

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN GEOLOGÍA Y PETRÓLEOS

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL GEOPARQUE PULULAHUA, EN EL CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO
REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
GEOLOGÍA



JEREMY ERWIN ZURITA YUGS

jeremy.zurita@epn.edu.ec



DIRECTOR: ISABEL CAROLINA BERNAL CARRERA

isabel.bernal@epn.edu.ec

DMQ, Julio 2022

CERTIFICACIONES

Yo, JEREMY ERWIN ZURITA YUGS declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.



JEREMY ERWIN ZURITA YUGS

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por JEREMY ERWIN ZURITA YUGS, bajo mi supervisión.

Carolina Bernal
ISABEL CAROLINA BERNAL CARRERA
DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

JEREMY ERWIN ZURITA YUGS

ISABEL CAROLINA BERNAL CARRERA

DEDICATORIA

Dedicado a mi madre y hermanos, que me motivan a ser mejor.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a mis Abuelitos Fanny y Washington por su apoyo incondicional.

A mis tíos Gissel y Freddy, por su constante ayuda.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIONES.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	V
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT	VIII
1 DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO.....	1
1.1 Objetivo general.....	2
1.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance	2
1.4 Marco teórico	3
2 Contexto general	10
2.1 Localización	10
2.2 Clima	11
2.3 Hidrología.....	11
2.4 Geomorfología	11
2.5 Flora.....	12
2.6 Fauna.....	13
2.7 Cultura.....	14
2.8 Geología Regional	14
2.9 Geología Local.....	16
3 Metodología	19
3.1 Análisis Documental	19
3.2 Evaluación de Criterios para Certificación Internacional	19
3.3 Inventarios y Caracterización de Geositios.....	20
4 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22
4.1 Determinación de Geositios.....	22
4.2 Inventarios de los Geositios Propuestos.....	27
4.3 Revisión de Criterios Establecidos por la UNESCO	34
4.4 Formulario de Auto-Evaluación definido por la UNESCO.....	34
4.5 Propuesta de Geoparque.....	¡Error! Marcador no definido.
4.6 Conclusiones	42

4.7	Recomendaciones	43
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
6	ANEXOS	48
	ANEXO I	49
	ANEXO II	50
	ANEXO III	51
	ANEXO IV	52
	ANEXO V	53
	ANEXO VI	54
	ANEXO VII	55

RESUMEN

El contexto geodinámico en el que se han desarrollado las estructuras geomorfológicas del Ecuador abarca una diversa configuración que da lugar a una serie de paisajes únicos, que constituyen un patrimonio geológico de importancia internacional. El geoturismo es un concepto que vincula la investigación científica, la educación, el desarrollo sustentable y la preservación del ecosistema, siendo los geoparques uno de los principales programas de la UNESCO asociados a las geociencias.

El complejo volcánico Pululahua (CVP) posee un estado potencialmente activo y una estructura particular conformada por varios domos dispersos al interior de un gran cráter que le proporcionan condiciones climáticas propicias para el desarrollo de la vida. El CVP se encuentra ubicado cerca de la línea ecuatorial por lo que es una zona geográfica con características únicas que ha permitido la generación de un singular ecosistema y en dónde se han asentado distintas comunidades que le aportan un valor histórico y cultural. En base a las propiedades singulares que caracterizan al CVP se dispone plantear una propuesta de geoparque que permita generar una herramienta sustentable para el desarrollo de las comunidades aledañas y el avance en investigación científica de carácter geológico.

PALABRAS CLAVE: Geodinámica, Geomorfología, Patrimonio Geológico, Geoturismo, Geoparques, Geociencias.

ABSTRACT

The geodynamic context in which the geomorphological structures of Ecuador have developed encompasses a diverse configuration that gives rise to a series of unique landscapes, which constitutes a geological heritage of international importance. Geotourism is a concept that links scientific research, education, sustainable development and ecosystem conservation, with geoparks being one of the main UNESCO programs associated with geosciences.

The Pululahua Volcanic Complex (PVC) has a potentially active state and a particular structure made up of several scattered domes inside a large crater that provides favorable climatic conditions for the development of life. The CVP is located near the equator, so it is a geographical area with unique characteristics that has allowed the generation of a unique ecosystem and where different communities have settled that provide it with historical and cultural value. Based on the singular properties that characterize the CVP, a geopark proposal is available that allows the generation of a sustainable tool for the development of the surrounding communities and the advancement of geological scientific research.

KEY WORDS: Geodynamics, Geomorphology, Geological Heritage, Geotourism, Geoparks, Geosciences.

1 DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO

El trabajo desarrolla una propuesta de Geoparque destinado a constituirse en una herramienta integradora del valor patrimonial de las distintas zonas geomorfológicas del Complejo Volcánico Pululahua (**CVP**), en conjunción con el desarrollo sostenible de las comunidades de influencia directa ubicadas en el interior de la caldera. Pese a que, tanto el Ecuador como países aledaños, se encuentran en una fase inicial en cuanto al desarrollo de actividades económicas que permitan generar valor a partir del patrimonio geológico (Moya A, 2013), se propone un instrumento que permita preservar el registro de la evolución geológica del entorno a la vez que garantice el desarrollo de actividades económicas sustentables, como el geoturismo. Dicho instrumento fue desarrollado a través del reconocimiento, inventario y catalogación de los Sitios de Interés Geológico, es decir los diferentes elementos geológicos relevantes presentes en el CVP y que deben ser conservados a fin de que su patrimonio geológico sea divulgado y valorizado.

La evaluación de los sitios de interés geológico se realizó en consideración de sus características geológicas, paisajísticas y de accesibilidad, lográndose identificar los geositos Padre Rumi, El Chivo, Pondoña, Rumiloma, Maucaquito, El Hospital, Sincholagua y Cashiurco como potenciales atractivos, de los cuales el cerro Pondoña es el más distintivo, tanto por su morfología como por su ubicación privilegiada. Para la generación de la propuesta de geoparque, se consideró la siguiente información: **Ámbito geológico.**- mediante el estudio de la geomorfología, petrología y los procesos de formación; **Ámbito ecológico.**- en dónde se realizó una breve revisión de la diversidad de flora y fauna; **Ámbito histórico-cultural.**- a través del estudio bibliográfico de los asentamientos humanos locales; y **Ámbito turístico** a partir de un registro fotográfico realizado en salidas de campo. Es decir, se tomó como elementos constituyentes de un mismo sistema los geositos propuestos, zonas de reserva y poblaciones locales. La evaluación cualitativa de la propuesta de geoparque se realizó en base al instrumento planteado por la Red Mundial de Geoparques (2020). Finalmente se presenta el modelo de las estructuras morfológicas del Geoparque diseñado en función de los requisitos planteados por la UNESCO. Se propone un modelo que permita una representación dinámica de las estructuras morfológicas para fines ilustrativos.

1.1 Objetivo general

Desarrollar una propuesta para la implementación de un Geoparque en el CVP, en el cantón Quito, Provincia de Pichincha.

1.2 Objetivos específicos

1. Evaluar el potencial geo-turístico del CVP en base a los parámetros de la UNESCO.
2. Identificar potenciales componentes del patrimonio geológico-cultural para el inventario y catalogación sistemática de los mismos.
3. Elaborar un modelo dinámico para la apreciación de estructuras geológicas.

1.3 Alcance

El presente trabajo consta de las siguientes actividades planteadas para su realización:

1. Recopilación, interpretación y sumariación de bibliografía, mapas geológicos, geográficos, topográficos del CVP.
2. Reconocimiento e interpretación mediante salidas de campo del CVP.
3. Preparación y elaboración de material preliminar para la caracterización de estructuras en campo de las zonas de interés.
4. Caracterización y modelamiento preliminar de estructuras geológicas, reconocimiento de rutas de acceso y registro fotográfico de zonas de interés.
5. Reconocimiento de Sitios de Interés geológico y planificación de recorridos para la introducción de geoturismo en la zona.
6. Diseño y descripción integral de programas ilustrativos propuestos en las zonas de interés.
7. Síntesis de la información recopilada y elaboración de estrategias dinámicas para la socialización del conocimiento científico.
8. Redacción del proyecto de Geoparque Pululahua.

1.4 Marco teórico

En el desarrollo conceptual de la investigación se tomó en consideración distintos aspectos teóricos involucrados al tema de Geoparques, que requieren ser abordados de manera individual para un eficiente desempeño del estudio realizado.

1.4.1 Geodiversidad

Constituye la diversidad de entornos, estructuras y procesos geológicos que dan lugar a morfologías, litologías, mineralogías, fósiles, biomasa, suelos y otras estructuras deposicionales superficiales que conforman el sustrato de la vida en la Tierra (Vargas et al., 2014). Sin embargo, la categorización de los elementos expuestos puede variar respecto algunos autores, donde también se incluyen estructuras geológicas de tipo sedimentario, tectónico, geomorfológico, hidrológico y petrológico. (Martínez Escobar., 2010).

1.4.2 Geoparque

La UNESCO define a los Geoparques como zonas geográficas excepcionales y centralizadas en donde convergen entornos paisajísticos de relevancia geológica internacional, que se administran en un enfoque incluyente de conservación, investigación, enseñanza y desarrollo sustentable. Su constitución procede de su valor geológico, en conjunto con los elementos que se desarrollan de manera simultánea, como su patrimonio natural y cultural. Su implementación precisa ampliar el conocimiento y la promoción de sus atributos, como una herramienta para hacer frente a los nuevos desafíos que se presentan a medida que se expande la sociedad humana, como cambios climáticos, déficit de recursos y desastres naturales. (Sánchez et al., 2018). Los Geoparques Mundiales de la UNESCO funcionan como símbolos que fortalecen los lazos de la comunidad con su territorio y fomentan una sensación de pertenencia que garantiza la prevalencia de tradiciones, que se han forjado en un medio físico singular. Mediante la gestión responsable de los geoparques se estimula la economía local, dando lugar a nuevas oportunidades y facilidades que permiten el mejoramiento de la calidad de vida, generando un vínculo con las poblaciones externas a través del geoturismo y garantizando así la protección de los recursos naturales locales.

Los diversos Geoparques existentes se cohesionan con otros en una red de cooperación internacional que garantiza el apoyo constante a estas iniciativas y les permiten establecerse como territorios de resiliencia con un desarrollo social alterno

y amigable en consideración de los efectos producidos por la intervención humana en su medio circundante. Para que la UNESCO considere una propuesta de Geoparque Mundial, ésta debe contar con un recurso geológico de valor internacional, ser administrado por un ente con una representación legal avalada a nivel nacional y poseer un modelo de gestión integral que implique la consideración de factores como gobernanza, desarrollo, comunicación, protección, infraestructura, financiación y asociación. Finalmente, el diseño propuesto debe contar con una estructura corporativa y debe ser evidenciable tanto para los turistas como para la comunidad presente mediante una página web determinada, infografías y cartografía detallada del área que integre los lugares geológicos con el resto de la zona. (Sánchez et al., 2018).

1.4.3 Geoturismo

El geoturismo como herramienta de desarrollo sustentable para las poblaciones locales es una de las principales metas en un proyecto de geoparque (Mc Keever y Zouros, 2005). El geoturismo puede definirse como una categoría de turismo enfocado en la consolidación de un territorio, a partir de la valorización de su constituyente geológico, paisajístico, cultural, patrimonial y de beneficio para sus habitantes, mediante una visión dirigida hacia la prevalencia en el tiempo, que garantice la remanencia del recurso natural para las siguientes generaciones. (National Geographic, 2010; Arouca Declaration, 2011). El geoturismo es propuesto como la actividad fundamental ejecutada por un geoparque, principalmente por la facultad de incentivar el desarrollo científico y educacional de los conocimientos respecto al patrimonio geológico, cultural y natural, así como el desarrollo económico en beneficio de la comunidad (Farsani et al., 2010). Un entorno propuesto como eje para la implementación del geoturismo, debe precisar de un modelo de geoconservación, que garantice la sostenibilidad de los geositos, donde se establezca un vínculo entre el turismo y su constituyente geológico (paisajes, geomorfologías, fósiles, rocas, formaciones geológicas, etc.). (Newsome y Dowling, 2006).

1.4.4 Patrimonio Geológico

La geodiversidad y el patrimonio geológico son conceptos ligados a la diversidad natural y el patrimonio natural (Wimbledon y Smith-Meyer, 2012). Están constituidos por el valor científico, paisajístico e histórico de los procesos que dan lugar a las

estructuras presentes en la actualidad y parten como una propuesta enfocada a la conservación, frente a la idea de que el recurso geológico es invulnerable y por lo tanto no requiere de protección (Pemberton, 1998). La relevancia científica del patrimonio geológico se ha ido intensificando a lo largo del tiempo debido a que almacena información valiosa que ha permitido desarrollar investigaciones importantes respecto al conocimiento del planeta. Además, representa un registro histórico en donde se pueden evidenciar acontecimientos significativos que ayudan en la comprensión de eventos geológicos suscitados en la actualidad. El reconocimiento del patrimonio geológico ha generado mecanismos de preservación en ámbitos legales y administrativos de los sistemas bióticos y abióticos en distintos países. (Wimbledon y Smith-Meyer, 2012).

1.4.5 Geositio

Un geositio es una estructura geológica debidamente definida que presenta una condición destacada desde el punto de vista científico, didáctico, cultural, turístico, etc., debe constar con una morfología o dimensión particular que le permita diferenciarse de otras estructuras geológicas. (Martínez Escobar, 2010).

1.4.6 Inventarios y Caracterización de Geositios

El inventario consiste en una evaluación metódica de los geositios dispuestos en un área previamente reconocida, en donde se consideran distintos parámetros con la finalidad de determinar el potencial científico, turístico y/o cultural que representa. El inventario es un registro en donde se recopila la información fundamental que caracterizan al geositio y requiere del reconocimiento en campo para su elaboración.

1.4.7 Geografía de un Geoparque

Un Geoparque debe abarcar una zona con una extensión debidamente determinada y con suficiente terreno para el desarrollo, tanto de la economía local como de su cultura, en donde se encuentren situadas estructuras representativas de un patrimonio geológico y su valor considerado a partir de un aspecto científico, educativo y/o estético, que en conjunto con el resto de aspectos del patrimonio no-geológico permitan establecer un territorio de resiliencia para la comunidad. (López et al., 2009). La UNESCO determina que los geoparques mundiales deben contemplar una disposición geográfica integral y diferente a cualquier otro territorio, con una administración del patrimonio geológico con enfoque de desarrollo

sostenible, abarcando conceptos de conservación, exploración y divulgación científica. Debe constar con una extensión debidamente identificada y abarcar el territorio suficiente para el establecimiento de actividades holísticas en beneficio de la comunidad. (Tejada et al., 2021).

1.4.8 Preservación de un Geoparque

La determinación de un territorio de resiliencia como es el establecimiento de un geoparque, involucra el empoderamiento de la población local y por consiguiente el fortalecimiento de su autonomía. Sin embargo, no representa una herramienta legal para evitar la intervención en la totalidad del área, es por esto que requiere la intervención de autoridades para establecer mecanismos que aseguren la conservación, como el establecimiento de áreas protegidas o zonas de reserva natural. (López et al., 2009).

1.4.9 Vinculación con la sociedad de un Geoparque

La totalidad de los elementos que conforman un Geoparque deben ser de libre acceso y deben contar con el respaldo de un organismo, organización avalada o autoridad que otorgue respaldo constante a la comunidad. La gestión debe involucrar potestades públicas, representantes comunitarios y gestores privados, en conjunto con instituciones enfocadas en educación e investigación. (López et al., 2009). Un geoparque requiere de la intervención comunitaria a partir de su desenvolvimiento cognitivo, artístico, tradicional y cultural, ya que garantizan la correcta gestión del territorio. La presencia de la comunidad y su percepción respecto a la implementación de un geoparque, puede ser uno de los mayores desafíos presentes, ya que el componente social es fundamental cuando se abordan temáticas como ciencias de la Tierra y el fomento del progreso local (Mc Keever y Zouros, 2009), siendo el componente social un eje de mayor trascendencia que el recurso natural (López et al., 2008). El reconocimiento de un valor geológico en un territorio fomenta el desarrollo local, ya que se presenta como una herramienta que proporciona una capacidad participativa para la comunidad enfocada hacia la autogestión. Es por esto que se debe trabajar arduamente en establecer un vínculo entre el individuo y su territorio, que garantice el empoderamiento de la comunidad mediante la divulgación del conocimiento científico. (Sánchez, 2011). Una designación consolidada para un territorio no impide el establecimiento de la condición de geoparque, siempre y cuando se

garantice un beneficio para la comunidad. Un geoparque requiere la intervención continua de la población local para alcanzar un concepto de desarrollo integral mediante el mejoramiento de la calidad de vida de los individuos residentes y el aprovechamiento sustentable de los recursos disponibles. Debe garantizar la integridad cultural de los pobladores, dando lugar a un territorio de resiliencia en donde se guarde un legado histórico para las futuras generaciones. (Tejada et al., 2021).

1.4.10 Gestión Financiera de un Geoparque

Uno de los propósitos fundamentales de un Geoparque es la estimulación económica de actividades vinculadas al desarrollo sustentable de la comunidad. El apoyo brindado por la UNESCO a los geoparques, una vez que son validados, tiene como objetivo establecer un sector económico de carácter dinámico que permita a la comunidad preservar su integridad social y cultural, mediante el mejoramiento de sus condiciones de vida, así como la generación de un marco responsable para la gestión de recursos naturales, de manera que puedan ser aprovechados en armonía con las consideraciones para su conservación. (López et al., 2009). La gestión de un geoparque requiere de la intervención de autoridades con representatividad tanto legal como comunitaria, que garantice una administración transparente y responsable a nivel local y nacional. Debe contar con una fuente de ingresos que puede provenir del apoyo público o privado. (Tejada et al., 2021).

1.4.11 Divulgación científica de un Geoparque

El conocimiento geológico representa un patrimonio que debe ser administrado, organizado y dispuesto de manera en que pueda comunicarse al público en general y preservarse para futuras generaciones, donde exista una propuesta que permita el libre acceso a la información mediante programas como exposiciones, recorridos, charlas, etc. De igual forma deben planificarse de manera constante proyectos enfocados hacia la investigación de nuevos conocimientos que fortalezcan el valor geológico presente en la zona. El valor cultural e histórico local representa de igual forma un patrimonio que debe ser preservado mediante su almacenamiento y debe ser difundido para fortalecer la identificación, cooperación y participación de la comunidad, de forma que pueda mantenerse de manera activa para la posteridad. (López et al., 2009).

1.4.12 Patrimonio Ecológico

El patrimonio ecológico respecto a la consolidación de un geoparque, implica el patrimonio tangible y no tangible que se constituye fuera del ámbito geológico y se conforma de manera conjunta por elementos como la flora, fauna, arqueología, historia, cultura y paisaje. Estos elementos conforman una relación intrínseca que existe entre contextos naturales y culturales para la identificación, caracterización y valoración de unidades territoriales. (Sabogal flores, 2019). El patrimonio geológico, en sinergia con el patrimonio ecológico, representan el recurso fundamental de la anatomía modular en un geoparque, por lo cual debe involucrar un esfuerzo continuo por la comprensión de sus procesos, constituyentes, riesgos y factores de influencia, con la finalidad de establecer un mecanismo de conservación basado en valor generado mediante investigación científica. En función de la consolidación de un patrimonio con bases sólidas, se debe promover una autonomía de los pueblos y vinculación con la comunidad para su prevalencia en el tiempo. (Tejada et al., 2021).

1.4.13 Geoconservación

La geoconservación es un concepto de protección para el patrimonio geológico y se constituye mediante planificación de políticas que garanticen la prevalencia en el tiempo de la geodiversidad y la protección de los geositios. Principalmente es establece como una estrategia para la mitigación de riesgos a la integridad del patrimonio natural, sin embargo, también se genera a partir de la socialización de conceptos ligados a la sostenibilidad que busca concientizar a la población vinculada al territorio. (Martínez Escobar, 2010). Un geoparque debe garantizar la protección de la integridad del patrimonio mediante mecanismos legales que puedan ser verificados. (Tejada et al., 2021).

