

UNIVERSIDAD NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR  
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

**EVALUACIÓN DEL POTENCIAL TURÍSTICO DE  
GEOMORFOSITIOS DEL PARQUE NACIONAL  
VOLCÁN POÁS**

Proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ciencias Geográficas con énfasis en  
Ordenamiento del Territorio.

Presentado por:

Dennis Javier Pérez Umaña.

**Heredia, 2017**

El tribunal examinador aprobó el trabajo titulado: **Evaluación del potencial turístico de geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás** como un requisito parcial para optar por el grado académico de Licenciatura en Ciencias Geográficas con énfasis en Ordenamiento del Territorio.

---

MSc. Tomás Marino Herrera

Decano Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar

---

MSc. Lilliam Quirós Arias

Directora Escuela de Ciencias Geográficas

---

MSc. Adolfo Quesada Román

Tutor de tesis

---

Dr. Gustavo Barrantes Castillo

Lector

---

Máster. Hugo González Calvo

Lector

---

Dennis Javier Pérez Umaña

Sustentante

## **RESUMEN**

El Parque Nacional Volcán Poás es uno de los parques nacionales de Costa Rica que recibe una alta visitación anual. El parque nacional presenta una geomorfología muy variada donde predominan formaciones de origen volcánico, ideales para proponer geomorfositos en esta área silvestre protegida. La temática de geomorfositos ha sido trabajada ampliamente en países de Europa tales como España, Rumania y Grecia. En América, hay muy pocos trabajos realizados, siendo en México uno de los países donde se ha trabajado recientemente. Para Costa Rica es una temática nueva, por lo tanto, este trabajo es el primero que propone y evalúa geomorfositos en el país.

Este trabajo realiza una evolución geomorfológica detallada para conocer los procesos que formaron el actual macizo del volcán Poás y la dinámica que este tiene en el presente, lo cual sirve de insumo para identificar formaciones geomorfológicas de interés que son propuestos como geomorfositos. Asimismo, a través de la revisión bibliográfica se enumeran aquellas obras, representaciones, estudios y actividades en los que los geomorfositos propuestos han aparecido o tienen una relevancia particular.

La evaluación realizada para determinar el potencial turístico de los geomorfositos compara las características científicas y culturales, así como de lo visto en el trabajo de campo para cada geomorfosito. Se muestra la importancia que tienen estos como atractivos turísticos con base a sus características para ser promocionarlos los turistas. Para esto, se propone una guía turística informativa donde se describe el geomorfosito con sus características de manera que el turista comprenda como fue su origen, la dinámica, la importancia cultural y los accesos que tiene dicho geomorfositos.

Se concluye que el Parque Nacional Volcán Poás tiene un importante recurso geomorfológico que puede ser propuesto como geomorfosito. Su dinámica y actividad hacen muy atractivo a este parque nacional dado la existencia de formaciones específicas de interés. Además, esta investigación permite incentivar a otros investigadores a realizar diversos estudios sobre geomorfositos en Costa Rica.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero a Dios, por haberme permitido iniciar y concluir esta investigación. Por ser mi guía en cada paso hasta llegar al final de manera satisfactoria.

A mi familia, por su apoyo incondicional, su motivación y acompañamiento constante a largo de todo este largo proceso. Gracias por no dejarme caer nunca. Este logro es por y para ustedes.

Gracias al MSc. Adolfo Quesada Román, por aceptar ser mi tutor cuando no tenía nada definido y me sugirió trabajar con geomorfositos. Gracias por su guía, apoyo y motivación constante en todo este proceso, lo cual me motivó a mejorar día tras día y aquí está el resultado de todo el trabajo realizado. Quedo muy agradecido con su apoyo, que Dios le bendiga siempre.

Al Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT-CONARE) y su programa de becas, ya que fue gracias a una de estas becas por las que pude desarrollar toda mi investigación en sus instalaciones. Gracias al personal del Laboratorio PRIAS-CeNAT quienes me recibieron durante el tiempo de la beca. Gracias por el apoyo y motivación que me dieron en esos 11 meses que compartí con ellos, por asesorarme y acompañarme durante todos ese tiempo. Gracias por acompañarme en el trabajo de campo y por las fotografías que me cedieron para este trabajo.

Gracias a la Administración del Parque Nacional Volcán Poás por habernos dado los permisos para volar el dron del Laboratorio PRIAS para tomar las fotos de este trabajo.

A mis lectores Dr. Gustavo Barrantes Castillo y Master Hugo González Calvo, por leer mi trabajo y darme sugerencias valiosas que fortalecieron y enriquecieron mi investigación.

A mis amigos geógrafos Arellys Rodríguez Hernández, Ronald Jiménez Alvarado y Gloriana Barrantes Villalta, por darme su apoyo incondicional día y día y por estar a mi lado desde el inicio hasta el final. A mis hermanos de vida, Jonathan Cruz Muñoz y Jorge Ulate Castro, juntos somos Los Tres Jueces. Gracias por su apoyo constante, por acompañarme en el trabajo de campo. Tenemos que conocer más de Costa Rica y poco a poco lo haremos.

## **CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO 1: PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>2</b>
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Justificación .....	4
1.3 Objetivos.....	6
1.4 Caracterización del área de estudio.....	6
1.5.1 Características físico-geográficas.....	9
1.5.2 Características socioeconómicas .....	27
<b>CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>31</b>
2.1 Antecedentes .....	31
2.2 Geomorfología: asociación entre distintas ciencias para entender el relieve .....	32
2.3 Definición de geomorfosito .....	35
2.4 Geografía del Turismo como enfoque para abordar el estudio de los geomorfositos .....	36
2.5 Planes de Manejo para la conservación de geomorfositos .....	38
2.6 Definición de Geoturismo.....	39
2.7 Turismo en volcanes .....	40
2.8 La evaluación de geomorfositos como técnica de estudio.....	41
2.9 ¿Elemento Representativo o Elemento Singular?.....	42
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA .....</b>	<b>44</b>
3.1 Enfoque metodológico .....	44
3.2 Fuentes de información.....	45
3.2.1 Fuentes primarias .....	45
3.2.2 Fuentes secundarias.....	45
3.3 Análisis de la información .....	46
3.3.1 Procesamiento de la información .....	46
3.3.2 Variables: Definición conceptual y operacional .....	47
3.3.3 Materiales y métodos .....	53
3.3.4 Trabajo de campo .....	54
<b>CAPÍTULO 4: CARACTERIZACIÓN DE LOS GEOMORFOSITOS DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN POÁS .....</b>	<b>56</b>

4.1 Geomorfología del Parque Nacional Volcán Poás.....	56
4.2 Caracterización de los geomorfositos .....	65
4.2.1. Características científicas de los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás .....	66
4.2.2 Características culturales de los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás .....	76
<b>CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN DE LOS GEOMORFOSITOS DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN POÁS .....</b>	<b>86</b>
5.1 Evaluación de los Geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás.....	86
5.2 Análisis comparativo de las características de los geomorfositos .....	98
5.2.1 Características intrínsecas .....	98
5.2.2 Características culturales.....	101
5.2.3 Características de uso y gestión .....	105
5.2.4 Características globales .....	108
<b>CAPÍTULO 6: GUÍA INFORMATIVA DE GEOMORFOSITOS EN EL PARQUE NACIONAL VOLCÁN POÁS .....</b>	<b>111</b>
6.1 Diseño de la guía informativa.....	111
6.2 Información de la guía informativa .....	112
6.2.1 Características geológicas del geomorfosito.....	112
6.2.2 Características culturales del geomorfosito .....	114
6.2.3 Información de accesos .....	115
6.2.4 Guía informativa digital .....	117
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>121</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXOS. ....</b>	<b>137</b>

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Área de estudio: Parque Nacional Volcán Poás. ....	9
Mapa 2: Unidades geológicas en Parque Nacional Volcán Poás. ....	10
Mapa 3: Geomorfología del Parque Nacional Volcán Poás. ....	14
Mapa 4: Capacidad de uso de la tierra del Parque Nacional Volcán Poás. ....	19
Mapa 5: Cobertura de la tierra en el Parque Nacional Volcán Poás, 2013. ....	21
Mapa 6: Precipitación media en el Parque Nacional Volcán Poás. ....	24
Mapa 7: Temperatura media en el Parque Nacional Volcán Poás. ....	25
Mapa 8: Zonas de vida en el Parque Nacional Volcán Poás. ....	26
Mapa 9: Formaciones geomorfológicas del Parque Nacional Volcán Poás. ....	58
Mapa 10: Rutas de acceso a los geomorfofitios del Parque Nacional Volcán Poás. ...	116

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: División territorial del Parque Nacional Volcán Poás. ....	7
Tabla 2: Coberturas de la tierra en el Parque Nacional Volcán Poás, 2013. ....	20
Tabla 3: Población en comunidades aledañas al Parque Nacional Volcán Poás por distrito, 2011. ....	28
Tabla 4: Clasificación para los geomorfositos. ....	52
Tabla 5: Descripción del Geomorfofitio Cráter Principal. ....	87
Tabla 6: Evaluación del Geomorfofitio Cráter Principal. ....	88
Tabla 7: Descripción del Geomorfofitio Cono Botos. ....	89
Tabla 8: Evaluación del Geomorfofitio Cono Botos. ....	90
Tabla 9: Descripción del Geomorfofitio Cono Von Frantzius. ....	91
Tabla 10: Evaluación del Geomorfofitio Cono Von Frantzius. ....	92
Tabla 11: Descripción del Geomorfofitio Volcán Congo. ....	93
Tabla 12: Evaluación del Geomorfofitio Volcán Congo. ....	94
Tabla 13: Descripción del Geomorfofitio Relicto Caldérico. ....	95
Tabla 14: Evaluación del Geomorfofitio Relicto Caldérico. ....	96
Tabla 15: Clasificación dada a los geomorfositos de acuerdo a los valores obtenidos en su evaluación. ....	98
Tabla 16: Clasificación de las características intrínsecas. ....	99
Tabla 17: Clasificación de las características culturales. ....	102
Tabla 18: Clasificación de las características de uso y gestión. ....	106
Tabla 19: Evaluación global de los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás. ....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Perfil transversal del Parque Nacional Volcán Poás.....	8
Figura 2: Estructura cónica de un estratovolcán.....	57
Figura 3: Perfil del macizo del Poás.....	57
Figura 4: Coladas de lava emitidas por el Cono Botos cubiertas de vegetación. ....	60
Figura 5: Corte transversal del macizo del volcán Poás.....	61
Figura 6: Emanaciones de gases provenientes del Domo anidado dentro del cráter principal.....	63
Figura 7: Domo anidado dentro del cráter principal.....	63
Figura 8: Corte transversal del macizo del Poás.....	64
Figura 9: Cráter principal del volcán Poás.. ....	64
Figura 10: Geomorfosito Cráter Principal.....	67
Figura 11: Domo volcánico dentro del Geomorfosito Cráter Principal emanando fumarolas. ....	68
Figura 12: Callejón de Acidificación.....	69
Figura 13: Barrancos ocasionados por la erosión hídrica en el Callejón de Acidificación .....	70
Figura 14: Geomorfosito Cono Botos junto con su laguna Pluvial.....	71
Figura 15: Naciente del río Ángel dentro del Geomorfosito Cono Botos.....	72
Figura 16: Geomorfosito Cono Von Frantzius.....	73
Figura 17: Deslizamientos regolíticos en las laderas del cono Von Frantzius ocasionados por el terremoto de Cinchona. ....	74
Figura 18: Geomorfosito Volcán Congo.....	75
Figura 19: Monedas de 20 pesos costarricenses del año 1848.. ....	77
Figura 20: Billeto de 20 colones de 1945. ....	78
Figura 21: Billeto de 10 mil colones de 1997.....	78
Figura 22: Estampilla de Correos de Costa Rica. ....	79
Figura 23: Rualdo ( <i>Chlorophonia callophrys</i> ).....	80
Figura 24: Distribución de grupos indígenas en Costa Rica. ....	83
Figura 25: Encabezado de la guía informativa de geomorfositos .....	112
Figura 26: Sección de las características geológicas del geomorfosito en la guía informativa. ....	113

Figura 27: Sección de las características culturales del geomorfosito en la guía informativa. ....	114
Figura 28: Visualización de la página web del geomorfosito Cráter Principal.....	118
Figura 29: Sección de la Información de accesos.....	118
Figura 30: Visualización de la página web desde un teléfono celular.....	119

## INTRODUCCIÓN

Costa Rica es un país geológicamente reciente, ya que se originó entre 131 y 121 millones de años (Madrigal et al., 2015), el cual presenta diversas formaciones geológicas y paisajes geomorfológicos que conforman su territorio, donde los volcanes son parte importante en la formación geológica del país, ya que estos son una de las estructuras más llamativas, cuya actividad contribuye en el modelado del territorio provocando la reorganización paisajística natural y cultural (Dóniz, et al., 2010), siendo esto un gran atractivo turístico (Dóniz, 2014).

Costa Rica alberga diversos tipos de turismo como el náutico, de aventura, bienestar, ecoturismo, entre otros. Para el año 2014, el 60,2% de los turistas realizó actividades de ecoturismo, 61,2% participó de actividades de turismo de aventura, 73,3% practicaron actividades de turismo náutico y 34,9% de los turistas realizaron actividades de turismo de bienestar (Instituto Costarricense de Turismo, 2014). El geoturismo es una nueva rama del turismo que presenta buenas expectativas de desarrollo en varios países (Palacio, 2013), pero este no se lleva a cabo en el país.

El geoturismo busca promover el turismo a través del conocimiento de la geología y geomorfología, usando como su principal atractivo los geomorfositos, los cuales pueden ser diversas estructuras que reciben una serie de valores que los hacen únicos y diferentes con respecto a otros. Además, por medio de una evaluación se determina el uso que se le puede dar, ya sea para promover el turismo o para su conservación.

En Costa Rica no se han realizado estudios previos con la temática de los geomorfositos, sin embargo en países como México, Argentina, Brasil y España se han obtenido buenos resultados al investigar y evaluar geomorfositos, razón por la cual el desarrollo de investigaciones en torno a esta temática en el país, será de gran utilidad para integrar este concepto en la geografía costarricense.

Esta investigación procura aportar un nuevo enfoque al estudio del turismo, en particular en el Parque Nacional Volcán Poás, desde la identificación de geomorfositos como atractivo turístico; para comprender la dinámica natural y la historia en torno a este.

## **CAPÍTULO 1: PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

Los geomorfositos han sido un tema de investigación reciente en la comunidad geográfica (Palacio, 2013), especialmente en Europa donde se han elaborado diversos estudios y publicaciones referentes a este concepto. En América, han sido muy poco conocidos como tópico de estudio por lo que es casi desconocido el término. Es por ese motivo que se puede constituir en un elemento diferenciador de la oferta turística de Costa Rica.

### **1.1 Planteamiento del problema**

El Parque Nacional Volcán Poás fue creado en el año 1955 a través de la Ley de Creación del Instituto Costarricense de Turismo (ICT) mediante su artículo 6, el cual establece que todos los volcanes del país se convierten en parques nacionales, tomando como referencia un radio de 2 km a la redonda de los cráteres de cada volcán. Estos volcanes pasan a ser administrados por el ICT, posteriormente este artículo fue derogado por la Ley Forestal de 1966 y la Ley de Parques Nacionales en 1977 (SINAC, 2008). Esto se planteó con el fin de evitar construcciones y diversas edificaciones que puedan verse amenazadas por la actividad volcánica (SINAC, 2008).

Al haber sido derogado el artículo de dicha ley en 1970 se presentó el Decreto Ejecutivo N°1237 el cual creó el Parque Nacional Volcán Poás con fines de conservación de los recursos naturales, siendo ratificado en el año 1971 mediante la Ley N°4714 (SINAC, 2008). Zúñiga (2008) menciona que cuando se creó el parque nacional este tenía una extensión de 5506 hectáreas, pero en el año 1993 se extendió a 6505,56 hectáreas al incorporar dentro de este Parque Nacional el cerro Congo. El motivo por el cual fue agregado fue la variada biodiversidad que lo rodea, además por ser un volcán antiguo (Alvarado, 2011).

El Parque Nacional Volcán Poás es reconocido a nivel mundial por sus paisajes volcánicos, siendo sus cráteres su principal atractivo además de su exuberante biodiversidad, la cual incluye un variado número de especies de flora y fauna, también por ser un volcán muy estudiado por científicos tanto costarricenses como extranjeros. El volcán ha sido atractivo para la comunidad científica especialmente por su historia

geológica, siendo llamado erróneamente el cráter más grande del mundo (Salguero, 2003).

Algunas investigaciones realizadas en este volcán datan del siglo XIX, Vargas (2014) menciona que en 1860 el científico alemán Alexander von Frantzius hizo varios estudios en el volcán, entre los cuales están el cálculo de las dimensiones del cráter principal del volcán, así como la composición física y química del agua de la laguna de este cráter. Asimismo, Alvarado (2011) menciona que otro científico que estudió el volcán fue el suizo Henri Pittier, quien estudió la laguna Botos y la biodiversidad presente en el volcán.

Desde el punto de vista turístico, el Parque Nacional Volcán Poás juega un papel muy importante ya que es el segundo parque nacional con mayor visitación del país, superado solo por el Parque Nacional Manuel Antonio. De acuerdo con el Informe Anual Estadístico del SINAC (2014) para el año 2013 el Parque Nacional Manuel Antonio recibió un total de 360 176 visitantes, de los cuales 113 616 fueron residentes y 246 560 no residentes, mientras que el Parque Nacional Volcán Poás recibió en ese mismo año un total de 339 542 visitantes, donde 174 113 eran residentes y 165 429 eran no residentes. El hecho de ser el segundo parque nacional más visitado del país, se debe a que es uno de los pocos volcanes en tener una carretera que llega hasta su cráter (Zúñiga, 2008).

El Parque Nacional Volcán Poás cuenta con las condiciones para atraer un gran número de turistas, quienes llegan a conocer su biodiversidad pero con intención de observar el cráter principal del volcán; como el mismo se encuentra activo, la estadía es regulada con el fin de que los visitantes no se vean amenazados ante una erupción. Su estructura geomorfológica permite la existencia de diversos geomorfositos de origen volcánico en la estructura del macizo.

En Costa Rica no se encuentran referencias de trabajos anteriores sobre geomorfositos y geoturismo, es en Europa principalmente, en países como España y Rumania donde se han tratado profundamente ambos conceptos, en especial con los geomorfositos, los cuales han sido identificados y evaluados.

Los geomorfositos pueden ser utilizados como producto turístico para un área específica del territorio, en especial para el geoturismo. En Costa Rica no se ha

trabajado anteriormente en la identificación y evaluación de geomorfositos pese a que el artículo 33 de la Ley Orgánica del Ambiente menciona la creación de los monumentos naturales, definiéndolos como “áreas que contengan uno o varios elementos naturales de importancia nacional. Consistirán en lugares u objetos naturales que, por su carácter único o excepcional, su belleza escénica, o su valor científico, se resuelva incorporarlos a un régimen de protección” (Zeledón, 1999, p.11), manifestando la creación de estas entidades dentro del Sistema Nacional de Áreas de Conservación con características que lo identifican como un geomorfosito.

En el continente americano la temática ha sido trabajada en México donde se han identificado geomorfositos en volcanes como el Parícutín (De Jesús, 2014) y Tacaná (Mendoza y Zamorano, 2014), así como en Brasil donde se evaluaron en el Parque Estatal Serra do Tabuleiro de Santa Catarina (Teixeira y Leite, 2008) además de Argentina donde se elaboró una propuesta metodológica para un inventario de los mismos (Medina, 2012).

Con base en la información mencionada anteriormente se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son los geomorfositos presentes en el Parque Nacional Volcán Poás?
2. ¿Cuál es el potencial turístico de los geomorfositos existentes dentro del Parque Nacional Volcán Poás?
3. ¿Qué producto informativo es el más indicado para promocionar los geomorfositos de acuerdo con su potencial turístico?

El Parque Nacional Volcán Poás presenta las condiciones para que se pueda fomentar el geoturismo mediante la identificación de geomorfositos dentro de esta área silvestre protegida, abriéndose campo a la Geografía en esta temática a nivel nacional ya que no hay estudios ni trabajos enfocados en este tema, lo cual permitirá aportar en esta materia.

## **1.2 Justificación**

Los geomorfositos son sitios que poseen un valor científico, cultural e histórico, estético o socioeconómico en razón de su percepción o explotación por el ser humano

(Coello et al., 2006). Como tales son una fuente de ingresos para un territorio, ya que estos pueden constituirse desde un volcán, hasta una formación rocosa en una playa. El interés de este trabajo radica en que este tipo de investigaciones e inventarios de geomorfositos no han sido llevados a cabo y resulta de gran interés identificar y enumerar el patrimonio geomorfológico que posee el país, ya sea dentro o fuera de áreas silvestres protegidas, porque de manera directa o indirecta favorece a la población al convertirse en un sitio de interés turístico

Como es un enfoque nuevo a nivel nacional, esta investigación se constituye en pionera en el tema y se espera que en el futuro puedan realizarse más investigaciones de geomorfositos en Costa Rica. Se plantea trabajar con la metodología creada y puesta en práctica por Serrano y González (2005), la cual ha sido usada en diversos estudios que han obtenido buenos resultados, por lo tanto será utilizada para evaluar los geomorfositos identificados en el Parque Nacional Volcán Poás.

Se ha seleccionado esta área silvestre protegida, debido a que es uno de los parques nacionales más visitados en Costa Rica, además de que el macizo del volcán Poás ha sido objeto de diferentes investigaciones realizadas por científicos nacionales y extranjeros, lo cual ha generado una importante producción bibliográfica.

La importancia a nivel teórico de esta investigación se centra en el vacío conceptual que el país tiene sobre los geomorfositos y el geoturismo como objetos de interés de la geografía, al desarrollar este trabajo se generan nuevos conocimientos en esta materia a nivel nacional. Asimismo, se incentiva a que se realicen más investigaciones en torno al tema de geomorfositos para que el material obtenido mediante su evaluación sea divulgado con el objetivo de que otros investigadores den a conocer sitios que pueden ser visitados por turistas.

El enfoque geográfico utilizado será la Geografía del Turismo, el cual se centra en estudiar la “distribución de las áreas turísticas, la consideración de potencialidades derivadas del desarrollo de actividades turísticas, sus impactos y las relaciones funcionales y las implicaciones del modelo territorial” (Vera, 1997, citado por Pinassi y Ercolani, 2015). La relación existente entre un geomorfosito y la Geografía del Turismo radica en que el primero tiene un potencial turístico de acuerdo a su herencia geomorfológica (Artugyan, 2014), así como que el segundo procura estudiar la dinámica del turismo y los impactos que este genera en el espacio geográfico, por lo que

este enfoque podrá brindar herramientas necesarias para enriquecer el análisis geográfico de los geomorfositos en el Parque Nacional Volcán Poás.

### **1.3 Objetivos**

#### **Objetivo General**

Analizar el potencial turístico que tienen los geomorfositos existentes en el Parque Nacional Volcán Poás como insumo para el geoturismo local.

#### **Objetivos Específicos**

1. Caracterizar los geomorfositos presentes en el Parque Nacional Volcán Poás.
2. Evaluar los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás para la determinación de su potencial geoturístico.
3. Elaborar un producto informativo sobre los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás a partir de los resultados de la caracterización y evaluación.

### **1.4 Caracterización del área de estudio**

El Parque Nacional Volcán Poás se localiza en la provincia de Alajuela entre las coordenadas geográficas  $10^{\circ}09'40,82''$  y  $10^{\circ}16'47''$  latitud norte y  $84^{\circ}11'40,33''$  y  $84^{\circ}16'3,30''$  longitud oeste, específicamente en los cantones de Alajuela, Grecia, Poás y Valverde Vega (Mapa 1), de los cuales abarca un total de 9 distritos de dichos cantones, ocupando en su totalidad una extensión de 6505,56 hectáreas, los cuales se muestran en la Tabla 1.

