.</p>
<p>Rareza: Notable(12): Escasa(8): x Común(4)</p>	<p>No son muy observables en otras localidades.</p>
<p>Irrepetibilidad: Irrepetible(12):x Repetible(8):</p>	<p>No se repiten esos tipos de yacimientos en el área de estudio.</p>
<p>Estado físico: Apropiado(3):x Poco apropiado(4):</p>	<p>Aunque está expuestos a los ataques erosivos y antrópicos, el afloramiento se encuentra en un estado apropiado</p>

Inapropiado(5)	debido a la vegetación.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8): x Poco vulnerable(2):	La secuencia de la actividad antrópica lo hace ser vulnerable.
Tamaño: Grande(2): x Mediano(4): Pequeño(6):	Tiene aproximadamente 6 m de ancho y 2,09 m de alto.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5): Poco accesible(4): x Inaccesible(2):	El afloramiento presenta algunas complejidades para su acceso.

Punto 9

Nombre del Geositio: Andesitas-vía Mulata Localidad: Vía Mulata Municipio: Baracoa Vía de acceso: Carretera	Coordenadas: N 20° 18' 59.904"O 74° 40' 47.845" Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 62 (C) Propuesta: A.A.L
Referencias: ((Hernández, 1987))	
Breve descripción: La andesita es una roca ígnea volcánica de composición intermedia. ^[4] Su composición mineral comprende generalmente plagioclasa y minerales ferromagnésicos como piroxeno, biotita y hornblenda.	
	
Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10): x	Presenta un valor alto, para el estudio de las rocas ígnea- volcánicas.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7): x	Los estudios remotos, designan una unidad lito de andesitas en la siguiente vía, al parece puede que sea esta.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7): x	Tiene un valor bajo para el turismo, pues el afloramiento se encuentra en un estado poco apropiado.

Importancia didáctica: Alta(12): Media(8): x	Es importante para el estudio de la petrología ígnea.
Rareza: Notable(12): Escasa(8): Común(4): x	Se observan regularmente en el área de estudio.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): x	Se pueden observar en otras regiones.
Estado físico: Apropiado(3): Poco apropiado(4): x Inapropiado(5)	Esta cubierta por una vegetación, lo cual le permite ser conservado.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8): x Poco vulnerable(2):	La acción antrópica realizada por los moradores de esta misma región, lo tornan vulnerable.
Tamaño: Grande(2): x Mediano(4): Pequeño(6):	Tiene aproximadamente 8 m de ancho y 3 m de largo.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5): Poco accesible(4): x Inaccesible(2):	Está ubicado cerca de la carretera.

Punto 10

Nombre del Geositio: Esquistos del Lindero Localidad: Lindero Municipio: Baracoa-Puriales Vía de acceso: al borde del camino	Coordenadas: 20° 18' 01.2" N y 74° 41' 52.5"W Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 71 (B) Propuesta: P.L
Referencias: presencia de rocas metamórficas de bajo grado y temperatura, al borde del camino.	
Breve descripción: Los esquistos son rocas metamórficas de grado medio, notables principalmente por la preponderancia de minerales laminares, tales como se observan en las imágenes.	



Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15):x Medio(10):	Es importante para el estudio de la petrología metamórfica y sedimentaria.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7):x	No existen muchos estudios profundos sobre este sitio, y los que existen no son considerados de gran significación económico para el país.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7):x	En cuanto a su valor estético, tiene un valor no muy significativo para el turismo.
Importancia didáctica: Alta(12):x Media(8):	Tiene alta importancia para la petrología metamórfica.
Rareza: Notable(12): Escasa(8):x Común(4)	No son comunes en otras regiones del país.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): x	Se observan en las vías de comunicación.
Estado físico: Apropiado(3):x Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	La vasta vegetación permite que el afloramiento esté muy bien conservado, en cuanto a su estado físico.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8): Poco vulnerable(2): x	Por la vasta vegetación que le cerca
Tamaño: Grande(2): Mediano(4): x Pequeño(6):	1,3 m de largo y 2 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6):	Está ubicado al borde del camino.

Accesible(5): x Poco accesible(4): Inaccesible(2):	
---	--

Punto 11

Nombre del Geositio: Deslizamiento erosivo de rocas andesíticas Localidad: Lindero Municipio: Baracoa Vía de acceso: Carretera de Baracoa-Puriales del Caujerí.	Coordenadas: 20° 17' 47.9" N y 74° 41' 58.8"W Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 86 (A) Propuesta: P.N
Referencias: (Hernández, 1987)	
Breve descripción: El afloramiento se encuentra cerca de la carretera, y está sometido a fenómenos de deslizamiento por la gravedad y los fuertes vientos, provocando así una afectación en la vegetación.	
	
Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): x Medio(10):	Es una ilustración de los procesos Exógenos. Y de la geoquímica aplicada.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7): x	Tiene una importancia principalmente para el estudio de la geología general.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): x Bajo(7):	Presenta un alto valor para el turismo, y la ciencia.
Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):	Su interés didáctico radica en el estudio de los procesos y fenómenos geológicos exógenos , y la Geodinámica.
Rareza: Notable(12): Escasa(8): x Común(4)	No son muy observable en esta región.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): x	Aunque son escasas estos tipos de afloramientos en ese lugar, pero se pueden

	observar en otras regiones del país.
Estado físico: Apropiado(3): x Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	Se encuentra cubierta por una vasta vegetación, lo cual le ayuda a estar muy bien conservado, aunque los procesos erosivos son muy frecuentes en dicho sitio, la vegetación le ayuda a que sean reducidos.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): x Vulnerable(8): Poco vulnerable(2):	La vulnerabilidad está influenciada a los agentes erosivos y la gravedad.
Tamaño: Grande(2): x Mediano(4): Pequeño(6):	Tiene 12 metros de altura.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5): x Poco accesible(4): Inaccesible(2):	Se encuentra cerca de la carretera.

Punto 12

Nombre del Geositio: Deslizamiento del Majá Localidad: Lindero Municipio: Baracoa Vía de acceso: Carretera Baracoa-Puriales de Caujerí	Coordenadas: 20° 17' 49.0" N 74° 42' 10.0"W Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 88 (A) Propuesta: P.N
Referencias: (Cobiella, 1984)	
Breve descripción: Los procesos geodinámicos que afectan la superficie del terreno tienen diferentes magnitudes, intensidad, mecanismos, dinámica, que pueden constituir un riesgo geológico al afectar de forma directa o indirecta la actividad humana. La ingeniería geológica, como ciencia aplicada al estudio y solución de los problemas producidos por la interacción entre el medio geológico y la actividad humana, tiene una de sus principales aplicaciones en la evaluación, prevención, mitigación y gestión de los riesgos geológicos, es decir, de los daños ocasionados por los procesos geodinámicos.	
	
Parámetros	Observaciones

Representatividad y valor científico: Alta(15): <input checked="" type="checkbox"/> Medio(10):	Es importante para la ingeniería-geológica, en el estudio de los procesos de deslizamientos.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7): <input checked="" type="checkbox"/>	El afloramiento ha sido estudiado desde el 1982.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): <input checked="" type="checkbox"/> Bajo(7):	Radica en el estudio de la petrología ígnea. Además tiene un valor significado para el turismo y la geociencia.
Importancia didáctica: Alta(12): <input checked="" type="checkbox"/> Media(8):	Para el estudio de la petrología ígnea, y la ingeniería-geológica.
Rareza: Notable(12): <input checked="" type="checkbox"/> Escasa(8): Común(4)	No son muy frecuentes estos fenómenos en la región del país.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): <input checked="" type="checkbox"/>	Se observan mucho los fenómenos de deslizamientos en el área de estudio.
Estado físico: Apropiado(3): <input checked="" type="checkbox"/> Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	Aunque presenta un fenómeno de deslizamiento, el afloramiento se encuentra en un estado apropiado debido a la vasta vegetación que le rodea.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): <input checked="" type="checkbox"/> Vulnerable(8): Poco vulnerable(2):	Los factores geológicos, geomorfométricos, antrópicos y climáticos, son los causales y detonantes de los deslizamientos, la mayor influencia está dada por el factor geológico y climático, este último como factor desencadenante de los movimientos de masas.
Tamaño: Grande(2): Mediano(4): <input checked="" type="checkbox"/> Pequeño(6):	En cuanto a su tamaño tiene como unos 15 m de largo y 20 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5): Poco accesible(4): <input checked="" type="checkbox"/> Inaccesible(2):	Aunque el afloramiento se encuentra cerca de la carretera, hay algunas complejidades para su acceso.