1.4.14 Redes Regionales de Geoparques

Las redes de geoparques son asociaciones estratégicas que proporcionan respaldo a nivel nacional y regional en cuanto a la administración de los geoparques, brindando una fuente colectiva de información en donde se comparten metodologías, experiencias y actividades, con la finalidad de apoyarse en el alcance de objetivos en común de manera regional (Modica, 2009). La red de Geoparques Mundiales de UNESCO para América Latina y el Caribe fue formada en el año 2017 y tiene como designación el desarrollo de iniciativas regionales de

protección del patrimonio geológico, que contribuyan con la pertenencia a una red internacional de intercambio y cooperación. Los elementos pertenecientes a las redes regionales, constan con las características de cualquier otro geoparque como son un patrimonio de relevancia internacional, educación al público en general, con estrategias que garanticen el desarrollo sustentable a través del geoturismo, que fomenten el manejo integral del territorio y que estimulen a la investigación científica. (UNESCO, 2016). Una vez que un territorio se ha definido como un geoparque, se encuentra en obligación de formar parte de la red global de geoparques y consecuentemente, de unirse a su red regional. (Tejada et al., 2021). La anexión de un Geoparque aspirante a la Red Mundial de Geoparques es un indicador que reconoce un estado de excelencia respecto a las directrices planteadas por la UNESCO, sin embargo, no constituye de ninguna forma una obligación legal o financiera por parte del organismo internacional. La utilización de cualquier elemento referente a la UNESCO requiere de una autorización oficial estipulada en ciertos parámetros establecidos para su regulación.

En el contexto de las redes internacionales de Geoparques, un Geoparque no se constituye únicamente de una recopilación de geositios, sino que, se consolida como un territorio con un patrimonio geológico particular y que cuenta con una estrategia de desarrollo territorial sustentable con el objetivo de promover la educación medioambiental a partir de la integración de las geociencias, lo que implica a su vez. El desarrollo del geoturismo. La denominación de un Geoparque no es una nueva categoría de protección, ya que incluso pueden albergar actividades productivas como la minería o industrias extractivas, sin embargo, en estos casos, es importante que existan herramientas efectivas de conservación de los geositios inventariados en el lugar. (Martinez Escobar, 2010).

2 CONTEXTO GENERAL

El CVP consta de características únicas establecidas por una configuración de distintos factores, que intervienen de manera simultánea en la constitución de sus Geositos, pero pueden ser analizados de manera individual para una eficiente delimitación de influencia efectuada por los mismos.

2.1 Localización

El área de estudio se encuentra ubicada en la franja Occidental de la cordillera de los Andes Ecuatorianos, al noreste del volcán Pichincha y colindando al Oeste con el volcán Casitagua. Se localiza dentro de la provincia de Pichincha, en el cantón Quito, parroquia de Calacalí.

El CVP dispone una ubicación muy próxima a la línea ecuatorial, al Noroeste de la ciudad Mitad del Mundo. Cuenta con un amplio cráter que se extiende al norte asemejando una figura de “pera” (Moreano, 2009). La zona de estudio se ubica al interior de la reserva geobotánica y ocupa una extensión de aproximadamente 16 [km²]. (Fig. 1)

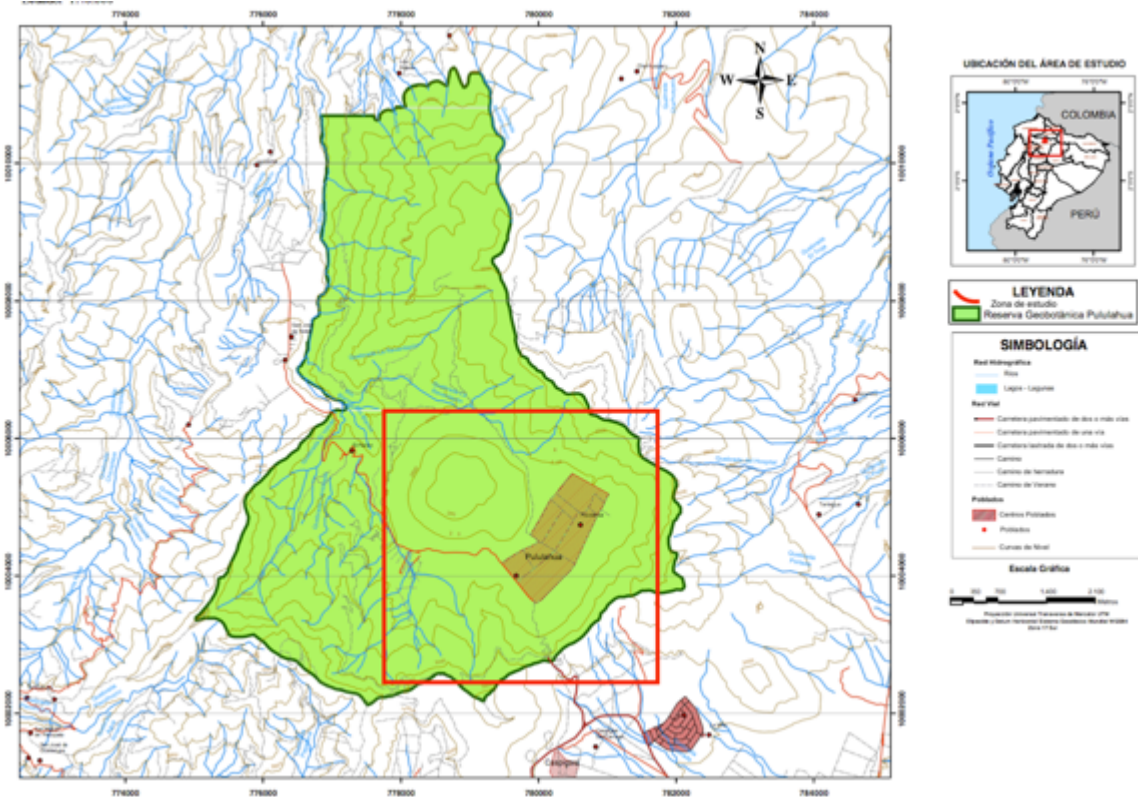


Figura 1. Mapa base de la zona de estudio, modificado de Cartografía base IGM, escala 1:50.000 año 2022, Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), MAE, escala 1:250.000 año 2022.

2.2 Clima

La zona aledaña al CVP consta de un ambiente desértico, con un clima cálido seco, con una intensa explotación de áridos en la parroquia de San Antonio de Pichincha (Zambrano, 2019), presenta una elevada exposición a la radiación solar debido a su ubicación en la línea ecuatorial. En cuanto al contexto propio del área de estudio, se desarrolla en un ambiente mayormente Mesotérmico Semi-Húmedo con precipitación de entre 600[mm] y 2000[mm] generado por las corrientes de aire cálido y húmedo provenientes de la región Costa, mientras que de manera transicional hacia el Este se encuentra un ambiente Mesotérmico Seco con precipitación menor a 750[mm] generado por el aire seco proveniente del valle del Guayllabamba. Tanto la temperatura como la presión, disminuyen con el incremento de la altura, contrariamente a la humedad que se eleva a la par que la altitud, cuenta con una temperatura media anual entre 20 [°C] y 28 [°C]. (MAGAP, 2012).

2.3 Hidrología

La red de drenajes en el CVP está constituida principalmente por el Río Blanco y sus afluentes conocidos como las quebradas La Reventazón, Del Volcán, La Lambiada y La Chalguayacu. El flujo superficial de agua del sistema de ríos se desplaza con orientación hacia el Nor-Oeste y desemboca en el Río Guayllabamba. De manera regional, forma parte de la cuenca hidrográfica del Río Esmeraldas, mientras que a nivel local forma parte de la subcuenca del Río Guayllabamba. (Rivadeneira y Roura, 2007). La red de drenaje local perteneciente al CVP se incluye en la Figura 1.

2.4 Geomorfología

La estructura del CVP dentro del área de estudio se encuentra conformada por un conjunto de domos dispuestos alrededor de un amplio valle, estos domos son Sincholahua, El Hospital, Maucaquito, Rumiloma y Pondoña, también se encuentran presentes los criptodomas El Chivo y Padre Rumi. (Fig.2). El punto con mayor altitud en el área de estudio se encuentra situado en la cima del domo Sincholagua con un valor de 3356 [m.s.n.m.], mientras que el punto de menor altitud se sitúa en el valle con un valor de 2550 [m.s.n.m]. (Llugsí et al., 2019). La morfología en el borde de la caldera se presenta parcialmente de manera angulosa,

en forma de aristas, producto de la actividad tectónica en su evolución. (Andrade, 2002). Mientras que el valle al interior de la caldera consta de una superficie en su mayoría homogénea, con una extensión de aproximadamente 4 [km²] que ha sido generada por procesos deposicionales de tipo lacustre. (Winckell et al., 1997).



FIGURA 2. Domos de lava del CVP. Modificado de Vasconez (2015), Fotografía: P. Ramón IG/EPN.

2.5 Flora

El CVP ha sido declarado como una reserva geobotánica debido a que alberga una extensa variedad de especímenes de plantas, con una población numerosa de especies endémicas. (Cerón, 2004). El CVP abarca diversos ecosistemas y ambientes geológicos en donde se desarrollan delicados procesos evolutivos, su condición como reserva geobotánica le proporciona un territorio determinado en el que existe una regulación que garantiza la protección de sus recursos naturales, con un enfoque dirigido a la conservación en estado natural de su recurso fitológico y geológico. Su riqueza botánica se constituye por una vegetación de categoría arbórea y arbustiva, con presencia de bosques nublados. (ECOLAP, 2007). El CVP se constituye principalmente de ambientes bióticos de tipo Bosque verde montano bajo de Galería, Bosque nublado montano, Matorral semiseco montano rupestre, Matorral semiseco montano, Matorral húmedo montano, Bosque verde montano alto de "Ceja Andina", Tierras agropecuarias y el Equisetal. (Valencia et al., 1999).

Desde el lado sur del perímetro de estudio, pueden evidenciarse a simple vista las distintas variedades de vegetación ubicadas mayormente en franjas horizontales sobre la morfología estructural de la zona. Localizados en los flancos de la caldera y domos, se encuentran la formación vegetal matorral húmedo montano, mientras que hacia la zona de mayor altura se dispone la formación vegetal asociada a la “Ceja Andina”, en la zona plana del cráter se concentra fundamentalmente las Tierras Agropecuarias. La flora silvestre se constituye de una abundante presencia de helechos, lycopodos, orquídeas, bromelias y frútices con arbustos dispersos. En el área se han contabilizado un total de 905 especies, en su mayoría en estado silvestre y 92 especies endémicas. (Cerón, 2004). Existe evidencia de una relación intrínseca entre el desarrollo de los ecosistemas y sus condiciones geológicas. (Herrera, 2015)

2.6 Fauna

Según el Ministerio del Ambiente (MAE) en su publicación emitida en 2004, donde se informa acerca del estado de las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador, se indica la disposición de un catálogo con un total de 180 especies de ornitofauna, 30 especies de mastofauna y 6 especies de Herpetofauna. Además de que se registra una abundante presencia de mariposas y otros insectos por las propiedades climáticas de la zona. (Rivadeneira-Roura, 2007). La zona tropical de los Andes es un ambiente propicio para el desarrollo de diversas especies de mamíferos, como roedores. (Pinto et al., 2018). Sin embargo, también es uno de los paisajes más amenazados por la urbanización, y consecuentemente, una amenaza de extinción para las especies locales. (McKinney 2006). En este contexto, las áreas naturales protegidas aledañas a las ciudades representan un mecanismo estratégico para la preservación de las especies. A medida que se recorre el CVP existe una presencia de fauna diversa pese de la similitud de la vegetación, los sitios están ubicados en diferentes elevaciones y están sujetos a diferentes condiciones. La Reserva Geobotánica Pululahua protege una gama importante de bosques montanos en el proceso de regeneración natural. Al menos seis especies de pequeños mamíferos que son endémicos de la vertiente noroeste de los Andes ecuatorianos habitan estos bosques: *Cryptotisgoodi*, *Nephelomys moerex*, *Phyllotis haggardi*, *Reithrodontomys soederstroemi*, *Thomasomys silvestris* y *Thomasomys vulcani*. Esto representa el 15% del total de mamíferos endémicos y la mitad de todas las

especies de pequeños mamíferos terrestres endémicos de Ecuador. (Brito et al., 2018).

2.7 Cultura

El CVP manifestó actividad hace 2400 años, generando una erupción que se extendió hacia la costa ecuatoriana, se ha evidenciado que se desplazó desde Quito y alcanzó la provincia de Manabí a través del oeste de la provincia de Pichincha. (Zeidler e Isaacson 2003). Por debajo de los depósitos de ceniza que fueron producidos por el CVP se han hallado numerosas evidencias de la presencia de culturas que fueron lapidadas por la erupción. Estas culturas pertenecen al final del período formativo del Ecuador y sus vestigios representan la evidencia de un complejo sistema de organización social que contempla la relación entre diferentes núcleos y modelos de comercio a nivel local y regional. La magnitud del evento eruptivo del CVP tuvo un efecto devastador sobre las actividades llevadas a cabo por dichas culturas, generando la desaparición o el desplazamiento de sus remanentes, como el caso de la cultura Cotocollao que se asentaba al norte de Quito y experimentó una migración masiva. Los diferentes estudios arqueológicos realizados a lo largo de la zona afectada indican que las actividades culturales y sociales ocuparon una extensa duración que data del período formativo del Ecuador. (Valdez, 2008). Los efectos de la erupción tuvieron una incidencia relevante en el desarrollo cultural del Ecuador y tuvo un efecto catalizador en los procesos autóctonos de los pueblos que desencadenó una nueva estructura organizacional de interacción cooperativa entre culturas para su supervivencia. (Zeidler e Isaacson, 2003). Un efecto sumamente notorio en el registro histórico acerca de la influencia generada por la erupción del CVP, es que, en los distintos asentamientos ubicados en los alrededores del mismo, se puede evidenciar una modificación en el estilo con que se manufacturaron los artículos en cerámica hallados sobre los depósitos volcánicos, en relación a los que se encuentran por debajo, lo cual indica una discontinuidad cultural en la región. (Zeidler y Pearsall 1994). La mayor parte de la ocupación territorial en el cráter del CVP fue el asentamiento de una Hacienda perteneciente a la Compañía de Jesús de los sacerdotes Jesuitas, la misma que posteriormente pasó a dominio del Estado. (Tobar, 2009).

2.8 Geología Regional

A nivel regional el CVP se encuentra ubicado en los Andes ecuatorianos, esta es una zona sometida a un régimen compresivo, producto de la convergencia generada por la subducción de la placa de Nazca bajo la placa sudamericana, el régimen de esfuerzos tectónicos se encuentra influenciado de manera simultánea por la placa de Cocos y del Caribe. (Pennington, 1981) (Fig. 3). Hace aproximadamente 26 millones de años, las placas de Cocos y Nazca fueron generadas por un proceso disruptivo de la placa Farallón, ocasionado por el levantamiento de la cordillera submarina de Carnegie, que es generada por la actividad entre el punto caliente de Galápagos y el rift Galápagos (Sallares et al., 2003), lo que generó una modificación en la subsidencia de la placa de Nazca, de un sistema oblicuo a uno perpendicular orientado hacia el Este, con una velocidad aproximada de 60 [mm/a]. (Trenkamp et al., 2002). El proceso de subducción latente que se genera en la costa ecuatoriana contempla un slab con grado de inclinación de 30[°] aproximadamente y se produce entre las latitudes 1[°] norte y 2[°] sur, ocasionando la actividad sísmica y volcánica de la región. (Bourdon et al., 2003). Entre las cordilleras Occidental y Oriental se encuentra una depresión de aproximadamente 25 [km] de ancho y 300 [km] de largo, conocida como el Valle Interandino el cual se ensancha hacia el norte y se acorta hacia el sur donde forman una única cadena montañosa. (Hall et al., 2008).

Actualmente los Andes Septentrionales están incluidos en el bloque Nor-Andino, el cual es una sección litosférica que está siendo desplazada hacia el Nor-Oriente, con una tasa de movimiento aproximado igual a 6[mm/a]. (Noquet et al., 2014). Se encuentra limitado al norte por la placa del Caribe, al occidente por el margen convergente de placas Nazca y Sudamericana, al oriente y al sur por la megafalla Dolores-Guayaquil, que incluye la zona de sutura Calacalí Pallatanga. (Noquet et al., 2014; Hughes y Pilatasig, 2002).

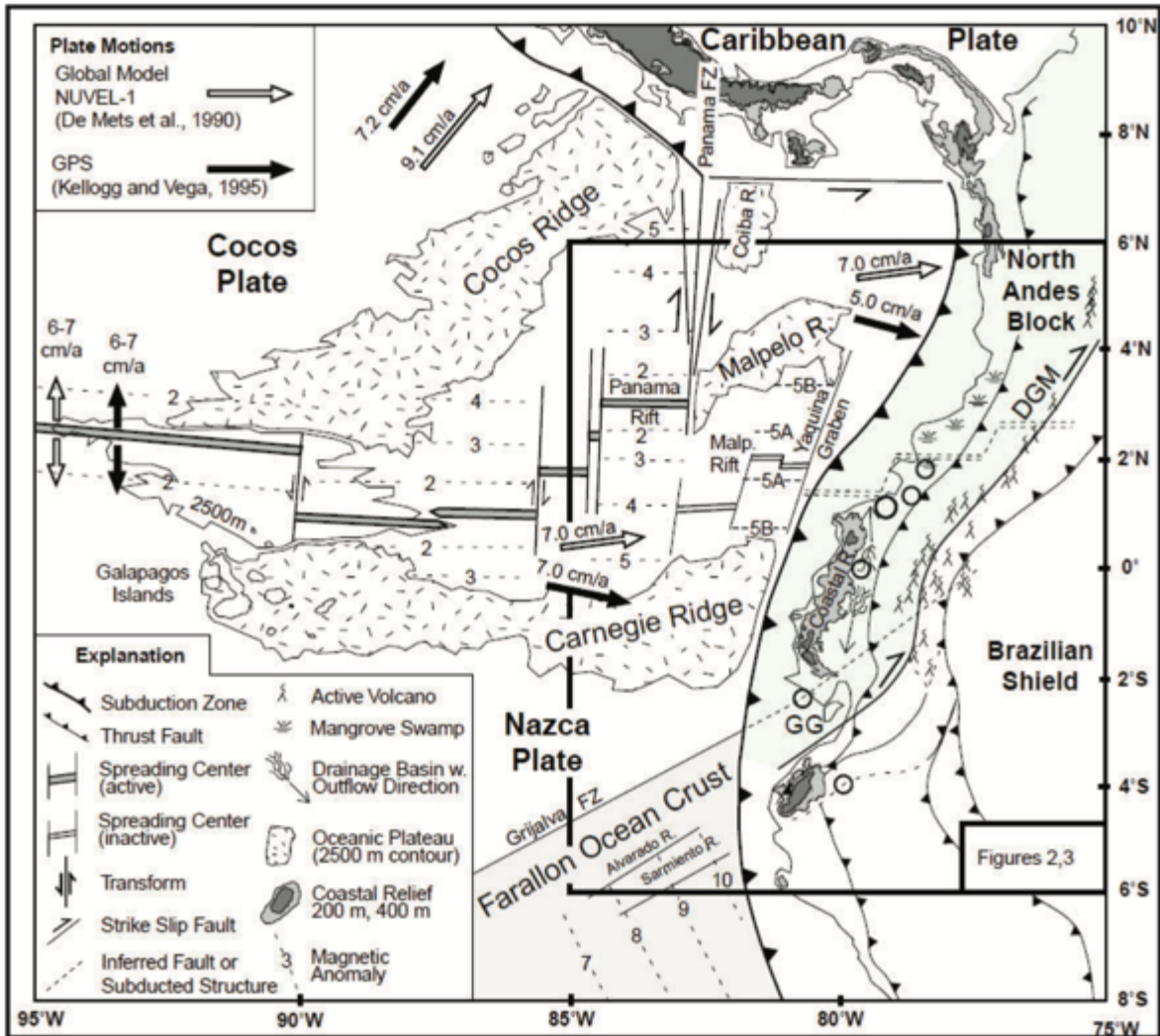


FIGURA 3. Esquema geodinámico del margen de los Andes Septentrionales (Gutscher M. et al., 1999). FZ= Zona de Fractura, GG= Golfo de Guayaquil, DGM= Dolores Guayaquil Megashear.

2.9 Geología Local

La geología del CVP, según Andrade (2002), se encuentra definida de la siguiente manera

2.9.1 Basamento:

Se encuentra constituido por dos unidades, una primera que data de la época Cretácica – Paleógena, la cual aflora hacia el Oeste y actúa como una barrera que restringe de manera importante los depósitos producidos por actividad volcánica del CVP en sus flancos nor-occidentales. Se conforma por las formaciones Pallatanga, Natividad, Yunguilla y Rumi Cruz, las cuales se ubican bajo los

volcano-sedimentos de las formaciones Pisque, San Miguel y Cangahua, propias de la cuenca intramontañosa de Guayllabamba y pertenecientes a la segunda unidad del sustrato que data de la época Plio – Plesitocénica. Esta unidad aflora hacia el Este, ocupando la mayoría de la zona y se ubica por debajo de la discordancia angular de los depósitos volcánicos del CVP.