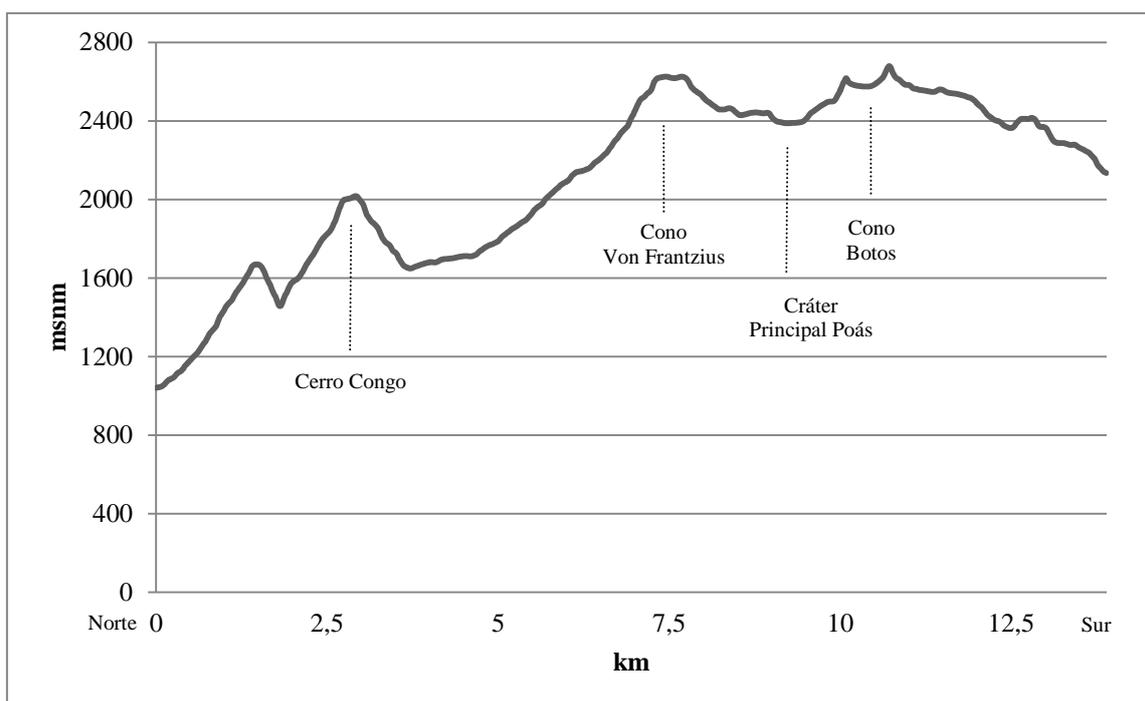
Tabla 1: División territorial del Parque Nacional Volcán Poás.

<b>Provincia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Distrito</b>	<b>Extensión (ha)</b>
Alajuela	Alajuela	Sabanilla	351,76
		Sarapiquí	2343,7
	Grecia	San Isidro	223,31
		San Roque	144,86
		Río Cuarto	891,30
		Bolívar	37,73
	Poás	San Juan	275,79
		Sabana Redonda	286,29
	Valverde Vega	Toro Amarillo	1950,82
	Total		

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de hojas topográficas escala 1:50.000

El área de estudio presenta una topografía muy irregular, siendo esto notable en sus altitudes máximas y mínimas, el Parque Nacional Volcán Poás posee una altitud mínima de 1100 msnm y una altitud máxima de 2700 msnm (Figura 1), siendo la cima del cono Botos donde se ubica la máxima altitud de dicho parque, así como su altitud mínima se localiza en las estribaciones del cerro Congo. En una corta distancia de trece kilómetros hay grandes variaciones en la topografía del Parque Nacional Volcán Poás, lo que permite la existencia de diferentes formas geomorfológicas que puedan ser consideradas y evaluadas como geomorfositos.

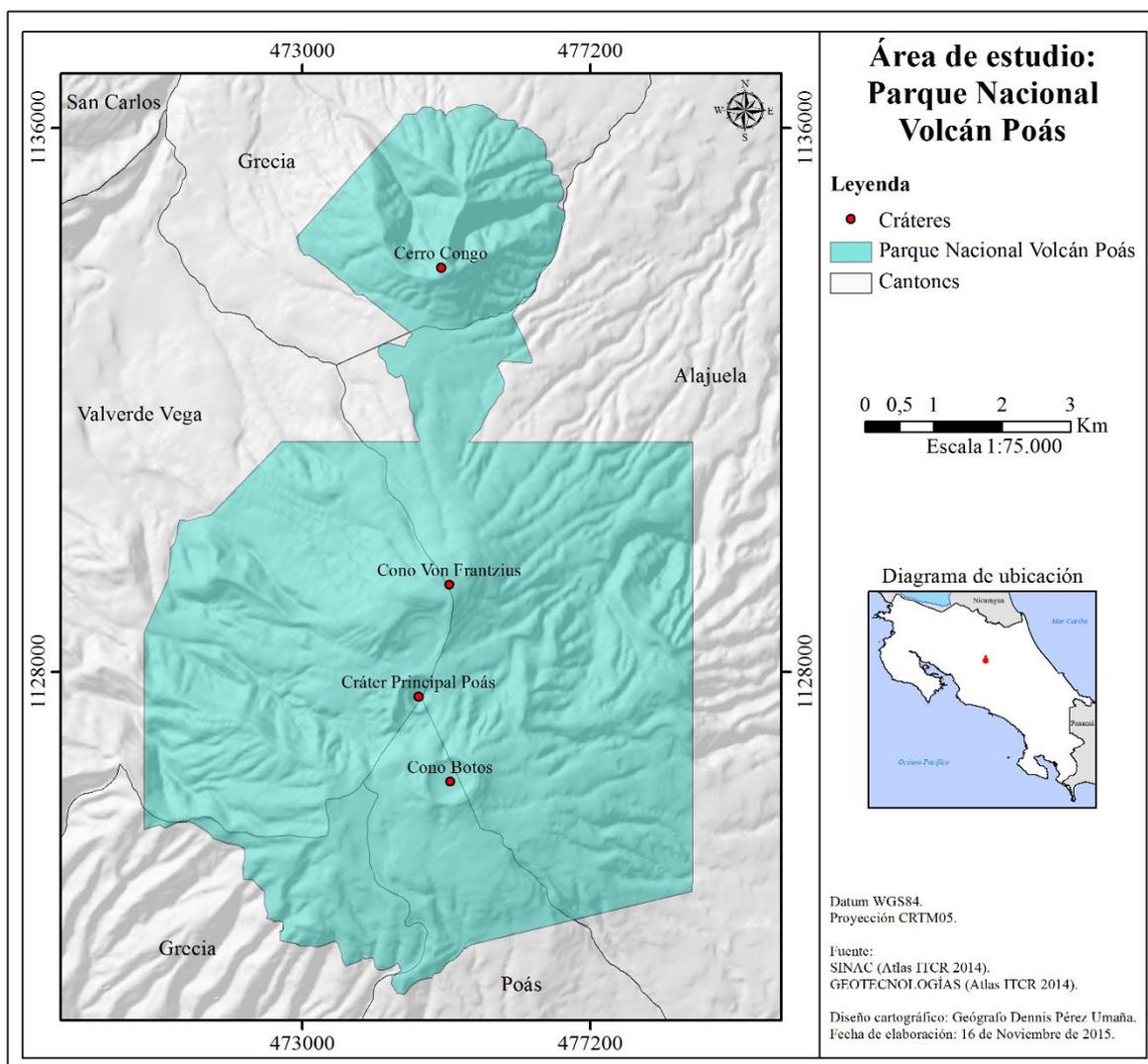
Figura 1: Perfil transversal del Parque Nacional Volcán Poás.



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de hojas topográficas 1:50.000 del IGN.

La variada topografía del macizo del volcán Poás creada a partir de la actividad volcánica, tectónica y la actividad exógena permite que se encuentren diversas estructuras que puedan ser consideradas atractivas para el turismo. El Parque Nacional Volcán Poás protege algunas de estas formaciones, otras pueden estar fuera del área de estudio, las cuales serían potenciales geomorfositos a ser evaluados para incentivar el turismo en las comunidades aledañas.

Mapa 1: Área de estudio: Parque Nacional Volcán Poás.



### 1.5.1 Características físico-geográficas

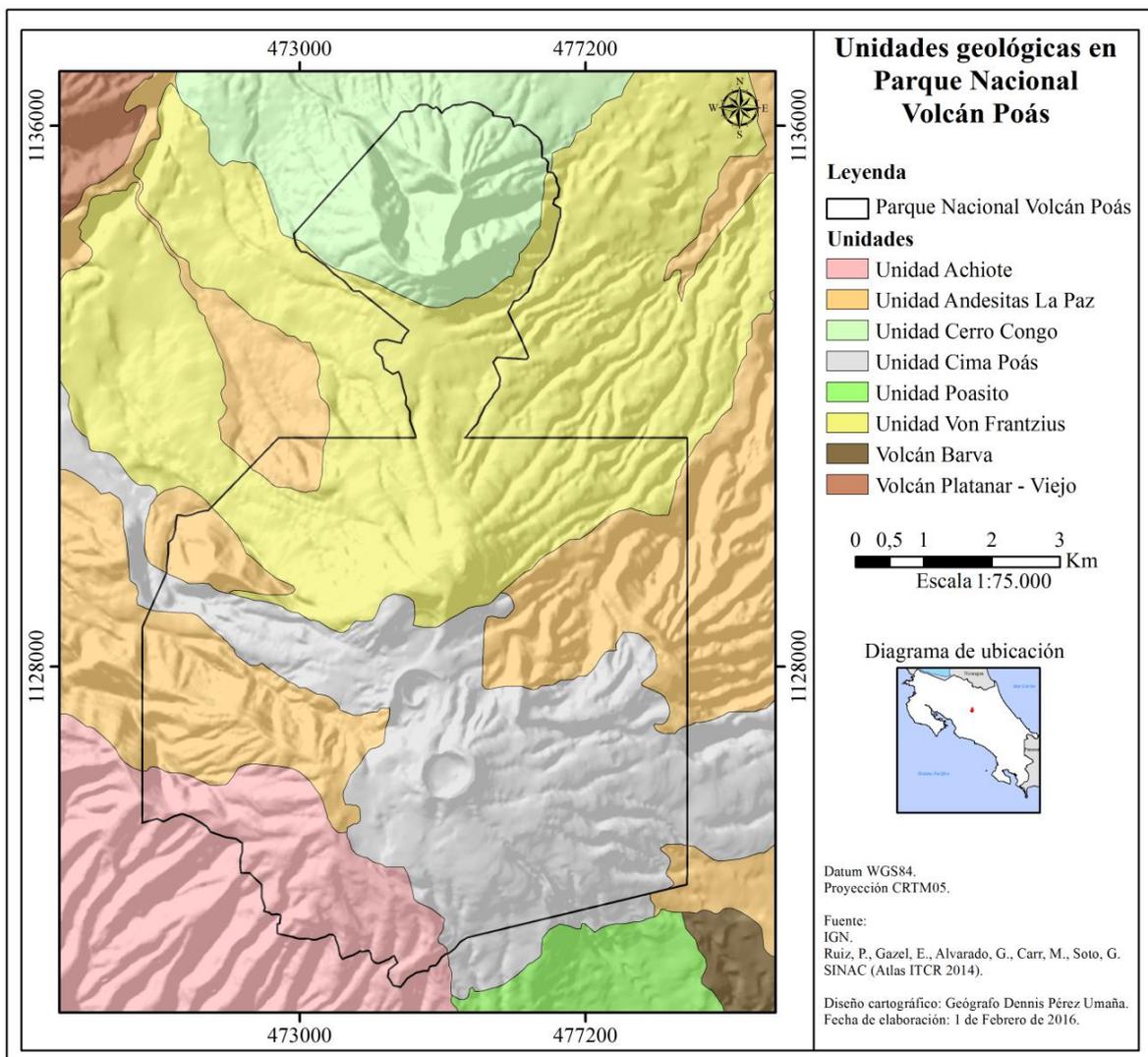
Es necesario conocer las características físico-geográficas del área de estudio, ya que es el principal insumo para entender su dinámica, por lo que en este apartado se tratará sobre la tectónica y geología, geomorfología, historia eruptiva, suelos, vegetación, cobertura y capacidad de uso de la tierra y clima del Parque Nacional Volcán Poás.

### 1.5.1.1 Tectónica y Geología

El volcán Poás es un estratovolcán complejo, el cual tiene una altitud de 2708 msnm, es de forma subcónica irregular con tres estructuras principales: el cráter principal, el cono Botos y el cono Von Frantzius (Alvarado, 2011), siendo el principal atractivo del parque nacional que lleva su nombre.

De acuerdo a Ruíz et al. (2010), quienes elaboraron la estratigrafía del macizo del Volcán Poás se puede determinar que esta área silvestre protegida está conformada por 5 unidades geológicas distintas, las cuales pueden ser identificadas en el Mapa 2. Las unidades geológicas dentro del Parque Nacional Volcán Poás son: Achioté, Andesitas La Paz, Cerro Congo, Cima Poás y Von Frantzius.

Mapa 2: Unidades geológicas en Parque Nacional Volcán Poás.



Ruíz et al. (2010) describen las unidades geológicas presentes en esta área silvestre protegida de la siguiente manera:

**Unidad Achiote:** Esta unidad se localiza al sur del Parque Nacional Volcán Poás, se encuentran afloramientos rocosos con espesores de 15 metros, pueden ser vistos en su mayoría en las cercanías del río Achiote. Las rocas que forman esta unidad están compuestas por lavas andesíticas y basálticas, siendo estas de color grisáceas. La mayoría de estas rocas presenta texturas afaníticas-porfíricas con fenocristales de plagioclasa, la edad de esta unidad es de 500 mil años.

**Unidad Andesitas La Paz:** Esta unidad se distribuye en diversos sitios del parque nacional y recibe su nombre debido a que afloramientos rocosos de esta unidad se localizan en las inmediaciones de la catarata de la Paz compuestas de andesitas porfídicas con fenocristales de plagioclasas en las estribaciones del macizo del volcán Poás, además, en las cercanías de San Pedro de Poás también se pueden encontrar afloramientos rocosos de esta unidad. En la misma se localizan lavas, brechas y tobas; las lavas son andesitas basálticas y son las más comunes en la unidad, también se encuentran basaltos y su edad data en 500 mil años, Barrantes, et al. (2013) señalan que después del terremoto de Cinchona esta unidad fue la que presentó mayor cantidad de deslizamientos.

**Unidad Cerro Congo:** Está conformada por el estratovolcán Cerro Congo y las rocas expulsadas por este; se localiza entre el cono Von Frantzius y el maar de Bosque Alegre. Al sur de esta unidad se pueden encontrar lavas provenientes del cono Von Frantzius, por lo que se puede afirmar que ambas unidades tienen la misma edad. Las rocas de esta unidad son lavas de andesita y andesita basáltica con edades que rondan los 35 mil años. El cerro Congo no presenta un cráter definido, sino que tiene dos entradas en direcciones NNO y NNE.

**Unidad Cima Poás:** Esta unidad está formada por las lavas expulsadas por el cráter principal y el cono Botos. Las lavas del cráter principal fluyeron hacia el oeste, mientras que las lavas del cono Botos fluyeron al este del cono, además de estar presentes en la cima del macizo. Estas rocas se encuentran delimitadas por escarpes de fallas, como por ejemplo la falla del Ángel, la cual fue responsable del terremoto de Cinchona en el año 2009. Las lavas de esta unidad están formadas por andesita basáltica y basaltos que poseen edades alrededor de los 8500 años.

**Unidad Von Frantzius:** Está localizada al norte del cráter principal del volcán Poás. Está compuesta por flujos de lava, brechas y piroclastos, además presenta cinco campos de coladas de lava compuestas por andesitas basálticas, entre estas coladas se encuentran la colada de Cariblanco y el Ángel. La edad de esta unidad ronda alrededor de los 46 mil años.

De acuerdo con las unidades geológicas que conforman el parque nacional, es evidente que el tipo de roca común es la andesita, así como en otras hay muestras de andesita basáltica, además cabe destacar que ambas son rocas de origen explosivo y no explosivo. El volcán Poás se ha caracterizado por presentar erupciones violentas de tipo estromboliano, las cuales según Alvarado (2011), se definen como pequeñas explosiones en estado fluido cuya duración puede ser de algunas horas, acompañadas por derrames de lava en los costados de las paredes del volcán.

Los estratovolcanes, como el Poás, pueden ocasionar erupciones explosivas y generan flujos de lava, y esto puede evidenciarse en este volcán, ya que su cráter principal tiene un diámetro de 1,5 km y una profundidad de 300 metros, por lo que en el futuro podría generar otras erupciones violentas. Procesos geológicos activos como las erupciones volcánicas se consideran de gran interés para el geoturista, ya que estos pueden degradar al geomorfosito naturalmente, pero al mismo tiempo provocan la pérdida de interés en el mismo ante la amenaza que este representa (Pelfini y Bollati, 2014), asimismo, Dóniz et al. (2010) señalan que la actividad volcánica representa una amenaza para la sociedad, pero la población siente una fascinación por conocer las entrañas de la Tierra.

La presencia de rocas andesíticas en todas las unidades geológicas del parque nacional se debe a que muchas de estas fueron productos expulsados por varios conos volcánicos del pasado y del presente. Además, hay que destacar que todos los conos dentro de esta área silvestre protegida están alineados en dirección sur-norte en el macizo, así también otras estructuras fuera del parque nacional tales como los conos de Sabana Redonda y los mares de Bosque Alegre y Río Cuarto, siendo indicio de un vulcanismo fisural en el pasado (Ruíz et al., 2010).

El vulcanismo fisural se define como aquella actividad magmática que se origina mediante una fisura que emite grandes cantidades de material muy fluido que se

extiende por grandes superficies, y por cada erupción los materiales se sobreponen dando origen a mesetas o llanuras (Navarro, 2008).

Ruíz et al. (2010) señalan que hubo distintas etapas de actividad efusiva, explosiva y erosiva donde los materiales provenían de erupciones fisurales, por lo que el macizo del volcán Poás presenta un patrón alineado en sus conos. Esto permite explicar por qué las lavas andesíticas están en todas las unidades geológicas, mostrando lo complejo que es el volcán, asimismo, el potencial que tiene para la existencia de diversos geomorfosítios.

### **1.5.1.2 Geomorfología**

Madrigal y Rojas (1980) dividieron el país en unidades geomorfológicas en escala 1:200.000 basándose en tres criterios: proceso geológico dominante, uniformidad en el relieve y la litología. Estas a la vez están subdivididas de acuerdo con las características propias que las diferencian entre sí, como por ejemplo tipo de roca madre, forma de sus laderas, magnitud de las pendientes, entre otras.

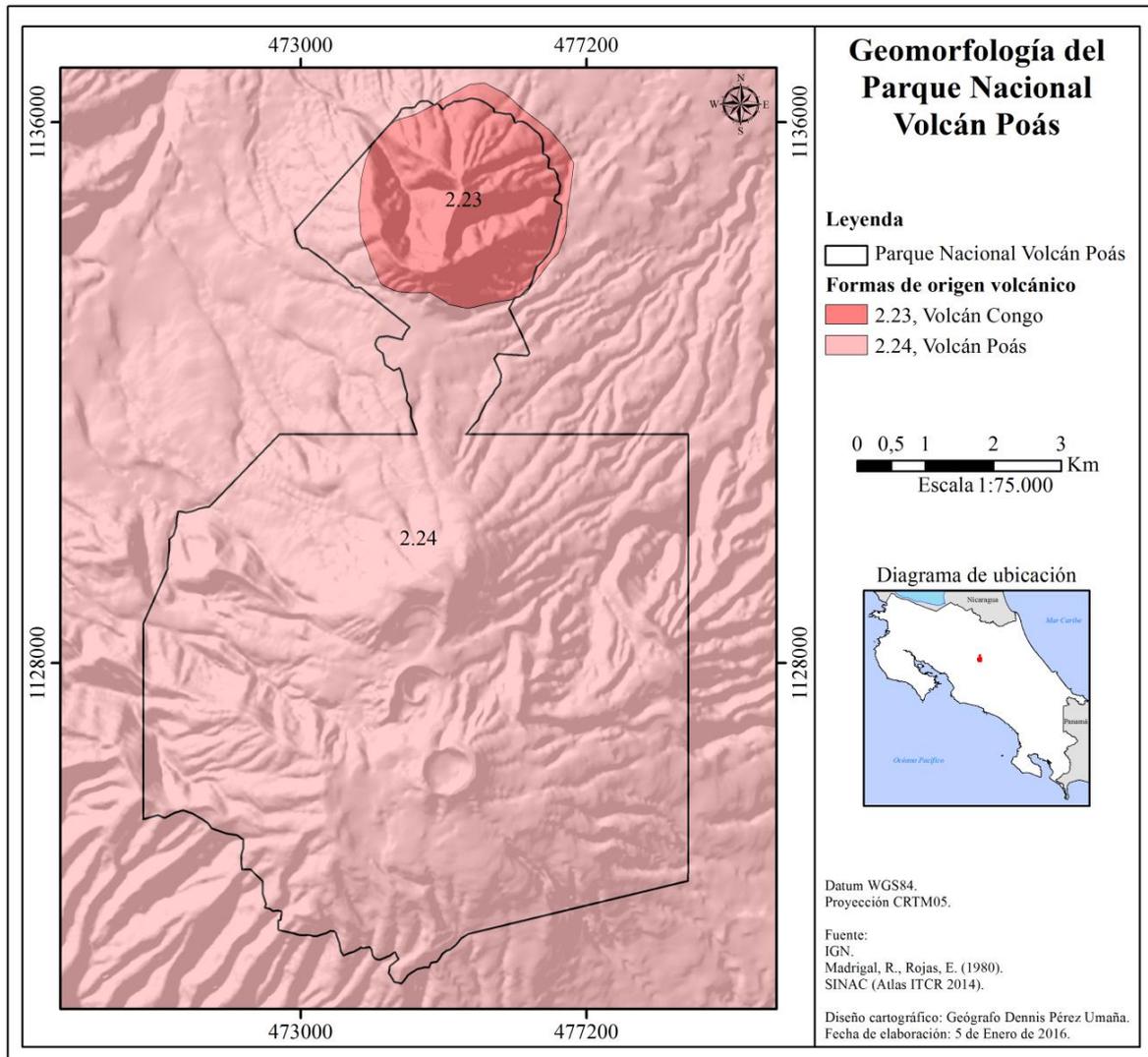
El Parque Nacional Volcán Poás está conformado por formas de origen volcánico, donde se presentan dos formaciones distintas dentro del área silvestre protegida: Volcán Poás y Volcán Congo (Mapa 3).

La formación Volcán Poás es la que predomina en el Parque Nacional, esta se caracteriza por poseer diversas pendientes. Dentro de esta formación (especialmente dentro del área silvestre protegida) se distinguen diversos conos volcánicos como por ejemplo el cono Botos y el cono Von Frantzius (Madrigal y Rojas, 1980), asimismo, los autores consideran que el actual cráter principal del volcán y el cono Botos podrían tratarse de calderas, siendo esto contradicho por Alvarado (2011), quien afirma que se trata de depresiones tectónicas. De igual forma, Madrigal y Rojas (1980) mencionan que las rocas que forman este volcán son andesitas que datan del Plioceno.

En cuanto a la formación Volcán Congo, la cual se localiza en el extremo norte del Parque Nacional y corresponde en su totalidad a este antiguo volcán; Madrigal y Rojas (1980) señalan que se encuentran pendientes superiores a los 30° de inclinación,

teniendo una forma basal circular donde la mayoría de su cono se localiza hacia el sur del macizo, formado principalmente por andesitas que datan del Pleistoceno.

Mapa 3: Geomorfología del Parque Nacional Volcán Poás.



### 1.5.1.3 Dinámica volcánica e historia eruptiva

La actividad del volcán Poás ha sido regular los últimos dos siglos. El primer registro de una erupción de este volcán data del año 1747 la cual fue descrita por Juan Gemir, gobernador de Costa Rica en ese entonces, quien describió la erupción como si se tratara de un volcán de fuego (Zúñiga, 2008; Alvarado, 2011).

Posteriormente, Salguero (2003) narra que Miguel Alfaro, un explorador alajuelense ascendió en el año 1828 al volcán y encontró una actividad muy intensa,

donde observó grandes cantidades de azufre que se quemaba fácilmente dando origen a llamaradas de color azul. Años más tarde, en 1834 se registró una fuerte erupción de cenizas alternadas de fuertes detonaciones subterráneas (Meléndez, 1953, citado por Alvarado, 2011), dichas cenizas fueron transportadas por el viento hasta llegar a Esparza (Salguero, 2003).

El siguiente periodo eruptivo registrado en el volcán Poás fue en los años 1880, 1888-1890, 1895, 1899, 1903-1906 (Alvarado, 2011), en donde se presentaron explosiones. Salguero (2003) afirma que la explosión de 1880 consistió en una erupción de cenizas que cayó sobre las faldas del volcán hasta San Pedro de Poás. Además, la actividad del volcán entre 1888 y 1889 provocó fuertes temblores que abrieron muchas grietas y provocaron deslizamientos, lo cual dio origen a la laguna de Fraijanes (Salguero, 2003).

Con respecto a las erupciones de 1888 y 1889, González (1994) menciona que Henri Pittier narró dicha actividad, la cual afirmó se dio entre el 30 de diciembre de 1888 y el 23 de febrero de 1889. Al inicio las erupciones fueron confundidas con terremotos, pero se envió al señor Pittier a los volcanes Barva y Poás para verificar algún cambio y fue ahí donde encontró deslizamientos y modificaciones en los cauces de ríos, así como aguas lodosas provenientes del cráter principal, demostrando que el evento principal del 30 de diciembre de 1888 fue una erupción del volcán Poás (González, 1994).

En el año 1904 se dio inicio a otro periodo de erupciones de cenizas (Salguero, 2003). El día 25 de enero de 1910 a las 4:45 de la tarde se presentó una erupción de lodo, bloques y cenizas, siendo la más grande registrada en el volcán, la cual levantó una columna de cenizas de aproximadamente 4 km de altura para luego aumentar hasta 8 km después de haberse expandido (Alvarado, 2011), teniendo un volumen de 800 000 m<sup>3</sup> y un total 640 000 toneladas de ceniza (Bergoeing, 2009; Alvarado, 2011). Algunos de los materiales expulsados en esta erupción abrieron huecos de hasta 1 metro de profundidad (Salguero, 2003). Zúñiga (2008) considera que esta erupción fue similar a la de 1834.