Punto 13

Nombre del Geositio: Roca volcánica cuarcificada Localidad: Majá Municipio: Baracoa Vía de acceso: Baracoa-Puriales	Coordenadas: 20° 17' 26.5" N 74° 42' 19.0"W Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 76 (B) Propuesta: P.L.
Referencias: (Hernández, 1987)	



<p>Breve descripción: Las rocas volcánicas o extrusivas son aquellas rocas ígneas que se formaron por el enfriamiento de lava en la superficie terrestre.</p>	
	
Parámetros	Observaciones
<p>Representatividad y valor científico: Alta(15): <input checked="" type="checkbox"/> Medio(10):</p>	<p>Es importante para el estudio de la obtención de los materiales de la construcción.</p>
<p>Valor histórico: Alto(10) : Medio(7):<input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>El afloramiento ha sido explotado desde el año 1984 por las empresas de construcción civil.</p>
<p>Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7):<input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Posee un valor significativo para la petrología ígnea.</p>
<p>Importancia didáctica: Alta(12): <input checked="" type="checkbox"/> Media(8):</p>	<p>Posee un alto valor para el estudio de la petrología ígnea.</p>
<p>Rareza: Notable(12): Escasa(8):<input checked="" type="checkbox"/> Común(4)</p>	<p>No son muy comunes en la región del país estos tipos de rocas.</p>
<p>Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Se pueden encontrar estos tipos rocas en la misma región de estudio.</p>
<p>Estado físico: Apropiado(3):<input checked="" type="checkbox"/> Poco apropiado(4): Inapropiado(5)</p>	<p>El afloramiento se encuentra cubierta por vegetación, lo cual hace que su estado físico esté bien conservado.</p>
<p>Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8):<input checked="" type="checkbox"/> Poco vulnerable(2):</p>	<p>Es vulnerable debido a las actividades antrópicas.</p>
<p>Tamaño: Grande(2): <input checked="" type="checkbox"/> Mediano(4): Pequeño(6):</p>	<p>3.5 metros de altura.</p>
<p>Accesibilidad: Muy accesible(6):<input checked="" type="checkbox"/> Accesible(5): Poco accesible(4): Inaccesible(2):</p>	<p>Se encuentra cerca de la carretera.</p>

Punto 14

Nombre del Geositio: Basaltos del Viento Frío Localidad: Viento Frío Municipio: Baracoa Vía de acceso: Carretera Baracoa-Puriales		Coordenadas: 20° 17' 16.9" N 74° 42' 43.0"W Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 67 (C) Propuesta: A.A.L
Referencias: (Hernández, 1987)		
Breve descripción: El basalto es una roca ígnea volcánica de color oscuro, de composición máfica rica en silicatos de magnesio y hierro y bajo contenido en sílice, que constituye una de las rocas más abundantes en la corteza terrestre. Este afloramiento se encuentra cerca de la carretera, hay muy poca vegetación y se ve alterado por los agentes del intemperismo.		
		
Parámetros		Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10):x		Es importante para el estudio de las roca ígnea volcánica de color oscuro, como uso para la construcción civil, para la obtención del hierro.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7):x		Son las rocas más abundantes de la corteza terrestre.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7):x		Tiene un valor significativo para la petrología ígnea.
Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):		Posee un alto valor para el estudio de la petrología ígnea.
Rareza: Notable(12): Escasa(8):x Común(4)		Son rocas típicas de esta región.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): x		Se observan en otras lugares del área de estudio.
Estado físico: Apropiado(3):x Poco apropiado(4): Inapropiado(5)		Está cubierta por una pequeña vegetación, además no ha sido muy explotado, lo cual hace que se mantiene su estado de conservación.

Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8): Poco vulnerable(2): x	Como hemos dicho, el afloramiento no ha sido muy explotado, la roca se encuentra muy bien conservado, lo cual hace que el nivel de vulnerabilidad sea menor.
Tamaño: Grande(2): Mediano(4): x Pequeño(6):	Tiene aproximadamente unos 2 m de alto y 3 m de ancho
Accesibilidad: Muy accesible(6): x Accesible(5): Poco accesible(4): Inaccesible(2):	Se puede acceder en vehículos.

Punto 15

Nombre del Geositio: Esquistos del Viento Frío Localidad: Viento Frío Municipio: Puriales del Caujerí Vía de acceso: al borde del camino	Coordenadas: 20° 17' 12.2" N 74° 42' 50.1"W Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 64 (C) Propuesta: A.A.L
Referencias: : (Hernández, 1987)	
Breve descripción: el afloramiento se encuentra cerca de la carretera, y está cubierta por una vegetación, lo cual hace que se mantenga su estado de conservación.	
	
Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10): x	Son rocas metamórficas y sedimentarias, que tiene una alto valor científico económico. Se usan en las empresas de materiales para la construcción.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7): x	Además de poseer un alto valor económico y científico, el afloramiento ha sido muy poco utilizada en esta región.

Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7):x	Presenta un buen valor estético sobre todo, para la enseñanza.
Importancia didáctica: Alta(12): Media(8): x	Tiene alto valor para el estudio de la petrología metamórfica y sedimentaria.
Rareza: Notable(12): Escasa(8): Común(4):x	Pues se pueden observar en otras regiones del país y del mundo.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8):x	Son muy observables en esta región
Estado físico: Apropiado(3): Poco apropiado(4): x Inapropiado(5)	Se encuentran muy estratificados.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8):x Poco vulnerable(2):	La estratificación del mismo lo hace que sea vulnerable a los fenómenos naturales.
Tamaño: Grande(2): x Mediano(4): Pequeño(6):	Aproximadamente unos 8 metros de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6):x Accesible(5): Poco accesible(4): Inaccesible(2):	Se encuentra cerca e la carretera Baracoa-Puriales del Caujerí.

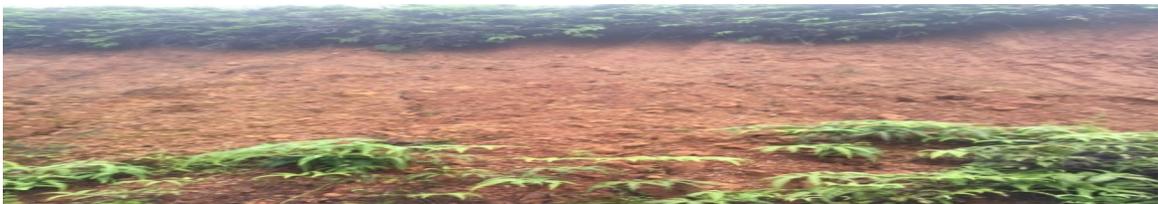
Punto 16

Nombre del Geosito: Arcillas del viento frío Localidad: viento frío Municipio: Puriales de Caujerí Vía de acceso: Baracoa-Puriales de Caujerí	Coordenadas: Sus coordenadas geográficas son las siguientes: 20° 23' 16" N y 74° 32' 49" O. Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 71 (B) Propuesta: P.L
Referencias: (Hernández, 1987)	
Breve descripción: este afloramiento pertenece a la corteza de intemperismo, cuya coloración roja es el producto del óxido e hidróxido de hierro. El lugar está cubierta por una vegetación, y en cuanto a la accesibilidad, se puede acceder en vehículos.	

Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10):x	Es importante para el estudio de la corteza bauxíticas.
Valor histórico: Alto(10) : x Medio(7):	Se han explotado desde el año 1984.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): x Bajo(7):	Presenta un valor estético alto, para la geología y la enseñanza, principalmente para ingresos económicos al país.
Importancia didáctica: Alta(12): Media(8): x	Es de gran importancia para el estudio de la mineralogía de las lateritas.
Rareza: Notable(12): Escasa(8):x Común(4)	No son muy comunes en otras regiones del país.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): x	Se pueden observar estos tipos de afloramiento en el área de estudio.
Estado físico: Apropiado(3):x Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	No hay amenazas de ser dañado, pues está cubierta por una vegetación, la cual reduce los procesos erosivos que dañar su estado.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8):x Poco vulnerable(2):	los agentes erosivos hacen que el afloramiento sea vulnerables fenómenos naturales.
Tamaño: Grande(2): x Mediano(4): Pequeño(6):	Tiene aproximadamente unos 5 metros de largo y 10 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5):	El camino hacia el afloramiento presenta algunas complejidad, por las misma

Poco accesible(4): x Inaccesible(2):	vegetación.
--	-------------

Punto 17

Nombre del Geositio: Corteza de intemperismo sobre diabasas Localidad: Viento Frío Municipio: Baracoa-Puriales del Caujerí Vía de acceso: Carretera de Moa-Baracoa		Coordenadas: 20° 16' 04.0" N y 74° 44' 12" W. Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 71 (B) Propuesta: P.L
Referencias: (Hernández, 1987)		
Breve descripción: Corteza de intemperismo sobre diabasa, poca vegetación, hay un deslizamiento producto de la erosión, tiene como aproximadamente 30 m de largo, y unos 10 m de ancho. El afloramiento se encuentra cerca de la carretera.		
		
Parámetros	Observaciones	
Representatividad y valor científico: Alta(15): x Medio(10):	Al igual que lo anterior es una corteza de intemperismo bauxíticas. Con un alto valor geológico representativo.	
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7): x	Tiene un valor significado, pues el afloramiento ha sido estudiado desde el año 1987.	
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): x Bajo(7):	Para la geología general y para la mineralogía de las lateritas.	
Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):	Adquiere una alta importancia a los estudios de la mineralogía de la lateritas.	
Rareza: Notable(12): Escasa(8): x Común(4)	Al igual que el anterior, no son muy comunes en la región del país.	
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): x	Se pueden observar en el área de estudio.	
Estado físico: Apropiado(3): x Poco apropiado(4):	Se encuentran en buen estado de desarrollo.	

Inapropiado(5)	
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8): Poco vulnerable(2): x	La vegetación le ayuda a mantener su estado de conservación, y la torna aún más resistente a los fenómenos erosivo.
Tamaño: Grande(2): Mediano(4): Pequeño(6): x	Tiene como 3 metros de altura y 20 metros de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5): x Poco accesible(4): Inaccesible(2):	Se encuentra al borde del camino.

Punto 18

Nombre del Geositio: Pozo frío Localidad: Viento Frío Municipio: Baracoa-Puriales de Caujerí Vía de acceso: carretera	Coordenadas: 20° 16' 11.1" N y 74° 44' 33.2" W. Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 75 (B) Propuesta: P.L
Referencias: (Cobiella, 1985)	
Breve descripción: el siguiente geositio es un pozo frío, que se encuentra cercado por una vegetación, lo cual contribuye de una forma efectiva para su conservación. La presente roca son los basaltos y algunos fragmentos de cuarzo. La velocidad del agua es de unos 25-30 litros por segundos.	
	
Parámetros	Observaciones: 25-30 litros de agua por segundos, hay presencia de cuarzo y basalto.
Representatividad y valor científico: Alta(15): x Medio(10):	Es de alta importancia para la hidrogeología, y el estudio de los

	hídricos.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7):x	Se han desarrollado estudio en esta área desde el año 1985.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7):x	Cantos rodados
Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):	Hidrogeología, geología general
Rareza: Notable(12): Escasa(8): Común(4):x	Existen en otras localidades del país.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): x Repetible(8):	Es un caso típico en esta área de estudio.
Estado físico: Apropiado(3): Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	La micro cuenca hidrogeológica, se encuentra cubierta por una vegetación, y por rocas de basaltos, lo cual le permite mantener su estado físico ante los ataque de los agentes de meteorización.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8):x Poco vulnerable(2):	Se encuentra cercado de afloramientos propensos a los fenómenos de deslizamientos.
Tamaño: Grande(2): x Mediano(4): Pequeño(6):	5 m de largo y 3.5 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5):x Poco accesible(4): Inaccesible(2):	A 2 metros cerca de la carretera.

Punto 19

Nombre del Geositio: Corteza sobre esquistos Localidad: Viento Frío Municipio: Baracoa-Puriales Vía de acceso: Carretera	Coordenadas: 20° 16' 29.6" N y 74° 46' 28.3" W. Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 67 (C) Propuesta: A.A.L
Referencias: (Hernández, 1987)	
Breve descripción: el afloramiento se encuentra al borde del camino, y está sometido a los agentes del intemperismo, lo cual lo torna vulnerable.	

	
Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10): x	El afloramiento se encuentra muy alterado, producto de los agentes erosivo, pues se necesita de cuidados de las autoridades locales a fin de recuperarlo.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7): x	El afloramiento ha sido explotado desde el año 1982.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7): x	Posee un bajo valor para el turismo y la enseñanza debido a su estado de conservación.
Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):	Tiene alto valor para el estudio de la mineralogía, y la petrología sedimentaria.
Rareza: Notable(12): Escasa(8): Común(4): x	Pueden ser hallados en otras regiones del país.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): x	Son vistos estos tipos de afloramiento en zonas cercanas al área de estudio.
Estado físico: Apropiado(3): Poco apropiado(4): Inapropiado(5); x	El afloramiento no ha sido conservado por las autoridades locales, presentando así un estado negativo.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8): x Poco vulnerable(2):	Debido a los agentes de intemperismo.
Tamaño: Grande(2): Mediano(4): x Pequeño(6):	1.8 m de largo y 3.5 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5): Poco accesible(4): x Inaccesible(2):	Se encuentra cerca de la carretera.

Punto 20

Nombre del Geositio: Roca síliceas Localidad: Municipio: Baracoa-Puriales Vía de acceso: Carretera		Coordenadas: 20° 16' 14.6" N y 74° 46' 55.2" W. Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 74 (B) Propuesta: P.L
Referencias: (Hernández, 1987)		
Breve descripción: rocas síliceas al bode del camino, y cubierta por una vasta vegetación.		
		
Parámetros	Observaciones	
Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10):x	Importante para el estudio de las rocas que contienen un alto grado de sílice.	
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7):x	El afloramiento a sido estudiado y explotado desde el año 1987.	
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7):x	Posee un bajo valor en cuanto al geoturismo, debido a su estado de conservación y accesibilidad.	
Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):	Tiene alto valor para la mineralogía.	
Rareza: Notable(12): Escasa(8): Común(4):x	Se pueden observar en otras localidades.	
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): x Repetible(8):	No son muy observable en esta área de estudio.	
Estado físico: Apropiado(3): Poco apropiado(4): x Inapropiado(5)	Además de estar cubierto por una vegetación, la acción de los agentes erosivos son muy intensos.	
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8):x Poco vulnerable(2):	Debido a los agentes erosivos.	
Tamaño: Grande(2): Mediano(4): Pequeño(6): x	Tiene aproximadamente unos 2 metros de altura.	

Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5): Poco accesible(4): x Inaccesible(2):	Hay espinos cerca del afloramiento.
---	-------------------------------------

Punto 21

Nombre del Geositio: Pizarras del Puriales Localidad: Puriales del Caujerí Municipio: San Antonio del sur Vía de acceso: al borde del camino	Coordenadas: 20° 16' 14.6" N y 74° 46' 55.2" W. Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 72 (B) Propuesta: P.L
--	--

Referencias:(Hernández, 1987)

Breve descripción: las pizarras del Puriales del Caujerí, se encuentra estratificadas, y están ubicadas a unos pocos metros del anterior.



Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10): x	Es importante en el estudio de la rocas metamórficas, y es el producto más sostenible para cubiertas.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7): x	Las pizarras del Puriales están asociadas a las formaciones Sierra del Purial, y ha sido estudiado desde el año 1987.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7): x	Poseen un valor estético en productos de cubiertas.

Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):	Tiene alto valor para la petrología metamórfica y sedimentaria.
Rareza: Notable(12): Escasa(8): x Común(4)	Son típicas de la región de estudio.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8): x	Son muy observables estos tipos de roca en esta región.
Estado físico: Apropiado(3): Poco apropiado(4): x Inapropiado(5)	el afloramiento se encuentra muy estratificado.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8): x Poco vulnerable(2):	Debido a los agentes erosivos, a la gravedad.
Tamaño: Grande(2): Mediano(4): x Pequeño(6):	0.5 m de largo y 12 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): Accesible(5): Poco accesible(4): x Inaccesible(2):	El afloramiento se encuentra en zonas muy intrínsecas, pues no permite el acceso a vehículos.

Punto 22

Nombre del Geositio: Brechas del Jubo Localidad: Majágua Jubo Municipio: San Antonio del sur Vía de acceso: Baracoa-Puriales de Caujerí	Coordenadas: 20° 16' 14.6" N y 74° 46' 55.2" W. Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 77 (B) Propuesta: P.L
Referencias: (Hernández,1987)	
Breve descripción: La brecha es una roca sedimentaria detrítica compuesta aproximadamente en un 50 % de fragmentos angulares de roca de tamaño superior a 2 milímetros, unidos por un cemento natural. El afloramiento se encuentra al borde del camino, tiene aproximadamente unos 4 m de largo y 3 de ancho, su valor científico es medio, y su estado es apropiado.	



Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10): x	Las brechas del Jubo posee una gran importancia para el estudio de la petrología sedimentaria, y para el uso de este como materia prima.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7): x	Es una unidad lito, que ha sido estudiada desde el año 1982 y 1987 por diferentes especialistas cubanos.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7): x	Tiene un valor no muy atractivo para el turismo, debido a su bajo atractivo
Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):	Ostenta un alto valor para el estudio de la petrología sedimentaria.
Rareza: Notable(12): Escasa(8): x Común(4)	No son muy vistos estos tipos de unidad litológicas en la región del país.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): x Repetible(8):	Es una roca típica de la zona de Puriales del Caujerí.
Estado físico: Apropiado(3): x Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	Se encuentra cercado por una pequeña vegetación, lo cual le ayuda a mantener su estado de conservación.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): Vulnerable(8): x Poco vulnerable(2):	Debidos a las acciones antrópicas.
Tamaño: Grande(2): Mediano(4): x Pequeño(6):	3 m largo y 4 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): x Accesible(5): Poco accesible(4): Inaccesible(2):	Se encuentra al borde del camino.

Punto 23

Nombre del Geositio: Brechas del Caujerí Localidad: Puriales de Caujerí Municipio: Santo Antonio del sur Vía de acceso: carretera		Coordenadas: 20° 16' 14.6" N y 74° 46' 55.2" W. Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 65 (C) Propuesta: A.A.L
Referencias: (Hernández,1987)		
Breve descripción: El afloramiento está compuesto por rocas sedimentarias (brechas) muy alteradas, producto de la actividad antrópica.		
		
Parámetros	Observaciones	
Representatividad y valor científico: Alta(15): Medio(10):x	Tiene poca representatividad y valor científico, como se observan en la imagen, el afloramiento ha sido destruido por el mismo hombre.	
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7):x	El afloramiento ha sido explotado desde el año 1985.	
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7):x	Tiene un baja significado para el turismo, debido a mal estado de conservación en que se encuentra.	
Importancia didáctica: Alta(12): Media(8): x	En cuanto a la importancia didáctica, ostenta un valor medio para el estudio de la petrología sedimentaria.	
Rareza: Notable(12): Escasa(8):x Común(4)	Es una roca característica del área de estudio.	
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): Repetible(8):x	Se puede observar en esta región.	
Estado físico: Apropiado(3):x Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	Aunque el afloramiento ha sido dañado por las actividades antrópicas, su estado físico se encuentra en una forma apropiada, debido a la dureza rocosa que éste contiene.	
Vulnerabilidad:	Debido a los factores antropogénico.	

Muy vulnerable(12): Vulnerable(8): Poco vulnerable(2): x	
Tamaño: Grande(2): Mediano(4): Pequeño(6): x	1.9 m de largo y 3 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): x Accesible(5): Poco accesible(4): Inaccesible(2):	Está ubicada cerca de la carretera.

Punto 24

Nombre del Geositio: Lavas verdes del Caujerí Localidad: Puriales de Caujerí Municipio: San Antonio del sur Vía de acceso: al borde del río	Coordenadas: 20° 16' 14.6" N y 74° 46' 55.2" W. Hoja en el mapa: Categoría: Ptos (90) Propuesta: P.N
Referencias: (Hernández,1987	
Breve descripción: Las lavas verdes del Puriales del Caujerí, se encuentran al borde del río sabalamar, y están muy vulnerables, productos de los agentes del intemperismo.	
	
Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): x Medio(10):	Las lavas metavulcanogenas del Puriales del Caujerí, son típicas de esta zonas. Tienen una importancia en los estudio de las rocas volcánicas.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7): x	El afloramiento ha sido estudiado desde el año 1984 y 1987 por diversos expertos cubanos.
Valor estético para la enseñanza y el turismo:	Tiene un bajo valor para el turismo de naturaleza.

Alto(10): Bajo(7): x	
Importancia didáctica: Alta(12): x Media(8):	Ostenta un alto valor para el estudio de la petrología ígnea.
Rareza: Notable(12): x Escasa(8): Común(4)	Es una roca típica de la formación Sierra del Purial.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): x Repetible(8):	Son las únicas en esta zona.
Estado físico: Apropiado(3): x Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	Está cubierta por una vegetación, lo cual le ayuda a mantener su estado de conservación.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): x Vulnerable(8): Poco vulnerable(2):	Debido a los agentes de intemperismo
Tamaño: Grande(2): Mediano(4): x Pequeño(6):	1,60 m de largo y 6 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): x Accesible(5): Poco accesible(4): Inaccesible(2):	se encuentra al borde del río.

Punto 25

Nombre del Geositio: Calizas estratificadas Localidad: Puriales de Caujerí Municipio: San Antonio del sur Vía de acceso: Carretera	Coordenadas: 20° 16' 14.6" N y 74° 46' 55.2" W. Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 82 (B) Propuesta: P.N
Referencias: (Hernandez,1987)	
Breve descripción: El presente geositio está ubicada cerca de la carretera del Puriales del Caujerí, y está compuesta de rocas sedimentarias: las calizas estratificadas, en cuanto a su representatividad y valor científico es alto.	