2.9.2 Estructuras volcánicas:

El primer evento volcánico se interpreta como un homólogo del volcán Casitahua y se constituye de tobas rojizas que incluyen vestigios de escorias máficas y estructuras horizontales de pómez retrabajada. Un segundo evento constituido por los domos antiguos previos a la caldera, que son El Hospital, Maucaquito, Fraililoma, El Placer y Cashiurcu, conforman la denominada Unidad I. (Andrade, 2002). Un tercer evento constituido por los domos jóvenes previos a la caldera, que son Shaygua, Trigoladera, La Marca y Sincholagua, conforman la Unidad II, denominada por Andrade. Un cuarto evento constituido por los domos póstumos a la formación de la caldera, constan de un bajo grado de erosión y son Rumiloma I, Rumiloma II y Pondoña, de manera secuencial en el mismo orden. Finalmente, un quinto evento definido por planicies de depósitos volcánicos que incluyen depósitos piroclásticos y gravitacionales, toman lugar en el contorno de la caldera y se generaron de manera simultánea en las erupciones explosivas que dieron lugar al cráter del CVP.

2.9.3 RESUMEN DE LA HISTORIA EVOLUTIVA DEL CVP

El proceso de formación del CVP puede ser definido por tres episodios secuenciales. El primero es el período previo a la formación de la caldera, se caracteriza por emisión de material efusivo desgasificado de carácter dacítico constituido por bloques y ceniza, formando el conjunto de domos pertenecientes a la Unidad I que posteriormente serían disgregados parcialmente por la formación del conjunto de domos pertenecientes a la Unidad II. El segundo es el período simultáneo a la formación de la caldera, se caracteriza por emisión de material explosivo de tipo freato-magmático y magmático pliniano, conformado por depósitos piroclásticos con presencia abundante de pómez, que tuvo una acción devastadora sobre la integridad de las unidades I y II. El tercer y último evento, corresponde al período póstumo a la formación de la caldera, en dónde se generaron pulsos magmáticos que dieron lugar a los domos situados al interior del

cráter pertenecientes a la unidad III, de manera simultánea si generó material explosivo constituido por bloques y ceniza, rellenando la caldera. (Fig. 4).

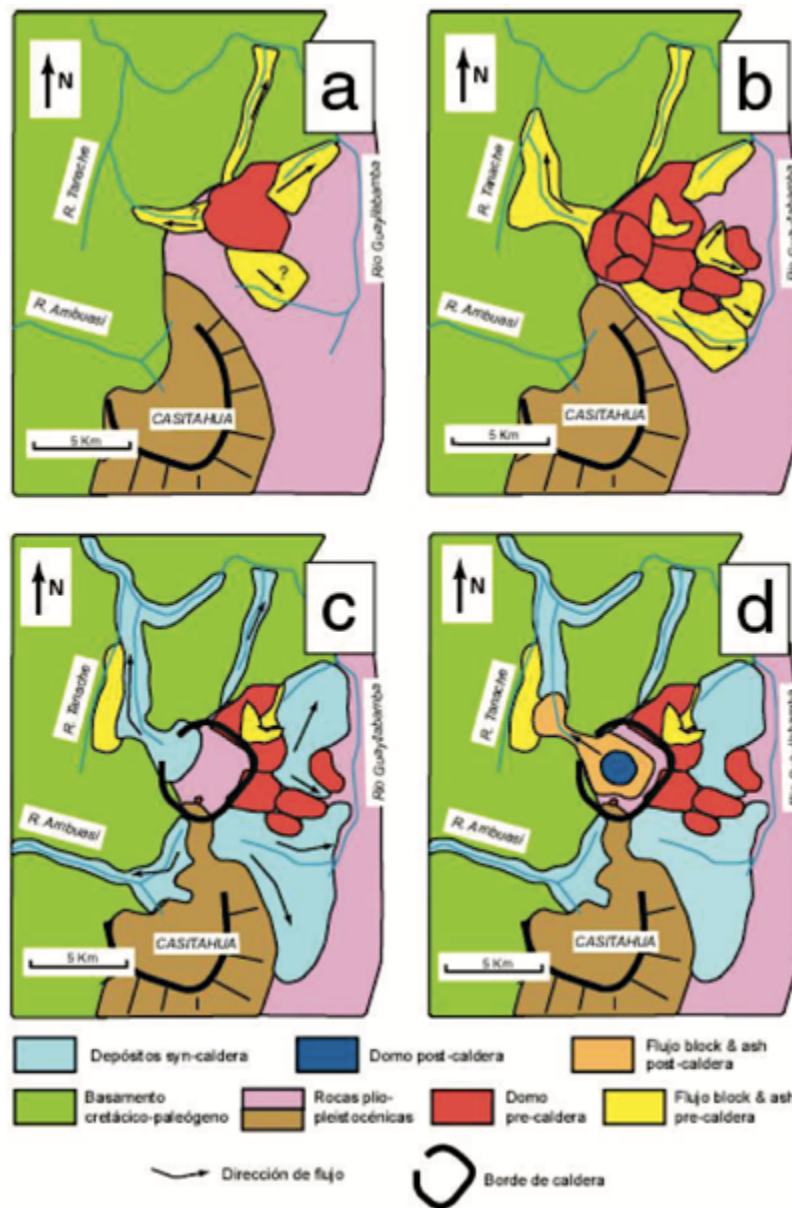


Figura 4. Esquema de la evolución del CVP. En a) Crecimiento de los domos antiguos pre-caldera de la Unidad I, b) Crecimiento de los domos pre-caldera jóvenes de la Unidad II, c) Formación de la caldera y d) Crecimiento de domos post-caldera. Tomado de Andrade (2002).

3 METODOLOGÍA

El presente trabajo es de tipo descriptivo con enfoque cualitativo, se desarrolla de manera secuencial mediante el método deductivo, a partir de la recopilación e interpretación de trabajos anteriores, caracterización de estructuras en campo, valorización de geositos, y representa un aporte en materia de geología aplicada.

3.1 Análisis Documental

Para la elaboración de una propuesta de Geoparque en el CVP, es necesaria una revisión bibliográfica de las directrices y estatutos definidos por la UNESCO, en dónde se definen determinados criterios de calidad que deben cumplirse para alcanzar el reconocimiento como uno de los Geoparques Mundiales de la Red Internacional para América Latina y el Caribe. El CVP ha sido durante décadas un sitio del cual se ha generado numeroso material científico, las investigaciones llevadas a cabo abarcan diversos aspectos de valor representativo para la elaboración de este trabajo, incluyen estudios indispensables para la determinación del patrimonio biológico como el realizado por Cerón en 2004, dónde se encuentra una síntesis de la flora, fauna, arqueología, historia, cultura y paisaje en la zona de estudio. La comprensión del marco geológico en el área de estudio requiere del análisis de información recolectada por autores como Andrade (2002), en dónde se detalla de manera sólida una propuesta para el proceso evolutivo del CVP y se presenta un modelo de las unidades geológicas que lo conforman. Los recursos utilizados permiten establecer un contexto para la planificación de actividades, la determinación de geositos potenciales y la construcción de una propuesta de geoparque, en donde se recopile de manera integral dichos conocimientos con la finalidad de establecer un mecanismo de aprovechamiento sustentable en beneficio de la comunidad.

3.2 Evaluación de Criterios para Certificación Internacional

El programa internacional de geoparques mundiales puesto en marcha por la UNESCO en 2001, establece una serie de criterios y directrices que deben ser cubiertas por los territorios postulantes, dichos criterios han sido recolectados, comprendidos y contrastados con las características propias del CVP con la finalidad de evaluar la competencia de la propuesta para ser puesta en marcha. La evaluación de los criterios requiere de trabajo en campo, donde se recopile

información complementaria a la obtenida por revisión documental, mediante el reconocimiento de los geositos propuestos e involucra un proceso de socialización del proyecto con la comunidad.

3.3 Inventarios y Caracterización de Geositos

La elaboración de un inventario y la caracterización de los geositos propuestos representa la etapa inicial para la gestión sustentable del patrimonio geológico. (Brilha, 2005). El inventario constituye una descripción detallada de las estructuras geológicas de interés en un área previamente reconocida en fichas previamente elaboradas. (Fig. 5).

Nombre					
Ubicación					
Región:		Provincia:		Comuna:	
Coordenadas				Altitud:	
Población más próxima (cual y distancia)					
Dimensión:	Sitio <input type="checkbox"/>	Área <input type="checkbox"/>	Panorámico <input type="checkbox"/>		
A.- Valor intrínseco					
Científico:	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Interés Geológico	Geomorfológico <input type="checkbox"/>	Paleontológico <input type="checkbox"/>	Geoquímico <input type="checkbox"/>	Cárstico <input type="checkbox"/>	Geo-cultural <input type="checkbox"/>
	Mineralógico <input type="checkbox"/>	Petroológico <input type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Edóico <input type="checkbox"/>	Económico <input type="checkbox"/>
	Hidrogeológico <input type="checkbox"/>	Geotécnico <input type="checkbox"/>	Fluvial <input type="checkbox"/>	Litoral <input type="checkbox"/>	Meteórico <input type="checkbox"/>
	Estratigráfico <input type="checkbox"/>	Tectónico <input type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Glaciar <input type="checkbox"/>	
	Otro: <input type="text"/>				
Ecológico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Estético	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Didáctico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Económico	Nulo <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Muy elevado <input type="checkbox"/>
Influencia a nivel:	Local <input type="checkbox"/>	Regional <input type="checkbox"/>	Nacional <input type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	
B.- Potencial de uso					
Accesibilidad	Muy difícil <input type="checkbox"/>	Difícil <input type="checkbox"/>	Moderada <input type="checkbox"/>	Fácil <input type="checkbox"/>	Muy fácil <input type="checkbox"/>
Tipo: Pavimento(P), Ripio(R), Tierra(T) Estado:	<input type="text"/>				
Buena(B), Regular(R), Malo(M)					
Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en (metros):					
Bus: <input type="text"/>	Automóvil: <input type="text"/>	Todo terreno: <input type="text"/>			
Visibilidad	Muy poca <input type="checkbox"/>	Poca <input type="checkbox"/>	Moderada <input type="checkbox"/>	Buena <input type="checkbox"/>	Muy buena <input type="checkbox"/>
Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual					
Detalle: <input type="text"/>	Con valor y sin uso <input type="checkbox"/>	Sin valor y sin uso <input type="checkbox"/>	Sin valor y con uso <input type="checkbox"/>		
	Con valor y uso <input type="checkbox"/>	Con valor y uso <input type="checkbox"/>			
Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:					
	Si <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>		
Descripción: <input type="text"/>					
Peligro volcánico	Muy alto <input type="checkbox"/>	Alto <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Nulo <input type="checkbox"/>
C.- Necesidades de protección					
Deterioro	Poco <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	Avanzado <input type="checkbox"/>		
Vulnerabilidad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>		
Protección	Suficiente <input type="checkbox"/>	Insuficiente <input type="checkbox"/>	Muy deficiente <input type="checkbox"/>		
Tipo de protección: <input type="text"/>					
Urgencia de protección:	Muy urgente <input type="checkbox"/>	Urgente <input type="checkbox"/>	Mediano plazo <input type="checkbox"/>	Largo plazo <input type="checkbox"/>	
Situación Administrativa					
Propiedad del estado <input type="checkbox"/>	Propiedad Privada <input type="checkbox"/>		Otro <input type="text"/>		
Propiedad Municipal <input type="checkbox"/>	Área protegida <input type="checkbox"/>				

Figura 5. Ficha para Inventario y Evaluación Cualitativa de los Geositos. (Martinez, 2010).

Los datos registrados en el inventario son obtenidos en campo mediante caracterización, por lo que se requiere de una campaña planificada de exploración en los geositos de valor potencial, esta planificación es realizada a partir de la información obtenida por análisis documental y cartográfico de la zona de estudio, tomando en consideración aspectos relevantes. El actual trabajo se realizó con una selección de geositos en base a su valor representativo, valor paisajístico, estado de conservación y facilidad de acceso. Una vez que se determinan los geositos de interés, se procede al reconocimiento de campo en donde se detallan las características de las estructuras geológicas, se elabora un modelo conceptual y se crea un registro fotográfico. (Martínez Escobar, 2010). La información obtenida es analizada y dispuesta en tablas estandarizadas, los campos presentes en las tablas son definidos de acuerdo al contexto geológico y varían según el autor. (Fig. 6). Las etapas para la elaboración de un inventario son la identificación de potenciales geositos, la evaluación cualitativa, la elección y la caracterización de los geositos.

Brilha, 2005	Cumbe, 2007	Pereira, 2007b	Lima, 2008
<i>Patrimônio geológico e geoconservação. A conservação da natureza no sua vertente geológica</i>	<i>Patrimônio Geológico de Moçambique. Proposta de Metodologia de Inventariação, Caracterização e Avaliação.</i>	<i>Avaliação do Patrimônio Geomorfológico: proposta de metodologia.</i>	<i>Metodologia para a Inventariação de Patrimônio Geológico Brasileiro.</i>
<p>® Valor Intrínseco</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abundancia/rareza - Extensión - Grado de conocimiento científico - Utilización como modelo para la ilustración de procesos geológicos - Diversidad de elementos de interés - Lugar-tipo - Asociación con elementos de índole cultural - Asociación con otros elementos del medio natural - Estado de conservación <p>® Uso Potencial</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de realizar actividades - Condiciones de observación - Posibilidad de recolección de objetos geológicos - Accesibilidad - Proximidad a poblaciones - Numero de habitantes - Condiciones socio-económicas <p>® Necesidades de protección</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amenazas actuales o potenciales - Situación actual - Interés por la exploración minera - Valor de terrenos - Régimen de propiedad - Fragilidad 	<p>® Atributos Naturales del geosito</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejemplos de procesos geológicos actuales - Ejemplo de procesos geológicos del pasado - Diversidad de elementos de interés - Asociación con elementos de naturaleza cultural - Asociación con otros elementos del medio natural - Abundancia/Rareza - Lugar-tipo - Estado de conservación - Extensión <p>® Utilidad del geosito</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades que se pueden desarrollar - Posibilidad de recolección de objetos geológicos - Accesibilidad - Condiciones de observación - Proximidad en relación a centros de servicios - Numero de turistas - Producto Interno Bruto - Índice de desarrollo Humano <p>® Vulnerabilidad del geosito</p> <ul style="list-style-type: none"> - Situación actual - Amenazas actuales o potenciales - Fragilidad natural - Fragilidad inducida - Numero de habitantes - Interés por la exploración minera - Régimen de propiedad 	<p>® Valor Científico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abundancia/Rareza relativa - Grado de deterioro - Representatividad, como recurso didáctico y los procesos geomorfológicos - Diversidad de geoformas y su importancia - Elementos geológicos, en el control geomorfológico o como valor patrimonial - Existencia de conocimiento científico asociado - Abundancia/Rareza a nivel nacional <p>® Valor Adicional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cultural - Estético - Ecológico <p>® Valor de Uso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Condiciones de accesibilidad - Condiciones de visibilidad - Uso actual de interés - Otros intereses, naturales y culturales, y usos actuales - Protección oficial y limitaciones de uso - Equipamiento y servicios de apoyo o uso <p>® Valor Preservación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deterioro - Vulnerabilidad y deterioro antrópico 	<p>® Valor didáctico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representatividad - Condiciones de observación - Diversidad - Potencialidad didáctica - Infraestructura logística - Accesibilidad - Vulnerabilidad - Asociación con otros valores (ecológicos y/o culturales) - Espectacularidad <p>® Valor Recreativo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Condiciones de observación - Infraestructura logística - Densidad de población - Accesibilidad - Vulnerabilidad - Asociación con otros elementos (ecológicos y/o culturales) - Espectacularidad - Potencialidad divulgativa - Entorno socio-económico - Proximidad a zonas recreativas <p>® Criterio de degradación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vulnerabilidad - Proximidad a zonas potencialmente degradadoras - Régimen de protección - Accesibilidad - Densidad de población

Figura 6. Resumen de propuestas de caracterización del patrimonio geológico. (Martínez Escobar, 2010).

4 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de este trabajo incluyen una revisión de los parámetros del CVP respecto a los criterios establecidos por la UNESCO para la aplicación de la Red Mundial de Geoparques, un formulario de auto-evaluación de los territorios aspirantes a geoparque definido por la UNESCO y la propuesta de geoparque para el CVP.

4.1 Determinación de Geositos

Los aspectos morfológicos del CVP son diversos y se constituyen principalmente de un conjunto de domos dispuestos alrededor de un cráter (Fig. 7), dichos domos pueden apreciarse a simple vista, tanto desde el mirador de la Reserva Geobotánica, como desde el valle al interior de la caldera. Se determinó un total de ocho geositos propuestos manera jerárquica en consideración a una evaluación de distintos aspectos, que se encuentran en la tabla 1. Cada uno de los aspectos tomados en cuenta, es evaluado en una escala de diez puntos para cada uno de los geositos propuestos, si el geosito propuesto alcanza un valor total por debajo de los veinte puntos entonces no se considera para realización de inventario.

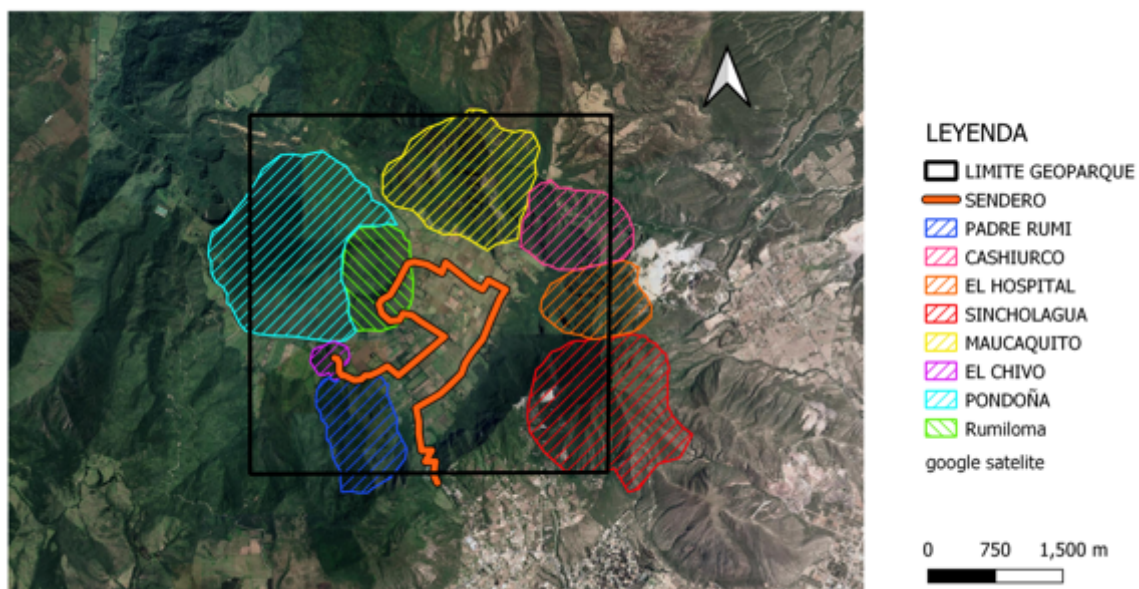


Figura 7. Mapa de Geositos propuestos. Fuente: Google satélite.