Alvarado (2011) señala que posterior a la gran erupción de 1910 el volcán volvió a tener una actividad regular ocasionando explosiones esporádicas en los años 1914, 1915, 1916, 1925, 1929 y entre 1932-1934. Entre los años de 1952 y 1955 se inició una

serie de erupciones de escorias (Bergoeing, 2009), las cuales fueron pequeñas pero fueron creciendo gradualmente, llenando el fondo del cráter de vapores así como de lodo mezclado de antiguas rocas (Alvarado, 2011). A inicios de 1953 se comenzó a formar el domo de escorias dentro del cráter, terminando de edificarse para finales de ese año, y para mediados de 1954 se determinó que el domo tenía una altura que ronda entre los 20 y 30 metros (Alvarado, 2011).

Alvarado (2011) destaca que para los años 1968, 1970 y 1979 vuelven a ocurrir erupciones freáticas e inicia una intensa actividad fumarólica en 1968, la cual proviene del domo de escorias formado en 1953, intensificándose en 1981 (Zúñiga, 2008).

Para el año 1987, Bergoeing (2009) reseña que ocurrió una explosión freática que modificó el nivel lacustre y para 1989 la laguna cráter había desaparecido, volviendo a formarse hasta 1990. Alvarado (2011) destaca que en 1994 se dieron emanaciones de cenizas y algunas erupciones freáticas en el volcán, posteriormente la actividad del volcán varió considerablemente, ya que se manifestaron fumarolas, emanaciones de gases, variaciones térmicas y de altura en la laguna del cráter principal.

Es hasta el año 2006 cuando el volcán vuelve a presentar actividad freática y de incandescencia esporádica (Bergoeing, 2009; González et al., 2014), luego de que pasaran 12 años desde la última erupción del volcán (Alvarado, 2011) iniciando un nuevo periodo de erupciones freáticas, las cuales ocurren la mayoría de estas en el centro de la laguna del cráter (González et al., 2014). Alvarado (2011) muestra que las últimas erupciones del volcán se han presentado desde el 2006 hasta la actualidad y estas han sido erupciones menores.

En el año 2012 se dieron erupciones freáticas esporádicas, las cuales tuvieron una pausa entre el 4 de agosto y el 17 de octubre de dicho año, asimismo, entre el 18 de octubre y el 27 de octubre se dieron fuertes erupciones freáticas. También se dio una disminución de las fumarolas provenientes del domo, bajando de 700°C a 100°C (Avard et al., 2012). Para el año 2013, Avard et al. (2013) señalan que fueron registradas entre 4 y 9 erupciones por mes. En ambos años se registró sismicidad moderada en estos macizos.

En el año 2014 se registraron numerosas erupciones freáticas entre enero y octubre, donde las más fuertes erupciones de ese año se dieron el 8 y 13 de octubre, así

como el 2 de junio. Asimismo, la temperatura del domo osciló entre 200°C y 650°C (de Moor et al., 2014).

En el año 2015 no fueron reportadas erupciones freáticas en el volcán, siendo la del 13 de octubre de 2014 la última erupción importante en el macizo. La sismicidad fue baja y hubo reportes de temores de corta duración, asimismo, la temperatura de los gases emitidos por el domo fueron de 400°C. (Muller et al., 2015).

#### **1.5.1.4 Suelos**

En el Parque Nacional Volcán Poás predominan los andisoles en toda el área silvestre protegida. Este tipo de suelos abarca aproximadamente el 14% del territorio costarricense, localizándose principalmente sobre los volcanes y sus laderas (Alvarado et al., 2001). Este tipo de suelos se originan a partir de la acumulación de cenizas volcánicas, por lo que sufren un rejuvenecimiento frecuente permitiendo que se enriquezcan de manera recurrente (Alvarado et al., 2001).

Alvarado et al. (2001) mencionan que este tipo de suelos favorecen un buen drenaje, lo que al mismo tiempo propicia que estos retengan la humedad, además de que este tipo de suelos al ubicarse cerca de los cráteres de los volcanes indica que estos fueron originados por cenizas gruesas, lo que las clasifica como vitrands, ya que estos presentan incrustaciones de vidrio volcánico (Towhid, 2013).

#### **1.5.1.5 Vegetación (Cobertura Forestal)**

SINAC (2008) determina que la vegetación en el Parque Nacional Volcán Poás se diferencia de acuerdo a las altitudes en las que se distribuyen, aunque presentan características similares, tales como altura del dosel entre 20 y 30 metros, presencia de epifitas, musgos y bromelias, orquídeas y helechos, así como un sotobosque denso.

Por debajo de los 2500 msnm se encuentran asociaciones de robles (*Quercus copeyensis* y *Quercus costarricensis*), cipresillo (*Podocarpus oleifolius*), aguacatillos (*Ocotea mollicella* y *Ocotea laetevirens*) y arrayán (*Weirmannia pinnata*), además, esta

asociación se caracteriza por tener copas terminales angostas y fustes rectos (SINAC, 2008).

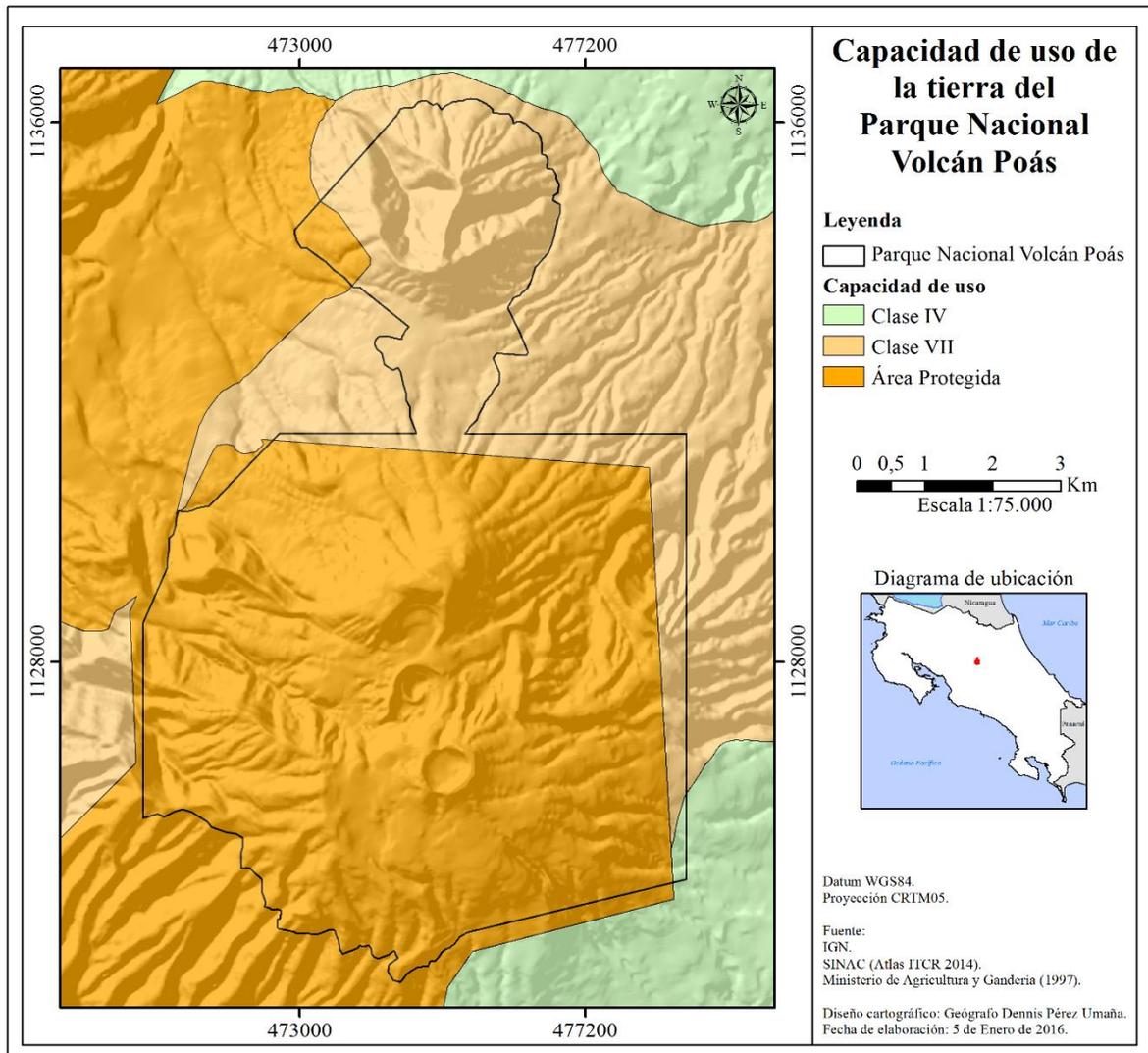
Entre las altitudes de 2500 y 2600 msnm, SINAC (2008), menciona la existencia de encinos, cacho de venado (*Schefflera rodriguesiana*) y copey, donde la principal característica es que no se observan árboles emergentes. Por encima de los 2600 msnm se encuentra el bosque nuboso, el cual presenta las especies mencionadas anteriormente, además de *Weinmannia trianaea*, arrayanes (*Vaccinium consanguineum* y *Pernetia coriácea*), así como *Monochaetum vulcanium* y cipresillo o escalonia (*Escallonia poasana*), siendo esta asociación ubicada en los alrededores del cráter principal y tienen dosel ancho, se ramifican a bajas estaturas y presentan fustes irregulares (SINAC, 2008).

Entre las especies más abundantes están la Sombrilla de Pobre (*Gunnera insignis*) y los helechos, las cuales están representadas por 22 familias distintas. Además Zúñiga (2008) indica que las especies dominantes en el parque nacional son el cacho de venado, los robles y el cedrillo.

#### **1.5.1.6 Capacidad, cobertura y uso de la tierra**

El término capacidad de uso se refiere a la capacidad natural de la tierra para mantener diferentes usos y sus sucesivas formas a lo largo del tiempo (Bertsch, 2006). Para Costa Rica, se definió la capacidad de uso de la tierra en todo el país mediante el Decreto Ejecutivo 23214-MAG-MIRENEM, donde se establecieron 8 categorías. En el caso del Parque Nacional Volcán Poás se localizan las categorías IV y VII (Mapa 4).

Mapa 4: Capacidad de uso de la tierra del Parque Nacional Volcán Poás.



La categoría IV se caracteriza por presentar fuertes pendientes con susceptibilidad a la erosión del suelo que retienen muy poca humedad, permitiendo que se den únicamente de 2 a 3 cultivos (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1991). Mientras que la categoría VII presenta pendientes muy fuertes con alta susceptibilidad a la erosión, alta pedregosidad y mucha humedad, por lo cual deben de ser utilizados únicamente para pastos y bosque (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1991).

Además de estas categorías también el Ministerio de Agricultura y Ganadería (1997) agregó la “categoría” Área Protegida en su mapa de capacidad de uso de las tierras de Costa Rica, sin embargo más que una categoría de uso que generalmente se utiliza cuando ya existe una figura de conservación, en este caso del Parque Nacional,

pero este mapa no explica porque para 1997 el cerro Congo no tiene dicha categoría cuando ya era parte del área silvestre protegida.

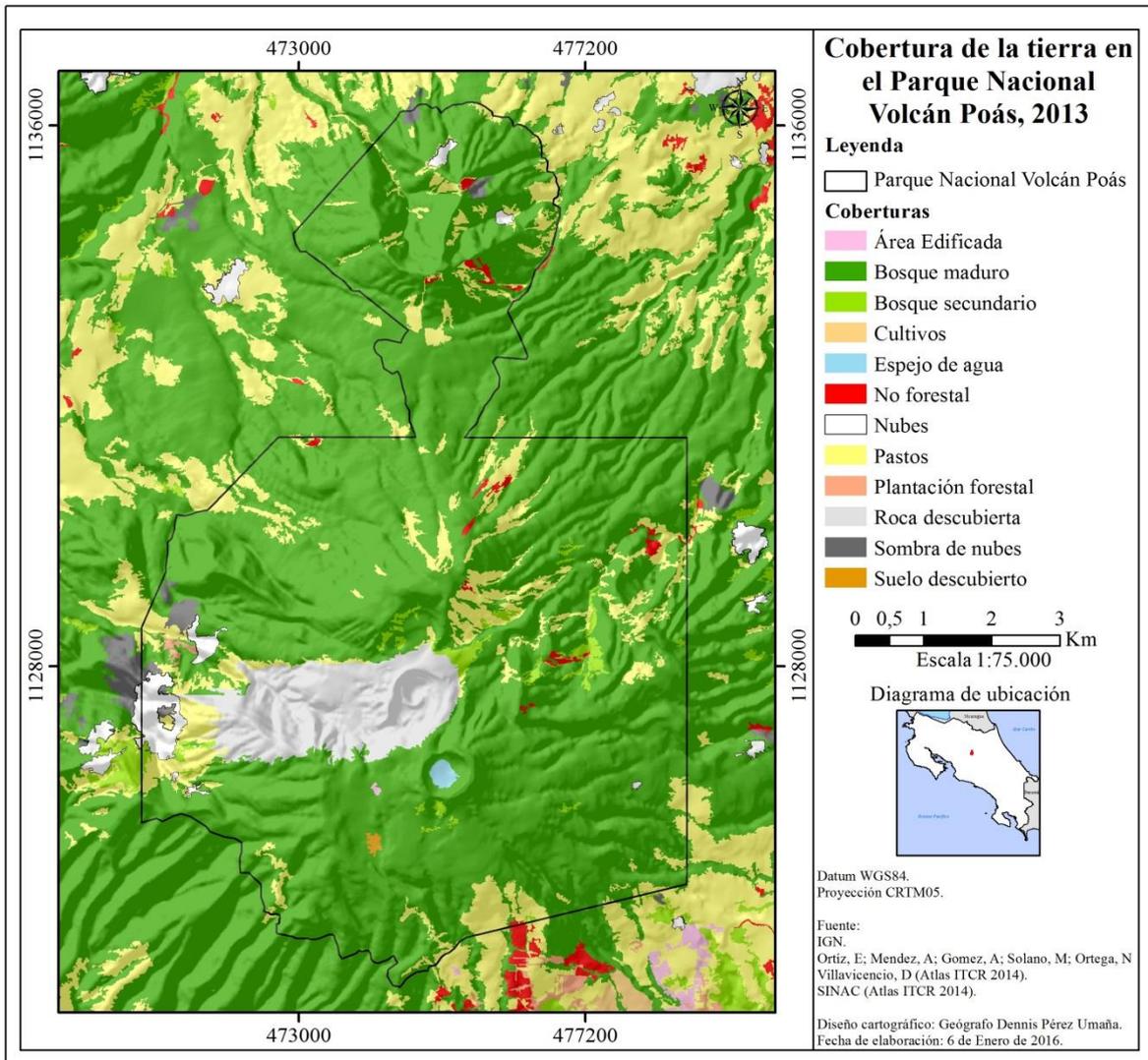
El término cobertura de la tierra hace mención a la cubierta biofísica que se observa sobre la superficie de la tierra, es decir, este concepto se refiere restrictivamente a describir la vegetación y los elementos antrópicos (FAO, 2005). El Parque Nacional Volcán Poás presenta distintas coberturas del suelo, las cuales se muestran en la Tabla 2. La cobertura de la tierra predominante en el Parque Nacional Volcán Poás al año 2013 es el bosque maduro, además, en menor proporción pero son importantes de destacar los pastos y la roca descubierta (Mapa 5).

Tabla 2: Coberturas de la tierra en el Parque Nacional Volcán Poás, 2013.

<b>Cobertura.</b>	<b>Porcentaje.</b>
Bosque maduro	79,06%
Pastos	9,64%
Roca descubierta	7,11%
Nubes	1,34%
Bosque secundario	1,32%
Sombra de nubes	0,62%
No forestal	0,51%
Espejo de agua	0,19%
Plantación forestal	0,12%
Suelo descubierto	0,08%
Área edificada	0,02%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Ortiz et al. (2013).

Mapa 5: Cobertura de la tierra en el Parque Nacional Volcán Poás, 2013.



El caso de la Roca Descubierta como una de las coberturas del suelo predominantes en el Parque Nacional se debe al proceso de desgasificación que presenta el volcán, dando origen a un callejón de acidificación con dirección este-oeste; respecto de dichas formaciones, Duarte y Fernández (2011) explican que estos callejones se forman por la salida de gases del cráter de un volcán (como dióxido de carbono y azufre) y por acción del viento estos se desplazan y precipitan (en caso de que se dieran precipitaciones) provocando la muerte de la vegetación y la degradación del suelo, mostrando un sustrato rocoso y duro, incapaz de desarrollar suelos orgánicos por la falta de la cobertura vegetal. Asimismo, gracias a observaciones de investigadores se ha

concluido que este callejón ha existido desde hace varios siglos (Duarte y Fernández, 2011).

Los pastos representan el 9,64% de las coberturas en el Parque Nacional y se localizan en áreas de fuerte pendiente, por lo que estos podrían haber aparecido posteriormente de haberse dado algún proceso geológico, como un deslizamiento, siendo una manera de regeneración del bosque. Caso similar sucede con la categoría denominada no forestal presente en el parque nacional. Al estar dentro de un área protegida algún impacto del ser humano sería nulo, por lo que las coberturas señaladas en esta categoría podrían referirse a suelos descubiertos. También se debe destacar que el área denominada como Espejo de agua, cuya extensión representa el 0,19% del parque nacional representa el área ocupada por la laguna Botos.

El área edificada dentro del Parque Nacional Volcán Poás representa el 0,02% del área silvestre protegida. De acuerdo al SINAC (2008), el área edificada dentro del Parque Nacional corresponde a la carretera asfaltada de ingreso, el bulevar Sombrilla de Pobre que lleva directamente al cráter principal del volcán, además de la caseta de control, estacionamiento, centro de visitantes (que cuenta con auditorio, servicios sanitarios, sala de exhibiciones, cafetería y tienda), miradores y senderos. De entre las áreas silvestres protegidas de Costa Rica, este Parque Nacional cuenta con una de las mejores infraestructuras, y esto se ha logrado gracias a un convenio de cooperación entre SINAC y la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR), donde es esta Fundación la encargada del mantenimiento de la infraestructura urbana y de los servicios no esenciales que brinda el Parque Nacional (SINAC, 2008).

El uso de la tierra se define como las actividades y modificaciones que se llevan a cabo sobre una cobertura de la tierra con el fin de producir, cambiar, mantener dicha actividad, estableciendo una relación entre las acciones que ejerce el ser humano sobre la cobertura de la tierra (FAO, 2005).

El artículo 58 de la Ley de Biodiversidad manifiesta que las áreas silvestres protegidas estarán dedicadas a la conservación y proteger la biodiversidad, el suelo, el recurso hídrico, recursos culturales y los servicios de los ecosistemas en general (Zeledón, 1999). Por lo tanto, la normativa señala que el uso de la tierra que debe predominar en las áreas silvestres protegidas debe ser estrictamente el de conservación,

siendo esto refutado por SINAC (2008), quien señala que desde el punto de vista de los diferentes usos de la tierra un parque nacional restringe estos usos.

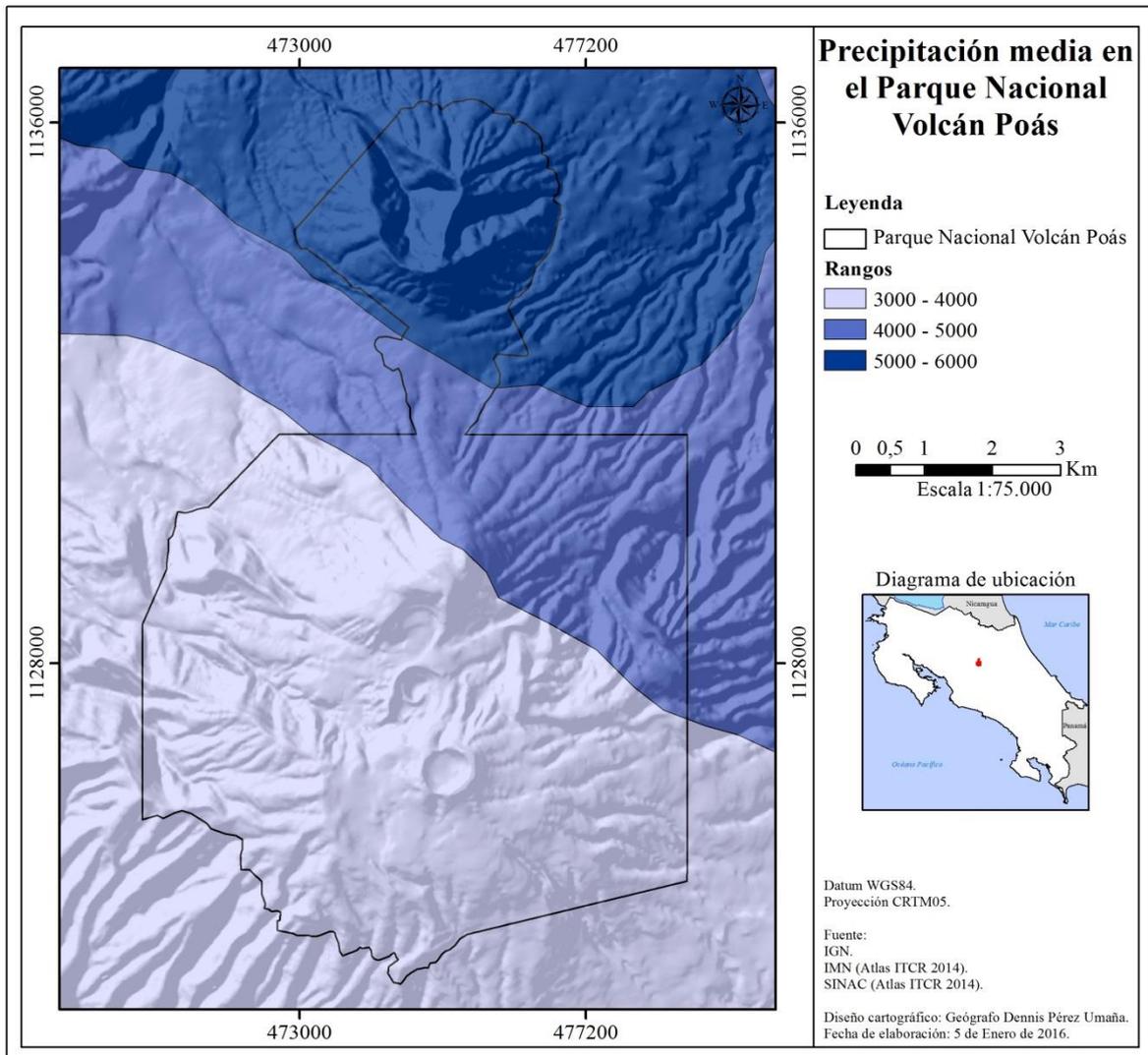
Las únicas actividades permitidas en el patrimonio natural del estado son la educación ambiental, ecoturismo e investigación de acuerdo con la Ley Forestal, además, el artículo 19 de esta ley prohíbe el cambio de uso del suelo, también señala que el SINAC podrá otorgar permisos en áreas de bosque para construir casas de habitación, oficinas, establos, corrales, viveros, caminos, puentes e instalaciones cuyo fin sea la recreación y el ecoturismo, donde estas actividades sean amigables con el ambiente (Zeledón, 1999).

#### **1.5.1.7 Clima**

Al tratarse del clima en el Parque Nacional Volcán Poás se debe tomar en cuenta que este tiene influencia tanto del Pacífico y Caribe, lo cual varía considerablemente sus condiciones climáticas, de acuerdo con el SINAC (2008) hacia la vertiente Caribe se encuentra un clima excesivamente húmedo y frío, mientras que la vertiente del Pacífico presenta un clima húmedo y templado.