	
Parámetros	Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): <input checked="" type="checkbox"/> Medio(10):	Presenta importancia estratigráfica, por ser el Holoestratotipo, y para el logro de esta formación se utilizó el modelo original descritas por Iturralde, 1976.
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7): <input checked="" type="checkbox"/>	El afloramiento ha sido estudiado y explotado desde el año 1976-1987
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7): <input checked="" type="checkbox"/>	Posee un valor medio para el turismo, y es provecho para la enseñanza.
Importancia didáctica: Alta(12): <input checked="" type="checkbox"/> Media(8):	Posee un alto valor para la geociencia, principalmente para los estudios de la petrología sedimentaria.
Rareza: Notable(12): <input checked="" type="checkbox"/> Escasa(8): Común(4)	En cuanto a su rareza, al igual que el afloramiento anterior, es una roca típica de la formación Sierra del Purial.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): <input checked="" type="checkbox"/> Repetible(8):	Son las únicas en esta región.
Estado físico: Apropiado(3): <input checked="" type="checkbox"/> Poco apropiado(4): Inapropiado(5)	Se encuentra cercada por una vegetación, y ha sido poco explotado.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12): <input checked="" type="checkbox"/> Vulnerable(8): Poco vulnerable(2):	Debido a los agentes erosivos y la gravedad.
Tamaño: Grande(2): Mediano(4): Pequeño(6): <input checked="" type="checkbox"/>	4 m de largo 2 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6): <input checked="" type="checkbox"/> Accesible(5): Poco accesible(4): Inaccesible(2):	Está ubicado al borde del camino.

Punto 26

Nombre del Geositio: Conglomerados del sabalamar Localidad: Puriales de Caujerí Municipio: San Antonio del sur Vía de acceso: al borde del río		Coordenadas: 20° 16' 14.6" N y 74° 46' 55.2" W. Hoja en el mapa: Categoría: Ptos 86 (A) Propuesta: P.N
Referencias: (Hernández, 1987)		
Breve descripción: El conglomerado es una roca sedimentaria de tipo detrítico formada mayoritariamente por clastos redondeados tamaño grava o mayor (>2 mm), los conglomerados del Sabalamar, están ubicados al borde del río, y presentan características geológicas exuberantes, y en cuanto a su estado es apropiado.		
		
Parámetros		Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15): <input checked="" type="checkbox"/> Medio(10):		Rocas sedimentaria de gran importancia económico y cultural .
Valor histórico: Alto(10) : Medio(7): <input checked="" type="checkbox"/>		El afloramiento ha sido estudiado desde el año 182-1987 por diversos especialista cubano.
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10): Bajo(7): <input checked="" type="checkbox"/>		Tiene un valor no muy significativo en lo que incumbe el turismo de naturaleza.
Importancia didáctica: Alta(12): <input checked="" type="checkbox"/> Media(8):		Posee un alto valor para la estratigrafía y la petrología sedimentaria.
Rareza: Notable(12): <input checked="" type="checkbox"/> Escasa(8): Común(4)		Rocas características del área de estudio.
Irrepetibilidad: Irrepetible(12): <input checked="" type="checkbox"/> Repetible(8):		Son típicas en esta zona.
Estado físico: Apropiado(3): <input checked="" type="checkbox"/> Poco apropiado(4): Inapropiado(5)		El afloramiento esta cubierto por una considerable vegetación, lo cual le ayuda a mantener su estado de conservación.
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12):		Debidos a los agentes de meteorización.

Vulnerable(8):x Poco vulnerable(2):	
Tamaño: Grande(2): Mediano(4):x Pequeño(6):	1.88 m de largo y 7 m de ancho.
Accesibilidad: Muy accesible(6):x Accesible(5): Poco accesible(4): Inaccesible(2):	Está ubicado al borde del río Sabalamar.

El procesamiento de esta información permitió elaborar una tabla analítica, resumen del comportamiento numérico de los parámetros en todos los geositos (ver tabla 2).

Tabla 2. Análisis del comportamiento general de los parámetros para todos los geositos.

Puntos	Parámetros																							Puntuación	Clasificación		
	1			2		3		4		5		6			7		8			9			10				
	A	PA	I	A	M	A	M	A	M	A	M	N	E	C	I	R	M	V	P	G	M	P	M			A	P
1	3			15		10		12		10		12			8		8		2				5			85	A
2			5		10		7	12		10			8		8		8		2				6			76	B
3		4		15			7	12			7			4	8		8		2				5			72	B
4		4		15			7	12			7		8		8		8		2				5			76	B
5		4			10		7	12			7			4	8		8		2				6			68	C
6	3				10		7	12						4	8		8		2					4		58	C
7	3			15		10		12		10			8		8			2	2					4		74	B
8	3				10		7	12			7		8		12		8		2					4		73	B
9		4			10		7		8		7			4	8		8		2					4		62	C
10	3			15			7	12			7		8		8			2		4			5			71	B
11	3			15			7	12		10		12			8	12			2				5			86	A
12	3			15			7	12		10		12			8	12				4			5			88	A
13	3			15			7	12			7		8		8		8		2				6			76	B
14	3				10		7	12			7		8		8			2	4				6			67	C
15		4			10		7		8		7			4	8		8		2				6			64	C
16	3				10	10			8	10			8		8		8		2					4		71	B
17	3				10		7	12		10			8		8			2			6		5			71	B
18	3			15			7	12			7			4	12		8		2				5			75	B
19	3				10		7	12			7			4	8			2		4				4		61	C
20		4			10		7	12			7			4	12		8			6				4		74	B
21		4			10		7	12			7		8		8		8			4				4		72	B
22	3				10		7	12			7		8		12		8			4			6			77	B
23	3				10		7		8		7		8		8			2		6	6					65	C
24	3			15			7	12			7	12			12		12			4			6			90	A
25	3			15			7	12			7	12			12			2			6	6				82	B
26	3			15			7	12			7	12			12		8			4			6			86	A

Esta tabla nos permite apreciar que, en cuanto a la variable representatividad y valor científico, los geositios tienen un comportamiento muy bueno, pues no es notable la diferencia entre los porcentajes de medio (58 %) y alto (42 %) (ver figura 5); no siendo así el valor histórico, pues solo el 12 % de los geositios tuvo categoría de alto lo cual se debe a la no vinculación de estos con ninguna investigación geológica precedente. (ver figura 6).

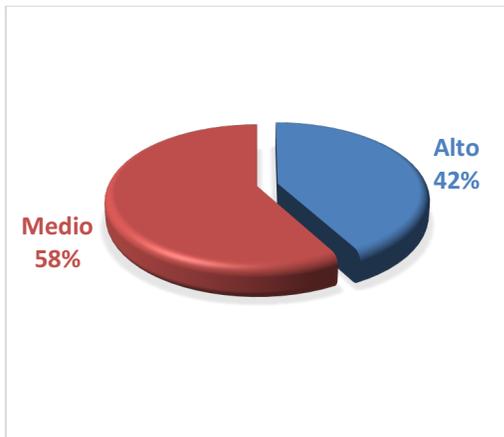


Figura 5. Representatividad y valor científico

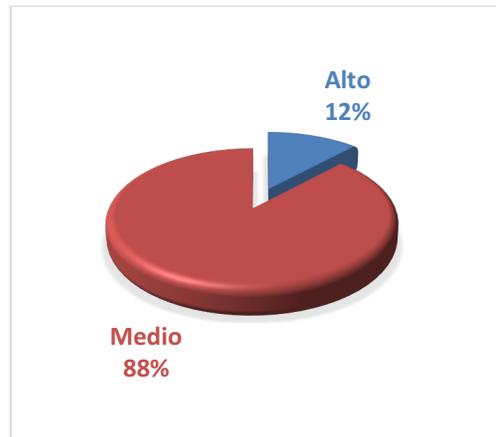


Figura 6. Valor Histórico

En cuanto al valor estético, este tuvo un comportamiento bueno al no presentar una diferencia significativa entre los altos (28 %) y los medios (72 %) (ver figura 7). La importancia didáctica fue un factor característico de la mayoría de los geositios, pues el 85 % de estos fue evaluado de alto. (ver figura 8).