4.1.1 Valor patrimonial (Geología y Ecología)

Este aspecto considera el valor patrimonial a nivel ecológico y geológico, a partir de la cantidad de material científico que se ha generado en el estudio del geosito. El ámbito ecológico involucra la biodiversidad desarrollada y la influencia cultural

para el medio circundante. El ámbito geológico involucra la morfología, cohesión, competencia del material base, presencia de fósiles, riqueza histórica respecto a los procesos geológicos que dan lugar a la estructura, la cantidad de tiempo geológico desde su formación e implica también una consideración de los riesgos geológicos que representa para la comunidad. (Schilling, 2009). De esta forma se determinó que, El geosítio propuesto Padre Rumi se constituye de una morfología irregular, consta de escaso material científico y se asocia a procesos cuaternarios (Fig. 8) por lo que recibe una calificación de cuatro. El geosítio propuesto El Chivo es un criptodomo con una morfología regular, con afloramientos litológicos de fácil acceso, consta con material científico consistente acerca de sus procesos de formación, así como de la diversidad que se desarrolla en el área, cuenta con una de las principales fuentes hídricas para la comunidad que habita el cráter y pertenece al período pre-caldera (Fig. 8) (Andrade, 2002) por lo que se le asigna una calificación de nueve. El geosítio propuesto Pondoña es un domo de dimensiones considerables, con una morfología regular en dónde se desarrollan diversas especies de flora y fauna (Nuñez, 2014; Herrera, 2015; Cerón, 2004), ha sido un importante referente para el asentamiento de culturas (Carvajal, 2021) y pertenece a una etapa definida de generación relativamente joven (Fig. 8) (Andrade, 2002) por lo que recibe una calificación de siete. El geosítio propuesto Rumiloma se compone por dos domos de morfología regular en dónde se desarrollan diversas especies de flora y fauna (Nuñez, 2014; Herrera, 2008; Cerón, 2004) y pertenece a una etapa definida de generación relativamente joven (Fig. 8) (Andrade, 2002) por lo que recibe una calificación de seis. El geosítio propuesto Maucaquito es un domo de dimensiones considerables, con una morfología regular de forma piramidal en dónde se desarrollan diversas especies de flora y fauna (Nuñez, 2014; Herrera, 2015), y pertenece a una etapa definida de generación relativamente antigua (Fig. 8) (Andrade, 2002) por lo que recibe una calificación de ocho. El geosítio propuesto El Hospital es un domo con una morfología regular en dónde se desarrollan diversas especies de flora y fauna (Nuñez, 2014; Herrera, 2008; Cerón, 2004) y pertenece a una etapa definida de generación relativamente joven (Fig. 8) (Andrade, 2002) por lo que recibe una calificación de seis. El geosítio propuesto Sincholagua es un domo de dimensiones considerables, con una morfología regular en dónde se desarrollan diversas especies de flora y fauna

identificar, no puede visualizarse desde el mirador y cuenta con una abundante vegetación, por lo que se le asigna una calificación de siete. El geosítio propuesto El Chivo es una estructura de gran tamaño, consta con una morfología definida de tipo cónica que resulta fácil de identificar desde cualquier parte al interior del cráter, es uno de los principales atractivos turísticos del CVP y cuenta con una abundante vegetación, por lo que se le asigna una calificación de ocho. El geosítio propuesto Pondoña es la estructura de mayor protagonismo paisajístico en la zona, posee un gran tamaño que puede visualizarse fácilmente desde cualquier parte del cráter, consta con una morfología definida de tipo cónica que resulta fácil de identificar desde el mirador y cuenta con una abundante vegetación, por lo que se le asigna una calificación de diez. El geosítio propuesto Rumiloma se ubica junto al domo Pondoña, posee una estructura peculiar ya que se compone de un domo colisionado con forma de coliseo (Rumiloma I) y por uno de menor tamaño con forma cónica (Rumiloma II), cuenta con un sendero que constituye uno de los principales atractivos turísticos en la zona, posee considerables dimensiones por lo cual ejerce un alto protagonismo a nivel del panorama paisajístico, fácil de identificar desde el mirador y cuenta con una abundante vegetación, por lo que se le asigna una calificación de nueve. El geosítio propuesto Maucaquito es una estructura de grandes dimensiones que puede evidenciarse fácilmente, tanto desde el mirador como desde el interior del cráter, dentro de la reserva geobotánica Pululahua se encuentra un museo botánico en donde yace una escultura del domo Maucaquito, cuenta con una morfología definida de tipo piramidal y posee una abundante vegetación, por lo que se le asigna una calificación de diez. El geosítio propuesto El Hospital es una estructura de grandes dimensiones que puede evidenciarse fácilmente, tanto desde el mirador como desde el interior del cráter, cuenta con una morfología irregular y posee una abundante vegetación, por lo que se le asigna una calificación de ocho. El geosítio propuesto Sincholagua es una estructura sumamente significativa en su valor paisajístico ya que puede apreciarse, tanto desde fuera del CVP, como desde el interior del cráter, cuenta con una morfología definida de tipo cónica y posee una abundante vegetación, por lo que se le asigna una calificación de ocho. El geosítio propuesto Cashiurco es una estructura de grandes dimensiones, difícil de identificar por su forma irregular, y posee una abundante vegetación, por lo que se le asigna una calificación de siete.

4.1.3 Facilidad de Acceso (Accesibilidad)

En este punto se consideran los caminos, vías o senderos disponibles para poder acercarse hacia el geositio. De igual manera se considera el estado de los mismos y la disponibilidad de construir nuevos senderos. El geositio propuesto Padre Rumi carece de un sendero que permita acercarse a la estructura geológica, pero puede observarse claramente desde varios senderos al interior del cráter, no presenta disponibilidad para la construcción de senderos, por lo que se le asigna una calificación de cuatro. El geositio propuesto El Chivo cuenta con un sendero en buen estado que permite llegar a un mirador ubicado en la cima de la estructura geológica, de igual forma el sendero permite acercarse al afloramiento litológico del criptodomo, puede observarse claramente desde varios senderos al interior del cráter, por lo que se le asigna una calificación de ocho. El geositio propuesto Pondoña cuenta con un sendero en buen estado que permite llegar a un mirador ubicado muy cerca de la estructura geológica, presenta disponibilidad para la construcción de un sendero que lleve hasta la cima del domo, puede observarse claramente desde varios senderos al interior del cráter, por lo que se le asigna una calificación de ocho. El geositio propuesto Rumiloma cuenta con un sendero en buen estado que permite llegar a un mirador ubicado en la cima de la estructura geológica Rumiloma I, desde donde puede observarse claramente el domo Rumiloma II, presenta disponibilidad para la construcción de un sendero que lleve hasta la cima del domo Rumiloma II, puede observarse desde varios senderos al interior del cráter, por lo que se le asigna una calificación de diez. El geositio propuesto Maucaquito cuenta con un sendero en mal estado que permite recorrer la cima de la estructura, pero es de difícil acceso, presenta disponibilidad para la construcción de un sendero que lleve hasta la cima del domo, puede observarse claramente desde varios senderos al interior del cráter, por lo que se le asigna una calificación de cuatro. El geositio propuesto El Hospital cuenta con un sendero en buen estado que permite llegar a la base de la estructura geológica, donde se encuentra un afloramiento de su litología, no presenta disponibilidad para la construcción de un sendero que lleve hasta la cima del domo, puede observarse claramente desde varios senderos al interior del cráter, por lo que se le asigna una calificación de seis. El geositio propuesto Sincholagua cuenta con un sendero en estado moderado que permite llegar a la cima de la estructura geológica, pero el

acceso se encuentra fuera de la zona de estudio, presenta disponibilidad para la construcción de un sendero que lleve hasta la cima del domo, puede observarse claramente desde varios senderos al interior del cráter, por lo que se le asigna una calificación de seis. El geosítio propuesto Cashiurco no cuenta con un sendero que permita acercarse a la estructura geológica, no presenta disponibilidad para la construcción de un sendero que lleve hasta la cima del domo, puede observarse claramente desde varios senderos al interior del cráter, por lo que se le asigna una calificación de tres.

GEOSITIO	PATRIMONIO	PAISAJE	ACCESIBILIDAD	TOTAL
Padre Rumi	4	7	4	15
El Chivo	9	8	8	25
Pondoña	7	10	8	25
Rumiloma	6	9	10	25
Maucaquito	8	10	4	22
El Hospital	6	8	6	20
Sincholagua	9	8	6	23
Cashiurco	7	7	3	17

Tabla 1. Ponderación de Geosítios según aspectos considerados.

4.2 Inventarios de los Geosítios Propuestos

La información requerida para la elaboración de los inventarios fue recolectada mediante salidas en campo, realizando un levantamiento puntual en cada uno de los geosítios propuestos. Las características consideradas siguen el lineamiento estipulado por Brilha (2005) y contempla el valor intrínseco, el uso potencial y la necesidad de protección. Para el proceso de inventario fue necesaria una expedición en la que se estableció los geosítios potenciales, conjuntamente con una revisión bibliográfica, en donde se propuso un total de ocho estructuras geológicas que son en su mayoría domos como Padre Rumi, El Chivo, Pondoña, Rumiloma, Maucaquito, El Hospital, Sincholagua y Cashiurco. Una vez establecidos los prospectos de estudio fueron necesarias expediciones puntuales en cada geosítio para una correcta valorización, finalmente mediante la cualificación de los sitios fueron seleccionados un total de seis lugares que serían estudiados y se estableció un plan para la recopilación de datos y la respectiva caracterización de los geosítios.

4.2.1 Geositio El Chivo

El geositio El Chivo cuenta con dos criptodomas conocidos como El Chivo I y El Chivo II, Ambos se encuentran constituidos por material intrusivo de composición dacítica (Fig. 9), se caracterizan por tener un tamaño pequeño en relación a los domos dispuestos a su alrededor, pertenecen al evento final de formación denominado como período post-caldera, definido por Andrade (2002). Sin embargo, un análisis composicional y mineralógico indica similitud con los domos del período pre-caldera, por lo que puede concluirse que son stocks remanentes de estructuras generadas en el período pre-caldera. El Chivo I consta con una extensión basal con un diámetro de aproximadamente 350 [m] y una altura de 200 [m], presenta pendientes inclinadas que alcanzan una disposición vertical y se encuentra sobre un contacto concordante con el estrato basal de la caldera. El Chivo II se encuentra dispuesto a continuación de El Chivo I, se estima que posee un diámetro de aproximadamente 300 [m] y una altura de 150 [m]. Inventario en Anexo 1.

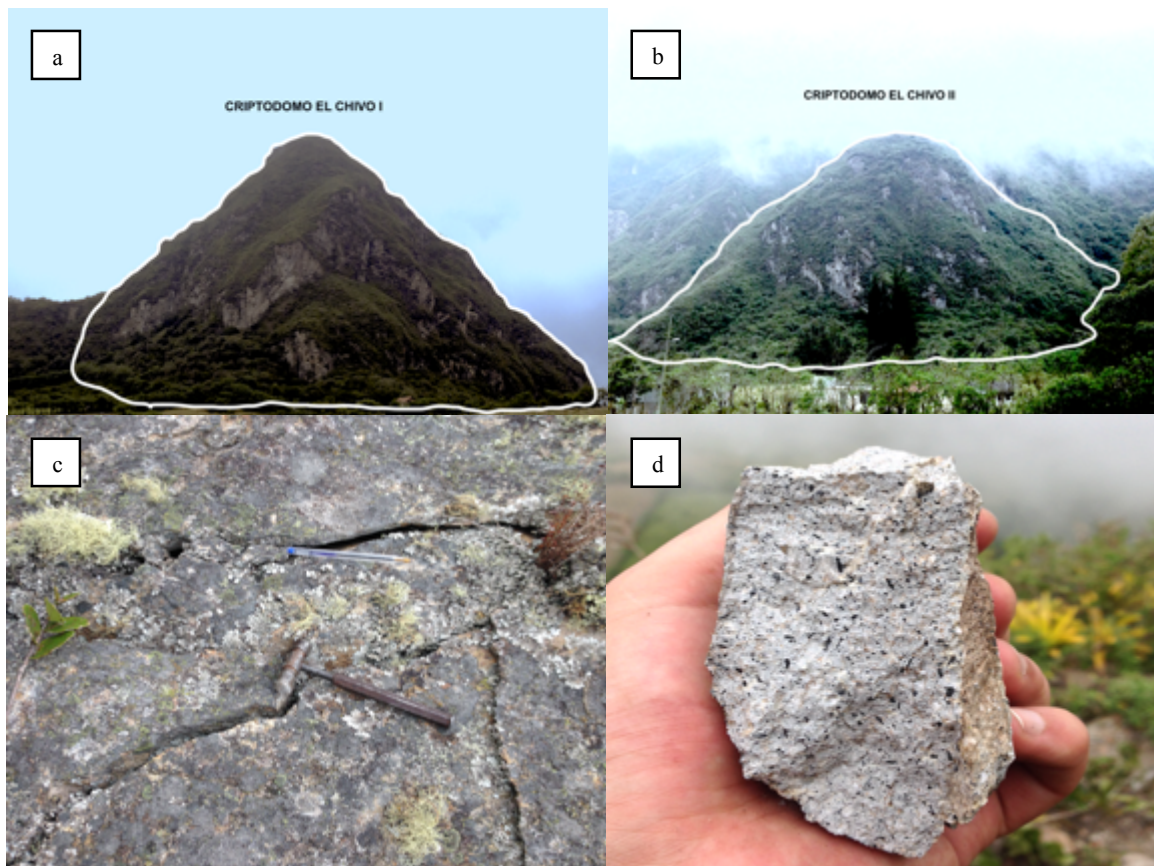


Figura 9. a) Fotografía del criptodomo El Chivo I, por Jeremy Zurita. b) Fotografía del criptodomo El Chivo II, por Jeremy Zurita. c) Afloramiento litológico del criptodomo El Chivo I. d) Muestra de mano tomada del criptodomo El Chivo I.

4.2.2 Geositio Pondoña

El domo Pondoña, recibe su nombre del Quichua y significa “Monte en forma de cántaro”, es una estructura volcánica asociada al último evento formativo del CVP denominado como período post-caldera por Andrade. (2002). Su morfología presenta una estructura cónica muy homogénea, con un diámetro basal de aproximadamente 2 [km], una inclinación en sus escarpes en promedio de 35 [°] y una altura aproximada de 500 [m]. Es un domo compuesto que incluye depósitos de caída que se disponen entreverados sobre una matriz de cenizas de diferente tamaño, presenta una coloración café a beige oscuro y se encuentra influenciada por la evolución del suelo que alcanza un espesor en promedio de 50 [cm] (Fig. 10). Es un domo importante en el desarrollo de la biodiversidad de la zona ya que alberga un total de 47 especies vegetales detectadas, como son *Satureja stachyoides*, *Arcytophyllum thymifolium*, *Paspalum humboldtianum* y *Chamaesyce hyssopifolia*. (Cerón, 2004). El valor paisajístico del Domo Pondoña podría considerarse como fundamental para la importancia paisajística del CVP, ya que se ubica en una posición destacada en el centro del cráter de la caldera, además consta de un gran tamaño que lo hace reconocible a simple vista. Es un marcador geográfico alrededor del cual se ha desarrollado la comunidad que habita al interior del CVP y es uno de los principales atractivos turísticos en la zona. Inventario en Anexo 2.

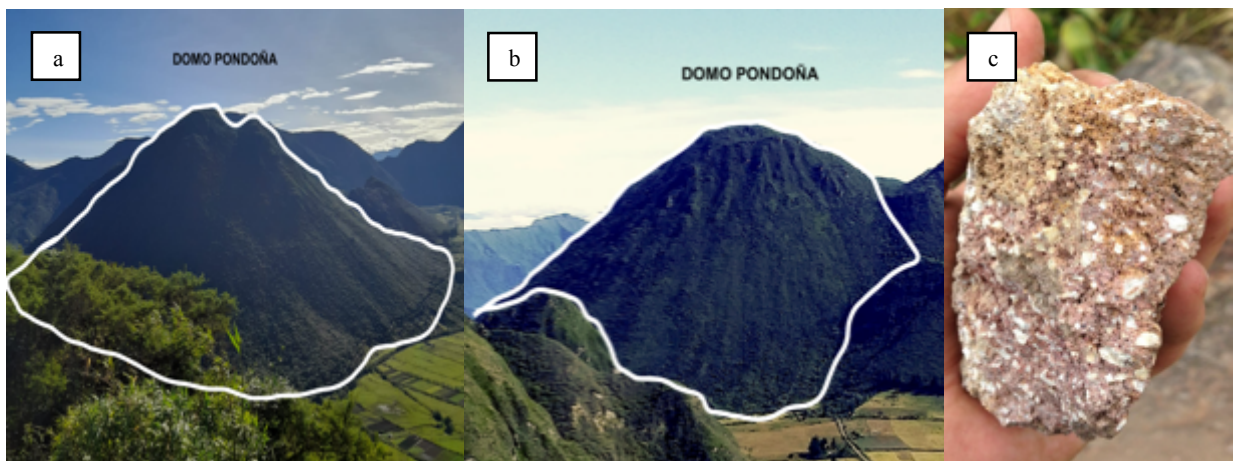


Figura 10. a) Fotografía del Domo Pondoña observado desde la cima del criptodomo El Chivo I, por Jeremy Zurita. b) Fotografía del Domo Pondoña observado desde el mirador Ventanillas, por Jeremy Zurita. c) Muestra de mano obtenida del domo Pondoña.

4.2.3 Geosítio Rumiloma

El domo volcánico Rumiloma es una estructura geológica constituida por dos cuerpos intrusivos denominados como Rumiloma I y Rumiloma II, pertenecientes a la etapa final de la formación de la calera (Período Post-caldera), se encuentran ubicados en contacto con el domo Pondoña, en la parte central del cráter. La morfología del domo Rumiloma I presenta una cavidad y es similar a la de un coliseo (Fig. 11), dicha morfología se debe a la influencia de uno o más eventos explosivos que alteraron la integridad de su forma original, la cual se estima ocupaba un diámetro basal de aproximadamente 1[km] y una altura de aproximadamente 400[m]. La morfología del domo Rumiloma II se asemeja a la de una colina y aparentemente aparece intruyendo la estructura original del domo Rumiloma I, ocupa un diámetro basal de aproximadamente 400[m] y alcanza una altura aproximada de 450 [m]. El geosítio es un ambiente importante para el desarrollo de la vida silvestre, tanto vegetal como animal y al igual que el domo Pondoña es un geosítio sumamente importante en el contexto paisajístico, ya que se ubica en una locación central alrededor de la cual se desarrollan las actividades de los pobladores. Inventario en Anexo 3.

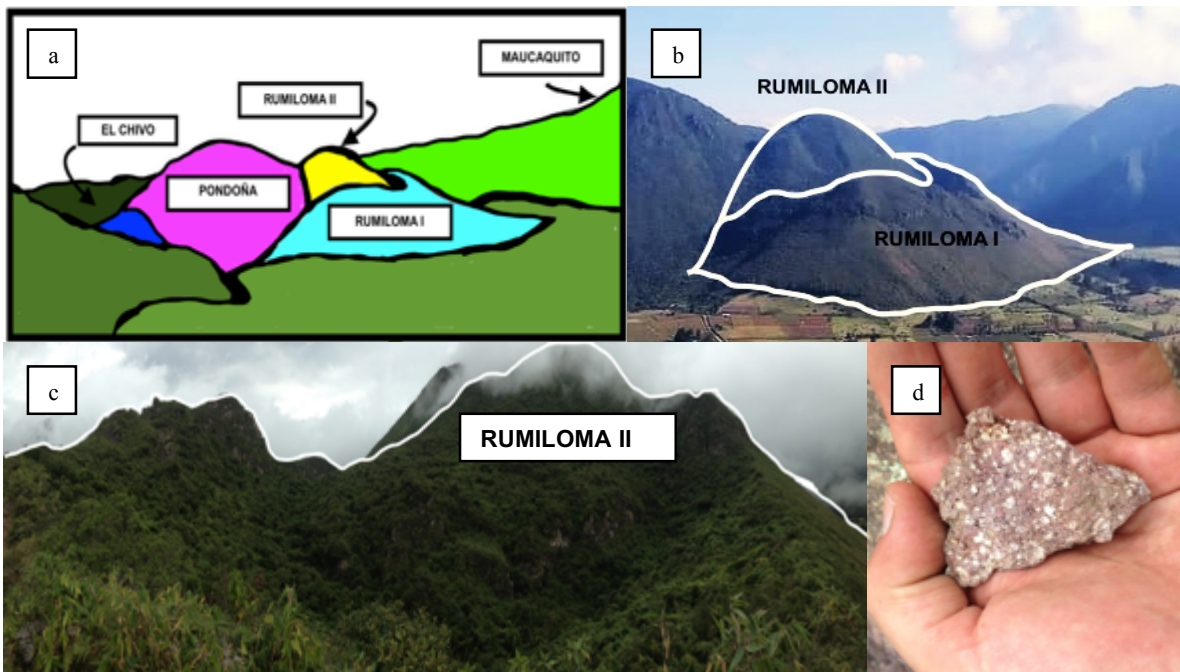


Figura 11. a) Diagrama de geosítio Rumiloma, modificado de Pomasqui Santillán (2017). b) Fotografía de geosítio Rumiloma, por Jeremy Zurita. c) Fotografía del domo Rumiloma II, desde Rumiloma I. d) Muestra de mano del domo Rumiloma I.