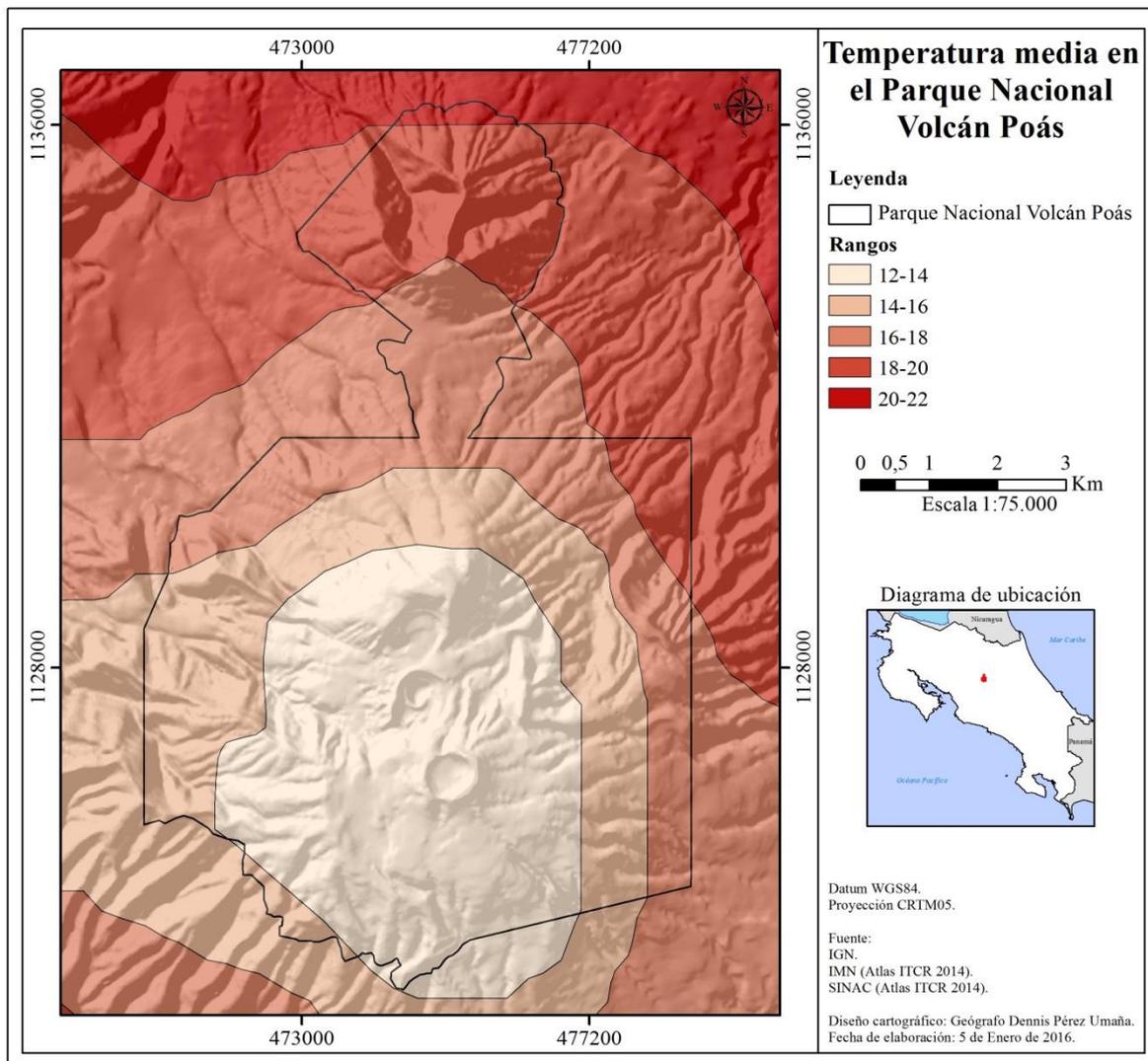
La precipitación media en el Parque Nacional Volcán Poás varía entre los 3000 y 5000 mm anuales, donde la menor precipitación se localiza en la mayor parte del área silvestre protegida, mientras que la precipitación más alta se localiza hacía el norte, específicamente sobre el cerro Congo (Mapa 6).

Mapa 6: Precipitación media en el Parque Nacional Volcán Poás.



La temperatura media en el Parque Nacional Volcán Poás ronda entre los 12°C y 22°C y presenta una distribución similar a la precipitación. En la cima del macizo se localizan las temperaturas más bajas, además de que estas abarcan gran parte del área de estudio, y a medida que se desciende (tanto en sus laderas norte y sur) la temperatura aumenta gradualmente, hasta llegar al cerro Congo, sitio donde se localiza la temperatura más alta del parque nacional (Mapa 7).

Mapa 7: Temperatura media en el Parque Nacional Volcán Poás.

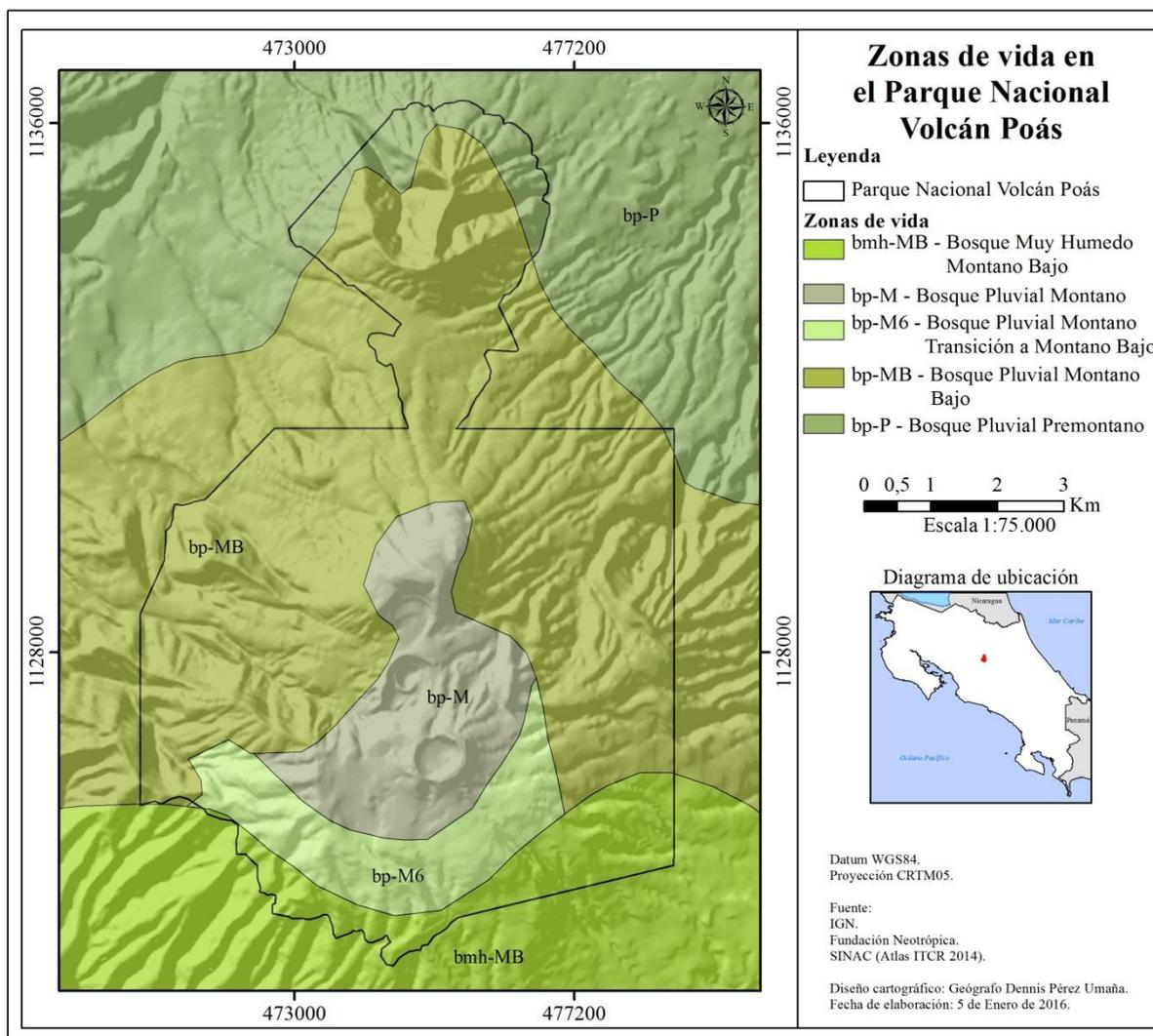


### 1.5.1.8 Zonas de vida

En el Parque Nacional Volcán Poás se localizan 5 zonas de vida (Mapa 8), las cuales son:

1. Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).
2. Bosque pluvial Montano (bp-M).
3. Bosque pluvial Montano transición a Montano Bajo (bp-M6).
4. Bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB).
5. Bosque pluvial Premontano (bp-P).

Mapa 8: Zonas de vida en el Parque Nacional Volcán Poás.



SINAC (2008), describe las zonas de vida presentes en el Parque Nacional Volcán Poás de la siguiente manera:

El Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB) presenta limitaciones moderadas para desarrollar diversas actividades del uso del suelo, especialmente para producir diversos cultivos, pero es ideal para la ganadería de leche. El promedio anual de precipitación en esta zona de vida oscila entre 1850 y 4000 mm y presenta una temperatura promedio entre 12 y 17°C, siendo el mismo rango para su biotemperatura, además cuenta con un periodo seco que oscila entre 0 y 4 meses anuales. La vegetación en esta zona de vida se caracteriza por ser siempreverde, denso, con dos estratos, con alturas que rondan entre 25 y 35 metros.

El Bosque pluvial Montano (bp-M) se considera que es poco atractivo para el asentamiento humano debido al frío y la humedad que presenta, además de que es limitante para las actividades agropecuarias o forestales. La precipitación promedio entre 2200 y 4500 mm, además su temperatura y biotemperatura rondan entre 6 y 12°C, asimismo, cuenta con un periodo seco de 2 meses donde puede variar y no presentarse. La vegetación se caracteriza por ser de entre baja a mediana altura (10 – 30 metros), el cual es serpenvirente con dos estratos donde hay presencia de musgo.

El Bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB) es considerado como una zona de vida muy restrictiva para el desarrollo de diversas actividades debido a la alta precipitación y al alto grado de humedad que este presenta, siendo un bioclima inhóspito para el ser humano. La precipitación tiene un promedio anual superior a 3600 mm, además no presenta un límite máximo definido, llegando a ser este promedio entre 7500 y 8000 mm anuales. La temperatura y la biotemperatura rondan entre 12 y 17°C, además tiene un periodo seco corto de entre 0 a 3 meses. La vegetación es siempreverde con alturas entre 20 y 30 metros, la cual es muy densa, con troncos delgados y muchas ramas y abundantes epífitas.

El Bosque pluvial Premontano (bp-P) presenta una precipitación media anual de 4000 mm, aunque en algunas partes del país este promedio supere los 6000 o 7000 mm. La temperatura y biotemperatura ronda entre 17 y 24°C, además no presenta un periodo seco, es por esto que muy pocos grupos humanos viven en esta zona de vida. La vegetación es serpervirente, muy densa, con 3 estratos y alturas entre 30 y 40 metros.

## **1.5.2 Características socioeconómicas**

### **1.5.2.1 Población**

El Parque Nacional Volcán Poás administrativamente se localiza dentro de los cantones de Alajuela, Grecia, Poás y Valverde Vega de la provincia de Alajuela, correspondientes a 9 distritos, los cuales son Sabanilla y Sarapiquí del cantón de Alajuela; San Isidro, San Roque, Río Cuarto y Bolívar del cantón de Grecia; San Juan y Sabana Redonda del cantón de Poás; y Toro Amarillo del cantón de Valverde Vega. En los alrededores del Parque Nacional se han establecido varios poblados, donde el parque nacional sirve como barrera al crecimiento urbano de estos.

Tabla 3: Población en comunidades aledañas al Parque Nacional Volcán Poás por distrito, 2011.

Provincia	Cantón	Distrito	Población total	Población rural	Porcentaje de población rural
Alajuela	Alajuela	Sabanilla	9059	6912	76,30
		Sarapiquí	2842	2592	91,20
	Grecia	San Isidro	5949	2609	43,86
		San Roque	11132	2450	22,01
		Río Cuarto	11074	8638	78
		Bolívar	7265	3805	52,37
	Poás	San Juan	4638	2307	49,74
		Sabana Redonda	2343	2343	100
	Valverde Vega	Toro Amarillo	273	205	75,09
	Total			54575	31861

Fuente: INEC (2011).

En la Tabla 3 se muestra la distribución de la población en las comunidades aledañas al Parque Nacional Volcán Poás por distrito, haciendo énfasis en la población rural. De acuerdo al censo del INEC, en 2011, la mayoría de la población de estos distritos vive en áreas rurales, a excepción de los distritos de San Roque y San Isidro del cantón de Grecia, los cuales tienen 22,01% y 43,86% de población rural respectivamente. Mientras en el distrito Sabana Redonda del cantón de Poás tiene toda su población completamente rural. Los demás distritos muestran una distribución semejante, ya que del total de su población un alto porcentaje vive en áreas rurales. De manera general, poco más de la mitad de la población de las comunidades aledañas al área silvestre protegida vive en áreas rurales.

### 1.5.2.2 Actividades económicas

#### Agricultura:

Las actividades agrícolas en las áreas aledañas al Parque Nacional Volcán Poás son variadas. En el distrito Sabanilla se concentra una gran producción de helecho hoja de cuero, y en Sarapiquí se localiza la mayor concentración de pastizales del cantón de Alajuela (Municipalidad de Alajuela, 2012). Mientras que en Toro Amarillo se ha dado

agricultura de subsistencia que poco a poco ha sido desplazada por el turismo rural, además de que al ubicarse en un sitio húmedo no hace factible la producción agrícola (Cubero, 2014). En los distritos de San Juan y Sabana Redonda del cantón de Poás se da la agricultura de fresas en las laderas del macizo (Furst et al., 2004), donde Quirós y Alfaro (2011) señalan que en el año 2007 el área cultivada era de 60 hectáreas en el distrito Sabana Redonda.

Quirós y Alfaro (2011) mencionan que en los distritos de San Juan y Sabana Redonda del cantón de Poás hay presencia del cultivo de café, donde en el año 2004 la cantidad de hectáreas de este cultivo fue de 408,81 y 188,35 respectivamente. Asimismo, las autoras señalan que la caña de azúcar estuvo presente en estos distritos, para el año 2006 este desapareció completamente del distrito Sabana Redonda, mientras que en el distrito San Juan un total de 16,51 hectáreas tenían cultivo de caña de azúcar.

Otro cultivo importante a destacar y que es no tradicional son las plantas ornamentales (helechos, flores y caña india), las cuales para el año 2007 estaban distribuidas en los distritos de San Rafael, San Pedro y Sabana Redonda de Poás, donde el 79% del área dedicada a este cultivo se localizaba en Sabana Redonda (Quirós y Alfaro, 2011).

### **Ganadería:**

En áreas fuera del Parque Nacional se da la actividad ganadera. En el distrito de Sarapiquí se encuentra la mayor producción bovina del cantón de Alajuela, siendo esta favorecida por la abundancia de pastos en el distrito. Aquí SENASA contabilizó 2000 cabezas de ganado distribuidas en 86 fincas, además de que en este distrito se localiza la mayor cantidad de lecherías del cantón central de Alajuela (Municipalidad de Alajuela, 2012). Asimismo, SENASA ha reportado en este distrito un total de 3 granjas porquerizas, así como 2 en Sabanilla (Municipalidad de Alajuela, 2012). En el distrito Río Cuarto de Grecia se ha dado ganadería, la cual ha sido desplazada lentamente por el cultivo de cítricos y piña (Comité Sectorial Agropecuario Región Huetar Norte, 2011).

Cubero (2014) menciona que las actividades pecuarias en el distrito de Toro Amarillo se ven restringidas por la presencia de los Parques Nacionales Volcán Poás y Juan Castro Blanco ya que estos ocupan áreas que se dedicaban anteriormente a la

ganadería para producir leche y sus derivados, y hoy en día no se puede debido a la presencia de estas áreas silvestres protegidas, además, en dichas áreas protegidas nacen muchos ríos que han favorecido a la producción hidroeléctrica.

En los distritos de San Juan y Sabana Redonda se presentan granjas avícolas, actividad que ha ido creciendo en estos distritos. De acuerdo con Quirós y Alfaro (2011), para el año 2007 habían 2072 hectáreas de estas granjas en San Juan y en Sabana Redonda habían 6191 hectáreas dedicadas a esta actividad, donde cada granja podía albergar entre 5000 y 50 000 aves.

### **Turismo:**

La Municipalidad de Alajuela (2012) menciona que el Parque Nacional Volcán Poás es el atractivo turístico principal del cantón central de la provincia y con la influencia del área silvestre protegida se han creado 25 negocios turísticos siendo estos 2 proyectos de parques recreativos (uno público y otro privado), 8 establecimientos para la venta de artesanías, 3 servicios de hospedaje y 12 locales de ventas de comida (restaurantes, sodas, cafeterías, entre otras).

En el distrito de Sarapiquí se encuentran dos atractivos turísticos naturales que se localizan en las estribaciones del macizo del volcán Poás, los cuales son la Catarata de La Paz y la Catarata del Ángel, además, el ambiente de este distrito permite que se den el turismo rural, el ecoturismo y el agroturismo, aprovechando para conocer la naturaleza y la producción cafetalera, siendo el mismo caso para el distrito Sabanilla en cuanto al agroturismo (Municipalidad de Alajuela, 2012).

Mientras que en los distritos de San Juan y Sabana Redonda de Poás se aprovecha el cultivo de fresas y la producción de leche para atraer turistas mediante el agroturismo, ya que al ser estos dos distritos el lugar por donde se accede al Parque se beneficia por la presencia de este para que los productores obtengan ganancias de parte de los turistas (Furst et al., 2004).

## CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

Los geomorfositos, como nuevo concepto, deben ser definidos de manera precisa, para entender cuáles son sus características, el por qué son estructuras que deben ser preservadas mediante un adecuado ordenamiento territorial. Además, se debe entender qué es el geoturismo como un turismo alternativo en espacios naturales y cómo este puede llevarse a cabo en estructuras geológicas y geomorfológicas, como los volcanes, siendo uno de los principales atractivos del geoturista.

### 2.1 Antecedentes

La temática de los geomorfositos es reciente ya que posee poco más de dos décadas de estudiarse por parte de diversos investigadores (Palacio, 2013). En este periodo se ha dado una variación conceptual, donde se plantea también el concepto de geositio. Palacio (2013) establece que la diferenciación conceptual entre geositio y geomorfositio radica en su énfasis y carácter temporal. Un geositio tendría mayor relación en cuanto a tiempos geológicos, es decir, millones de años, mientras que el geomorfositio se vincula con una temporalidad presente, como lo señalan Reynard y Panizza (2005), quienes afirman que los geomorfositos poseen valor estético, histórico, cultural y socioeconómico, características que lo identifican en la actualidad.

El término geomorfositio fue descrito por primera vez por Panizza en 1993, pero en la década del año 2000 empezó a tener mayor importancia por la comunidad científica (Comanescu y Nedelea, 2010). Para el año 2001, la Asociación Internacional de Geomorfólogos formó un grupo de trabajo que se mantuvo hasta el 2005, donde se trabajó en cuatro temas: definición de geomorfositio, metodología de evaluación, métodos de mapeo y sitios de protección (Reynard y Panizza, 2005), siendo esto llamada la iniciativa *Geomorphosites* (Eder y Patzak, 2004, citado por Palacio, 2013).

A la hora de clasificar los geomorfositos se puede mencionar a Reynard y Panizza (2005) quienes propusieron que debe haber dos categorías o definiciones, uno restrictivo enfocado en el valor científico como el relieve que permitan el estudio del clima y la historia de la Tierra, y otra definición más amplia que engloba los valores que caracterizan al geomorfositio como lo son el valor científico, ecológico, cultural, estético y económico.

Entre las investigaciones realizadas en torno a los geomorfositos se destacan a Serrano y González (2005) quienes elaboraron una metodología de identificación y evaluación de acuerdo a los valores y características intrínsecas de cada estructura. Con base a esta metodología se han realizado distintas evaluaciones a geomorfositos para determinar su utilidad, entre estas investigaciones destacan las realizadas en Tenerife por Dóniz (2004) en el volcán de Montaña Grande I; Dóniz, et al. (2007) en el tubo volcánico de Montaña del Castillo; así como en Fuerteventura por Dóniz (2009) en los volcanes Malpaís Chico y Malpaís Grande, y más recientemente en México con los trabajos de De Jesús (2014) en el volcán Parícutín, Michoacán, así como en el volcán Tacaná por parte de Mendoza y Zamorano (2014).

Reynard et al. (2007) analizaron la metodología de Serrano y González y la ponen a prueba con geomorfositos en el macizo Mont Blanc de Suiza, determinando su importancia como estructuras geológicas, así como Comanescu y Nedelea (2010) quienes elaboraron un inventario de los mismos y los evaluaron en las Montañas Bucegi de Rumania, y determinaron la percepción de la población sobre el turismo en estas montañas.

Otro estudio elaborado con geomorfositos fue el que realizó Coratza et al. (2008), quienes los identificaron en el parque natural de Faines-Senes-Braies y realizaron una metodología para crear un mapa de geosenderismo para conocer los geomorfositos tomando en cuenta los posibles riesgos a enfrentar en el recorrido.

Comanescu y Nedelea (2010) mencionan que los geomorfositos no solo tienen importancia para los geomorfólogos, sino que para el turismo también es relevante ya que permite apreciar su valor estético, al igual que para los biogeógrafos quienes ven su valor a nivel ambiental, siendo el geoturismo un detonador del desarrollo económico al utilizar los geomorfositos como su principal atractivo turístico (Palacio, 2013).

## **2.2 Geomorfología: asociación entre distintas ciencias para entender el relieve**

Para entender la geomorfología primero debe hacerse un acercamiento conceptual, iniciando con la definición del concepto. Hernández (2010) cita a Fairbridge (1968), quien define la geomorfología como la ciencia que estudia las formas de la superficie de la Tierra, con el propósito de describirlas y explicarlas. Asimismo,

Osterkamp (2008) menciona que la geomorfología es el estudio del relieve terrestre incluyendo investigaciones de los procesos que causan y alternan el relieve en tiempos recientes, especialmente durante el Cuaternario. Por eso debe entenderse a la geomorfología como la “ciencia geológico-geográfica que estudia las formas de la superficie terrestre incluyendo aquellas que se localizan bajo el agua, cuyo estudio incluye la descripción, origen, estructura, desarrollo, dinámica actual, diagnóstico a futuro y su relación con la actividad humana” (Lugo, 2011, p.189).

Hay criterios divididos en cuanto a la consideración sobre si la geomorfología es una ciencia objetiva o no, como lo es planteado por Bauer (2006) quien dice que la geomorfología es empírica porque solo se preocupa por responder preguntas tales como: ¿Qué hace a una forma de relieve diferente de otra?, ¿Cómo pueden asociarse diferentes formas del relieve?, ¿Cómo evoluciona una forma del relieve o un paisaje?, ¿Cómo podría evolucionar en el futuro?, ¿Cuáles son las consecuencias que pueda tener para la sociedad?, pero Strahler y Strahler (1994), afirman que es una disciplina científica.

Lugo (2004) señala que el estudio del relieve terrestre consideró dos aspectos fundamentales desde el siglo XIX: 1) la relación del relieve con el interior de la Tierra, su arquitectura, y los procesos tectónicos y volcánicos, y, 2) el contacto de la superficie terrestre con la atmósfera, la hidrosfera y la criósfera, donde el autor hace referencia a procesos endógenos y exógenos respectivamente.

Quesada (2016) explica que los procesos endógenos son respuesta de la actividad interna de la Tierra y que son influenciados por la gravedad y la energía interna del planeta, donde los fenómenos que se originan por estos procesos son imprevisibles y catastróficos, asimismo, los procesos exógenos están ligados a las fuerzas externas del planeta y son condicionados por otros factores tales como la radiación solar, la gravedad, la altitud y latitud, donde los fenómenos que se dan son periódicos, no catastróficos y previsibles.

La geomorfología como tal es una ciencia que depende de otras disciplinas aunque sea para describir o cuantificar algún proceso (Gutiérrez, 2008), lo que hace que la geomorfología pueda representar otro idioma ya que a través de las otras disciplinas adquiere una gran riqueza lingüística (Lugo, 2004), siendo esta la explicación por la cual Osterkamp (2008) afirma que la geomorfología es una ciencia compuesta.

Gran parte de la geomorfología depende principalmente de dos ciencias, la geografía (en este caso la geografía física) y la geología, donde la geografía contribuyó con los estudios de clima, agua, suelo y vegetación que modifican el relieve, mientras que la geología aportó conocimientos en el tipo de rocas, estructura, tectonismo y vulcanismo como procesos creadores del relieve (Lugo, 2004), además de que la geografía, geología y geomorfología están vinculadas ya que comparten raíces académicas e intelectuales, por lo que es inapropiado afirmar que algunas palabras clave son exclusivamente geográficas o geológicas, así como como sugerir que son parte de una evolución geomorfológica (Bauer, 1996).

La geología como tal es una ciencia que ha aportado mucho a la geomorfología, tanto así que Bauer (1996) considera que hay una relación geomorfología-geología más estrecha y directa que la relación existente entre geomorfología-geografía, pero bien es cierto que ambas ciencias son muy importantes para la geomorfología.

De esta manera se debe considerar que por parte de la geología dos procesos son importantes en el modelaje del relieve y para la caracterización de geomorfositos, los cuales son el vulcanismo y la tectónica, a lo que Strahler y Strahler (1994) señalan que estos procesos reflejan el balance y la configuración de la superficie terrestre. Lugo (2011) describe el vulcanismo como el conjunto de procesos y fenómenos relacionados con el desplazamiento de masas de magma (...) tanto en profundidad como en la superficie terrestre. Es decir, todo proceso referente a los volcanes se convierten en procesos creadores del relieve (Lugo, 2004).

Lugo (2004) señala que un volcán genera nuevos relieves en cuestión de horas o días, lo cual puede ser visto de manera inversa, como lo indica Alvarado (2011), quien afirma que de acuerdo con la morfología del relieve se puede interpretar cómo fue la actividad que le dio origen, además, también se puede determinar el tipo, carácter, evolución, extensión, volumen y energía del evento que lo originó.