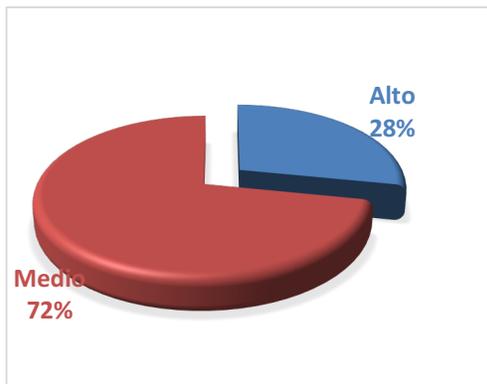


Figura 7. Valor estético

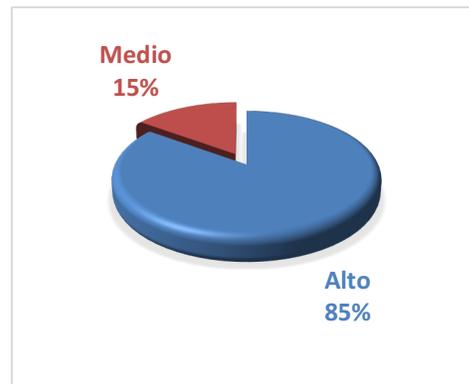


Figura 8. Importancia Didáctica

El parámetro rareza se manifestó de manera eficiente pues el 69 % de los sitios de interés se encuentran en las primeras categorías (ver figura 9) no ocurriendo lo mismo con la irrepetibilidad pues solo el 38 % son irrepetibles. (ver figura 10).

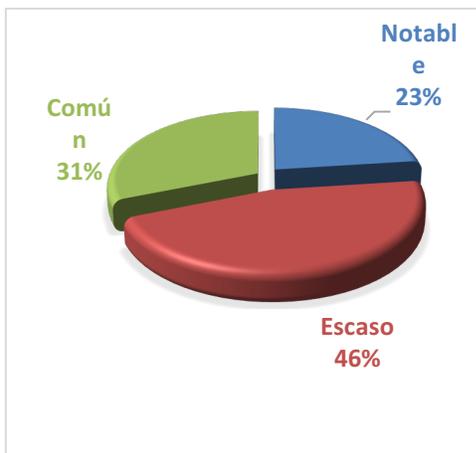


Figura 9. Rareza

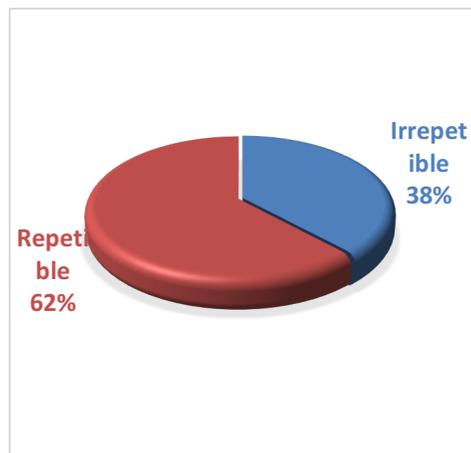


Figura 10 Irrepetibilidad

El estado físico permitió establecer que solo el 4 % de los geositios se encuentran en un estado inapropiado por lo que se puede afirmar que los afloramientos estudiados están bastante conservados (ver figura 11). Relacionados con este parámetro se encuentra la vulnerabilidad, la cual fue un foco de preocupación, pues aunque el 69 % de los geositios están conservados apropiadamente, el 68% es vulnerable a ser dañado por diferentes factores. (ver figura 12).

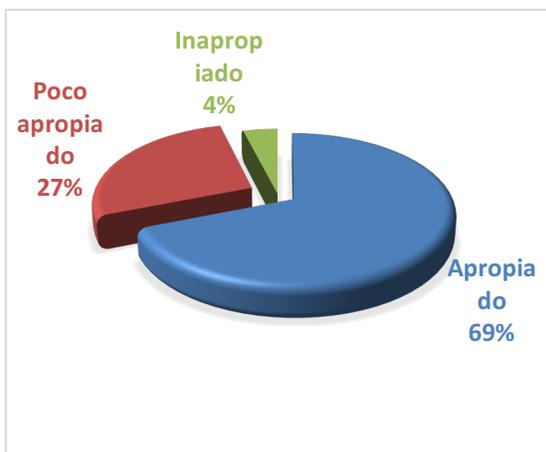


Figura 11. Estado físico

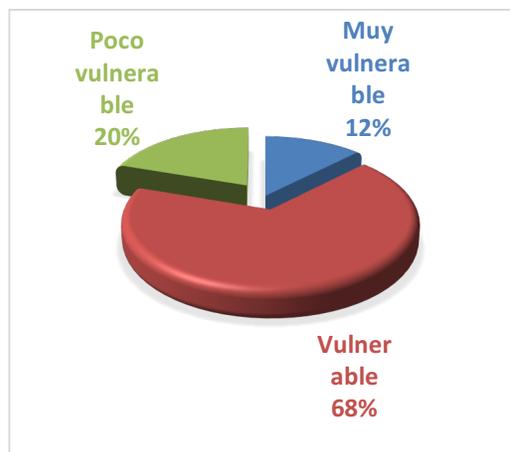


Figura 12. Vulnerabilidad

Los parámetros tamaño y accesibilidad tuvieron un comportamiento bastante regular.

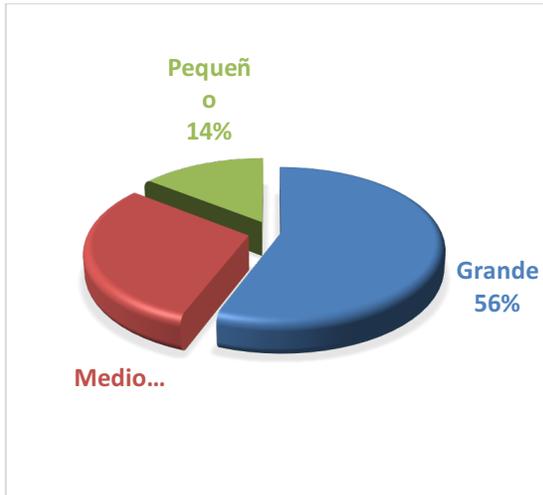


Figura 13. Tamaño

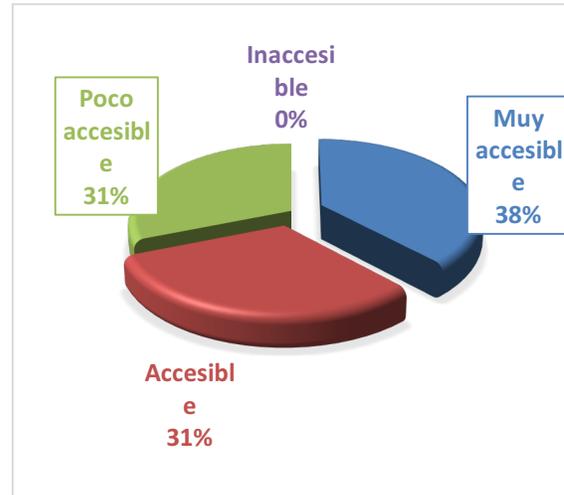


Figura 14. Accesibilidad

3.3 Clasificación de los geositos

Las puntuaciones otorgadas a cada geosito acorde a los parámetros evaluativos, permitió clasificar los mismos, según su puntuación en A, B, C como establece la metodología utilizada (ver tablas 3, 4, 5).