4.2.4 Geositio Maucaquito

El domo volcánico Maucaquito es una estructura volcánica perteneciente a la primera secuencia de domos generados en el CVP, del período pre-caldera antiguo definido por Andrade (2002). Se encuentra ubicado al Este del cráter y constituye parte del flanco oriental de la caldera. Su morfología es de carácter piramidal con pendientes empinadas y relieves cóncavos (Fig. 12a), que indica la intervención de diferentes procesos tectónicos, gravitacionales y erosivos, que alteraron su morfología original. El conjunto de domos al que pertenece, generó un grupo de flujos de bloques y ceniza (PFA), denominados también como “block and ash” (Fig.12b) que se depositaron sobre las superficies de El Troje y Jatunpamba, ubicadas al nor-oriental del CVP. Este proceso eruptivo se encuentra asociado a la época del Pleistoceno tardío, posterior a 165 mil años AP. Alcanza una altura aproximada de 700 [m]. (Andrade, 2002). Inventario en Anexo 4.

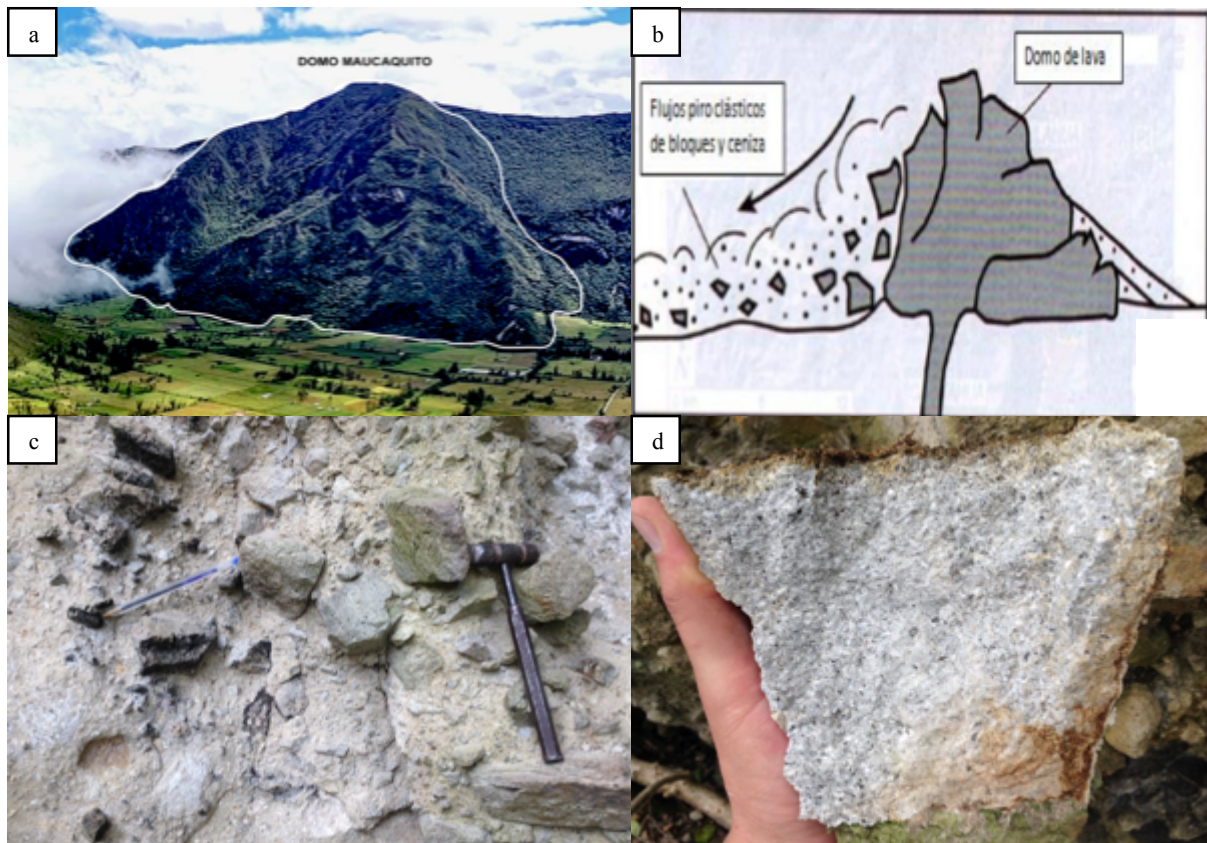


Figura 12. a) Fotografía de geositio Maucaquito, por Jeremy Zurita. b) Esquema de formación de flujos piroclásticos y desestabilización de un domo de lava, tomado de Andrade (2012). c) Afloramiento litológico del domo Maucaquito. d) Muestra de mano obtenida del domo Maucaquito.

4.2.5 Geositio El Hospital

El domo volcánico El Hospital es una estructura volcánica perteneciente a la primera secuencia de domos generados en el CVP, del período pre-caldera antiguo definido por Andrade (2002). Se encuentra ubicado al Este del cráter y constituye parte del flanco oriental de la caldera. (Fig. 13). Su morfología es de irregular en relación a los domos aledaños ya que presenta múltiples aristas y relieves cóncavos, lo cual indica la intervención de diferentes procesos tectónicos, gravitacionales y erosivos, que alteraron su morfología original. Es un nicho ecológico muy importante ya que alberga una extensa superficie vegetal con un total de 47 especies florales registradas, entre las que destacan *Liabum igniarum*, *Pernnettya prostrata*, *Elleanthus gastroglottis* y *Arcythophyllum thymifolium*. (Cerón, 2004). Su estructura se conforma de un voluminoso cuerpo de composición dacítica con estructuras verticales de tendencia alargada que sugieren un proceso extrusivo por fractura. Al igual que el domo MaucaQuito y Cashiurcu, se encuentra cubierto por depósitos de bloques y ceniza, además se puede evidenciar la presencia de flujos gravitacionales como coluviales y escombros de talud. Alcanza una altura aproximada de 500 [m] y cumple un papel importante en el control climático de la zona, debido a que retiene la neblina producida por el choque térmico que se genera cuando el aire caliente, que asciende por el río Blanco desde la región costera, se enfría rápidamente al encerrarse en la caldera. Inventario en Anexo 5.

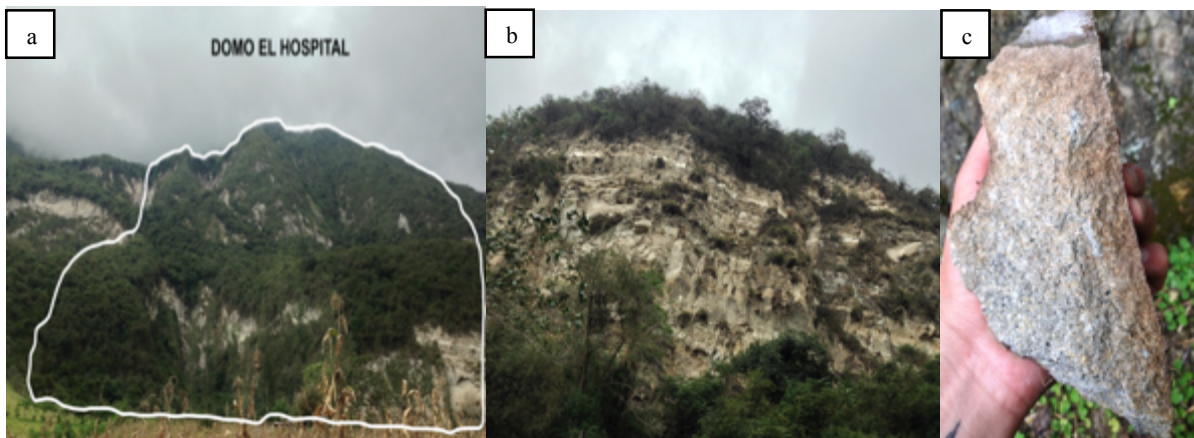


Figura 13. a) Fotografía de geositio El Hospital, por Jeremy Zurita. b) Afloramiento de la litología del domo El Hospital. c) Muestra de mano tomada del domo El Hospital.

4.2.6 Geositio Sincholagua

El domo Sincholagua comparte su nombre con el estratovolcán Sincholagua, pero son estructuras muy diferentes. El domo volcánico Sincholagua es el producto de un evento eruptivo asociado al evento pre-caldera joven, definido por Andrade (2002). Se ubica en el flanco sur de la caldera, su cima representa el punto más alto del complejo volcánico con 3356 [m.s.n.m.], alcanza una altura aproximada de 850 [m] y un diámetro de aproximadamente 2,5 [km]. La morfología del domo Sincholagua es de carácter cónico (Fig. 14), aunque presenta múltiples irregularidades asociadas a la intervención de procesos tectónicos, gravitacionales y erosivos. Presenta un inmenso valor científico ya que es una estructura en la que se desarrollan dos ambientes ecológicos distintos, por una parte, está el flanco interno de la caldera en donde existen condiciones climáticas de carácter húmedo que favorecen al desarrollo de una abundante vegetación, por otra parte, está el flanco externo a la caldera que presenta un ambiente climático seco que implica una presencia menor de vegetación. Se han hallado un total de 34 especies florales, entre las que destacan *Elleanthus gastroglottis*, *Pernnettya prostrata*, *Baccharis teindalensis* y *Columellia oblonga*. (Cerón, 2004). El domo Sincholagua representa un alto valor paisajístico ya que puede observarse desde parroquias aledañas. Inventario en Anexo 6.

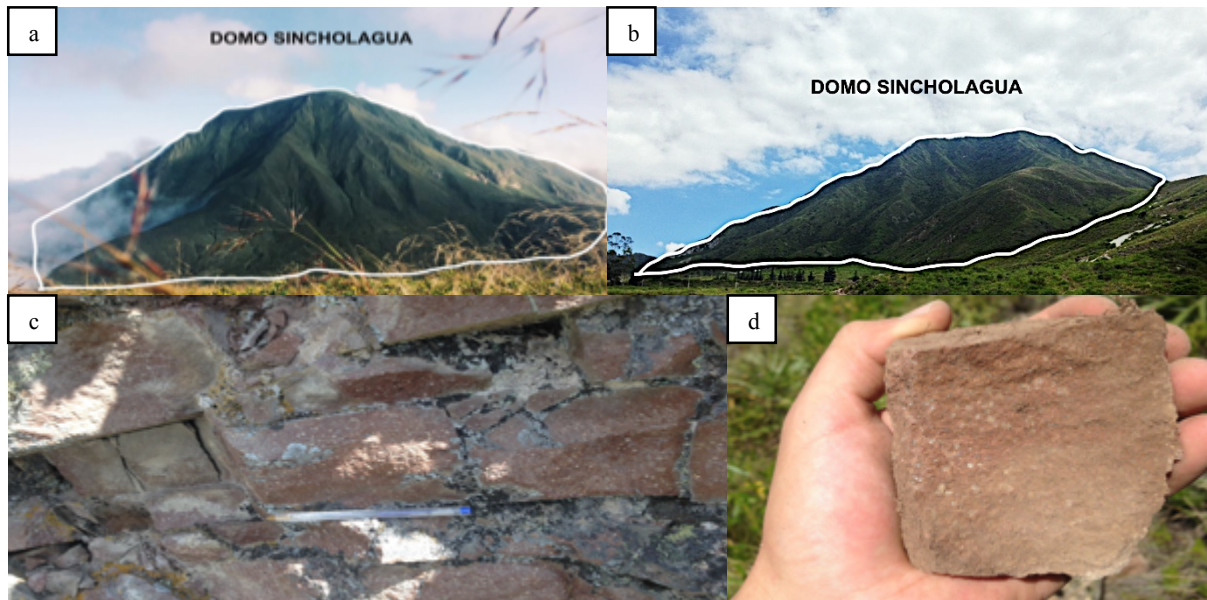


Figura 14. a) Fotografía de geositio Sincholagua, por Jeremy Zurita. b) Fotografía de geositio Sincholagua desde el exterior del CVP, por Jeremy Zurita. c) Afloramiento de la litología del domo Sincholagua. d) Muestra de mano obtenida del domo Sincholagua.

4.3 Formulario de Auto-Evaluación definido por la UNESCO

La UNESCO proporciona, a los territorios aspirantes a geoparques, diferentes herramientas que permiten definir su competencia para solicitar una evaluación de carácter formal, entre estas herramientas se encuentra un cuestionario de 101 preguntas de carácter cualitativo, el cual ha sido realizado en consideración de la situación actual del CVP y en donde se sugiere una condición favorable para la solicitud formal de candidatura de Geoparque. (Anexo 7).

4.4 Propuesta de Geoparque según los Criterios Establecidos por la UNESCO

En base a los resultados obtenidos en el formulario de Auto-Evaluación propuesto por la UNESCO y mediante la información recolectada en el presente trabajo se plantea un modelo de Geoparque en el marco de los criterios establecidos por la UNESCO para solicitar el acoplamiento a la Red Mundial de Geoparques, de esta forma se establece la siguiente propuesta:

4.4.1 Nombre del Geoparque

Geoparque Pululahua

4.4.2 Geografía

El Geoparque Pululahua se propone con una ubicación al interior de la caldera del CVP (Fig. 15), ocupando un área de 16 [km²] (Tabla 2), incluye las estructuras geológicas de tipo domo y criptodomas, Padre Rumi, El Chivo I, El Chivo II, Pondoña, Rumiloma I, Rumiloma II, Maucaquito, Cashiurco, El Hospital y Sincholagua, así como el Mirador Ventanillas, con una delimitación espacial definida por un cuadrado de coordenadas:

Límites del área propuesta para el Geoparque Pululahua	Coordenadas UTM Sistema de Referencia WGS 84/17N
Vértice Nor-Este	782064 E, 6832 N
Vértice Nor-Oeste	778064 E, 6832 N
Vértice Sur-Este	782064 E, 2832 N
Vértice Sur-Oeste	778064 E, 2432 N

Tabla 2. Disposición espacial de los vértices del área propuesta para el Geoparque Pululahua.

El territorio propuesto para el Geoparque Pululahua, cuenta con una extensión suficientemente amplia para la implementación de un modelo de Geoparque operativo. Es una zona geográfica única en el mundo, que integra un valor paisajístico exuberante, con una condición de reserva geobotánica que permite su desarrollo dentro de un marco enfocado hacia la conservación del medio ambiente, la divulgación del valor científico, el desarrollo de investigaciones en distintos ámbitos y el desarrollo sustentable. Consta de una ocupación territorial bien definida que permite la implementación de un modelo de gestión holística en beneficio de la comunidad. (Fig. 15). De igual manera el área propuesta cuenta con vías de acceso en buen estado que permiten la implementación de un programa geoturístico, actividad fundamental de un geoparque.

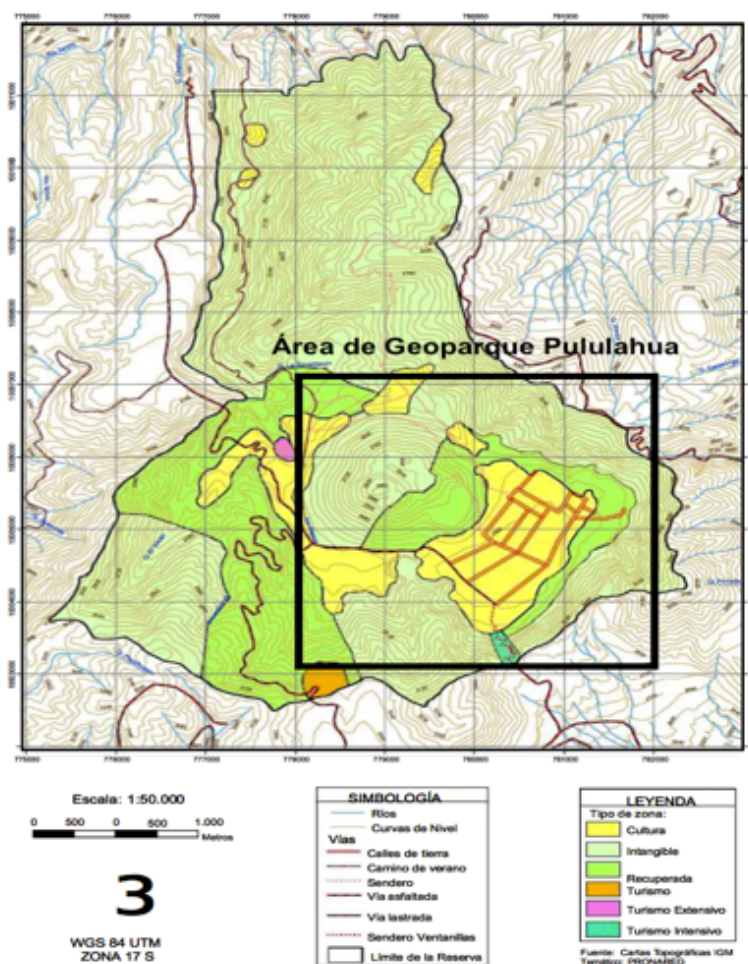


Figura 15. Mapa de ocupación territorial de la Reserva Geobotánica Pululahua. Fuente PRONAREG (2018), IGM (2020).

4.4.3 Patrimonio

El CVP contiene un patrimonio verificado tanto geológico como biológico que permite generar un sentimiento de pertenencia hacia la comunidad vinculada y representa una herramienta fundamental para la búsqueda de un nuevo modelo de gestión que constituya una alternativa a los diferentes desafíos que se presenta en la evolución dinámica de la sociedad. (Andrade, 2002; Cerón, 2004; Herrera; 2015). Mediante la valorización científica del patrimonio se genera un nuevo modelo de comercio que representa nuevas oportunidades para la población nativa y comunidades vinculadas. El CVP abarca diversas formaciones vegetales (Fig.16) y ha sido escenario de importantes procesos históricos como la implementación de la primera Ley de Reforma Agraria, en el mes de febrero de 1971 y concluye en 1979 con la entrega de títulos individuales y comunales a los trabajadores. La zona fue declarada "Reserva Geobotánica" en el mes de febrero de 1978, antes de la adjudicación legal de la tierra. (Tobar, 2009).

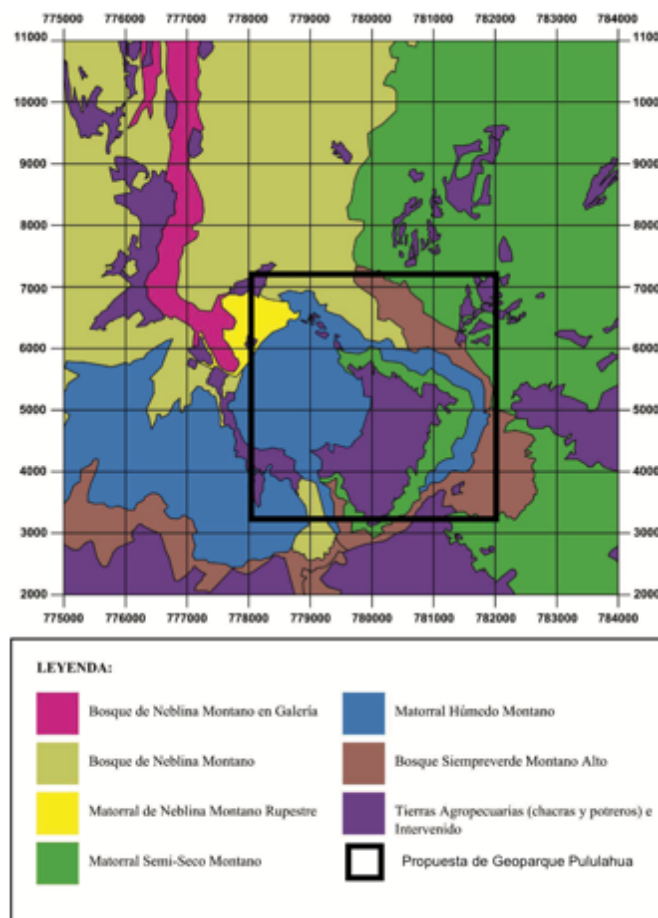


Figura 16. Mapa de las formaciones vegetales en el CVP, modificado de Herrera (2015).

El proceso eruptivo del CVP suscitado hace aproximadamente 2500 años tuvo un alto grado de incidencia en las culturas Cotacollao, Yumbos, Chorrera, Valdivia, y Machalilla, depositando una enorme cantidad de ceniza que limitó de manera intensa sus actividades. En el Banco Central del Ecuador en Bahía de Caraquez existe evidencia del suceso, con una secuencia estratigráfica que refleja vestigios de la cultura Valdivia y chorrera, sobreyacidos por una gran capa de ceniza del Volcán Pululahua. El Geoparque Pululahua se desarrolla en un complejo volcánico constituido por los geositios El Chivo, Pondoña, Rumiloma, Maucaquito, El Hospital y Sincholagua (Fig. 17), los cuales son domos y criptodomos volcánicos que se desarrollan en una secuencia eruptiva y constituyen valioso material de estudio en el ámbito geológico nacional e internacional, existen diferentes investigaciones realizadas en la zona. Los criptodomos son un tipo de domos de lava producidos cuando el material ígneo alcanza un nivel inferior a la superficie de un volcán, acumulándose en su interior.