La tectónica es descrita por Lugo (2011) como “la ciencia que estudia la estructura, movimientos, deformación y desarrollo de la corteza terrestre y el manto superior, en relación con la evolución de la Tierra” (p.385), por lo tanto, se infiere que todo proceso que tenga relación a la dinámica interna del planeta modifica el relieve. Lugo (2004) menciona que gracias a la tectónica se crea relieve constantemente,

mencionando ejemplos como las zonas de rift continentales y oceánicas favoreciendo las emanaciones de lava por la separación de placas.

Estos dos grandes procesos geológicos son constantes y dinámicos, por lo que modifican el relieve en períodos de tiempo diferenciados, desde lentos hasta violentos e instantáneos. El conocimiento aportado por la geología en estas dos áreas permite a la geomorfología elaborar estudios más detallados y comprender la dinámica del relieve, no solo para entender y analizar cómo se originó una geoforma, sino también para reconocer a largo plazo qué puede ocurrir en el relieve. Esto para los geomorfositos es muy útil porque permite evaluar en el presente cómo se originó una forma de relieve y los diversos procesos vinculados a esta, no como procesos diferentes, sino como un único proceso.

La geología es la ciencia que más aporta a la geomorfología, pero hoy en día cumplen un papel muy importante y paralelo a la vez; “la geología tiene la tarea de explicar la historia de la tierra, mientras que la geomorfología la de profundizar en el estudio de la superficie terrestre, y en la aplicación de principios y métodos para la solución de problemas” (Lugo, 2004, p. 136).

### **2.3 Definición de geomorfosito**

Un geomorfosito corresponde a una parte de la superficie terrestre que guarda una importancia especial para entender la historia de la Tierra (Panizza, 2001, citado por Comanescu y Nedelea, 2010). Además, esta denominación posee una serie de valores intrínsecos, como lo son el estético, científico, cultural, histórico y socioeconómico, los cuales surgen por la percepción de la población y la explotación que estos le den al mismo (Panizza, 2001, citado por Reynard y Panizza, 2005). Asimismo, los geomorfositos son únicos y diferentes, podrán ser estructuras similares pero nunca iguales (Ilies y Josan, 2008).

Al ser un término reciente se han dado diferentes acepciones para definir de qué se trata un geomorfosito, como por ejemplo Hose (1995), citado por Sánchez y Propin (2014), quien define estos como lugares con una topografía singular donde debe haber provisión de facilidades de interpretación y servicios asociados, para generar aprecio, conocimiento e investigación de los rasgos geológicos y geomorfológicos por y para las

generaciones futuras. En esta definición se enfatiza hacia la forma del geomorfosito y no explícitamente en su origen.

Su origen puede ser diverso, puede ser desde la erosión costera o por procesos volcánicos por citar a algunos pocos, pero se cumple lo mencionado por Ilies y Josan (2008), quienes dicen que estas estructuras son el resultado de muchos factores, agentes y procesos externos e internos que se dan en la corteza terrestre, es decir, son susceptibles a cambios por parte de la dinámica del modelado del relieve.

Otra definición sobre geomorfosito es la que brindan Coratza et al. (2008), quienes también determinan que son formas del relieve con atributos particulares y significantes que califican como parte del patrimonio cultural de un territorio determinado, donde sus atributos pueden ofrecer valor científico, socioeconómico, cultural y escénico. Esto demuestra que sin importar el autor que exponga el tema se maneja una definición muy similar pero condicionada, ya sea por el interés científico o cultural que se esté planteando en la definición.

Los geomorfositos pueden ser desde un relieve hasta un paisaje, y ambos son vulnerables ante modificaciones o daños que sean ocasionados por diversas acciones que cometan los seres humanos (Reynard y Panizza, 2005), permitiendo que estas estructuras puedan perderse debido a la mala gestión que pueda dársele. Para evitar esto se debe elaborar una evaluación para conocer los componentes que forman cada geomorfosito, y así establecer medidas que cuiden la estructura y que permitan un uso adecuado para implementar un turismo que no lo perjudique (Pereira et al., 2007, citado por Costa, 2011).

## **2.4 Geografía del Turismo como enfoque para abordar el estudio de los geomorfositos**

Se puede definir la Geografía del Turismo como “la ciencia que estudia las particularidades territoriales de la economía turística, la distribución territorial de las actividades de producción y servicios relacionados con el turismo y las condiciones, factores y recursos que condicionan su desarrollo en diferentes países y regiones” (Cassola, 1982, citado por Portillo, 2002). Asimismo, Pinassi y Ercolani (2015) citan a Marchena (1996), quien señala que la Geografía del Turismo analiza las

transformaciones territoriales implicadas a la dinámica turística, donde tienen que tomarse en consideración elementos ambientales, sociales y espaciales que favorecen el desarrollo del turismo.

Esta rama de la geografía surge entre los años 1920 y 1930, cuando nace una Geografía del Turismo en Alemania y Estados Unidos muy relacionada con la Geografía Económica donde dominaban las investigaciones del impacto económico del turismo en la postguerra (Hall, 2005). Posteriormente, fue en la década de 1960 cuando comenzaron a darse estudios que fueron publicados donde se muestra todavía la influencia de la Geografía Económica, asimismo se comenzó a visualizar la incorporación de los estudios de migración, donde se aprecia el desplazamiento de personas a sitios turísticos (Hall, 2005).

Hall (2005) señala que durante la década de 1970 en Francia se distingue que el turismo es un elemento dinamizador de la economía que generaba impactos en la dinámica, la cultura y los paisajes, siendo esto producido por el desplazamiento de la población a áreas donde puedan alejarse del bullicio de la ciudad (Pinassi y Ercolani, 2015). Es por esto que la geografía del turismo se encarga del estudio de los flujos, turísticos, la localización de los focos emisores y receptores, localización de la actividad turística, los atractivos turísticos y el impacto que estos generan en el territorio (Almirón, 2004).

De igual manera, Hall (2005) señala que la década de 1980 fue cuando el número de investigaciones referentes a la Geografía del Turismo estaba aumentando considerablemente, siendo aquí donde se dio una apertura a esta rama de la Geografía del Turismo que día a día sigue desarrollándose mediante diversas investigaciones.

El estudio de la geografía del turismo no ocurre de forma aislada de las demás temáticas de la geografía, ya que están muy relacionadas entre sí (Hall y Page, 2006), sino que el turismo y sus impactos no están distribuidos de manera uniforme, ya que esto puede ser visto y analizado a nivel internacional, regional y local, es por esto que la geografía ha buscado como entender estas diferencias espaciales y temporales desde las dimensiones política, social, económica y ambiental de los impactos relacionados con el turismo (Hall, 2005).

La relación entre geomorfositos y la Geografía del Turismo radica en que la Geografía del Turismo brinda las herramientas para analizar los geomorfositos como atractivo turístico, ya que estos tienden a ser desconocidos por la población y profesionales de distintas disciplinas y deben ser promovidos públicamente (Palacio, 2013). Por lo que en este trabajo se enfocará también en la promoción de los geomorfositos presentes en el Parque Nacional Volcán Poás con el fin que las personas que visiten el área silvestre protegida aprendan sobre las características de las formaciones geomorfológicas y su historia natural.

## **2.5 Planes de Manejo para la conservación de geomorfositos**

Los geomorfositos son formas del relieve originados por procesos naturales, y como tales tienden a cambiar con el tiempo, siendo algunos riesgosos para la población, ya sea por agentes naturales o porque el ser humano los interviene, causando su degradación (Ilies y Josan, 2009). Además, Palacio (2013) señala que los geomorfositos deben ser protegidos bajo un esquema legal apropiado para que estos puedan ser difundidos y estudiados por profesionales de otras ciencias, y establecer métodos para la evaluación de valores científicos, culturales, estéticos y socioeconómicos. Al conservar un geomorfosito se garantiza que puedan ser aprovechados por las futuras generaciones.

Zeledón (1999) señala el artículo 32 de la Ley Orgánica del Ambiente donde se da una clasificación de las áreas silvestres protegidas en Costa Rica y se muestra la figura del Monumento Natural, el mismo descrito en el artículo 33 de la misma ley, cuya definición es la misma que la de geomorfosito, por lo que se pueden establecer geomorfositos como Monumentos Naturales y establecer un rango de protección como lo estipula Palacio (2013). De la misma forma, el artículo 35 de esta ley resalta que deben ser protegidos el entorno paisajístico de los Monumentos Naturales.

SINAC (2008) señala que para cumplir los objetivos de conservación es necesario que esta cuente con un instrumento que ayude a administrar el área silvestre protegida, siendo dicho instrumento el Plan de Manejo, definido como “un instrumento técnico de mediano y largo plazo que orienta las acciones de investigación, uso, manejo y desarrollo de los distintos bienes y servicios que brinda un área protegida con el fin de

cumplir con los objetivos de conservación para el cual se estableció esta” (Bermúdez, 2007, citado por SINAC, 2008).

Con un Plan de Manejo se enfatiza en la protección del bosque y de los animales, pero la UNESCO menciona que la geodiversidad, al igual que la biodiversidad, es un elemento de conservación, y puede tener mayor valor que la biodiversidad (Sastre, 2007), por lo que un geomorfosito puede ser protegido mediante un Plan de Manejo, por tanto, los geomorfositos poseen un valor y deben ser protegidos para que no se degraden, como lo afirma Sastre (2007), quien indica que debe dársele la misma atención que a la biodiversidad, sino este se perderá.

## **2.6 Definición de Geoturismo**

Millán (2011) señala que el término geoturismo fue introducido por Jonathan Tourtellot, quien lo define como “un turismo que sostiene o enriquece el carácter geográfico de un lugar y su ambiente, patrimonio, estética, cultura y el bienestar de sus habitantes” (p. 63).

De esta manera el geoturismo debe ser una herramienta que pueda ser aprovechada como una forma de subsistir para la población, empleando los recursos naturales que posee un determinado sitio, “haciendo resaltar el sentido del lugar y alienta a que los ciudadanos y visitantes no se conformen con seguir siendo espectadores” (Tourtellot, citado por Millán, 2011, p 63).

Domínguez (2014) describe el geoturismo como una forma de turismo en áreas naturales que se enfoca específicamente en la geología y el paisaje, promoviendo el turismo en geositos, la conservación de la geodiversidad así como una manera para entender las Ciencias de la Tierra mediante la apreciación y el aprendizaje. Newsome et al. (2012) señalan que el geoturismo pretende fomentar las oportunidades para que se dé un desarrollo turístico, mientras que al mismo tiempo se permita la conservación y protección de la riqueza geológica.

Gaitán y Álvarez (2009) afirman que debe ser visto como una variante del turismo, ya que permite al turista viajar en el tiempo al conocer la historia de un determinado lugar mediante la interpretación científica de los relieves que se observan

durante el recorrido. Por otra parte, Dong et al. (2014) citan a Hose (2012), quien afirma que el geoturismo es la prestación de servicios y facilidades para conocer geomorfositos con el fin de conservarlos, aprender de ellos e investigarlos.

En ocasiones tiende a ser vinculado el geoturismo con el ecoturismo por estar asociado con un entorno rural, pero la diferencia radica en sus enfoques, el geoturismo se basa en aspectos geológicos y geomorfológicos de un determinado sitio, mientras que el ecoturismo se desarrolla en áreas naturales con el fin de conocer la biodiversidad (Torabi, 2012, citado por Domínguez, 2014).

## **2.7 Turismo en volcanes**

El turismo volcánico es definido según Domínguez (2014) como aquel que implica la exploración, el estudio de volcanes activos y paisajes geotermales. Igualmente, el autor cita a Erfurt (2010), quien afirma que dentro de esta variante se incluye la visita a volcanes inactivos y a regiones volcánicas extintas, donde se presentan remanentes de actividad del pasado, lo cual sirve como atractivo para conocer el patrimonio geológico de dichas regiones.

Los volcanes por si solos destacan por su asombrosa presencia, ya que estas estructuras son los ejemplos más significativos de la dinámica terrestre en su máximo esplendor, aunque pueden ser peligrosos son los sitios ideales para una persona que busca aventura al saber que explora un sitio donde se puede sentir la actividad del planeta (Sánchez y Propin, 2014).

Wang et al. (2014) mencionan que el turismo volcánico es un segmento muy importante del geoturismo ya que toma en cuenta el patrimonio geológico de una topografía particular, pero estudia la geodiversidad de las formas de origen volcánico.

Por otra parte, Dóniz (2014) cita a Erfurt-Cooper (2010), quien señala que el turismo volcánico debe ser entendido como la práctica de actividades recreativas relacionadas con los volcanes durante el tiempo de ocio, el cual está en auge y generalizado especialmente en los países desarrollados.

## 2.8 La evaluación de geomorfositos como técnica de estudio

De acuerdo con Zouros (2007), la evaluación de geomorfositos es muy reciente, y mediante una revisión bibliográfica se podrá determinar las metodologías y sus criterios que han sido planteados en varios países con el pasar de los años. De esta manera, Feuillet y Sourp (2010) ejemplifican algunas de dichas metodologías, como las planteadas por Reynard et al. (2007), Serrano y González-Trueba, así como Bruschi y Cendrero en España en el 2005, en Portugal para el año 2007 por parte de Pereira, Pereira et al., Zouros en Grecia en el 2007, De Waele y Melis en Marruecos en el año 2008, Coratza y Giusti en el 2005 en Italia, asimismo, Feuillet y Sourp (2010) señalan que en algunos países han adaptado el criterio de otras metodologías para formular una propia.

En este caso, todas las metodologías son diferentes pero buscan darle objetividad al análisis de los geomorfositos, ya que el estudio de estos tiende a ser complejo debido a que toma en consideración la geomorfología como información objetiva, así como los valores culturales, paisajísticos, pedagógicos y turísticos, la cual tiene un carácter más subjetivo, por lo que la evaluación pretende que se facilite su estudio al tratar de manera objetiva la información que se considere subjetiva (González et al., 2014).

Es por eso que González et al. (2014) deducen que la dificultad principal al evaluar un geomorfosito radica en los valores adicionales de índole social (de orden cultural, socioeconómico o estético), los cuales pueden variar con los años ya que los lazos existentes entre el geomorfosito con la sociedad se incrementan o desaparecen, dificultando cuantificar estos valores, por otra parte, los autores señalan que los valores intrínsecos referentes a la geomorfología se pueden determinar con la geomorfología del geomorfosito.

Al existir variables que sean difíciles de cuantificar, como es el caso de los valores agregados o culturales, se justifica el porqué la evaluación de los geomorfositos no se realiza usando métodos estadísticos o cálculos matemáticos, por lo que al contar la información requerida en cada una de las características presentes en el geomorfosito se facilita su comparación al usar variables numéricas enteras (Bazán, 2014).

Es por esto que antes de elaborar la respectiva evaluación de los geomorfositos se debe tener un conocimiento global de la geomorfología del área de estudio y toda la

información sociocultural y de la relación del geomorfosito con el área con la que colindan (Serrano et al., 2009).

En el caso de los valores intrínsecos correspondientes a la geomorfología del área de estudio su inventario puede ser considerado una evaluación previa, tal y como lo señala Gavrilă y Anghel (2013), quienes consideran que el inventario conlleva un análisis detallado del relieve del área de estudio y su cuantificación, por lo que dicho parámetro representa también una evaluación de los geomorfositos.

La evaluación de geomorfositos como técnica de estudio permite establecer un conocimiento general del área estudio, además, así se podrá determinar cuáles son atractivos adicionales que tienen los geomorfositos, ya que no solo el paisaje y su origen son de interés, sino también toda su historia y cómo se ha vinculado con la población. El volcán Poás ha tenido importancia para la población costarricense, no solo en lo que a turismo se refiere, sino que ha sido la inspiración para músicos y poetas, ahí surge lo valioso de su evaluación ya que permite cuantificar su trascendencia. Para el geoturismo es el insumo principal para determinar sus atractivos y promocionarlo como sitio de interés, así el turista tendrá un conocimiento más amplio de los geomorfositos estudiados.

Como resultado de la caracterización de la geomorfología se puede determinar cuáles son elementos representativos o elementos singulares, los que serán sometidos a la evaluación (Bazán, 2014). Esto permite promocionar los geomorfositos como atractivos turísticos de un territorio, así como su análisis comparativo de acuerdo con los valores globales obtenidos en la evaluación de los geomorfositos.

## **2.9 ¿Elemento Representativo o Elemento Singular?**

Un aspecto muy importante y que se debe tomar en cuenta cuando se evalúan geomorfositos y su clasificación final es si estos son elementos representativos o elementos singulares. En primera instancia, un Elemento Representativo es aquel cuya forma o sistema de formas es común y caracteriza una región específica (Bazán, 2014), asimismo, González et al. (2014) complementan esta definición indicando que para que sea un elemento representativo debe ser ejemplar, es decir, un Geomorfosito será

representativo cuando este sea un elemento diferente y que sea característico del lugar y haya un arraigo por parte de la población.

Por otra parte, un Elemento Singular es aquel que cuyo valor deriva de la originalidad del elemento que lo creó o es una variación de la forma original del geomorfosito dentro de la misma región (Bazán, 2014), por lo que no tiene el mismo arraigo que el elemento representativo.

Al evaluar los geomorfositos, los distintos valores obtenidos permiten explicar por qué se enmarcan dentro de una u otra categoría, asimismo, permite un análisis comparativo entre geomorfositos, ya que lo que importa en la evaluación son los valores obtenidos con el fin de compararlos y hacer su respectivo análisis.

## **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA**

La evaluación de geomorfositos es una herramienta importante que ayuda a conocer el potencial turístico de un territorio, así como para identificar si los geomorfositos presentan alguna vulnerabilidad que puedan ser dañados a corto o mediano plazo. Como producto se puede generar un folleto informativo con el cual el turista pueda aprender la información básica del geomorfosito y conocer más acerca de la estructura del planeta Tierra.

### **3.1 Enfoque metodológico**

El enfoque utilizado para esta investigación será el cuantitativo, el cual es secuencial y probatorio (Hernández et al., 2010), de igual manera, este se basa en estudios previos para consolidar creencias y formar patrones de un determinado fenómeno (Hernández et al., 2010). En el caso de este trabajo, se deberá realizar una investigación bibliográfica preliminar para determinar la información requerida para cada geomorfosito, asimismo, habrá un análisis cuantitativo donde se elaborará la evaluación de cada uno de los geomorfositos identificados en el área de estudio.

Además, el tipo o alcance de la presente investigación es exploratorio-descriptivo, exploratorio en el sentido de que “se pretende obtener un primer conocimiento de una situación, a fin de ejecutar una posterior más profunda” (Barrantes, 2013, p 87), así como el “familiarizarse con fenómenos desconocidos para obtener nueva información y desarrollar nuevas investigaciones” (Hernández et al., 2010). La temática de los geomorfositos no ha sido trabajada en Costa Rica, por lo tanto el estudio busca generar nuevo conocimiento a nivel exploratorio.

La presente investigación es además descriptiva, ya que también busca “detallar fenómenos, situaciones o contextos con el fin de caracterizar el objeto de estudio mediante la recolección de información (Hernández et al., 2010), siendo este el primer nivel del conocimiento científico (Barrantes, 2013). La investigación busca identificar y caracterizar los geomorfositos, tanto en la recopilación bibliográfica existente al presente como las geofomas del relieve actuales, sin intentar explicar por qué existen estos geomorfositos.

En cuanto al alcance temporal, esta investigación es de índole longitudinal ya que no analiza un período de tiempo, sino que se centra en el análisis presente, aun cuando factores como la edad cronológica de los materiales volcánicos es tomada en cuenta, pero lo que importa son las formas presentes de los geomorfositos.

La investigación empleará en primera instancia trabajo de gabinete y luego trabajo de campo. Se debe realizar una amplia revisión bibliográfica con el fin de identificar las variables requeridas para la evaluación, así como para conocer el área de estudio. El trabajo de campo se efectuará para observar y levantar datos que permitan ser utilizadas en el inventario de las geoformas y en la evaluación de los geomorfositos.

### **3.2 Fuentes de información**

Para esta investigación se utilizan fuentes de información primaria y secundaria. Las fuentes primarias están referidas a aquellos materiales, datos o información que ha sido obtenida de primera mano y que es inédita. Las fuentes secundarias agrupan la búsqueda bibliográfica que se utilizó para fundamentar el contenido de la investigación.

#### **3.2.1 Fuentes primarias**

En este caso, se consideran los datos de la evaluación de cada geomorfosito como información primaria. Asimismo, en el trabajo de campo se podrá elaborar la evaluación de los geomorfositos *in situ* y definir rutas de acceso a los mismos. Esta última información es importante porque permite conocer los valores ambientales y culturales de la evaluación de cada geomorfosito, así como identificar el potencial de uso del mismo. Con base en esto se elaborará un mapa con la ubicación de cada geomorfosito.

#### **3.2.2 Fuentes secundarias**

Estas fuentes consisten en la información bibliográfica analizada y recopilada referentes al tema de investigación, las mismas permiten fundamentar este trabajo. Estas se pueden clasificar en:

- A. **Artículos científicos, tesis y libros:** han sido útiles para la redacción de este documento, para fundamentar los diferentes conceptos planteados referentes a geomorfositos y su evaluación en diferentes casos en otros países. Así como para conocer la estructura, formación del volcán Poás y la creación del parque nacional.
- B. **Mapa geomorfológico del volcán Poás:** Este mapa elaborado por Zamorano et al. (2014), en donde se hizo un inventario de las formas geomorfológicas del volcán Poás, la cual servirá para conocer el relieve creado a partir de erupciones de este macizo.

De igual modo, se contará con datos estadísticos provenientes del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) para conocer los datos de población de los distritos a los cuales pertenece el parque nacional, además utilizará información de la documentación de diversas instituciones para conocer las actividades económicas cercanas al área silvestre protegida. También se contará con materiales cartográficos del Instituto Geográfico Nacional (IGN), tales como las hojas topográficas Poás, Quesada, Barva y Naranjo con escala 1:50.000. Para los mapas aportados en este trabajo también se ha contado con la información del Atlas 2014 del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).

### **3.3 Análisis de la información**

Para llevar a cabo esta investigación se realizarán 4 etapas (Georreferenciación, identificación, evaluación y diseño) distintas las cuales se entrelazan, ya que el producto de cada etapa será el insumo para la fase siguiente.

#### **3.3.1 Procesamiento de la información**

Se georreferenciará el mapa geomorfológico del volcán Poás en el software ArcGIS 10.3, donde se identificarán las formas del relieve dentro del Parque Nacional, las cuales se utilizarán para determinar los geomorfositos del área silvestre protegida, además, al utilizar la estratigrafía del macizo se obtendrán los datos necesarios para evaluar cada geomorfosito.

Al determinar los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás se realizará la evaluación respectiva de cada uno de estos, donde se podrá identificar aquellos geomorfositos con potencial geoturístico y que resulten de interés para las personas que visiten el Parque Nacional.

Después de haber cumplido con los pasos anteriores, tomando como referencia los geomorfositos encontrados y la respectiva evaluación de cada uno de los mismos se procede a elaborar un folleto informativo, donde se reseñe las características de cada geomorfosito e información geográfica que permita al geoturista identificar el geomorfosito descrito en el folleto.

### **3.3.2 Variables: Definición conceptual y operacional**

Para lograr cumplir con los objetivos planteados en esta investigación se toma en consideración las siguientes variables de análisis para cada uno de los objetivos, con el fin de encontrar los posibles geomorfositos que se localizan dentro del parque nacional.

#### **3.3.2.1 Objetivo 1:**

Caracterización de los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás.

La variable a estudiar son las geoformas presentes en el Parque Nacional Volcán Poás, siendo estas definidas como elementos de la superficie terrestre que se definen por su constitución y características geométricas. Se clasifican de acuerdo con su origen, sus dimensiones y su posición (Lugo, 2011).

Operacionalmente, esta variable será entendida como las geoformas que se identifiquen en el Parque Nacional Volcán Poás, además, mediante la estratigrafía se conocerán las diversas características físicas de unidades geológicas presentes en el macizo del volcán Poás, lo cual facilitará la obtención de los datos que permitan caracterizar las geoformas identificadas dentro del Parque Nacional.

Para cumplir este objetivo se trabajará con el mapa de la Geomorfología del Volcán Poás, elaborado por Zamorano et al. (2014), el cual se georreferenciará y digitalizará con el fin de reconocer las geoformas presentes en el Parque Nacional.

Asimismo, se utilizará la geología del macizo del volcán Poás, elaborada por Ruíz et al. (2010), la cual también se georreferenciará y digitalizará.

Posteriormente, se cruzarán las capas de la geomorfología y la geología con el fin de que la información de ambas capas permita detallar las características de los geomorfositos, además, usando información bibliográfica se podrá describir cada uno de estos con el fin de elaborar la respectiva caracterización de los geomorfositos.

### 3.2.2.2 Objetivo 2:

Potencial geoturístico de los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás

Para evaluar el potencial geoturístico de los geomorfositos se utilizará la metodología elaborada por Serrano y González (2005), la cual consiste en la evaluación de las 3 características básicas que distinguen a un geomorfosito: características intrínsecas o científicas, cultural o valores añadidos; y características de uso y gestión.