Tabla 3. Puntos de clasificación A

No.	Punto	Nombre del geosito	Puntuación	Clasificación
1	1	Desembocadura del Toa	85	A
2	11	Deslizamiento erosivo de rocas andesíticas	86	A
3	12	Deslizamiento del Majá	88	A
4	24	Lavas verdes del Caujerí	90	A
5	26	Conglomerados del Sabalamar	86	A

Tabla 4. Puntos clasificados en B

No.	Punto	Nombre del geosito	Puntuación	Clasificación
-----	-------	--------------------	------------	---------------

1	2	Canteras del Tabajo	76	B
2	3	Terrazas del río Toa	72	B
3	4	Gabros del Bernardo	76	B
4	7	Serpentinitas del Bernardo	74	B
5	8	Gabros del Lindero	73	B
6	10	Esquistos del Lindero	71	B
7	13	Roca volcánica cuarcificada	76	B
8	16	Arcillas del viento Frío	71	B
9	17	Corteza de intemperismo sobre diabasas	71	B
10	20	Rocas silíceas de Puriales del Caujerí	74	B
11	21	Pizarras del Puriales	72	B
12	22	Brechas del Jubo	77	B
13	25	Brechas del Caujerí	82	B
14	18	Pozo Frío	75	B

Tabla 5. Puntos evaluados en C

No.	Punto	Nombre del geosito	Puntuación	Clasificación
1	5	Arcillas del Quibiján	68	C
2	6	Corteza de intemperismo sobre serpentinitas	58	C
3	9	Loma libre	62	C
4	14	Basaltos del Viento Frío	67	C
5	15	Esquistos del Viento Frío	64	C
6	19	Corteza sobre esquistos	67	C
7	23	Brechas del Caujerí	65	C

Acorde a esta clasificación podemos resumir que de los 26 sitios de interés que presentaron características geológicas interesantes, el 19 % se encuentra en la clasificación A, el 54 % en la B y el 27 % está clasificado como C. Esta información permite hacer una valoración positiva del potencial patrimonial del área al tener el 73 % de sus geositos valorado en las primeras clasificaciones. (ver figura 15).

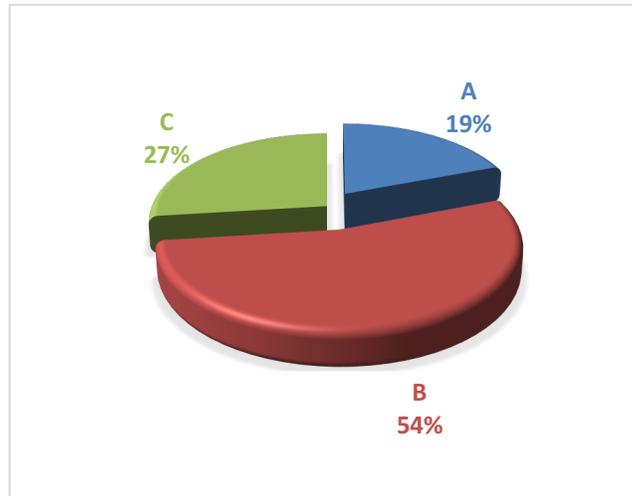


Figura 15. Calcificación de los geositos

3.4 Categorización de los geositos

De los 26 geositos identificados, cartografiados y evaluados en el área de estudio, se proponen, por sus puntuaciones, como Patrimonio Nacional: la desembocadura del río Toa, los deslizamientos erosivos del Majá, los conglomerados de Puriales del Caujerí y las lavas verdes y como Patrimonio Regional: la cantera del Tabajo, las Terrazas del río Toa, los Gabros del Bernardo, las Serpentinatas del Bernardo, los Gabros, los Esquistos del Lindero, las Rocas volcánicas cuarcificadas, las Arcillas del Viento Frío, las Cortezas de intemperismo sobre diabasas, las Rocas silíceas del Puriales del Caujerí, las Pizarras, las Brechas del Jubo, las Brechas del Caujerí y el Pozo Frío.

3.5 Medidas para la conservación y preservación de los geositos

Según la evaluación de los parámetros, realizada en cada geosito y teniendo en cuenta principalmente su estado de conservación y vulnerabilidad, se proponen

las siguientes medidas:

- ❖ Señalizar la existencia de un geositio de forma tal que los visitantes sepan que deben respetar el entorno
- ❖ Cercar el área que comprenden los geositios clasificados como muy vulnerable
- ❖ Evitar los asentamientos poblacionales cerca de la ubicación del geositio para prevenir problemas relacionados con vertimientos de desechos, deterioro de la flora y de la fauna y contaminación de las aguas superficiales
- ❖ Promover una cultura de protección y conservación a través de actividades comunitarias en las localidades adyacentes a los geositios
- ❖ Facilitar a las autoridades municipales y provinciales el informe del estado actual de conservación de los sitios de interés geológico de cada municipio, con el fin de su explotación para el turismo de naturaleza o cualquier otro interés local
- ❖ Utilizar los sitios para la realización de actividades docentes y prácticas laborales, principalmente los que presentan alto valor didáctico
- ❖ Chequear paulatinamente el estado de los geositios con el fin de prevenir las acciones, tanto naturales como antrópicas, que puedan deteriorar a los mismos.

3.6 Conclusiones

- ❖ Se identificaron, 26 sitios de interés que presentan características geológicas favorables e importantes para la economía nacional
- ❖ Los afloramientos se encuentran ubicados muy cerca a la costa y a las vías de comunicación
- ❖ Se proponen como Patrimonio Nacional: la Desembocadura del Toa, los Deslizamientos del Majá, las Lavas verdes del Caujerí y los Conglomerados del Sabalamar y para Patrimonio Local: Canteras del Tabajo , las Terrazas del río Toa, los Gabros del Bernardo, las Serpentinatas del Bernardo, los Gabros, los Esquistos del Lindero, las Roca volcánica cuarcificada, las Arcillas del viento Frío, la Corteza de intemperismo sobre diabasas, las Rocas silíceas de Puriales del

Caujerí, las Pizarras y las Brechas del Jubo, las Brechas del Caujerí, y 7 deben recibir atención por parte de las autoridades locales; según plantea las normas establecidas por Gutiérrez et al, 2007.

CONCLUSIONES

- ❖ Se identificaron y describieron 26 geositios en la ruta de Baracoa-Puriales del Caujerí, que develan la riqueza geológica del área.
- ❖ Se evaluaron los 26 geositios visitados según las norma establecida por Gutiérrez et al., 2007 arrojando resultados satisfactorios.
- ❖ Los geositios fueron categorizados según la metodología de Gutiérrez et al., 2007, como: 5 en la categoría A, 14 como B y 7 como C.
- ❖ De los geositios visitados: 5 se propusieron como Patrimonio Nacional (la Desembocadura del Toa, los Deslizamientos erosivos del Majá, los Deslizamientos del Majá (rocas volcánicas), las Lavas verdes del Caujerí y los Conglomerados del Sabalamar), 14 como Monumentos Local (Canteras del Tabajo , las Terrazas del río Toa, los Gabros del Bernardo, las Serpentinitas del Bernardo, los Gabros del Lindero, los Esquistos del Lindero, las Rocas volcánica cuarcificada, las Arcillas del Viento Frío, la Corteza de intemperismo sobre diabasas, las Rocas silíceas de Puriales del Caujerí, las Pizarras del Puriales, las Brechas del Jubo y las Brechas del Caujerí); según plantea los artículos 3 y 5, del Decreto Ley 2001/99
- ❖ Se propusieron medidas pertinentes para la conservación y preservación de los geositios.