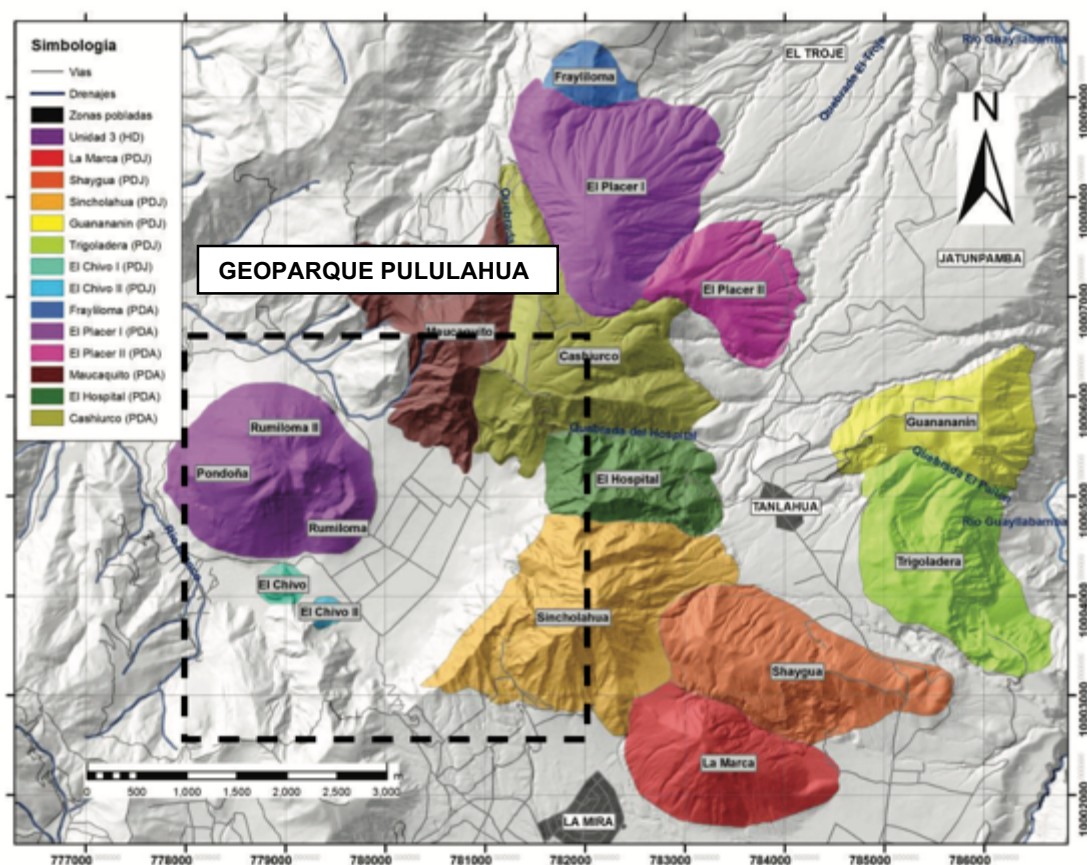


Figura 17. Diagrama de los domos de lava que conforman el CVP, modificado de Vasconez (2015).

4.4.4 Administración

El CVP involucra diferentes organismos de gestión legal reconocida a nivel nacional que destinan una determinada cantidad de fondos para su gestión. Para la correcta administración de la zona propuesta para geoparque, se plantea una integración económica de la comunidad, en conjunto con una administración privada y pública. En el territorio ecuatoriano las distintas Comunidades, y por consiguiente la operación del Turismo Comunitario que representa, se gestiona por la Federación Plurinacional de Turismo Comunitario del Ecuador, FEPTCE, que es el organismo gremial representativo del turismo comunitario en el país. (Baraja Gallardo, 2006). Para la gestión turística nacional e internacional se requiere la integración del MAR, mediante el sistema nacional de Áreas protegidas (SNAP) es el complejo de áreas naturales protegidas que aseguran la protección e integración de ecosistemas relevantes a nivel terrestre, marítimo y costero marino, de sus recursos naturales y de las principales fuentes hídricas. (MAE, 2006). El SNAP incluye las cuatro regiones del país y recopila un total de 51 reservas naturales que se extienden en aproximadamente el 20% de la superficie del Ecuador. El Geoparque Pululahua propone ser un instrumento educacional y a su vez recreativo, mediante una planificación de actividades amigables con el medio ambiente. De igual forma se plantea establecer un convenio con las pequeñas, medianas y grandes empresas que permita establecer un modelo de comercio activo que mantenga equilibrio con la conservación de los ecosistemas, para este objetivo se requiere de la vinculación de la Cámara de Comercio, Agricultura, e industrias de Quito, gremio privado más grande del país. Para la gestión internacional de un modelo geoturístico se tiene que, en Ecuador existe un territorio declarado como Geoparque Mundial de la UNESCO, el cuál es el geoparque Imbabura. Este es un antecedente significativo de gestión en la integración de nuevos Geoparques como sería el caso del Geoparque Pululahua.

4.4.5 Integración Social

El CVP es el escenario en el que se desenvuelve una población diversa, la designación territorial como geoparque requiere de la integración comunitaria por lo cual se garantiza su participación activa, el desarrollo de una propuesta económica en la zona implica el mejoramiento de la calidad de vida de los individuos residentes y el aprovechamiento sustentable de los recursos disponibles. El

Geoparque Pululahua pretende ser una herramienta para el empoderamiento de la comunidad, a través de la determinación de un territorio de resiliencia que les brinde oportunidades de desarrollo y sobretodo les permita integrarse en la gestión territorial del Geoparque. El geoturismo es una actividad que permite la acción simultánea y coordinada de una gestión privada y comunitaria, lo cual garantiza una apertura plurinacional y pluricultural. La propuesta de Geoparque Pululahua busca un mejoramiento en la calidad de vida de las poblaciones locales mediante un beneficio mutuo, tanto de los saberes y herencias culturales como de su actividad comercial. Un geoparque es un mecanismo de preservación de las tradiciones locales e igualmente un sitio en donde pueden entrelazarse nuevos conocimientos que permita un desarrollo intercultural. Se definen diferentes zonas dentro del territorio destinadas a un turismo intensivo, con sus respectivas consideraciones de sostenibilidad. De igual forma se garantiza la integridad del patrimonio cultural de las poblaciones locales y la no afectación de su desenvolvimiento cotidiano. En el 2003, se ejecutó un censo de los habitantes que componen la comunidad Pululahua, en el que se contabilizó un total de 45 familias que mantienen una condición de permanencia en el cráter del CVP, dando un total de 148 personas, de las cuales el 42% correspondía a adultos mayores de 50 años, 6% de niños menores de 6 años, 14% de niños de edad escolar entre 5 y 15 años, y el 28% restante por personas mayores de 15 hasta 50 años. (Vargas et al., 2003).

4.4.6 Conservación

El Geoparque Pululahua se desarrolla en condición de Reserva Geobotánica declarada por el estado ecuatoriano, este es un mecanismo tanto legal como comunitario que garantiza la protección de los recursos naturales ya que existe un constante monitoreo de la integridad, tanto del patrimonio biológico como geológico. De igual manera, existen recursos legales en la constitución ecuatoriana que favorecen la integración de un Geoparque como instrumento de conservación natural, de esta forma se tienen los siguientes artículos:

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

4.4.7 Educación

El Geoparque Pululahua propone presentar un recorrido que incluya una capacitación acerca de la historia geológica del complejo volcánico, además de integrar el impacto social que representó su último episodio eruptivo, la influencia cultural que incide actualmente y los riesgos asociados a la actividad de la caldera. Para la divulgación científica del recurso geológico se generó un modelo dinámico que permita apreciar los diferentes geositos y facilitar el aprendizaje mediante una actividad didáctica. El modelo fue realizado a partir de un DEM del área, obtenido de la Secretaría de Ambiente Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, modelado mediante el software Qgis y diseñado en el software Inventor Autodesk para su impresión 3D mediante el software Ultimaker Cura. (Fig. 18). El área del CVP se plantea como un objeto de estudio para futuras investigaciones que permita obtener nueva información acerca de su composición geológica, paleontología, historia arqueológica y arquitectónica, así como desarrollar el conocimiento de su valor biológico.

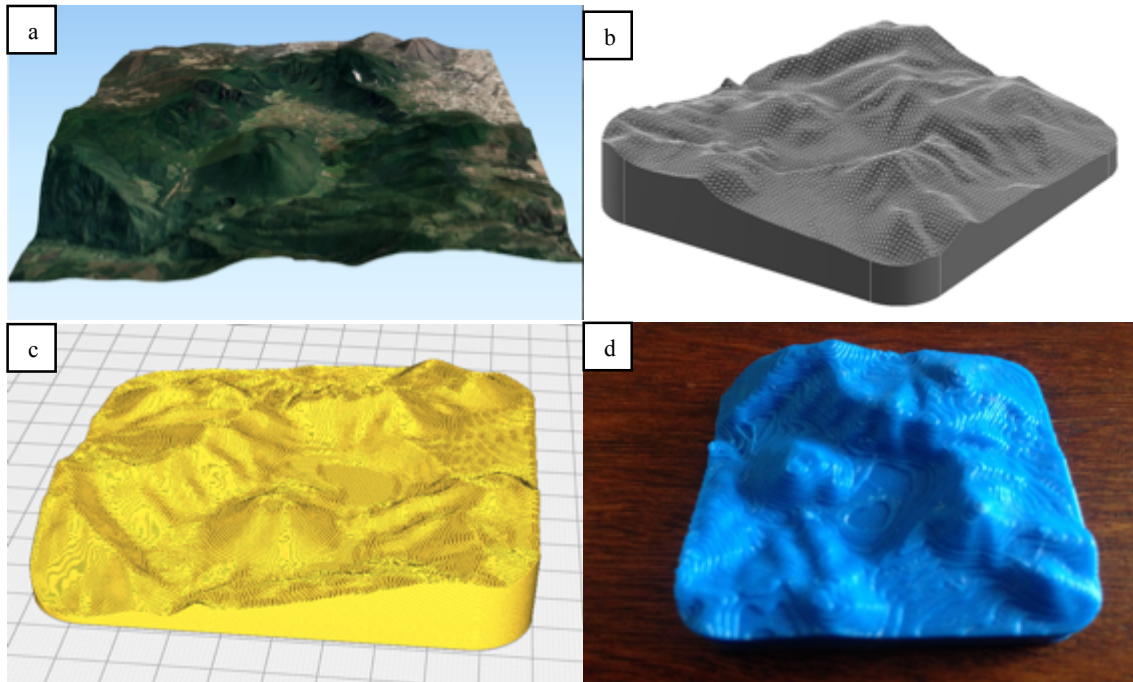


Figura 18. a) Modelo 3D del Geoparque Pululahua generado en Qgis. b) Diseño para impresión 3D generado en Inventor Autodesk. c) Formato para impresión 3D obtenido en Ultimaker Cura. d) Modelo 3D del Geoparque Pululahua.

4.4.8 Geoturismo

El Geoparque Pululahua pretende generar un nuevo tipo de actividad económica ya que almacena suficiente material de estudio que, en acompañamiento de un recorrido guiado por los geositios en donde se comparta la información recopilada en el presente trabajo, propone alcanzar un grado de influencia relevante en la comunidad ecuatoriana. Se plantea un modelo de actividad turística que incluya una caminata desde el mirador, donde empiece una instrucción progresiva a medida que se avanza hacia el cráter, se continua con un recorrido hacia la cima del geositio El Chivo y se finaliza con el ascenso hacia el Geositio Rumiloma, desde donde se obtiene una vista panorámica de los geositios Pondoña, Maucaquito, El Hospital y Sincholagua, denominada Ruta I. El grado de dificultad del recorrido es relativamente bajo y contempla una duración de aproximadamente 4 horas, con retorno al mirador. Los senderos para la realización del recorrido se encuentran operativos y en buen estado.

4.5 Conclusiones

- Las diferentes estructuras que constituyen el CVP, así como su ubicación privilegiada, generan características y procesos únicos e irrepetibles en los ecosistemas presentes, esto puede evidenciarse mediante el desarrollo de especies endémicas exclusivas del área de estudio. El valor patrimonial que representa requiere ser preservado para la posteridad. Sin embargo, requiere también establecer un protagonismo en el establecimiento de una actividad económica que represente nuevas oportunidades de desarrollo para la comunidad local y regional.
- En base a la investigación realizada en el presente trabajo se concluye que la propuesta de Geoparque Pululahua consta de las características necesarias para presentar una solicitud formal ante la UNESCO que permita integrarse a la Red Mundial de Geoparques, ya que consta de un territorio determinado, un modelo de gestión integral enfocado hacia el desarrollo sostenible y un reconocido valor geológico, biológico, cultural y educacional, que constituye un patrimonio único de carácter internacional.
- El CVP ha sido declarado como una Reserva Geobotánica, lo cual representa un mecanismo para su conservación y prevalencia en el tiempo, la condición de Geoparque por su parte le permitiría establecer un modelo de gestión integral enfocado hacia la implementación del geoturismo, que es una actividad de influencia internacional. A su vez, le permite integrarse a una red cooperativa a nivel mundial, avalada por un organismo reconocido como es la UNESCO, que le brinda soporte continuo y actúa como un potenciador de la economía local y regional.
- La propuesta de Geoparque Pululahua busca establecerse como una herramienta que amplifique la investigación y divulgación del material generado. El entendimiento efectivo de los procesos que dieron lugar al CVP permitirían desarrollar modelos de generación de calderas en otras partes del mundo. Los antecedentes eruptivos del CVP indican un grado de influencia trascendental en la historia ecuatoriana, por lo que requiere un constante monitoreo. El análisis de los posibles riesgos, amenazas y grado de influencia que presenta el CVP a nivel local y regional es indispensable para la protección de la integridad de la sociedad ecuatoriana, ya que su

condición de actividad volcánica reciente, amenaza una de las células mayormente pobladas del país, la ciudad capital Quito.

4.6 Recomendaciones

- Se sugiere la divulgación y participación activa de la comunidad en futuros estudios, así como, la intervención de organismo competentes que faciliten material de estudio en la zona.
- La zona del CVP es un área que se cubre completamente con niebla (bruma) en las horas posteriores al medio día, por lo que se sugiere realizar observaciones en horas de la mañana, donde existe una clara visibilidad de la zona.
- El alcance es este trabajo se enfoca en un territorio parcial y encuentra limitado por sus condiciones de tiempo y recursos, el CVP ofrece muchas otras estructuras potenciales a ser consideradas como geositios y requiere de nuevos estudios que les generen valor en beneficio de las comunidades menos contactadas, al norte de la caldera.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andrade, D. (2002). *Estudio Geovolcanológico del CVP, Tesis de Ingeniero Geólogo, Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador, 180.*
2. Andrade D, Hidalgo S, Monzier M, Eissen J, (2012) *Serie Los Peligros Volcanicos en el Ecuador N° 5 Los Peligros Volcanicos Asociados con el Atacazo Ninahuilca y Puluha. Corporación Nacional del Ecuador IG-EPN, IRD.*
3. *Arouca Declaration (2011): International Congress of Geotourism, Geopark Arouca, Portugal.*
4. Baraja Gallardo, C. E. (2016). *DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN HOTEL COMUNITARIO EN LA RESERVA GEO-BOTÁNICA PULULAHUA.*
5. Bourdon E., Eissen J. Ph., Gutscher M., Monzier M., Hall M. & Cotton J. (2002). *Magmatic response to early aseismic ridge subduction: the Ecuadorian margin case (South America). Earth and Planetary Science Letters, 6457, 1- 16.*
6. Brilha, J. 2002. *Geoconservation and protected áreas. Environmental Conservation 29 (3); 273-276 p.*
7. Brito, J., M.A. Camacho, V. Romero and A. Vallejo. 2018. *Mamíferos del Ecuador. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Uni-versidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/> (Accessed 24 July 2018).*
8. Chiriboga Castro, J. C. (2013). *Centro turístico Pululahua. Arquitectura orgánica, aplicación de principios (Bachelor's thesis, Quito, 2013).*
9. *Ecuador: Medio Ambiente, Cronología Cultural y Subsistencia Prehistórica en el Valle del Río Jama. Vol. 1. University of Pittsburgh, Department of Anthropology y Ediciones Libri Mundi. Quito.*
10. Farsani, N. T., Coelho, C. y Costa, C. (2010): "Geotourism and Geoparks as Novel Strategies for Socio-economic Development in Rural Areas", *International Journal of Tourism Research, 13, pp. 68-81.*
11. Gordón Carvajal, C. S. (2021). *Residencia para artistas en el volcán Pululahua (Bachelor's thesis, PUCE-Quito).*

12. Hall, M., Samaniego, P., Le Pennec, J., & Johnson, J. (2008). *Ecuadorian Andes volcanism: A review of Late Pliocene to present activity*. *Journal of Volcanology and Geothermal*, 176, 1-6.
13. Herrera Mera, L. F. (2015). *Ensayo de correlación entre la geología y el ecosistema, aplicado en el Complejo Volcánico Pululahua (Bachelor's thesis, Quito, 2015.)*.
14. Hughes, R., & Pilatasig, L. (2002). *Cretaceous and Tertiary terrene accretion in the Cordillera Occidental of the Andes of Ecuador*. *Tectonophysics*, 345, 29-48.
15. López, R., Hurtado, F., Salazar, J., & Sosa, V (2009). *Iniciativas para la creación de Geoparques en la Ordenación del Territorio y en el Desarrollo*
16. Martínez Escobar, P. M. (2010). *Identificación, caracterización y cuantificación de geositos, para la creación del I Geoparque en Chile, en torno al Parque Nacional Conguillío*.
17. Martínez, O. (2008): "Patrimonio geológico. Identificación, valoración y gestión de sitios de interés geológicos", *Geograficando*, 4(4), pp. 233-251.
18. Mc Keever, P. y Zouros, N. (2005): "Geoparks: Celebrating Earth heritage, sustaining local communities", *Episodes*, 28, pp. 274-278.
19. McKinney, M.L. 2006. *Urbanization as a major cause of biotic homogenization*. *Biol. Conserv.* 127: 247–260.
20. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca – MAGAP. (2012). *Mapa de Tipos de Clima - Provincia de Pichincha, Escala 1:750.000*. Coordinación General del Sistema de Información Nacional.
21. Modica, R. (2009): "As Redes Europeia e Global dos Geoparques (EGN e GGN): Proteção do Património Geológico, Oportunidade de Desenvolvimento Local e Colaboração entre Territórios", *Geologia USP, Publicação Especial*, 5, pp. 17-26
22. Moreano, M. (2009). *Reserva Geobotánica Pululahua, Guía de Interpretación*, Ministerio de Turismo del Ecuador. Quito-Ecuador.
23. National Geographic (2010): "About Geotourism", National Geographic, http://travel.nationalgeographic.com/travel/sustainable/about_geotourism.html (Fecha de consulta: 10/10/2015).