**Características intrínsecas o científicas:** “Corresponde a la información geomorfológica de la geoforma. Se analizan las formas y se evalúan mediante la enumeración de los elementos que intervienen en el sistema morfogenético. Los resultados de los parámetros se representan con valores de 0 a 100” (González, 2006, p 612). Las variables operacionales que se toman en cuenta son:

1. **Génesis:** establece los procesos que han intervenido en la formación de los geomorfositos, valorando con 1 los que estén presentes hasta un máximo de 10.
2. **Morfología:** determina el número de formas individualizadas que componen el geomorfosito a distintas escalas, valorando con 1 los que estén presentes, se subdivide en: a) Morfoestructuras (máximo 10), b) Formas de erosión (máximo 10), c) Formas de acumulación (máximo 10).
3. **Dinámica:** valora los elementos heredados y funcionales (activos). Los valores heredados asignan el valor de 1 a cada elemento que fue heredado (máximo 10), los valores activos asigna el valor 1 a cada elemento funcional, siendo estos procesos actuales, teniendo un máximo de 10.
4. **Cronología:** enumera los periodos de génesis que están representados en el geomorfosito, dando valores de 1 a cada elemento presente.

5. **Litología:** enumera los materiales presentes en el geomorfosito, otorgándole el valor de 1 a cada material presente.
6. **Estructura:** representa el total de estructuras presentes en el geomorfosito, asignándole valores de 1 a los elementos presentes. Estas pueden ser: geológicas (máximo 10) o sedimentarias (máximo 10).

**Características culturales o de valores añadidos:** “Se basa en la consideración de los elementos culturales y ambientales que condicionan y enriquecen los valores intrínsecos. El valor máximo de estas características es de 70, pero para su comparación con los valores intrínsecos se expresan en valores de entre 0 y 10” (González, 2006, p 614). Las variables operacionales que se toman en cuenta son:

1. **Valoración paisajística y estética:** valora el contenido paisajístico y estético del geomorfosito con base a una perspectiva de escalas, a las cuales se les evalúa de la siguiente manera: No existe (0), Componente muy local y puntual (2), Componente a escala media (4), Componente comarcal (6), Componente esencial del paisaje en amplios panoramas o regional (8), Elemento protegido o gestionado por sus contenidos paisajísticos (10).
2. **Valoración cultural:** (máximo 30). En esta clasificación se evalúan 3 tipos de valores: a) Asociación a elementos de valor patrimonial: los cuales enumeran los elementos patrimoniales que presente el geomorfosito, tales como yacimientos, monumentos, poblaciones, construcciones populares, etnológicos, entre otros, se asigna 1 a los elementos encontrados hasta un máximo de 10, b) Contenido cultural: se enumeran los aspectos culturales, tales como mitos, leyendas, literatura, pinturas, entre otros ligados al geomorfosito, otorgándole el valor de 1 a cada elemento encontrado hasta un máximo de 10, c) Contenido histórico: en este se relaciona con las fases históricas de uso y/u ocupación. Se enumeran los momentos históricos significativos en el uso u ocupación del geomorfosito, siendo asignado 1 a cada fase hasta un máximo de 10.
3. **Valoración didáctica:** (máximo 10). En esta categoría se evalúan dos características: a) Recursos pedagógicos: se enumeran los contenidos pedagógicos y docentes contenidos en el geomorfosito, otorgándole valores de 1 a cada elemento encontrado hasta un máximo de 5, b) Niveles Pedagógicos:

este toma en cuenta el valor pedagógico dado por la comunidad en general, dando valores de 1 a cada elemento presente hasta un máximo de 5.

4. **Valoración científica:** toma en cuenta el valor del geomorfosito en la comunidad científica, teniendo un máximo valor de 10, tomando en cuenta dos aspectos, las áreas científicas para las que posee un valor significativo, hasta un máximo de 5, la representatividad del geomorfosito en los ámbitos local (valor 1), comarcal (valor 2), regional (valor 3), nacional (valor 4) e internacional (valor 5).
5. **Valor turístico:** (máximo 10) valora el geomorfosito como atractivo turístico, tomando en cuenta dos aspectos: a) Contenido turístico: enumera los contenidos turísticos reales del geomorfosito, otorgándole 1 a cada uno de ellos, los cuales pueden ser: Histórico artístico, activo, paisajístico, esparcimiento y otros, hasta un valor máximo de 5, y, b) Atracción turística: el cual enumera la capacidad de atracción turística del geomorfosito en el ámbito internacional (valor 5), nacional (valor 4), regional (valor 3), comarcal (valor 2), local (valor 1).

**Características de uso y gestión:** “Se evalúan los componentes territoriales y el potencial de uso de los geomorfositos. Dichos valores se obtienen a través de los valores intrínsecos y añadidos, el trabajo de campo y la cartografía geomorfológica” (González, 2006, p 616). Los valores tomados en consideración son:

1. **Accesibilidad:** facilidad de acceso a un geomorfosito y su consideración para la adecuada gestión del mismo, ya sea para su conservación o la potenciación de un recurso. Se evalúa de la siguiente manera: Alta (valor 2): buena accesibilidad, Media (valor 1) accesibilidad regular, y, Baja (valor 0) mala accesibilidad.
2. **Fragilidad:** grado de fragilidad con el que el geomorfosito pueda degradarse de acuerdo con sus características intrínsecas. Se evaluación es: Alta (valor 0), cuando la estructura es muy frágil y no se recomienda su uso, Media (valor 1), cuando es frágil pero puede dársele un potencial uso, y Baja (valor 2) cuando no hay fragilidad alguna y pueda dársele un uso.
3. **Vulnerabilidad:** Presencia de elementos del entorno del geomorfosito que hacen posibles cambios irreversibles en sus valores intrínsecos y agregados, se califica de la siguiente manera: Alta (valor 0), cuando existen elementos del entorno que puedan transformar la estructura o dinámica del geomorfosito,

Media (valor 1) presencia de elementos que modifiquen la estructura o dinámica del geomorfosito en bajo grado, Baja (valor 2) cuando no hay elementos que modifiquen el geomorfosito.

- 4. Intensidad de uso:** hace mención a la utilización actual que tiene el geomorfosito, especialmente en el grado de visitación que recibe. Se evalúa de la siguiente manera: Alta (valor 0) cuando es un geomorfosito muy visitado, Baja (valor 1) cuando hay una visitación moderada, y, Baja (valor 2) refiriéndose cuando hay un uso moderado o nulo.
- 5. Riesgo de degradación:** Ligado a la fragilidad y vulnerabilidad, el cual atiende el riesgo de utilización del geomorfosito llevándolo a su degradación hasta perder sus valores. Se clasifica de la siguiente manera: Alta (valor 0) cuando hay alto grado de degradación, Media (valor 1) cuando se presenta un moderado riesgo de degradación, y, Baja (valor 2) cuando hay bajo riesgo de degradación.
- 6. Estado de conservación:** refiriéndose al grado de conservación de los valores intrínsecos y agregados del geomorfosito. Se califica de la siguiente manera: Alta (valor 2) buen estado de conservación, Media (valor 1) conservación regular donde se debe restringir su uso, Baja (valor 2) cuando está en un mal estado de conservación y no favorece su uso.
- 7. Impactos:** hace mención a los elementos antrópicos que afecten directamente al geomorfosito. Se evalúa de la siguiente manera: Alta (valor 0) impactos fuertes que inducen a no utilizar el geomorfosito con el fin de orientar su restauración, Media (valor 1) impactos moderados que permiten algunos usos pero buscando la restauración del geomorfosito y la eliminación de impactos, y, Baja (valor 2) cuando no hay elementos que generen un impacto.
- 8. Condiciones de observación:** se refiere a la existencia de lugares con condiciones de observación buenas para el uso del geomorfosito. Se evalúa de la siguiente manera: Alta (valor 2) cuando posee muy buenas condiciones de observación para usar el geomorfosito, Media (valor 1) presenta condiciones medias pero que permiten utilizar el geomorfosito, y, Baja (valor 0) cuando presenta malas condiciones de observación.
- 9. Límite de cambio aceptable:** está relacionado con la fragilidad, vulnerabilidad y la intensidad de uso. Hace mención al potencial de cambios que el geomorfosito puede asumir sin perder ninguna de sus características. Se calcula de la siguiente forma: Alta (valor 2) cuando la fragilidad es baja, al igual que la

intensidad de uso es débil y a su vez permite cambios que no conlleven la pérdida de valores, Media (valor 1) cuando la fragilidad y usos actuales permiten un cambio moderado en el geomorfosito para que no haya pérdida en los valores del mismo, y, Baja (valor 0) cuando la elevada fragilidad o la intensidad de usos no permite cambios sin que se dé pérdida de valores.

Al obtener los datos de las respectivas evaluaciones se hará una comparación de los valores obtenidos utilizando el criterio planteado por Serrano y González (2005), visualizado en la Tabla 4. Con esta clasificación se facilita la comparación entre geomorfositos de acuerdo con los valores que estos obtengan.

Tabla 4: Clasificación dada a los geomorfositos de acuerdo a los valores obtenidos en su evaluación.

Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
0 – 2	2 – 4	4 – 6	6 – 8	8 – 10

Fuente: Elaboración propia con base en Serrano y González (2005).

### 3.2.2.3 Objetivo 3:

Guía informativa sobre los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás a partir de los resultados de la evaluación.

Se elaborará una guía informativa de índole turística de cada geomorfosito identificado dentro del área de estudio, en donde se muestre la información recopilada durante la evaluación e inventario de los geomorfositos con el fin de que el público que ingrese al Parque Nacional lo utilice para fomentar el geoturismo dentro del área silvestre protegida.

En este caso, se entenderán los geomorfositos como lugares con una topografía singular donde debe haber provisión de facilidades de interpretación y servicios asociados, para generar aprecio, conocimiento e investigación de los rasgos geológicos y geomorfológicos por y para las generaciones futuras (Hose, 1995; citado por Sánchez y Propin, 2014). De igual modo, se define la guía turística como un producto fundamentalmente descriptivo que posea un marcado propósito informativo, el cual

contiene todo tipo de información básica que el turista debe conocer, así como información gráfica como mapas y fotografías (Serrano, 2012).

Operacionalmente se tratará a los geomorfositos como los relieves evaluados y caracterizados dentro del área silvestre protegida con potencial geoturístico que pueda ser aprovechado por los turistas, por lo que la guía contendrá toda la información del geomorfosito, así como elementos visuales incluidos mapas y fotografías que permitan su reconocimiento en el área silvestre protegida.

Instrumentalmente, la guía deberá contener la información obtenida a través del inventario y de la evaluación de cada geomorfosito del Parque Nacional Volcán Poás, para lo cual en ella se describirá las características presentes en cada geomorfosito, tales como la geología, geomorfología, atractivos, importancia, entre otros. Se colocarán fotografías del geomorfosito, con el fin de que el turista pueda reconocerlo cuando recorra los senderos del parque nacional, asimismo, se señalarán en estas fotografías características importantes para que el turista además de reconocer el geomorfosito pueda aprender de él. El mapa incorporado mostrará las rutas de acceso para que las personas puedan acceder al geomorfosito.

El objetivo de dicha guía será transmitir al turista la información geofísica del geomorfosito de manera accesible para que luego de dejar el parque nacional obtenga un conocimiento del área visitada, y no solo conocer sus atractivos principales, sino que entienda qué es lo que ha visto por medio de esta guía informativa.

### **3.3.3 Materiales y métodos**

En primera instancia se georreferenciará el Mapa Geomorfológico del Volcán Poás con el fin de conocer las geoformas presentes en el parque nacional y su distribución dentro del mismo. Luego de obtener la información de la geomorfología se hará un cruce de variables entre la geomorfología y la estratigrafía elaborada por Ruiz et al. (2010). El producto obtenido de este cruce permitirá conocer la información que se utilizará para la evaluación de las características intrínsecas del geomorfosito.

Para evaluar los geomorfositos se requerirá dos tablas de cotejo. La primer tabla contendrá la información textual de las distintas características del geomorfosito (ver

Anexo 1), para cada geomorfosio se elaborará una tabla donde cada una contendrá la información del elemento que se está evaluando.

Posteriormente, se utilizará una segunda tabla de cotejo (ver Anexo 2), la cual contendrá los valores asignados en la evaluación para cada una de las características (intrínsecas, culturales, uso y gestión) de cada geomorfosio. De igual manera, se elaborará una tabla para cada geomorfosio evaluado, los cuales serán independientes uno de otro. En esta tabla se hará la evaluación global del geomorfosio para determinar el uso que se le debe de dar al geomorfosio.

Con base en los datos obtenidos en ambas tablas de cotejo, se procederá a elaborar los folletos de información, en donde se utilizará la información recopilada en la evaluación, la cual permitirá elaborar un producto informativo completo de cada geomorfosio. El mismo, además de contar con la información del geomorfosio tendrá un mapa de ubicación donde se muestren las rutas de acceso más óptimas para que el turista llegue al geomorfosio. Las rutas de acceso se georreferenciarán mediante GPS en el campo, se utilizará una demarcación para registrar el recorrido hasta el sitio de interés. Junto al mapa de localización el folleto tendrá una fotografía del geomorfosio para que el turista pueda reconocerlo en el campo.

### **3.3.4 Trabajo de campo**

El trabajo de campo de esta investigación consistirá en 6 visitas al campo, donde se irá al Parque Nacional Volcán Poás así como a las cercanías del mismo para identificar los geomorfosios. Se debe tomar en cuenta que este Parque Nacional cuenta con una única entrada por el poblado de Poasito por lo que el área a trabajar puede restringirse por la accesibilidad, además el SINAC (2008) establece que como el volcán Poás está activo se procura el bienestar de los visitantes. Además, el sector donde se localiza el cerro Congo se encuentra lejos de la entrada al Parque Nacional, por lo tanto, para acceder a él se deberá viajar hasta Río Cuarto de Grecia, siendo esta visita considerada dentro del trabajo de campo programado para la investigación.

En la primera visita se efectuará la revisión en el campo de la geomorfología identificada en el Mapa Geomorfológico del volcán Poás, donde posteriormente se podrá rectificar y corregir la información obtenida en este mapa. En la segunda visita se

hará una revisión de campo para conocer el número de elementos que puedan ser utilizado en la evaluación de las características culturales de los geomorfositos, además se georreferenciará mediante GPS los accesos a los geomorfositos identificados en el Parque Nacional.

La tercera visita consistirá en evaluación de los valores de uso y gestión de los geomorfositos, donde se analizará en el campo cada una de los componentes respectivos de esta evaluación de cada uno de los geomorfositos identificados en el Parque Nacional. La cuarta visita se llevará a cabo en los poblados alrededor del volcán Poás, donde se revisará en el campo, la geomorfología digitalizada en el mapa para potenciales geomorfositos que se localicen en los límites del área silvestre protegida.

La quinta visita consistirá en elaborar la evaluación de los geomorfositos localizados cerca de los límites del área silvestre protegida. En esta visita se realizará tanto la evaluación de las características culturales como la evaluación de las características de uso y gestión, además, se georreferenciará los accesos al mismo utilizando GPS.

La sexta visita se llevará a cabo en el sector de Río Cuarto de Grecia, donde se localiza el cerro Congo. Aquí se llevarán a cabo todas la tareas mencionadas anteriormente (revisión de la geomorfología, evaluación de las características culturales, evaluación de las características de uso y gestión, georreferenciación de accesos a geomorfositos). El motivo por el cual se dejará este sitio como último lugar a visitar es porque la accesibilidad es baja al haber muy pocas carreteras, además de ser un área pequeña.

## **CAPÍTULO 4: CARACTERIZACIÓN DE LOS GEOMORFOSITIOS DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN POÁS**

La caracterización de los geomorfositos es la primera etapa en el desarrollo de la investigación, ya que es aquí donde se puede conocer la historia geológica de estos, lo cual se convierte en un atractivo para los geoturistas. Para esto se necesita comprender la relación de la geomorfología con otras ciencias que permiten caracterizar los geomorfositos. Posteriormente se describe la geomorfología del Parque Nacional Volcán Poás, lo que facilita una mejor caracterización de los geomorfositos.

### **4.1 Geomorfología del Parque Nacional Volcán Poás**

El Parque Nacional Volcán Poás presenta una geomorfología diversa, la cual revela distintas formaciones especialmente volcánicas cuyos orígenes son variados, así como los distintos agentes modificadores que forman este relieve. Es por esto que se debe interpretar la evolución geomorfológica del área abarcada por el Parque Nacional, lo cual facilitará entender la configuración del relieve de esta área silvestre protegida. Se debe entender por evolución geomorfológica como “el medio más simple de transformación del relieve o de un sistema geomorfológico en el tiempo” (Lugo, 2011, p 160), y para elaborar esta evolución se toma como referencia el Mapa Geomorfológico del Macizo del Poás, elaborado por Zamorano et al. (2014), visto en el Mapa 9.

Alvarado (2012) menciona que la configuración del relieve terrestre se puede caracterizar y analizar a partir de la geomorfología, tomando en consideraciones variables como el origen, evolución, dinámica, morfología y edad de las formas del área que se está trabajando.

En primera instancia, se debe conocer el origen de este volcán. Ruíz et al. (2010) citan a Soto (1994), quien propone que este volcán se formó por el apilamiento de rocas volcánicas en 3 etapas (llamadas Proto Poás, Paleo Poás y Neo Poás), ocurridas en un periodo que ronda edades cercanas al millón de años, y este al ser un estratovolcán pudo tener forma cónica, siendo la más común en los volcanes (Lugo, 2011), con un aspecto similar al Volcán Arenal, el cual puede hacer referencia al Proto Poás mencionado por Soto (1994) en Ruíz et al. (2010), como se ilustra en la Figura 2.

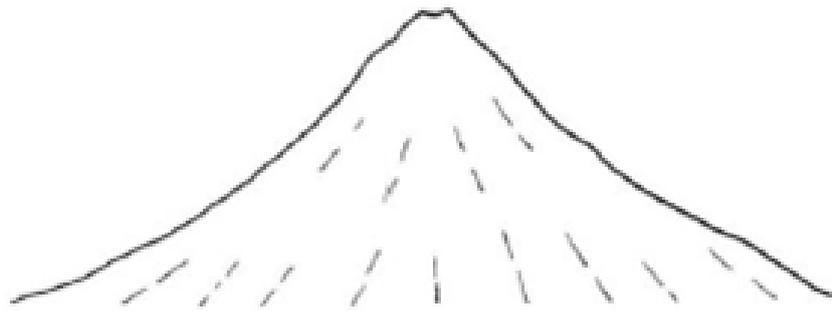


Figura 2: Estructura cónica de un estratovolcán (Fuente: Alvarado, 2012).

Asimismo, Soto (1994) menciona la presencia de dos fallas en el macizo, siendo estas las fallas de Alajuela y San Miguel (Figura 3), las cuales son inversas, dichas fallas se caracterizan por desplazar bloques rocosos hacia arriba a lo largo de un plano inclinado (Lugo, 2011). Esto indica que las mismas permitieron que el cono Paleo Poás ascendiera, pero al mismo tiempo lo deformaron, dejando que adquiriera una forma subcónica irregular, siendo la forma que Alvarado (2011) le da al volcán en la actualidad.

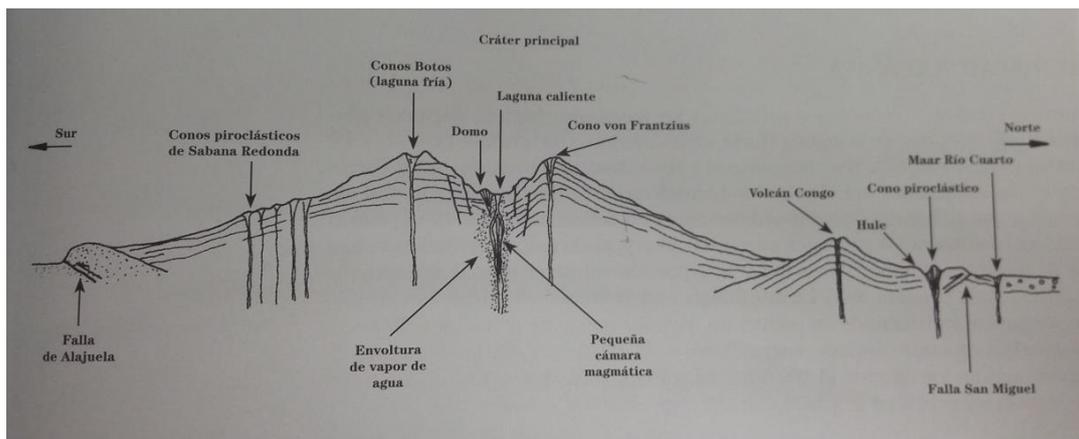
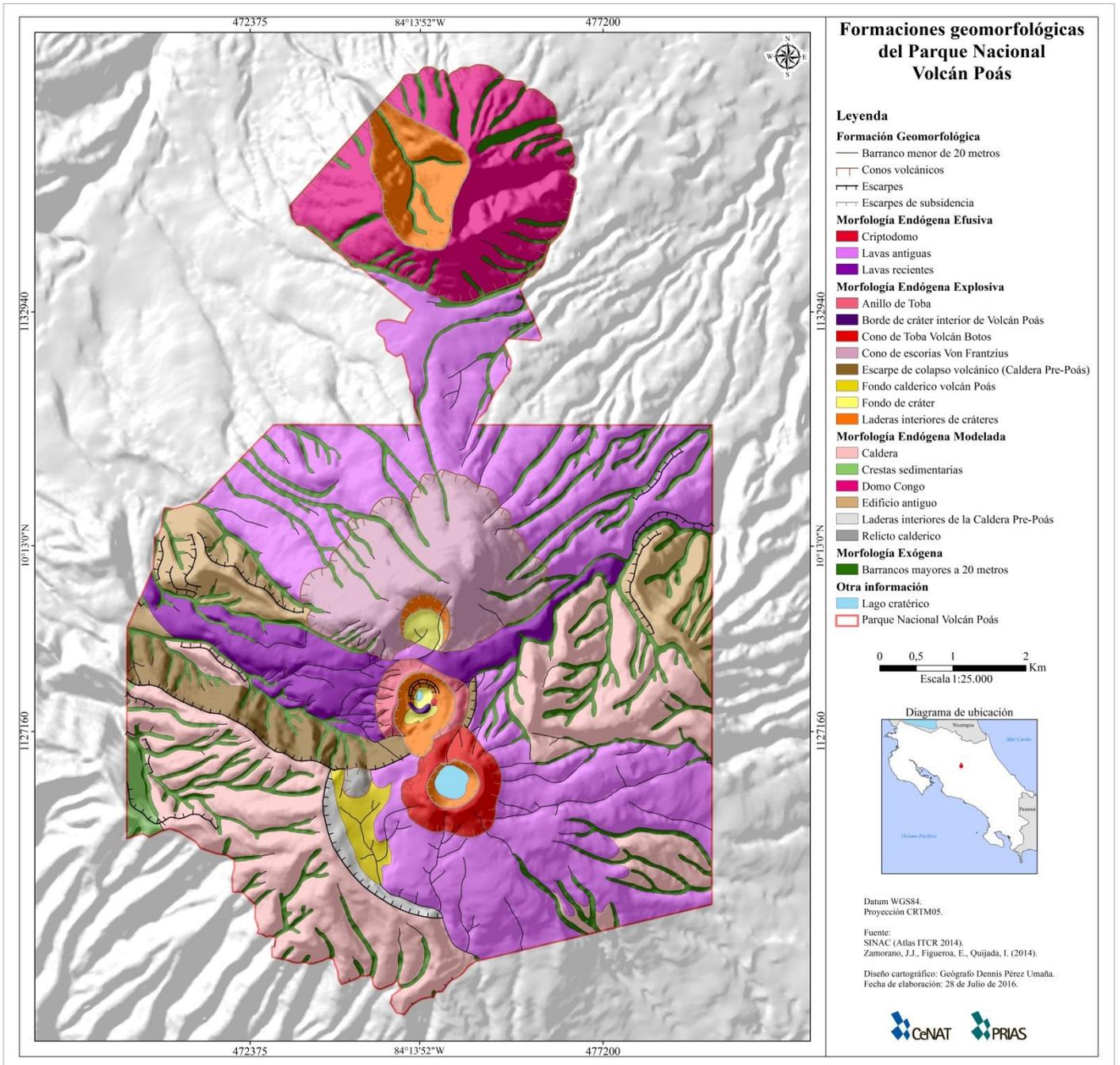


Figura 3: Perfil del macizo del Poás. Las fallas de Alajuela y San Miguel han levantado el macizo, deformándolo y aumentando su altitud (Fuente: Alvarado, 2011).

Mapa 9: Formaciones geomorfológicas del Parque Nacional Volcán Poás.



Alvarado (2011) menciona que los volcanes de la Cordillera Volcánica Central presentan formaciones caldéricas o depresiones volcano-tectónicas complejas. De acuerdo a Zamorano et al. (2014) existió una caldera de grandes dimensiones, como se muestra en el Mapa 9. Dado a su tamaño puede sugerirse que su origen fue por una erupción violenta, tal como una Pliniana. La deformación ocasionada por esta erupción dejó una enorme caldera de la cual hoy quedan remanentes, las cuales están presentes en la geomorfología actual del macizo, como lo es el fondo de la caldera y las laderas internas de la misma.