RECOMENDACIONES

- ❖ Extender los estudios relacionados con el patrimonio geológico en toda la provincia de Guantánamo
- ❖ Valorar el potencial de toda la provincia de Guantánamo en la creación de rutas geoturísticas
- ❖ Aplicar las medidas propuestas para la conservación de los geositios
- ❖ Crear un SIG con la información geoturística de la provincia Guantánamo.

BIBLIOGRAFÍA

Brilha, J. (2005): *Património geológico e geoconservação. A conservação da natureza na sua vertente geológica*. Editors: Palimage, 190 p.

Bruschi, R. (2007): *Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad*.

Calderón I, & Sánchez R, (2007): *La Gran Piedra, Geología y Patrimonio*. Segunda Convención Cubana de Ciencias de La Tierra, Geociencias. La Habana.

Carcavilla, L., Martínez, L. & DuránValsero, J. (2007). *Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos*. España: Instituto Geológico y Minero de Madrid.

Castellanos, D. (2016): *Evaluación de los sitios de interés geológicos más importantes de los municipios Sagua de Tánamo y Moa*. Holguín Catalogo Natural – Cuba al Natural

Cendrero, A., (1996): *El patrimonio geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización*. En: *El Patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Serie monografías. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente (MOPTMA), Madrid.

Cercas, E. & Pulido, M. (2016): *Perception of population living in the village of cañamero about geopark villuercas-ibores-jara (Extremadura, Spain)*. Universidad de Extremadura. España.

COBAS, R. & VARGAS, H. (1982): *Evaluación de perspectivas bauxíticas en Cuba: la zona de Puriales de Caujerí-Viento Frío, Provincia Guantánamo*. Instituto Superior Minero Metalúrgico. Moa [Trabajo de diploma] 43p.

Cobiella, L. (1983): Propuesta de una nueva unidad litoestratigráfica en el Eoceno de Cuba oriental. *Minería y Geología*, 1 (2): 17-36.

Díaz-Martínez, E., Mondéjar, F., Perelló, J., Muñoz Barco, P., Nieto, L., Lorente, F. & Santisteban Bové, C. (2008): *Nueva legislación española*

de protección de la Naturaleza y desarrollo rural: implicaciones para la conservación y gestión del patrimonio geológico y la geodiversidad. Instituto Geológico y Minero-España.

Domech, R. (2009): *La inclusión de geosítios de interés patrimonial en el sistema Nacional de áreas protegidas.* Cuba

Dowling, R. & Newsome, D. (2006): *Geotourism.* Oxford, Elsevier Butterworth-Heinemann. XXVIII, 260 p.

Durán Valsero, J. (2010): *Geodiversidad y Patrimonio geológico en ámbitos urbanos.* Instituto Geológico y Minero. Madrid-España, 50p.

Ecured. (2016). Características físico-geográficas de la provincia Guantánamo.
from <http://www.ecured.cu>

Fernández, E. & Castaño, R. (2011): *Avances y retos en la conservación del patrimonio geológico en España.* Actas de la IX Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico (Sociedad Geológica de España) - Universidad de León. 346 pp.

Ferreira, I. (2017): *Caracterización de geosítios para la protección y conservación del patrimonio geológico del municipio Baracoa.* Cuba, ISMM.

Gonzalez-Tejada, C., Du,Y., Read, M. & Girault, Y. (2017): *From nature conservation to geotourism development: Examining ambivalent attitudes towards UNESCO directives with the global geopark network.* National Museum of Natural History, Paris, France, 75005.

González, L. & Infante, A. (2007): *Potencial geológico-geomorfológico de la región de Moa para la propuesta del modelo de gestión de sitios de interés patrimonial.* ISMM, Moa-Cuba

Gray, M. (2004): *Geodiversity, valuing and conserving abiotic nature.* England: John Wiley and Sons, 434p.

Gray, M. & Mary, Q. (2003): *Geodiversity Valuing and Conserving Abiotic Nature.* University of London, UK

Gutiérrez, R., et. al., 2007: *Propuesta de Metodología A Emplear Para Las Acciones de Protección y Conservación Del Patrimonio Geológico.* VII

- Congreso De Geología (GEOLOGIA'2007), Taller Conservación del Patrimonio y la Herencia Geológica Memorias en CD-ROM. La Habana, Cuba, 20-23 de marzo, GEO7-P14
- Legrá, A. (2014): *Elementos teóricos y prácticos de la investigación científico-tecnológica*. Cuba: ISMM
- Léxico estratigráfico de Cuba, (2013): *Instituto de Geología y Paleontología. Ministerio de Energía y Minas*. Vol. 3. La Habana, Cuba
- Martínez, C. (2016): *Evaluación y diagnóstico de geosítios en el municipios de la zona oeste de la provincia de Holguín para la protección y conservación del patrimonio geológico*. Cuba, ISMM.
- Martínez, T., Valenzuela, D. & Hevia, F. (2015): *Estado actual de reconocimiento y distribución geográfica del Patrimonio Geológico Chileno. XIV Congreso Geológico Chileno*. Universidad Andrés Bello. Santiago-Chile.
- Pereira, C. (2017): *Evaluación y diagnóstico de geosítios en los municipios del este de la provincia de Holguín*. Cuba, ISMM
- UNESCO (2017): *Los geoparques mundiales de la UNESCO, celebrando el patrimonio de la tierra, sosteniendo las comunidades locales*. pág. 20, Paris, Francia: ciencia y la cultura
- UNESCO (2017): *Importancia del trabajo comunitario participativo para el establecimiento del geoparque mundial de la UNESCO de Mixteca Alta, Oaxaca-México*, 11p.
- Vilas-Bóas, C., Martínez, A. & Albuquerque, G. (2003): *Patrimonio geológico y minero en el contexto del cierre de minas*. Rio de Janeiro, Brasil: 260p.
- Wikipedia, (2014): Estratotipo. International Commision on stratigraphy
- Wright, D. (2016): *Evaluación de los sitios de interés geológicos más importantes de los municipios Sagua de Tánamo y Moa, Holguín*. Cuba, ISMM

Tomás Domingo Francisco

Minería y Geología. (1984): *Análisis comparativo de las anfibolitas presentes en las zonas de Macambo y La Tinta, Sierra del Puriales. Provincia de Guantánamo.* ISMM, Moa-Cuba

ANEXOS



Anexo 1. Camioneta



Anexo 2. GPS



Anexo 3. Brújula



Anexo 4. Cámara



Anexo 5. Piqueta



Anexo. 6 Libreta de campo



Anexo 7. Bolsa para muestreo

Anexo 8. Ficha técnica

Nombre del Geositio: Localidad: Municipio: Vía de acceso:	Coordenadas planas: Hoja en el mapa: Categoría: Propuesta:
Referencias:	
Breve descripción:	
Fotos:	
• Parámetros	• Observaciones
Representatividad y valor científico: Alta(15)___Medio(10)___	
Valor histórico: Alto(10)___ Medio(7)___	
Valor estético para la enseñanza y el turismo: Alto(10)___ Bajo(7)___	
Importancia didáctica: Alta(12)___ Media(8)___	
Rareza: Notable(12)___ Escasa(8)___ Común(4)___	
Irrepetibilidad: Irrepetible(12)___ Repetible(8)___	
Estado físico: Apropiado(3)___ Poco apropiado(4)___ Inapropiado(5)___	
Vulnerabilidad: Muy vulnerable(12)___ Vulnerable(8)___ Poco vulnerable(2)___	
Tamaño: Grande(2)___ Mediano(4)___ Pequeño(6)___	
Accesibilidad: Muy accesible(6)___ Accesible(5)___ Poco accesible(4)___ Inaccesible(2)___	

Anexos 9. Área de ubicación de los puntos.