24. Newsome D. y Dowling, R.K. (Eds.). (2006). *Geotourism*. Elsevier y Butterworth Heinemann. Oxford, Reino Unido.
25. Nocquet, J-M., Villegas-Lanza, J.C., Chlieh, M., Mothes, P., Rolandone, F., Jarrin, P., Cisneros, D., Alvarado, A., Audin, L., Bondoux, F., Martin, X., Font, Y., Régnier, M., Vallée, M., Tran, T., Beauval, C., Maguiña Mendoza, J. M., Martínez, W., Tavera, H., & Yepes, H. (2014). Motion of continental slivers and creeping subduction in the northern Andes. *Nature Geoscience*, 7, 287–291.
26. Núñez Campoverde, C. E. (2014). *Diagnóstico de la hostería ecológica pululahua, ubicada en la reserva geobotánica pululahua y propuesta para la implementación de una certificación ambiental (Bachelor's thesis, Quito: Universidad Israel, 2014)*.
27. Llugsi, R., Lupera, P., Chango, R., Ledesma, F., & Suárez, A. (2019). Estudio básico del comportamiento ambiental en la caldera del volcán inactivo Pululahua utilizando un sistema de adquisición y procesamiento de datos basado en UAV. *Revista Politécnica*, 43(2), 29-36.
28. Pemberton, M. (1998): *Conserving Geodiversity, the Importance of Valuing our Geological Heritage*, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.508.4265&rep=rep1&type=pdf> (Fecha de consulta: 11/05/2022).
29. Pennington, W. D. (1981). Subduction of the eastern Panama Basin and seismotectonics of northwestern South America: *Journal of Geophysical Research*, 86, 10, 753–10,770.
30. Pinto, C.M., R. Ojala-Barbour, J. Brito, A. Menchaca, L.G. Carvalho, M. Weksler, G. Amato and T.E. Lee, Jr. 2018. Rodents of the eastern and western slopes of the tropical Andes: phy-logenetic and taxonomic insights using DNA barcodes. *Therya* 9: 15–27.
31. Pomasqui Santillán, B. A. (2017). *Análisis de la vulnerabilidad social de la comunidad San Isidro de Pululahua, frente a amenazas de origen volcánico (Bachelor's thesis, Quito: UCE)*.
32. Rivadeneira-Roura, C. (2007). *Reserva Geobotánica Pululahua. Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador*. ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Quito-Ecuador. 115-120.

33. Sabogal Flórez, C. E., & Pulgarin Osorio, Y. (2019). *Patrimonio ecológico y cultural*.
34. Sánchez-Cortez, J. L., & Simbaña-Tasiguano, M. (2018). Los geoparques y su implantación en América Latina *Geoparks and their implantation in Latin America. Estudios geográficos*, 79(285), 445-467.
35. Schilling (2009). *Avances en la creación del primer Geoparque en Chile Territorio Andino, Región de la Araucanía*. Santiago De Chile.
36. Secretaría de Ambiente Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, CGIA-CATÁLOGO AMBIENTAL 2012, dem_dmq_int1 (código 010504, fuente NASA, tamaño píxel 10 m) cuenca Quito-Guayllabamba.
37. Tejada, C. G., & Girault, Y. (2021). Los Geoparques Mundiales de la UNESCO en España: entre divulgación científica y desarrollo turístico. *Cuadernos Geográficos*, 255-274.
38. Trenkamp, R., Kellogg, J.N., Freymuller, T., and Mora, P.H. (2002). *Wide plate margin deformation, southern Central America and northwestern South America, CASA GPS observations: Journal of South American Earth Sciences*, v. 15, p. 157–171.
39. TOBAR, A. (2009). *Plan de Manejo para la Reserva Geobotánica Pululahua*. QUITO: INEFAN.
40. UNESCO (2016): *Directrices operativas para Geoparques Mundiales de la UNESCO*, UNESCO, París, Programa Internacional de Ciencias de la Tierra y Geoparques.
41. VALDEZ, F. (2008). *Inter-zonal Relationships in Ecuador*. En: Silverman, H.; Isbell, W. (Eds.) (2008), *Handbook of South American Archaeology*. Springer. Nueva York. 865-888.
42. Valencia. R.; C. Cerón ; W. Palacios A R. Sierra. 1999. *Las Formaciones Naturales de la Sierra del Ecuador*, en: R. Sierra, (ed.). *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF/BIRF y EcoCiencia. Quito.
43. Vargas, R., GARDI, C., ANGELINI, M., BARCELÓ, S., COMERMA, J., CRUZ GAISTARDO, C., ... & BREFIN, M. D. L. M. S. (2014). *Atlas de suelos de América Latina y el Caribe*. Luxembourg: Comisión Europea, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2014..

44. Vasconez Paredes, F. J. (2015). *Estimación de la masa de magma contenida en los depósitos del Complejo Volcánico Pululahua (CVP)* (Bachelor's thesis, Quito, 2015.).
45. Wimbledon, W. A. P., Ishchenko, A. A., Gerasimenko, N. P., Karis, L. O., Suominen, V., Johansson, C. E. y Freden, C. (2000): "Proyecto Geosites, una iniciativa de la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas (IUGS). La ciencia respaldada por la conservación", en D. Baretino, W. A. P. Wimbledon y E. Gallego (eds.), *Patrimonio Geológico: Conservación y Gestión*, Madrid, Instituto Tecnológico Geominero de España, pp. 73-100.
46. Wimbledon, W. A. P. y Smith-Meyer, S. (eds.) (2012): *Geoheritage in Europe and its conservation*, Oslo, ProGEO, the European Association for the Conservation of the Geological Heritage.
47. Winckell, A., Zebrowski, C. & Sourdat, M. (1997). *Los paisajes naturales del Ecuador. Las regiones y paisajes del Ecuador. Geografía Básica del Ecuador, Tomo IV Volumen 2, Geografía Física*, CEDIG, Quito-Ecuador.
48. Zambrano Gómez, M. A. (2019). *El Principio de Sustentabilidad Ambiental en la explotación minera de áridos y pétreos en Caspigasí del Carmen de la parroquia San Antonio de Pichincha: Concesiones otorgadas en 2017* (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
49. ZEIDLER, J. e ISAACSON J. (2003). *Settlement Process and Historical Contingency in the Western Ecuadorian Formative*. En: Raymond, S. y Burger, R. (Eds.). *Archaeology of Formative Ecuador*. Dumbarton Oaks. Washington. 69-123.
50. ZEIDLER, J. y PEARSALL, D. (Eds.) (1994). *Arqueología Regional del Norte de Manabí*,

6 ANEXOS

ANEXO I. Inventario de Geositio El Chivo

ANEXO II. Inventario de Geositio Pondoña

ANEXO III. Inventario de Geositio Rumiloma

ANEXO IV. Inventario de Geositio Maucaquito

ANEXO V. Inventario de Geositio El Hospital

ANEXO VI. Inventario de Geositio Sincholagua

ANEXO VII. Formulario de Auto-Evaluación de la UNESCO

ANEXO I

Nombre		El Chivo													
Ubicación		Noroeste del cráter													
Provincia:		Pichincha		Cantón:		Quito		Sector:		San Antonio		Pululahua			
Coordenadas		X		778986 E		Y		4125 N		Altitud		2730 m.s.n.m.			
Población más próxima (cuál y distancia)		San José de Niebli (Aprox. 6km)													
Dimensión:		Panorámico		Área		Sitio		✓		CRIPTODOMO					
A.- Valor Intrínseco															
Científico:		Nulo		Bajo		Medio		Elevado		✓		Muy Elevado			
CONSTITUYE EVIDENCIA DE UN COMPLEJO PROCESO ERUPTIVO															
Interés Geológico	Geomorfológico		✓		Mineralógico		Glaciar		Cárstico		Geo-cultural		✓		
	Paleontológico		✓		Petroológico		Litoral		Económico		Geoquímico				
	Hidrogeológico		✓		Geotécnico		Fluvial		Volcánico		✓		Meteorico		
	Estratigráfico		✓		Tectónico		Eólico		Lacustre		Otro:				
REQUIERE DE NUEVAS INVESTIGACIONES															
Ecológico		Nulo		Bajo		Medio		✓		Elevado		Muy Elevado			
Arqueológico		Nulo		Bajo		✓		Medio		Elevado		Muy Elevado			
Histórico		Nulo		Bajo		✓		Medio		Elevado		Muy Elevado			
Cultural		Nulo		Bajo		Medio		✓		Elevado		Muy Elevado			
Paisajístico		Nulo		Bajo		Medio		Elevado		✓		Muy Elevado			
CONSTA PRINCIPALMENTE DE UN ELEVADO VALOR PAISAJÍSTICO															
Influencia a Nivel				Local		✓		Regional		Nacional		Internacional			
EL ÁREA ES RECONOCIDA POR LOS POBLADORES															
B.- Potencial de uso															
Accesibilidad		Muy difícil		Difícil		Fácil		Muy Fácil		Moderada		✓			
EXISTE UN SENDERO QUE PERMITE EL ACCESO DONDE SE OBSERVA CLARAMENTE															
Tipo: Pavimento(P), Ripio (R), Tierra (T)				CONSTA DE UN CAMINO CON SUELO DE TIERRA (T)											
Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)															
PRESENCIA DE HABITANTES EN LA ZONA ALEDAÑA															
Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en:										MIRADOR					
Bus		NO APLICA		Automóvil		2 HORAS		Caminata		1 HORA		Otro BICI 30 MIN			
SE PUEDE ACCEDER FACILMENTE DESDE EL MIRADOR															
Visibilidad		Muy poca		Poca		Buena		Muy buena		✓		Moderada			
Peligro volcánico		Muy poca		Poca		Buena		Muy buena		✓		Moderada			
LOS GEOSITIOS PRESENTAN CONSIDERABLE PELIGRO VOLCÁNICO															
Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual				Sin valor sin uso				Sin valor y con uso							
Detalle:				Con valor y sin uso				Con valor y uso							
EL PRINCIPAL VALOR ES PAISAJÍSTICO Y CONSTA CON UN SENDERO HACIA LA CIMA															
Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:								Sí		No		✓			
Descripción:				CONSTITUIDO POR 2 CRIPTODOMOS											
REALIZADO POR JEREMY ZURITA															

ANEXO II

Nombre		Pondoña					
Ubicación		Centro del cráter					
Provincia: Pichincha		Cantón: Quito		Sector: San Antonio		Pululahua	
Coordenadas	X	778664 E	Y	5432 N	Altitud	2900 m.s.n.m.	
Población más próxima (cuál y distancia)			San José de Niebli (Aprox. 6km)				
Dimensión:	Panorámico	Área	Sitio	<input checked="" type="checkbox"/> DOMO VOLCÁNICO			
A.- Valor Intrínseco							
Científico:	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	Muy Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONSTITUYE EVIDENCIA DE UN COMPLEJO PROCESO ERUPTIVO							
Interés Geológico	Geomorfológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Mineralógico	Glaciar	Cárstico	Geo-cultural	<input checked="" type="checkbox"/>
	Paleontológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico	Litoral	Económico	Geoquímico	
	Hidrogeológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico	Fluvial	Volcánico	Meteórico	
	Estratigráfico	<input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico	Eólico	Lacustre	Otro:	
PRINCIPAL GEOSITIO POR SU UBICACIÓN CENTRALIZADA							
Ecológico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy Elevado	
Arqueológico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy Elevado	
Histórico	Nulo	Bajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Medio	Elevado	Muy Elevado	
Cultural	Nulo	Bajo	Medio	<input checked="" type="checkbox"/>	Elevado	Muy Elevado	
Paisajístico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado		Muy Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>
LOS ASENTAMIENTOS EN EL VALLE DEL CRÁTER SE UBICAN ALREDEDOR DEL DOMO							
Influencia a Nivel		Local	Regional	<input checked="" type="checkbox"/>	Nacional	Internacional	
EL DOMO PONDOÑA ES FACILMENTE RECONOCIBLE Y DESTACA EN VISTA AÉREA							
B.- Potencial de uso							
Accesibilidad	Muy difícil	Difícil	Fácil	Muy Fácil	Moderada	<input checked="" type="checkbox"/>	
EXISTE UN SENDERO QUE PERMITE EL ACCESO DONDE SE OBSERVA CLARAMENTE							
Tipo: Pavimento(P), Ripio (R), Tierra (T) Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)			CONSTA DE UN CAMINO CON SUELO DE TIERRA (T)				
PRESENCIA DE HABITANTES EN LA ZONA ALEDAÑA							
Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en:				MIRADOR			
Bus	2 HORAS	Automóvil	2 HORAS	Caminata	1 HORA	Otro	BICI 30 MIN
SE PUEDE ACCEDER FACILMENTE DESDE EL MIRADOR							
Visibilidad	Muy poca	Poca	Buena	Muy buena	<input checked="" type="checkbox"/>	Moderada	
Peligro volcánico	Muy poca	Poca	Buena	Muy buena	<input checked="" type="checkbox"/>	Moderada	
LOS GEOSITIOS PRESENTAN CONSIDERABLE PELIGRO VOLCÁNICO							
Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual		Sin valor sin uso			Sin valor y con uso		
Detalle:		Con valor y sin uso			Con valor y uso <input checked="" type="checkbox"/>		
EL PRINCIPAL VALOR ES PAISAJÍSTICO Y TAMBIEN PARA SENDERISMO							
Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:			Sí	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
Descripción:		DOMO VOLCÁNICO COMPUESTO POST-CALDERA					
REALIZADO POR JEREMY ZURITA							

ANEXO III

Nombre		Rumiloma					
Ubicación		Centro del cráter					
Provincia: Pichincha		Cantón: Quito		Sector: San Antonio		Pululahua	
Coordenadas	X	779379 E	Y	5134 N	Altitud	2800 m.s.n.m.	
Población más próxima (cuál y distancia)			San José de Niebli (Aprox. 6km)				
Dimensión:	Panorámico	Área	Sitio	<input checked="" type="checkbox"/> DOMO VOLCÁNICO			
A.- Valor Intrínseco							
Científico:	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	Muy Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONSTITUYE EVIDENCIA DE UN COMPLEJO PROCESO ERUPTIVO							
Interés Geológico	Geomorfológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Mineralógico	Glaciar	Cárstico	Geo-cultural	<input checked="" type="checkbox"/>
	Paleontológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico	Litoral	Económico	Geoquímico	
	Hidrogeológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico	Fluvial	Volcánico	Meteorico	
	Estratigráfico	<input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico	Eólico	Lacustre	Otro:	
PRINCIPAL GEOSITIO POR SU UBICACIÓN CENTRALIZADA							
Ecológico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	Muy Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arqueológico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	Muy Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	
Histórico	Nulo	Bajo	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	Elevado	Muy Elevado		
Cultural	Nulo	Bajo	Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Elevado	Muy Elevado		
Paisajístico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	Muy Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	
LOS ASENTAMIENTOS EN EL VALLE DEL CRÁTER SE UBICAN ALREDEDOR DEL DOMO							
Influencia a Nivel		Local	Regional	<input checked="" type="checkbox"/> Nacional	Internacional		
EL DOMO RUMILOMA ES FACILMENTE RECONOCIBLE Y DESTACA EN VISTA AÉREA							
B.- Potencial de uso							
Accesibilidad	Muy difícil	Difícil	Fácil	Muy Fácil	Moderada	<input checked="" type="checkbox"/>	
EXISTE UN SENDERO QUE PERMITE EL ACCESO DONDE SE OBSERVA CLARAMENTE							
Tipo: Pavimento(P), Ripio (R), Tierra (T) Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)			CONSTA DE UN CAMINO CON SUELO DE TIERRA (T)				
PRESENCIA DE HABITANTES EN LA ZONA ALEDAÑA							
Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en:				MIRADOR			
Bus	2 HORAS	Automóvil	2 HORAS	Caminata	1 HORA	Otro	BICI 30 MIN
SE PUEDE ACCEDER FACILMENTE DESDE EL MIRADOR							
Visibilidad	Muy poca	Poca	Buena	Muy buena	<input checked="" type="checkbox"/> Moderada		
Peligro volcánico	Muy poca	Poca	Buena	Muy buena	<input checked="" type="checkbox"/> Moderada		
LOS GEOSITIOS PRESENTAN CONSIDERABLE PELIGRO VOLCÁNICO							
Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual		Sin valor sin uso			Sin valor y con uso		
Detalle:		Con valor y sin uso			Con valor y uso <input checked="" type="checkbox"/>		
EL PRINCIPAL VALOR ES PAISAJÍSTICO Y TAMBIEN PARA SENDERISMO							
Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:			Sí	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
Descripción:		DOMO VOLCÁNICO COMPUESTO POST-CALDERA					
REALIZADO POR JEREMY ZURITA							

ANEXO IV

Nombre		Maucaquito					
Ubicación		Noreste del cráter					
Provincia: Pichincha		Cantón: Quito		Sector: San Antonio		Pululahua	
Coordenadas	X	780620 E	Y	6602 N	Altitud	3100 m.s.n.m.	
Población más próxima (cuál y distancia)			San José de Niebli (Aprox. 6km)				
Dimensión:	Panorámico	Área	Sitio	<input checked="" type="checkbox"/> DOMO VOLCÁNICO			
A.- Valor Intrínseco							
Científico:	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	Muy Elevado <input checked="" type="checkbox"/>		
CONSTITUYE EVIDENCIA DE UN COMPLEJO PROCESO ERUPTIVO							
Interés Geológico	Geomorfológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Mineralógico	Glaciar	Cárstico	Geo-cultural	<input checked="" type="checkbox"/>
	Paleontológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico	Litoral	Económico	Geoquímico	
	Hidrogeológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico	Fluvial	Volcánico	Meteorico	
	Estratigráfico	<input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico	Eólico	Lacustre	Otro:	
GEOSITIO IMPORTANTE QUE CONSTITUYE PARTE DEL FLANCO ORIENTAL							
Ecológico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy Elevado	
Arqueológico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy Elevado	
Histórico	Nulo	Bajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Medio	Elevado	Muy Elevado	
Cultural	Nulo	Bajo	Medio	<input checked="" type="checkbox"/>	Elevado	Muy Elevado	
Paisajístico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado		Muy Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>
LOS ASENTAMIENTOS EN EL VALLE DEL CRÁTER SE UBICAN FRENTE DEL DOMO							
Influencia a Nivel		Local	Regional	<input checked="" type="checkbox"/>	Nacional	Internacional	
EL DOMO MAUCAQUITO PUEDE OBSERVARSE DESDE FUERA DE LA CALDERA							
B.- Potencial de uso							
Accesibilidad	Muy difícil	Difícil	<input checked="" type="checkbox"/>	Fácil	Muy Fácil	Moderada	
EXISTE UN SENDERO QUE PERMITE EL ACCESO DONDE SE OBSERVA CLARAMENTE							
Tipo: Pavimento(P), Ripio (R), Tierra (T) Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)			CONSTA DE UN CAMINO CON SUELO DE TIERRA (T)				
PRESENCIA DE HABITANTES EN LA ZONA ALEDAÑA							
Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en:				MIRADOR			
Bus	2 HORAS	Automóvil	2 HORAS	Caminata	1 HORA	Otro	BICI 30 MIN
SE PUEDE ACCEDER FACILMENTE DESDE EL MIRADOR							
Visibilidad	Muy poca	Poca	Buena	Muy buena	<input checked="" type="checkbox"/>	Moderada	
Peligro volcánico	Muy poca	Poca	Buena	Muy buena	<input checked="" type="checkbox"/>	Moderada	
LOS GEOSITIOS PRESENTAN CONSIDERABLE PELIGRO VOLCÁNICO							
Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual		Sin valor sin uso			Sin valor y con uso		
Detalle:		Con valor y sin uso			<input checked="" type="checkbox"/> Con valor y uso		
EL PRINCIPAL VALOR ES PAISAJÍSTICO Y TAMBIEN PARA SENDERISMO							
Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:				Sí	No	<input checked="" type="checkbox"/>	
Descripción:		DOMO VOLCÁNICO PRE-CALDERA ANTIGUO					
REALIZADO POR JEREMY ZURITA							