Dentro de la caldera, el foco magmático que dio origen al macizo se trasladó buscando una salida para los materiales que ascendían. Así nacieron los distintos conos del macizo. El Cono Von Frantzius fue el primero en formarse, siendo este un cono de escorias, definido como “un volcán pequeño, independiente, monogenético y de forma cónica constituido de escorias, bombas y materiales volcánicos finos de basalto o andesita basáltica” (Lugo, 2011, p 84), también puede llamársele como Cono cinerítico (Lugo, 2004).

El Cono Von Frantzius es el cono más grande formado sobre la antigua caldera del Paleo Poás, el cual tuvo una forma cónica en sus inicios y se formó hace aproximadamente 46 mil años (Ruiz et al., 2010). En el Mapa 9 se pueden apreciar coladas de lava en las laderas de este cono, las cuales fueron emitidas por este y tienen edades de 10 mil años (Ruíz et al., 2010). Dichas coladas de lava abarcan gran parte de las laderas del macizo.

Al norte del cono Von Frantzius se localiza otro antiguo estratovolcán, el Volcán Congo, el cual se pudo haber originado al mismo tiempo que el Cono Von Frantzius, ya que los depósitos de ambos tienen edades similares (Ruíz et al., 2010), además, Alvarado (2011) señala que han pasado más de 11 000 años desde la última actividad de este volcán. Este cono está separado de los demás conos del macizo por una colada de lava, la cual fue emitida por el cono Von Frantzius.

El Volcán Congo se origina porque una pluma del manto surgió en este sector, creando un cono similar al del Volcán Arenal, cubriendo un área de 25 km<sup>2</sup> con un volumen de 3 km<sup>3</sup> (Alvarado, 2011), el cual tuvo un colapso de su pared norte dejando el cráter abierto y deforme, categorizándolo como un volcán monogenético ya que solo tuvo un periodo de actividad, dicho de igual manera por Salani y Alvarado (2010),

quienes señalan que este volcán no muestra un cráter cuspidal y su morfología da a entender que es un volcán dormido desde hace miles de años.

Posteriormente, el Cono Von Frantzius se apagó cesando su actividad, pero la pluma se traslada al sur del macizo dentro de la caldera Paleo Poás, dando origen al cono de toba Botos, el cual se define como un pequeño volcán cónico constituido por materiales endurecidos por la depositación de piroclastos y nubes piroclásticas (Lugo, 2011). El cono Botos se formó encima de los remanentes del fondo caldérico cubriéndolo casi en su totalidad. Igual que el cono Von Frantzius, este emanó coladas de lava que fueron las que cubrieron parte de los restos de la caldera y fluyeron hacia la ladera sureste del macizo (Figura 4).



Figura 4: Coladas de lava emitidas por el Cono Botos cubiertas de vegetación. (Fuente: propia, 2015).

Ruíz et al. (2010) mencionan que las lavas emitidas por el Cono Botos también escurrieron hacia el norte llegando hasta el Cono Von Frantzius, lo cual pudo haber formado un pedimento entre ambos conos volcánicos. Alvarado (2011) señala que este cono se formó hace 8300 años de acuerdo con mediciones de radiocarbono. Además, es importante destacar que la máxima altitud del macizo se localiza en este cono.

La formación del cono Botos al sur del cono Von Frantzius podría sugerir que Botos se tratara de un cono adventicio, es decir, una pluma de la chimenea del cono Von Frantzius se desplazó por una fisura hasta encontrar una salida para que los materiales volcánicos formaran el cono Botos, pero en realidad ambos conos no están conectados, sino que cada uno tiene su propia chimenea (Figura 5).

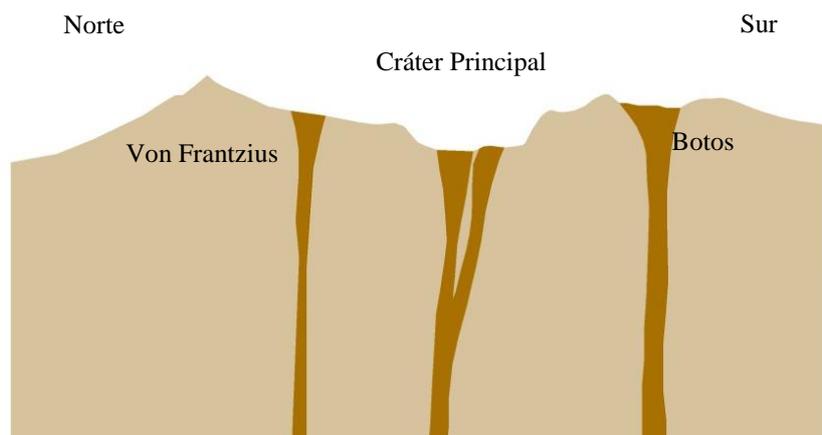


Figura 5: Corte transversal del Macizo del volcán Poás. Los Conos Botos y Von Frantzius no están conectados, sino que cada foco tiene su propia chimenea, siendo el mismo caso para el cráter principal. (Fuente: Modificación propia de Alvarado, 2011).

Una vez que la actividad en el cono Botos se detuvo la pluma del manto se desplazó buscando un nuevo acceso por donde salir en el macizo, emergiendo en el pedimento entre los conos Botos y Von Frantzius (Figura 5), sitio donde se hace poco más de 3500 años se formó el actual cráter principal del volcán, cuyas dimensiones son de 1320 metros de diámetro y 300 metros de profundidad. Alvarado (2011) menciona que para que se creara un cráter de dimensiones tan grandes en la cima del macizo tuvo que haber ocurrido una nueva explosión Pliniana. Estas explosiones son muy violentas, donde grandes volúmenes de ceniza y pómez son expelidas a grandes alturas debido a la presión en que se encuentran confinadas y son proyectadas en una columna que puede alcanzar más de 30 km de altura (Gutiérrez, 2008; Alvarado, 2011).

Esta erupción Pliniana tuvo que ser muy fuerte, y la evidencia del poder de esta se ve reflejada en el cono Von Frantzius, ya que la mitad del cono fue destruida con la

erupción, dejando así que su cráter quedara descubierto frente al cráter principal. De este cráter emanaron lavas que escurrieron con direcciones noreste y noroeste, cubriendo áreas del antiguo edificio volcánico y de la antigua caldera Paleo Poás.

Con la formación del cráter principal se cubriría completamente lo que fue la caldera Paleo Poás, dejando solo algunos sectores del macizo con evidencias de lo que fue esta antigua formación. También se logra evidenciar que todos los focos volcánicos presentaron actividad central, la cual la define Gutiérrez (2008) como la actividad donde las emisiones surgen por medio de una chimenea, por lo que esta definición calza con los procesos que se dieron en los conos, el cráter principal no formó un cono pero originó una caldera, la cual sería una representación actual de la antigua caldera Paleo Poás.

Se ha sugerido que las erupciones que originaron estas estructuras fueran de tipo fisural. Gutiérrez (2008) dice que esta actividad se caracteriza porque el magma sale por fisuras de gran longitud en las rocas y estas escurren a ambos lados de la fisura. El motivo por el cual se ha afirmado esto, es por la alineación norte-sur que presentan los conos y el cráter, aduciendo que se formaron por medio de una fisura, pero la evidencia muestra que cada foco tuvo un desarrollo individual por medio de chimeneas y no por fisuras.

La actividad más reciente dada en el macizo del volcán Poás data en 1953, año en que se formó un domo dentro del cráter principal debido a que se dio actividad efusiva donde surgió lava desde un nuevo foco interno del cráter. Un domo se define como un cuerpo extrusivo con forma de cúpula de altura variable, formado por la emisión lenta de un magma viscoso por el conducto volcánico (Lugo, 2011). Como este domo se formó dentro del cráter principal también puede ser llamado como domo anidado (Gutiérrez, 2008).

Este domo anidado se originó en una última etapa de formación, siendo un conducto que se formó paralelo al cráter principal como se visualiza en la Figura 5, esto no quiere decir que la actividad se localice en un solo sitio dentro del cráter, sino que al estar conectados hay actividad tanto en la laguna como en el domo (Figura 6).



Figura 6: Emanaciones de gases provenientes del Domo anidado dentro del cráter principal (Fuente: propia, 2014).

Este domo anidado llega a ser erosionado por las erupciones freáticas que tiene el volcán periódicamente, ya que el agua de la laguna rompe poco a poco el domo como se explica en la Figura 7.



Figura 7: Domo anidado dentro del cráter principal. A) El domo se crea en el borde de la laguna, B) Por cada erupción freática ocurrida el agua salpica con fuerza hacia los alrededores del cráter, el agua escurre en el domo y está junto con los materiales expulsados erosionan el domo, C) el domo pierde parte de sus materiales. (Fuente: Elaboración propia con base en Alvarado, 2011).

La formación del Domo anidado puede ser un indicio de que bajo la corteza hay material magmático en ascenso, así como también puede explicar que los demás conos estén apagados y que cada uno tenga su propia chimenea totalmente individual (Figura 8), pero teniendo como relación un mismo foco, siendo la caldera Paleo Poás la que dio

origen a la base donde se desarrollaron estos conos volcánicos, por lo que pueden considerarse como edificios coalescentes ya que están muy cercanos entre sí.

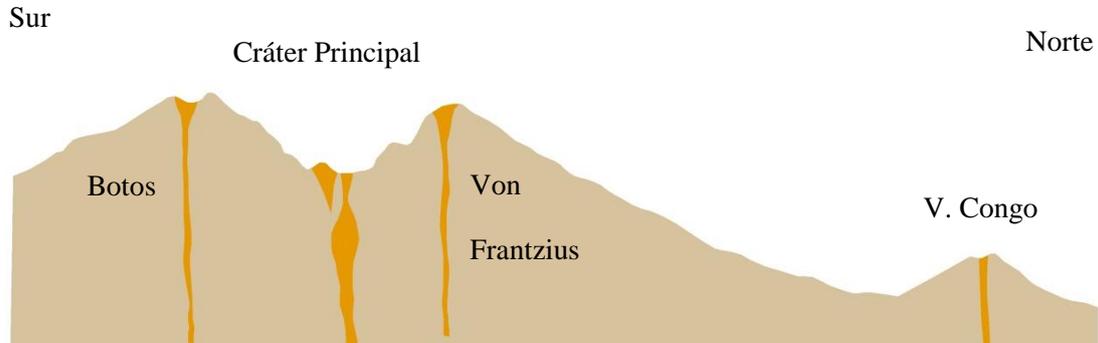


Figura 8: Corte transversal del macizo del Poás. Todos los conos en importancia tienen una chimenea individual por donde ascendió el material desde el manto. (Fuente: Modificado Soto y Alvarado, 1989, en Alvarado, 2011).

La estructura principal y la que recibe toda la atención del macizo es el cráter principal, cuyo origen explosivo y su actividad constante deja en claro que no ha cesado su dinamismo. Se puede ver en las laderas internas del cráter los estratos de los materiales depositados, los que pueden ser las lavas de los conos Von Frantzius y Botos, por lo que se ven materiales de distintas coloraciones intercaladas en el cráter (Figura 9).



Figura 9: Cráter principal del volcán Poás. En las laderas internas se observan los distintos estratos rocosos que lo conforman (Fuente: Cortesía de Adolfo Quesada, 2016).

También es importante destacar como parte de la geomorfología del Parque Nacional los barrancos que este tiene, todos causados por la erosión hídrica. Al haber altas cantidades de precipitación. En el Mapa 9 se visualiza que estos barrancos están en mayor concentración en la ladera noreste del volcán. Asimismo, es importante señalar que la precipitación es el factor más importante en la geomorfología del volcán Congo, ya que este se ha erosionado en gran medida por la acción del agua.

El macizo del volcán Poás presenta una geomorfología muy amplia, que ha sido influenciada por una actividad volcánica constante. Las erupciones del pasado conformaron un relieve que lo hacen único, con la presencia de conos volcánicos dormidos, y un gran cráter que se encuentra activo. Esto incrementa el atractivo geoturístico y le da más valores a los geomorfositos como objetivo de estudio y atracción turística.

#### **4.2 Caracterización de los geomorfositos**

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el Parque Nacional Volcán Poás presenta múltiples formaciones geomorfológicas las cuales pueden ser estudiadas desde muchas perspectivas. Desde el punto de vista de los geomorfositos, la existencia de una geomorfología variada propicia su identificación y propuesta, y asimismo, se fomenta el geoturismo al haber geomorfositos que sean utilizados como producto turístico.

Para el Parque Nacional Volcán Poás se proponen en este trabajo 5 geomorfositos, los cuales representan una parte de la amplia geomorfología del área nacional protegida. La caracterización de los geomorfositos permite comprender la importancia que estos tienen, cuenta partir de que un geomorfosito tiene valores estéticos, científicos, culturales, históricos y socioeconómicos que los hacen diferentes y únicos.

Los geomorfositos propuestos en esta investigación para el Parque Nacional Volcán Poás son:

1. Cráter Principal.
2. Cono Botos.
3. Cono Von Frantzius.
4. Volcán Congo.
5. Relicto Caldérico.

Debe considerarse como limitante que pese a que el Parque Nacional Volcán Poás es un área protegida muy grande hay que tomar en cuenta el Plan de Manejo de esta Área Silvestre Protegida, el cual señala en su zonificación una restricción en muchas áreas con el fin de que sean utilizadas para la conservación, dejando un área muy pequeña para uso turístico llamada “Zona de Uso Público”, la cual tiene una extensión de 40 hectáreas, siendo apenas un 0,61% del total del Parque Nacional (SINAC, 2008). Con el fin de no irrespetar esta normativa se proponen los geomorfositos dentro de esta zonificación para que el turista pueda tener acceso a ellos sin violentar lo establecido en el Plan de Manejo.

Se consideran estas propuestas de geomorfositos por su considerable atractivo turístico, así como por la importancia que presentan para comprender los procesos geológicos y geográficos que les dieron origen, de esta manera los geoturistas tendrán una noción de lo que observaron y podrán aprender acerca de la dinámica interna del planeta Tierra en la formación y modelado del relieve.

#### **4.2.1. Características científicas de los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás**

Esta caracterización comprende el análisis de los geomorfositos de manera objetiva tomando en cuenta que se utiliza información de índole geológica y geomorfológica. Se describen las características de cada geomorfosito para conocer su formación y su origen. Las características científicas de los geomorfositos se describen a continuación:

## Cráter principal.

Es un geomorfosito complejo dividido en dos partes, el cráter y el callejón de acidificación, motivo por el cual puede considerarse como el geomorfosito más importante del Parque Nacional. El cráter está compuesto por coladas de lava, brechas y tobas de origen basáltico y andesítico basáltico con edades entre 8000 y 0,5 millones de años (Ruíz et al., 2010). Tiene un diámetro de 1320 metros y una profundidad de 300 metros. Alvarado (2011) señala que internamente esta estructura tiene 4 unidades diferentes: la meseta occidental (correspondiente al callejón de acidificación), la laguna cratérica, domo de lava y la playa interna (Figura 10). Además, es el único centro que ha presentado actividad eruptiva en los últimos doscientos años (Alvarado, 2011).

La Laguna del cráter principal posee una acidez que oscila entre 0 y 4 de pH en la escala de acidez, asimismo, su temperatura oscila entre 30° y 60°C, además varía de color de acuerdo a la actividad que se presente en el fondo de la laguna (Duarte, 2015). Su origen es pluvial, además de que recibe la contribución de pequeños aportes de acuíferos locales (Blunda, 2010).



Figura 10: Geomorfosito Cráter Principal. Se identifican las partes que conforman este geomorfosito: 1) Laguna cratérica, 2) Domo de lava, y, 3) Playa interna. (Fuente: Andrés Barahona Contreras, Parque Nacional Volcán Poás, 16 de febrero de 2017. Archivos. PRIAS-CeNAT, San José, Costa Rica).

Una estructura importante dentro de este sector del geomorfosito es el Domo de lava, llamada en el mapa de Zamorano et al. (2014) como criptodomo. Este domo se localiza en la orilla de la laguna y tiene una altura de 30 metros (Figura 11), presenta una morfología semiesférica, el cual ha sido alterado por los procesos volcánicos durante su formación en 1953 así como por procesos erosivos y es fuente importante de gases por medio de fumarolas (Alvarado, 2011), cuyas temperaturas pueden superar los 1000°C (Zúñiga, 2008).



Figura 11: Domo volcánico dentro del Geomorfosito Cráter Principal emanando fumarolas (Fuente: Propia 2014).

Alvarado (2011) agrega que el cráter principal presenta forma semicircular, donde en su interior, hay presencia de fuertes pendientes hasta llegar a ser más suaves a medida que llegan con el playón interno del cráter, así como cárcavas en la pared sur del mismo. La forma semicircular del cráter revela la existencia de diversos estratos, lo cual puede ser interpretado como antiguos cráteres productos de erupciones del volcán, las cuales fueron de tipo pliniano (Alvarado, 2011).

El callejón de acidificación se localiza al oeste del cráter principal del macizo y es un sitio de gran interés gracias a su paisaje (Figura 12). Pese a ser parte del cráter principal presenta una morfología que lo hace diferente al cráter, por lo cual podría

considerarse como un geomorfosito aparte. Es una estructura compuesta por andesitas, basaltos y andesitas basálticas, donde predominan las coladas de lava, brechas y tobas con edades que rondan entre los 8 mil y 500 mil años (Ruíz et al., 2010). Es una estructura que no presenta cobertura vegetal, y su origen viene de varios siglos atrás (Duarte y Fernández, 2011).

Geomorfológicamente, está compuesto por las coladas de lava emitidas por el cráter principal cuando este se originó, y está representado como una planicie de roca sólida que puede ser fácilmente erosionada por el agua y el viento. Asimismo, también está formado por algunas partes de lo que fue la antigua Caldera Paleo Poás.



Figura 12: Callejón de Acidificación visto desde el mirador visto por turistas. Al fondo se observa Bajos del Toro (Fuente: Propia, 2012).

Este callejón al tener una morfología ligeramente plana cumple la función de ser un embudo de salida durante los periodos de desgasificación que ha tenido el volcán, desplazando la columna de gases hacia el flanco suroeste del macizo (Martínez, 2000, citado por Báez, 2010). Báez (2010) señala que los gases volcánicos están más concentrados a medida que se encuentran más cerca de su punto de emisión y estos se diluyen por el aire conforme se alejan, esto permite explicar por qué en este sitio del callejón no hay ningún tipo de cobertura vegetal, hecho que es afirmado por Duarte y

Fernández (2011), ya que durante las erupciones del volcán en la década de 1950 algunos bloques que fueron lanzados por estas erupciones cayeron en este callejón y se mantienen intactos ya que las plantas no han puesto sus raíces sobre ellas.

Otro factor a considerar en el origen de este geomorfosito es la lluvia ácida, la cual puede ser húmeda o seca. Alfaro (1992) investigó la lluvia ácida producto de la desgasificación y encontró que para el periodo comprendido entre 1984 y 1988 el pH de ambas tipos de precipitación rondaba entre 5 y 4, además para finales de 1988 el pH llegó a 3, siendo una acidez que afecta la vegetación como las rocas mismas, además, entre la precipitación húmeda y la seca, es esta última la que causa mayores daños en la vegetación si hay mayor tiempo de exposición.

Barrantes y Malavassi (2014) mencionan a Williams y Rymer (2000), quienes afirmaron que la lluvia ácida es producto de la desgasificación, ya que en este proceso son liberadas grandes cantidades de dióxido de azufre, el cual reacciona con la atmósfera formando trióxido de azufre, y este al combinarse con el agua forma ácido sulfúrico que luego precipita como lluvia ácida.

También cabe destacar que en este sector el geomorfosito presenta las rocas y depósitos piroclásticos descubiertos, por lo que es más fácil que estos se erosionen por la acción del agua, por eso este presenta barrancos con diversas profundidades muy marcadas y manifiestas a simple vista desde el mirador del cráter principal, tal y como se observa en la Figura 13.



Figura 13: Barrancos ocasionados por la erosión hídrica en el Callejón de Acidificación (Fuente: Andrés Barahona Contreras, Parque Nacional Volcán Poás, 16 de febrero de 2017. Archivos. PRIAS-CeNAT, San José, Costa Rica).

## **Cono Botos.**

Este geomorfosito se localiza en la cúspide del macizo del volcán, compuesto por coladas de lava de basaltos y andesitas basálticas con una edad de 8 mil años, los cuales fueron emitidos por el mismo cono (Ruíz et al., 2010) siendo de esta manera uno de los geomorfositos más jóvenes del Parque Nacional. Se localiza a 1 km del cráter principal del macizo y tiene un diámetro de 750 metros. Este cono se caracteriza por ser presentar en sus laderas externas algunos barrancos con profundidades inferiores a los 20 metros.

Alvarado (2009) menciona que las pendientes de las paredes internas del cono pueden alcanzar 50° de inclinación. En el interior se localiza una laguna cuyo diámetro es de 400 metros y tiene una profundidad de 14 metros (Alvarado, 2011) la cual puede apreciarse en la Figura 14. El fondo de esta laguna es semiplano debido a la sedimentación de materiales de las paredes internas junto con material orgánico (SINAC, 2008).



Figura 14: Geomorfosito Cono Botos junto con su laguna Pluvial (Fuente: Andrés Barahona Contreras, Parque Nacional Volcán Poás, 16 de febrero de 2017. Archivos. PRIAS-CeNAT, San José, Costa Rica).

La temperatura del agua de esta laguna varía entre los 10° y 17° C, llegando a bajar hasta los 7°C, motivo por el cual también se le llama Laguna Fría (Alvarado, 2011). Este reservorio de agua dentro de este geomorfosito es importante ya que dichas aguas son vaciadas por el río Ángel (Vargas, 2014), siendo así una de las nacientes principales del río Sarapiquí (Figura 15).



Figura 15: Naciente del río Ángel dentro del Geomorfosito Cono Botos (Fuente: Andrés Barahona Contreras, Parque Nacional Volcán Poás, 16 de febrero de 2017. Archivos. PRIAS-CeNAT, San José, Costa Rica).

### **Cono Von Frantzius.**

Este geomorfosito es complejo ya que lo conforman diferentes materiales, tales como flujos interdigitados con brechas, así como coladas de lava, brechas y tobas de tipo basáltica y andesita basáltica con edades que rondan los 8000 y 500 mil años (Ruíz et al., 2010). Tiene una altitud máxima de 2639 msnm y cuenta con dos cráteres, uno de 250 metros de diámetro localizado en su cúspide y otro más pequeño destruido en el flanco sur del cono (Alvarado, 2011) y presenta barrancos de diversas altitudes.

En el pasado, cuando se originó el cráter principal del macizo ocurrieron explosiones violentas donde se localizaba un amplio paleo cañón entre este cono y el cono Botos (Alvarado, 2011), esta actividad fue la que derribó la pared sur del cono Von Frantzius, dejando expuesto su cráter enfrente del cráter principal (Figura 16).



Figura 16: Geomorfosítio Cono Von Frantzius. En la base del cono, encerrado dentro del cuadro, se visualiza el cráter abierto (Fuente: Propia, 2012).

Este geomorfosítio presenta fuertes pendientes debido a laderas muy escarpadas localizadas sobre coladas de lava andesítica provenientes tanto de este cono como del cráter principal (Quesada y Barrantes, 2016). Este geomorfosítio presenta una alta vulnerabilidad a los procesos de ladera, tal y como se puede apreciar en la Figura 5, donde se visualizan desprendimientos de materiales en el cono.

Se debe tomar en cuenta que muy cerca del Parque Nacional Volcán Poás se localiza el epicentro del Terremoto de Cinchona de 2009, el cual ocasionó muchos movimientos de ladera en esta zona. De acuerdo con Quesada y Barrantes (2016), este geomorfosítio fue uno de los más afectados ya que se dieron flujos de lodo y movimientos complejos ocurridos por este terremoto, donde los principales factores que detonaron estos movimientos fueron la alta precipitación, la edad de los materiales geológicos y la pendiente del terreno. Alvarado (2009) llama también a los flujos de lodo como deslizamientos regolíticos (Figura 17).



Figura 17: Deslizamientos regolíticos (flujos de lodo) en las laderas del cono Von Frantzius ocasionados por el terremoto de Cinchona (Fuente: Alvarado, 2009).

### **Volcán Congo.**

Este geomorfosito es un estratovolcán poco conservado con una apertura en el sector norte del edificio volcánico, el cual tiene un área de  $25 \text{ km}^2$  con un volumen de  $3 \text{ km}^3$ , y con una altitud máxima de 2014 msnm. Es el geomorfosito más distante del área silvestre protegida al localizarse a 6 km del cráter principal del Volcán Poás (Alvarado, 2011), y se encuentra entre el Cono Von Frantzius y la Laguna Hule (Figura 18). Está compuesto principalmente de lavas, las cuales puede ser clasificadas como basaltos y andesitas basálticas cuyas edades rondan entre 0,6 y 46 mil años (Ruíz et al., 2010), además, Alvarado (2011) menciona que en estudios petrográficos y geoquímicos se han encontrado depósitos pumíceos de origen andesítico.