ANEXO V

Nombre		El Hospital					
Ubicación		Este del cráter					
Provincia: Pichincha		Cantón: Quito		Sector: San Antonio		Pululahua	
Coordenadas	X	782065 E	Y	4926 N	Altitud	2900 m.s.n.m.	
Población más próxima (cuál y distancia)			San José de Niebli (Aprox. 6km)				
Dimensión:	Panorámico	Área	Sitio	<input checked="" type="checkbox"/> DOMO VOLCÁNICO			
A.- Valor Intrínseco							
Científico:	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	Muy Elevado <input checked="" type="checkbox"/>		
CONSTITUYE EVIDENCIA DE UN COMPLEJO PROCESO ERUPTIVO							
Interés Geológico	Geomorfológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Mineralógico	Glaciar	Cárstico	Geo-cultural	<input checked="" type="checkbox"/>
	Paleontológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico	Litoral	Económico	Geoquímico	
	Hidrogeológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico	Fluvial	Volcánico	Meteórico	
	Estratigráfico	<input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico	Eólico	Lacustre	Otro:	
GEOSITIO IMPORTANTE QUE CONSTITUYE PARTE DEL FLANCO ORIENTAL							
Ecológico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy Elevado	
Arqueológico	Nulo	Bajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Medio	Elevado	Muy Elevado	
Histórico	Nulo	Bajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Medio	Elevado	Muy Elevado	
Cultural	Nulo	Bajo	Medio	<input checked="" type="checkbox"/>	Elevado	Muy Elevado	
Paisajístico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado		Muy Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>
LOS ASENTAMIENTOS EN EL VALLE DEL CRÁTER SE UBICAN FRENTE DEL DOMO							
Influencia a Nivel		Local	<input checked="" type="checkbox"/>	Regional	Nacional	Internacional	
EL DOMO EL HOSPITAL PUEDE OBSERVARSE DESDE FUERA DE LA CALDERA							
B.- Potencial de uso							
Accesibilidad	Muy difícil	Difícil	<input checked="" type="checkbox"/>	Fácil	Muy Fácil	Moderada	
EXISTE UN SENDERO QUE PERMITE EL ACCESO DONDE SE OBSERVA CLARAMENTE							
Tipo: Pavimento(P), Ripio (R), Tierra (T) Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)			CONSTA DE UN CAMINO CON SUELO DE TIERRA (T)				
PRESENCIA DE HABITANTES EN LA ZONA ALEDAÑA							
Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en:				MIRADOR			
Bus	2 HORAS	Automóvil	2 HORAS	Caminata	1 HORA	Otro	BICI 30 MIN
SE PUEDE ACCEDER FACILMENTE DESDE EL MIRADOR							
Visibilidad	Muy poca	Poca	Buena	Muy buena	<input checked="" type="checkbox"/>	Moderada	
Peligro volcánico	Muy poca	Poca	Buena	Muy buena	<input checked="" type="checkbox"/>	Moderada	
LOS GEOSITIOS PRESENTAN CONSIDERABLE PELIGRO VOLCÁNICO							
Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual		Sin valor sin uso			Sin valor y con uso		
Detalle:		Con valor y sin uso			<input checked="" type="checkbox"/> Con valor y uso		
EL PRINCIPAL VALOR ES PAISAJÍSTICO Y TAMBIEN PARA SENDERISMO							
Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:				Sí	No	<input checked="" type="checkbox"/>	
Descripción:		DOMO VOLCÁNICO PRE-CALDERA ANTIGUO					
REALIZADO POR JEREMY ZURITA							

ANEXO VI

Nombre		Sincholagua					
Ubicación		Sur del cráter					
Provincia: Pichincha		Cantón: Quito		Sector: San Antonio		Pululahua	
Coordenadas	X	782122 E	Y	3769 N	Altitud	3356 m.s.n.m.	
Población más próxima (cuál y distancia)			San José de Niebli (Aprox. 6km)				
Dimensión:	Panorámico	Área	Sitio	<input checked="" type="checkbox"/> DOMO VOLCÁNICO			
A.- Valor Intrínseco							
Científico:	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	Muy Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONSTITUYE EVIDENCIA DE UN COMPLEJO PROCESO ERUPTIVO							
Interés Geológico	Geomorfológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Mineralógico	Glaciar	Cárstico	Geo-cultural	<input checked="" type="checkbox"/>
	Paleontológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Petrológico	Litoral	Económico	Geoquímico	<input checked="" type="checkbox"/>
	Hidrogeológico	<input checked="" type="checkbox"/>	Geotécnico	Fluvial	Volcánico	Meteorico	<input checked="" type="checkbox"/>
	Estratigráfico	<input checked="" type="checkbox"/>	Tectónico	Eólico	Lacustre	Otro:	<input type="checkbox"/>
GEOSITIO IMPORTANTE QUE CONSTITUYE PARTE DEL FLANCO ORIENTAL							
Ecológico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy Elevado	<input type="checkbox"/>
Arqueológico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy Elevado	<input type="checkbox"/>
Histórico	Nulo	Bajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Medio	Elevado	Muy Elevado	<input type="checkbox"/>
Cultural	Nulo	Bajo	Medio	<input checked="" type="checkbox"/>	Elevado	Muy Elevado	<input type="checkbox"/>
Paisajístico	Nulo	Bajo	Medio	Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy Elevado	<input checked="" type="checkbox"/>
LOS ASENTAMIENTOS EN EL VALLE DEL CRÁTER SE UBICAN FRENTE DEL DOMO							
Influencia a Nivel	Local		Regional	<input checked="" type="checkbox"/>	Nacional	Internacional	<input type="checkbox"/>
EL DOMO SINCHOLAGUA PUEDE OBSERVARSE DESDE FUERA DE LA CALDERA							
B.- Potencial de uso							
Accesibilidad	Muy difícil	Difícil	<input checked="" type="checkbox"/>	Fácil	Muy Fácil	Moderada	<input type="checkbox"/>
EXISTE UN SENDERO QUE PERMITE EL ACCESO DONDE SE OBSERVA CLARAMENTE							
Tipo: Pavimento(P), Ripio (R), Tierra (T) Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)			CONSTA DE UN CAMINO CON SUELO DE TIERRA (T)				
PRESENCIA DE HABITANTES EN LA ZONA ALEDAÑA							
Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en:						MIRADOR	
Bus	2 HORAS	Automóvil	2 HORAS	Caminata	1 HORA	Otro	BICI 30 MIN
SE PUEDE ACCEDER FACILMENTE DESDE EL MIRADOR							
Visibilidad	Muy poca	Poca	Buena	Muy buena	<input checked="" type="checkbox"/>	Moderada	<input type="checkbox"/>
Peligro volcánico	Muy poca	Poca	Buena	Muy buena	<input checked="" type="checkbox"/>	Moderada	<input type="checkbox"/>
LOS GEOSITIOS PRESENTAN CONSIDERABLE PELIGRO VOLCÁNICO							
Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual		Sin valor sin uso			Sin valor y con uso		
Detalle:		Con valor y sin uso			<input checked="" type="checkbox"/> Con valor y uso		
EL PRINCIPAL VALOR ES PAISAJÍSTICO Y TAMBIEN PARA SENDERISMO							
Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:				Sí	No	<input checked="" type="checkbox"/>	
Descripción:		DOMO VOLCÁNICO PRE-CALDERA JOVEN					
REALIZADO POR JEREMY ZURITA							

ANEXO VII



Self-Evaluation Checklist for aspiring UNESCO Global Geoparks (aUGGp)

In line with the Guidelines for UNESCO Global Geoparks and following the decision of the UNESCO Global Geoparks Council in its 4th session in Lombok, Indonesia (September 2019) it was decided to draft and finalize a checklist for aspiring UNESCO Global Geoparks.

101 questions are a quick self-evaluation checklist based on the quality criteria for UNESCO Global Geopark candidates (aUGGp) set out in the Operational Guidelines for UNESCO Global Geoparks, section 3 (viii).

Please note that the checklist and explanatory notes are intended as a quick and easy dashboard to measure the preparedness of an aspiring site on a regular basis and do not replace the application file and Form A, nor do they need to be submitted with the application file. They are strictly for internal use and do not need to be discussed in the evaluation mission if not wished so.

To complete this checklist you must tick either Yes or No for each question. The predefined traffic-light colour scheme (green/yellow/red) used together with the criteria detailed below will indicate your attainment level to submit/ or not a UGGp application.

- **All ticks in green boxes:** indicates that your aUGGp is in good condition to present a candidate file;
- **Up to 15 ticks in yellow boxes:** indicates that your aUGGp presents clear weaknesses with high probability that your candidature will be deferred or rejected;
- **More than 15 ticks in yellow boxes:** indicates that there is a high probability that your candidature will be rejected;
- **Two or more tick(s) in a red boxes:** indicates a breach of the Operational Guidelines for UNESCO Global Geoparks with a certainty of candidature rejection.

An (*) has been added to several questions, indicating that an explanatory note will provide further information, examples and guidance on how the UGGp Council has dealt with these issues in the past.

Criterion i	
	(i) UNESCO Global Geoparks must be single, unified geographical areas (iA) where sites and landscapes of international geological significance (iB) are managed with a holistic concept of protection (iC), education (iD), research (iE) and sustainable development (iF). A UNESCO Global Geopark must have a clearly defined border (iG),

be of adequate size to fulfil its functions and contain geological heritage of international significance (iH) as independently verified by scientific professionals.		Yes	No
Unified territory (IA)			
1	Is your aUGGp territory a unified and single area?	x	
Boundary (IG)			
2	Has your aUGGp a clearly defined boundary?	x	
3 (*)	Does your aUGGp boundary correspond to pre-existing limits? (i.e. administrative/state boundaries or protected area, etc.)	x	
Adequate size (iH)			
4 (*)	Do you have a significant population living in your aUGGp territory?	x	
5 (*)	Does your aUGGp territory size provide the necessary conditions for appropriate sustainable development for the local population?	x	
International value of the geological heritage (IB)			
6 (*)	Do you have clear evidence that your aUGGp has a geological heritage with an international value?	x	
7 (*)	Is there comparable geology at another UGGp located within your country? Or those countries you share a border with? If Yes: Please complete question 8. If No: proceed to question 9.		
8	If yes, have you carried out an independent geological study demonstrating the geological difference (and complementarity) between your aUGGp and the(se) other territory(ies)?		
Conservation (IC)			
9	Do you have a aUGGp geological sites database and inventory?	x	
10	Do you have a map of the geological sites of your aUGGp?	x	
11	Do you have a geological map of your aUGGp?	x	
12	Do your most important aUGGp geological sites benefit from a conservation status?	x	
13	Do you announce the regulations to prevent misuse and damage?	x	
14	Do you provide regular maintenance and cleaning of these sites?	x	
15 (*)	If you have specific protected fragile geological/geomorphological sites, do you develop protective measures against erosion?		x
16	Is your aUGGp involved in Cultural and Natural conservation?	x	
Education (ID)			
17	Have you developed educational activities connected with your geological heritage (abiotic)?	x	
18 (*)	Have you developed educational activities connected with your natural heritage (biotic)?	x	
19	Have you developed educational activities connected with your cultural and intangible heritage?		x
20	Do you operate specific educational programme(s) (i.e. for primary, elementary, secondary school and university students)?	x	
21	Do you have an educational hiking-path within your aUGGp?	x	
Educational tools			
22	Have you developed different specific educational tools (publications, videos, slideshows, interactive elements, specific exhibits, puzzle, etc.)?	x	

	Research (iE)		
23 (*)	Does your aUGGp support and develop research in its territory?	x	
23bis	Do you have scientific publications about your aUGGp that are less than 5 years old?	x	
24	Have you had a scientific Institution or University involved in research in your territory?	x	
	Sustainable economic development (iF)		
	Visibility, infrastructure and facilities		
25 (*)	Do visitors to your area easily recognise and understand that they are in a Geopark? Is your aUGGp appropriately visible in the area?	x	
26 (*)	Do you have information panels at the entrance area(s) or in important sites of your aUGGp?	x	
27	Do you have panels or other systems providing information at your aUGGp sites?	x	
28	Do you have aUGGp signage along the roads or/and in important sites?	x	
29	Do you have public information infrastructure (i.e. an aUGGp information centre)?	x	
30 (*)	Do you have an exhibition room or a museum presenting your aUGGp?	x	
31 (*)	Is the presentation text displayed in your information centre or museum etc. available in English?		x
32	Do you have a website?	x	
33 (*)	Is your website available in English?		x
34	Do you have leaflets, publications, etc. presenting your aUGGp?		x
35 (*)	Do you have leaflets, publications, etc. presenting your aUGGp in English?		x
36	Do you have a aUGGp map which indicates your sites for visitors?	x	
37	Do you have car park facilities connected with the aUGGp sites?	x	
	Partnerships		
38 (*)	Do you have formal partnerships with local stakeholders (restaurants, hotels, etc.)?	x	
39	Have you developed a aUGGp branding policy with local products/producers?		x
40	Have you developed a aUGGp partnership visibility with these different partnerships (partner panels, leaflets, etc.)?	x	
	Geotourism		
41	Do you have promotional material available for visitors as an incentive to visit your aUGGp?	x	
42	Do you have partnerships with Tour Operators?	x	
43	Does your aUGGp provide training for guides, or Tour Operators working with you?	x	
44	Do you have a monitoring system for your visitors?		x
45	Have you created a general geotourism action plan for the minimum of the next four years?	x	
	Criterion ii		
	(ii) UNESCO Global Geoparks should use that heritage, in connection with all other aspects of that area's natural and cultural heritage, to promote awareness of key issues facing society (iiA) in the context of the dynamic planet we all live on, including but not limited to increasing knowledge and understanding of: geoprocesses; geohazards;		

	climate change (iiB); the need for the sustainable use of Earth's natural resources; the evolution of life and the empowerment of indigenous peoples(iiC).		
	Other natural heritage -biotic- (iiA)		
46	Does your aUGGp have natural protected areas? If Yes: Please complete question 47 to 49. If No: proceed to question 50.		
47	Does your aUGGp have a clear partnership with these protected areas?	x	
48 (*)	Do you promote these relevant sites of natural heritage within your aUGGp?	x	
49	Do you carry out actions or activities connecting geological heritage with other aspects of the natural heritage within your aUGGp?	x	
	Cultural heritage (iiA)		
	Tangible cultural heritage		
50	Does your aUGGp have protected cultural/historical monuments? If Yes: Please complete question 51 to 53. If No: proceed to question 54.		
51	Do you have an agreed partnership with these cultural/historical monuments?	x	
52	Do you promote these relevant sites of cultural heritage within your aUGGp?		x
53	Do you carry out actions or activities connecting geological heritage with other aspects of the cultural heritage within your aUGGp?		x
	Intangible heritage (iiA)		
54 (*)	Does your aUGGp have intangible heritage? If Yes: Please complete question 55 and 56. If No: proceed to question 57.		
55	Is your aUGGp using and promoting its intangible heritage?		x
56	Is your aUGGp linking intangible heritage with its geological heritage in its promotion, discovery, education or other activities?		
	Topics related to geoprocess, climate change and natural hazards (iiB)		
57 (*)	Is your aUGGp involved in climate change and natural hazards adaptation and mitigation related activities?	x	
58	Is your aUGGp developing education to mitigate climate change and/or natural hazards?	x	
	Needs for sustainable use (iiC)		
59	If legal mining is carried out inside your aUGGp, have you developed contact/partnerships with the enterprises for better sustainable use of Earth's resources?		x
60 (*)	Do you promote awareness/action for the sustainable use of aUGGp natural resources?	x	
	Criterion iii		
	(iii) UNESCO Global Geoparks should be areas with a management body having legal existence recognized under national legislation (iiiA). The management bodies should be appropriately equipped to adequately address the area of the UNESCO Global Geopark in its entirety (iiiB).		
	Management body (iiiA)		

61	Does your aUGGp have a management body with a legal existence, recognized under national legislation?	x	
62	Are local decision-makers represented within the decision-making process of your Geopark		X
63 (*)	Are the local population and local leaders represented on the management body?		X
Appropriate equipment (iiiB)			
64 (*)	Does your aUGGp have a permanent and professional working team?	x	
65 (*)	Does your team include a geoscientist working with your aUGGp on a daily base?	x	
66	Do you have a multi-disciplinary team (with e.g. specialists for education, culture, architecture, anthropology, marketing, tourism, etc.)?	x	
67	Do you have a clear and independent budget secured for the next four financial years?		X
68 (*)	Do you have a aUGGp management plan or a main general concept for it?	x	
Criterion iv			
(iv) In the case where an applying area overlaps with another UNESCO designated site, such as a World Heritage Site or Biosphere Reserve, the request must be clearly justified and evidence must be provided for how UNESCO Global Geopark status will add value by being both independently branded and in synergy with the other designations (ivA).			
Overlapping designations (ivA)			
69	Is your territory overlapping with other UNESCO designated sites (i.e. Biosphere Reserve and/or World Heritage Site)? If Yes: Please complete questions 70-73. If No: proceed to question 74.		
70 (*)	Have other UNESCO designated sites been informed about the aUGGp existence and does it positively support, the development and concept of your aUGGp?		X
71 (*)	Have you clearly examined the complementarity of your aUGGp with this other UNESCO designated sites?		
72	Do you have a formal partnership agreement with the other UNESCO designated sites?		
73	Do you have a clear, visible and independent branding of your aUGGp vis a vis these designated sites?		
74	Is your territory overlapping with international/national protected areas (i.e. Ramsar, National Park, Natural Park, National Reserve, Natura 2000)? If Yes: please complete questions 75-77. If No: proceed to question 78.		
75 (*)	Do you have a formal partnership agreement with the other designated site(s)?		X
76	Do you organize mutual training between your aUGGp and the other protected areas?		
77	Do you have a clear, visible and independent branding of your aUGGp vis a vis these areas?		
Criterion v			
UNESCO Global Geoparks should actively involve local communities and indigenous peoples as key stakeholders in the Geopark (vA). In partnership with local communities, a co-management plan needs to be drafted and implemented (vB) that provides for the social and economic needs of local populations, protects the landscape in which they live and conserves their cultural identity. It is recommended that all relevant local and regional actors and authorities be represented in the			

	management of a UNESCO Global Geopark (vC). Local and indigenous knowledge, practice and management systems should be included, alongside science, in the planning and management of the area (vD).		
Local communities (vA) + (vB)			
78	Are your local community and local leaders actively and formally involved in your aUGGp?	X	
79	Is your local community represented inside the aUGGp management structure and participates in the drafting and implementation of aUGGp actions and projects?	x	
Indigenous peoples (vA) + (vB)			
80	Do indigenous peoples live in your aUGGp? If Yes, please complete question 81 and 82. If No: proceed to question 83.		
81	Are your indigenous peoples actively and formally involved in your aUGGp?		
82	Is the indigenous population represented inside the aUGGp management structure and participates in the drafting and implementation of aUGGp actions and projects?		
Local and indigenous knowledge, practice and management systems Intangible heritage/cultural identity (vD)			
83	Does your aUGGp have local and indigenous knowledge, practice and/or management systems? If Yes: please complete question 84-85. If No: proceed to question 86.		
84	If yes: Does the aUGGp have an inventory (even incomplete) of its intangible heritage?		
85	Is your aUGGp working to transfer knowledge, practice and management systems to the younger generation?		
86	Does the local population have their own indigenous language and/or a local dialect? If Yes: please complete question 87-88. If No: proceed to question 89.		
87	Is the aUGGp undertaking actions to ensure the appropriate transmission of this language?		
88	If this language is a written language, does the aUGGp systematically use the local/indigenous language on panels, promotional materials, etc?		
89	Is part of the aUGGp's intangible heritage classified at regional/national/UNESCO level? If Yes: please complete question 90. If No: proceed to question 91.		
90	Does the aUGGp integrate this classified intangible heritage in its resources, promotion etc?		
Criterion vi			
UNESCO Global Geoparks are encouraged to share their experience and advice and to undertake joint projects within the GGN (ViA). Membership of GGN is obligatory.			
Networking (ViA)			
91 (*)	Has your aUGGp Team already visited an existing UGGp outside your country?	x	
92	Has your aUGGp developed contact/partnership with other UGGps on a national or international level?		X
93	Did your aUGGp Team participate in national, regional or international GGN meeting(s)?		X
94	Has a member of your aUGGp Team undertaken an UGGp intensive course or training supported by UNESCO/GGN?	x	

Criterion vii			
<p>A UNESCO Global Geopark must respect local and national laws relating to the protection of geological heritage. The defining geological heritage sites within a UNESCO Global Geopark must be legally protected in advance of any application (ViiA). At the same time, a UNESCO Global Geopark should be used as leverage for promoting the protection of geological heritage locally and nationally. The management body must <u>not</u> participate directly in the sale of geological objects such as fossils, minerals, polished rocks and ornamental rocks of the type normally found in so-called "rock-shops" within the UNESCO Global Geopark (regardless of their origin) and should actively discourage unsustainable trade in geological materials as a whole (ViiB). Where clearly justified as a responsible activity and as part of delivering the most effective and sustainable means of site management, it may permit sustainable collecting of geological materials for scientific and educational purposes from naturally renewable sites within the UNESCO Global Geopark. Trade of geological materials based on such a system may be tolerated in exceptional circumstances, provided it is clearly and publicly explained, justified and monitored as the best option for the Global Geopark in relation to local circumstances. Such circumstances will be subject to approval by the UNESCO Global Geoparks Council on a case by case basis.</p>			
Conservation (ViiA)			
95	Do illegal mines or quarries exist within your aUGGp's territory?		x
96	Are the most important geological sites of your aUGGp already legally protected?	x	
Selling of geological material (ViiB)			
97	Are fossils, minerals, polished rocks and ornamental rocks of the type normally found in so-called "rockshops" on sale close by or inside the aUGGp sites?		x
98 (*)	Is the selling of geological material occurring inside your aUGGp infrastructure or in an aUGGp partner infrastructure?	x	
99	Do any stakeholders or partners in your aUGGp sell geological material?	x	
100	Do any stakeholders or partners of your aUGGp Management Board sell geological material?	x	
Guidelines 5.2			
101	Is your aUGGp already functioning as a <i>de facto</i> national Geopark for at least one year before you present the actual candidature?		x