De acuerdo al mapa de Zamorano et al. (2014), este geomorfosito corresponde a un domo y presenta varios barrancos superiores a 20 metros en sus paredes laterales. Presenta dos aperturas en sus paredes laterales, las cuales pudieron ser abiertas por explosiones laterales (Alvarado, 1989, citado por Vargas, 2014), formándose un cañón por el cual escurre el río Seco. Por el otro costado del volcán Congo nace el río María Aguilar, el cual es afluente del río Sarapiquí. Gracias a este último río este volcán también recibe el nombre de María Aguilar (Salguero, 2003).



Figura 18: Geomorfofitio Volcán Congo. Al frente del geomorfofitio se localiza la Laguna Hule, atrás el Cono Von Frantzius. (Fuente: Javier Martínez Quesada, Laguna Hule, 8 de marzo de 2017. Archivos. PROTOBA S.L., Costa Rica).

Badilla y Obando (2009) clasifican este geomorfofitio dentro de una unidad geomorfológica denominada “Laderas volcánicas superiores”, el cual presenta pendientes oscilantes entre 25 - 30° con fuertes disecciones de valles en V con profundidades entre 100 – 150 metros. También señalan los autores que este macizo fue uno de los más afectados por los deslizamientos ocasionados por el Terremoto de Cinchona del 8 de enero de 2009, además, Barrantes et al. (2011) elaboraron el Modelo Mora-Vahrson en la subcuenca del río Sarapiquí donde se verifica que en los alrededores de este cerro hay un alto potencial para que se den deslizamientos.

Alvarado y Salani (2004) alegan que este volcán puede ser contemporáneo o un poco anterior al Cono Von Frantzius, poniendo como evidencia que las coladas de lavas de este último fueron desviadas por el Congo, actuando como una barrera natural, también señalan que en los alrededores de este volcán hay depósitos de flujos piroclásticos y lahares.

## **Relicto Caldérico Paleo Poás.**

Este geomorfosito corresponde a uno de los remanentes de la Caldera que formaba el volcán hace miles de años. Está compuesto por coladas de lava, brechas y tobas conformadas de basaltos y andesitas basálticas, cuyas edades rondan entre los 8 mil años y los 0,6 millones de años (Ruiz et al., 2010), demostrando que este geomorfosito es complejo al presentar materiales jóvenes emergidos por el cráter principal, así como materiales pretéritos de la antigua Caldera del volcán.

### **4.2.2 Características culturales de los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás**

En primera instancia, se debe conocer el origen del nombre del Poás. Alvarado (2011) menciona que tuvo 2 nombres de acuerdo a dos fuentes, por un lado León Fernández señala que su nombre era “Chibuzú” en 1889, por otra parte también menciona que Fidel Tristán anotó que el obispo Thiel lo nombraba como “Poasi” o “Puasi”. El nombre Poás se escuchó por primera vez en 1663 para hacer mención a unos terrenos al oeste del río Púas (hoy río Poás), además puede ser mención del pueblo llamado Puás, siendo al día de hoy llamado San Pedro de Poás (Alvarado, 2011). Ceruti (2010) señala que el nombre “Chibuzú” tiene una base lingüística de origen Huetar, el cual se traduce como “montaña del dios”.

Alvarado (2011) cita a Moore (1974), quien señala que hay tres posibles motivos que dan origen a la palabra Poás, las cuales son:

1. Referencia a algunas plantas con espinas o púas que dominaban en la zona del potrero antiguamente llamado Poás;
2. Origen indígena;
3. Relación con el nombre latino “puás”, utilizado para nombrar algunos zacatales que se localizan en los alrededores.

La mención de que el nombre del volcán tiene raíces indígenas demuestra la importancia cultural que este tiene, ratificando que la cultura indígena está aún presente y de manera inmediata con los costarricenses.

A nivel cultural el Parque Nacional Volcán Poás ha llegado a ser un elemento muy importante de la población costarricense, en especial el macizo volcánico como tal, el cual ha sido inspiración de múltiples manifestaciones culturales, educativas y sociales en Costa Rica. Todas estas manifestaciones son importantes como geomorfositos, porque son elementos adheridos a ellos y forman parte del atractivo que tienen, además de la geología y geomorfología que los diferencian entre sí.

Alvarado (2011) señala que el cráter principal del volcán Poás es una fuente de admiración e inspiración tanto para pintores, escritores, músicos y demás personas a nivel nacional, inclusive a internacional, señalando como ejemplo que en el año 2001 en República Checa fue puesta en circulación una cajetilla de fósforos la cual contenía una ilustración del cráter principal. Es por esto que este geomorfosito se convierte en un elemento representativo, no solo del Parque Nacional como tal, sino también de Costa Rica, demostrando porque es un área silvestre protegida muy visitada.

El cráter principal del volcán Poás ha estado presente en la economía costarricense, como por ejemplo, en la numismática hay algunos aportes de la representación de volcanes, así como en la filatelia. Alvarado (2013) afirma que las monedas de Costa Rica están inspiradas en una medalla con tres volcanes que aparecía en el Acta de Independencia de Centroamérica del 15 de Setiembre de 1821. Posteriormente, entre los años de 1825 y 1846 las monedas traían 5 volcanes en el escudo, pero en 1848 aparece un escudo con 3 volcanes (Figura 19), oficializándose esto en 1850 (Alvarado, 2013), se podría inferir que estos volcanes estaban activos en esa época y uno de ellos pudo ser el Poás.



Figura 19: Monedas de 20 pesos costarricenses del año 1848. (Fuente: Alvarado, 2013).

Después de casi 100 años nuevamente el volcán Poás aparece en la numismática nacional, esta vez en el billete de 20 colones que circuló entre los años de 1945 y 1951 (Alvarado, 2013), donde se ilustra el cráter principal y su laguna en un lado del billete (Figura 20), mostrando la importancia de los volcanes en el país.



Figura 20: Billete de 20 colones de 1945, dicho billete ilustra el cráter principal del volcán Poás (Fuente: Carranza, 2001).

Pero esta no fue la última vez que este macizo es ilustrado en un billete, para el año 1997 se emite una nueva serie de billetes que circulan hasta el año 2012. En esta serie se publica el billete de 10 mil colones por primera vez y en este aparecen 4 volcanes: el Poás, Irazú, Rincón de la Vieja y Arenal (Figura 21). Alvarado (2013) señala que el hecho de mostrar estos volcanes es un reflejo de la importancia ecoturística y geoturística que tienen estos macizos para el país.



Figura 21: Billete de 10 mil colones de 1997 con cuatro de los volcanes de Costa Rica (Fuente: Chacón, 2016).

En la filatelia se destaca una serie de estampillas publicadas por Correos de Costa Rica donde se hace mención de algunos volcanes. La estampilla de 140 colones ilustra al cráter principal del volcán, así como a la Laguna Botos (Figura 22).

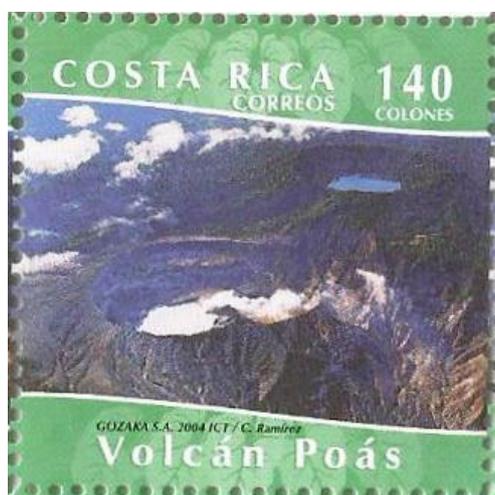


Figura 22: Estampilla de Correos de Costa Rica donde se muestra el cráter principal del Volcán Poás, así como la Laguna del Cono Botos (Fuente: Cortesía Asociación Filatélica de Costa Rica).

A nivel cultural los aportes son bastantes en relación al cráter principal del volcán Poás, donde hay distintas disciplinas artísticas que representan al volcán. Alvarado (2011) menciona que el volcán ha sido inspiración de poemas, como es el caso del poema titulado “El Volcán Poás” escrito por Carlomagno Araya (1897-1979). En dicho poema se describe al volcán como un eterno vigilante y guardián de la naturaleza que ha presenciado la creación del país, la conquista por parte de los españoles, además de ser visto como un ente que puede destruir todo sin previo aviso.

Por otra parte, Alvarado (2011) también destaca el verso de Alfredo Cardona Peña titulado “Semblanza del Volcán Poás”, escrito en 1984. En este texto describe la experiencia de una persona al pasar la noche en la cima del volcán frente al cráter, donde indica que el silencio del macizo provoca miedo.

Otro aspecto cultural en la población que es importante son los mitos y leyendas. Alvarado (2011) cita a Sierra (1987) quien menciona la leyenda llamada “El Sacrificio

del Rualdo”. Esta leyenda se localiza en la época anterior a la llegada de los españoles a Costa Rica, donde existía un poblado indígena en las faldas del volcán Poás, siendo este el dios de este poblado. En ese poblado había una hermosa joven que cuidaba a un Rualdo (Figura 23), teniendo este un color verde sencillo pero con un hermoso canto. Según la leyenda, un día el volcán Poás entró en actividad y comenzó a arrojar corrientes de lava sobre sus faldas.



Figura 23: Rualdo (*Chlorophonia callophrys*). De acuerdo a la leyenda, así quedó su plumaje luego de su sacrificio (Fuente: Cortesía de Danilo Granera López, 2016).

El anciano más sabio habló con el volcán suplicándole que no destruyera su pueblo y este le pidió el sacrificio de la joven más hermosa del pueblo. La joven fue llevada al cráter del volcán para ser sacrificada cuando aparece el Rualdo volando encima del grupo de personas. El Rualdo quería entregar su canto a cambio de que el volcán calmara su furia, en ese momento el volcán al escuchar su canto se compadeció del pueblo y brotaron lágrimas de él, las cuales dieron origen al lago dentro del cráter. El Rualdo perdió su canto y al mismo tiempo el calor intenso de la lava quemó parte de sus plumas, motivo por el cual es Rualdo tiene plumas de color amarillo y no se le oye cantar.

También hay una variante de la leyenda del Cadejos que hace referencia al volcán Poás. Zeledón (1989) menciona que esta leyenda está basada en la época colonial, donde un sacerdote corrompió a un pueblo entero y Dios lo castigó al convertirlo en un perro espectral que deambula acompañando a hombres por los caminos durante 300 años. El día que se terminaba su castigo un hombre habló con el perro contándole este su castigo, el hombre vio como el perro se convertía en un anciano quien se dirigió a un camino que llevaba al volcán Poás, donde el anciano se suicidó. La leyenda cuenta que el anciano no murió, sino que se convirtió en parte del volcán, por lo que los retumbos que hay en el volcán serían los lamentos del anciano.

En el ámbito musical Alvarado (2013) menciona que el compositor costarricense Carlos Guzmán compuso en 2008 la obra llamada “Sinfonía de los volcanes”, la cual consta de 4 movimientos haciendo mención a un volcán cada una de ellas, siendo estos los volcanes Rincón de la Vieja, Poás, Irazú y Arenal. Con esta obra el compositor recibió en 2008 el Premio Nacional de Música Aquileo J. Echeverría. Asimismo, Chaves (2014) menciona que en los años noventa el músico Mario Jinesta escribió y compuso la canción llamada “A la sombra del Poás”. Esta canción fue compuesta con el fin de representar la identidad y tradiciones de los alajuelenses, donde se mencionan personajes de la provincia así como sitios icónicos, entre ellos el volcán Poás.

Hay que destacar también, como aspecto cultural, a la literatura costarricense ya que también hace mención del volcán Poás. En el libro escrito por Rogelio Montenegro titulado “Cuentos y leyendas de mozotes alajuelenses” y publicado en el año 2012. En este libro se hace una recopilación de historias, cuentos, anécdotas y exageraciones de los alajuelenses que se reúnen en el Parque Central de Alajuela (siendo estos llamados “Mozotes”). El objetivo del libro es relatar parte de las costumbres del Parque Central de Alajuela. Una de estas historias narra la historia de un “mozote” llamado popularmente “Sotillo”, quien para complacer el deseo de su novia, el cual era conocer el volcán Poás, la lleva en una aplanadora de la Municipalidad de Alajuela hasta el cráter del volcán, la cual cuenta con algunas exageraciones.

Alvarado (2011) menciona que en el año de 1912 se publicó en el libro titulado “El lector costarricense”, avalado por el Ministerio de Instrucción Pública donde se narra una historia llamada “Una Aventura en el Volcán Poás”, la cual no presenta quien

es su autor. La historia cuenta los sucesos de un día de abril de 1888, donde una excursión de la escuela de San Pedro de Poás sube a caballo hasta el volcán, donde los estudiantes conocieron la Laguna Botos y el cráter principal. En el grupo había un estudiante muy intrépido quien quería aprender las cosas por su cuenta, al extremo que bajo al cráter del volcán y no pudo regresar, por lo que su profesor tuvo que ir a rescatarlo.

Entre las tradiciones una que llama la atención es la caminata hacia cráter principal del volcán en las festividades del día de San José. Ureña (2013) narra que a principios del siglo XX muchas personas visitaban el volcán, especialmente y la población adinerada con tal de buscar algo con que entretenerse subía al volcán, ya que en esta época el volcán estaba activo y llamaba la atención. Dicha tradición se perdió en los años noventa, pero a partir del año 2002 el Comité Cantonal de Deportes y Recreación de la Municipalidad de Poás organiza una caminata que inicia en San Pedro de Poás y termina en el Parque Nacional.

El Cono Botos y su laguna reciben el nombre del grupo indígena Botos, el cual según Ceruti (2010) residía en las inmediaciones del volcán, además afirma que para la época del gobernador Juan Gemir, el volcán Poás era conocido como “volcán de fuego de los Botos”. Además, Ceruti (2010) con esta afirmación señala que los indígenas mencionados en la leyenda “El Sacrificio del Rualdo” podrían ser los Botos.

Aunque se tiene la referencia de la existencia de este grupo indígena en el macizo hay quienes afirman que este dato no es cierto, como es el caso de Arias (2008), quien señala que no hay evidencia arqueológica que verifique la existencia de los Botos en el macizo, asimismo, el autor menciona que distintas entidades (tales como la Sección de Arqueología de la Universidad de Costa Rica y el Museo Nacional de Costa Rica) no presentan ningún tipo de evidencia de artefactos precolombinos dentro del Parque Nacional, así como fuera de este.

Este dato es acorde con el trabajo realizado por Constenla e Ibarra (2009), quienes elaboraron un mapa de la distribución de grupos indígenas en Costa Rica, el cual muestra que los Botos no residieron cerca del macizo del Poás (Figura 24).

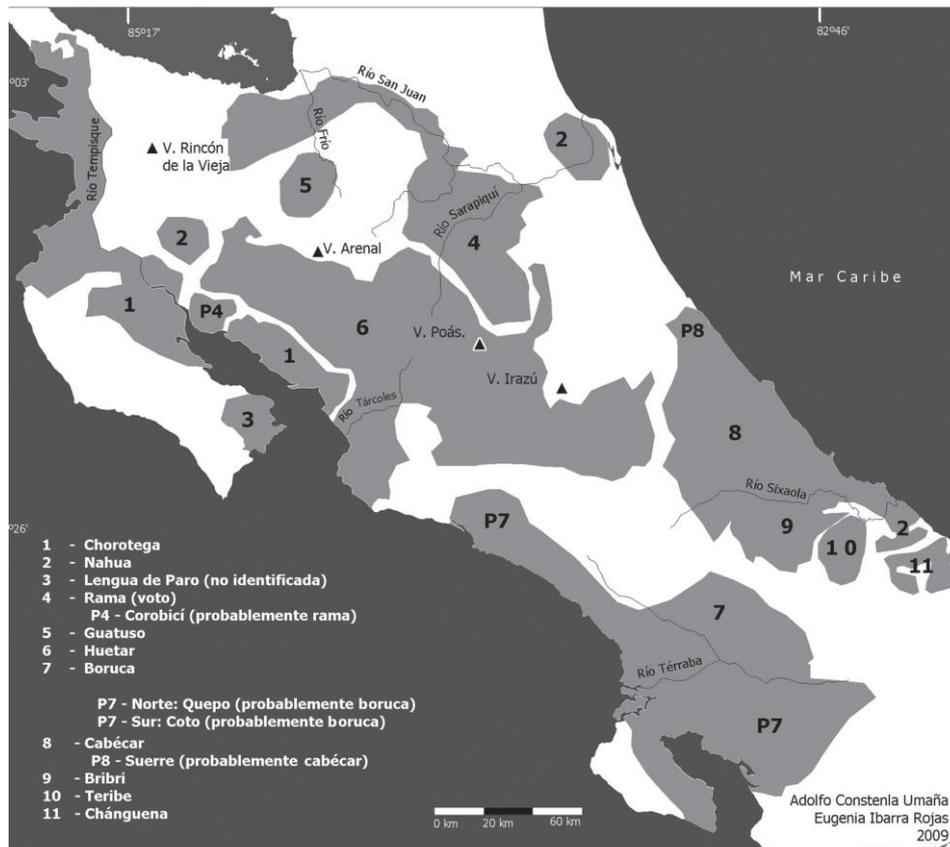


Figura 24: Distribución de grupos indígenas en Costa Rica. Se observa que los Botos se asentaron en las llanuras de Sarapiquí y en el límite con Nicaragua (Fuente: Constenla e Ibarra, 2009).

En la Figura 23 se muestra que el área de distribución de los indígenas Botos estaba restringida hacia un sector de las Llanuras del Norte, lejos del macizo del Poás, además, de acuerdo con la Figura 23 se observa que la influencia indígena en el macizo del Poás fue de los Huetares directamente aunque no se les atribuye nada con respecto al macizo, a excepción del origen de uno de sus antiguos nombres. Los Botos, pese a que no estuvieron presentes cerca del macizo, son los más mencionados como el grupo indígena más destacable para el volcán, en cuyo honor fue nombrado el cono Botos.

La Laguna Botos en el pasado fue uno de los sitios donde el naturalista suizo Henri Pittier se sentía más cómodo, hasta el punto de sentir un posible enamoramiento hacia la Laguna como lo señala Alvarado (2011), ya que en el ascenso de Pittier en 1889 compara a la laguna del cono Botos con un zafiro, lo cual puede interpretarse como el reflejo del cielo despejado en época seca, por lo que la laguna refleja el color

azul del cielo, asimismo, Henri Pittier comparó en ese momento al macizo del Poás con los Andes, llamándolo “Andes Costarricenses”. También Alvarado menciona que en el año 1890 el señor Pittier ascendió nuevamente al Poás, y en su informe habla nuevamente de la laguna donde repite la comparación de la laguna con un zafiro, aunque también adiciona que la laguna tiene aguas grises, lo cual nuevamente puede interpretarse que en el momento del ascenso del señor Pittier el cielo estaba nublado.

Por otra parte, el cono Von Frantzius recibe su nombre en honor al científico alemán Alexander Von Frantzius, quien documentó e hizo importantes aportes en la geología, geomorfología y vulcanología de Costa Rica en una época en que había muy pocos documentos sobre estas ciencias (Vargas, 2014). Es importante destacar que fue este científico uno de los primeros en ascender al volcán Poás en 1860 y hacer estudios científicos del mismo, siendo algunos de estos la medición de las dimensiones de la laguna, las características químicas y físicas y temperatura del agua, altura barométrica del macizo, y el ruido y oleaje de las burbujas que ascendían desde el fondo de la laguna (Vargas, 2014).

Este cono fue uno de los más afectados durante el terremoto de Cinchona de 2009, por lo que fue uno de los principales objetos de estudio de muchos investigadores tras el evento, ya que se dieron muchos movimientos de ladera, aunque Alvarado (2009) señala que deben de llamarse lahares porque ocurrieron en las laderas de volcanes.

El Volcán Congo se localiza en una zona con una gran importancia hídrica, por lo que se da una gran explotación hidroeléctrica (Duarte, et al., 2009) donde se puede encontrar los proyectos hidroeléctricos Toro I, II y III así como el Cariblanco, además de que aquí nacen afluentes que aportan agua a los proyectos hidroeléctricos.

A lo largo de los años se han planteado dos nombres a este volcán, todos con distintos argumentos que los respaldan. Por ejemplo, Alvarado (2011) cita a Sapper (1925) quien señala que a lo interno del volcán nace y discurre el río María Aguilar, por lo que al volcán se le llamaba Cerro María Aguilar. Asimismo, en el siglo XIX se localizaba en los alrededores del volcán Congo una ruta de paso entre el Valle Central y el Caribe para trasladarse hacia Nicaragua, en esa época ya se le conocía como Cerro Congo (Frantzius, 1861, citado por Alvarado, 2011), siendo esta la primera referencia a este nombre. El motivo por el cual se cree que recibió este nombre se debe a que en los alrededores abundan los monos congos (Alvarado, 2011).

Es necesario hacer dos excepciones importantes referentes al nombre de este volcán. La primera es que el volcán Platanar, localizado en el cantón de San Carlos también recibe el nombre de volcán Congo por parte de la población residente en sus faldas, y el motivo de esta nomenclatura es la misma que la del volcán Congo, además, en sus faldas se localiza una laguna que también es llamada Congo (Alvarado, 2011). Por otra parte, muy cerca del volcán se localiza el maar de Bosque Alegre, el cual tiene en su interior dos lagunas llamadas Hule y Congo, donde esta última no tiene relación alguna con el volcán, ya que son formaciones distintas, en el caso del maar de Bosque Alegre corresponde a una caldera de explosión (Alvarado, 2011). La única relación existente es que hay que cauces de agua que desembocan en estas lagunas.

## **CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN DE LOS GEOMORFOSITIOS DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN POÁS**

La evaluación es un proceso importante en el análisis de geomorfositos, ya que es aquí donde se brinda detalladamente el uso y orientación que este debe recibir, asimismo, se identifica cuál de los geomorfositos tiene mayor potencial turístico de acuerdo con la evaluación global. El análisis e interpretación de las características evaluadas permite reconocer el papel que tienen los geomorfositos en la población, siendo este un insumo importante para divulgar la información pertinente sobre los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás.

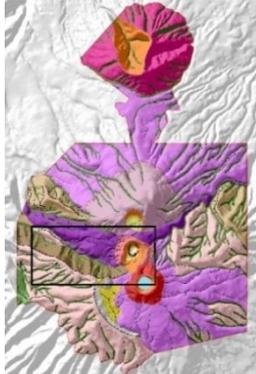
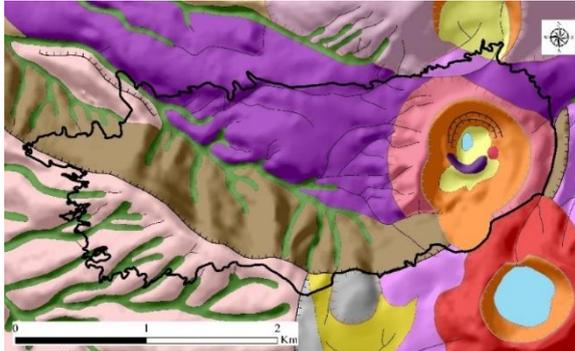
### **5.1 Evaluación de los Geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás**

La evaluación de los geomorfositos propuestos para el Parque Nacional Volcán Poás toma en cuenta la geomorfología del área silvestre protegida para determinar las características intrínsecas de la evaluación, por otra parte, las características añadidas o culturales están relacionadas con la apreciación cultural y ambiental del geomorfosito, el cual puede condicionar o enriquecerlo (De Jesús, 2014). Las características de uso y gestión son obtenidas a partir de observaciones de campo donde se corroboran las características intrínsecas y añadidas (De Jesús, 2014). Toda la información pertinente a estas características fue planteada en las tablas de cotejo mostradas en los anexos 1 y 2.

La metodología utilizada para la evaluación de los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás es la elaborada por Serrano y González (2005), donde se plantea una triple comparación que permita conocer cuáles son los geomorfositos más atractivos para su promoción en el geoturismo. La evaluación final corresponde a la evaluación global, la cual consiste en la comparación de las tres características mencionadas anteriormente, así como de una comparación promediando los valores obtenidos. La importancia de la evaluación radica en que juega un papel medular en la difusión, entendimiento y reconocimiento por parte de la sociedad sobre los geomorfositos, así como su protección y utilización de manera sustentable (De Jesús, 2014).

En las siguientes tablas de cotejo se describen y evalúan los geomorfositos propuestos para el Parque Nacional Volcán Poás.

Tabla 5: Descripción del Geomorfositio Cráter Principal.

Descripción de geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás			
Identificación	Nombre: Cráter Principal	Lugar: Parque Nacional Volcán Poás	
Situación	Cantón Alajuela, Poás y Valverde Vega	Coordenadas (Grados decimales) 10.19586037, -84.24200165	Altitud 2268 msnm
Geomorfología	Tipo	<b>Elemento Representativo</b> Cráter de tipo caldera y Callejón de acidificación donde se da la principal actividad del macizo.	
	Génesis	Explosión Pliniana que destruyó parte del macizo y permitió el flujo de lava por sus laderas. Actividad efusiva reciente que dio origen a un Domo anidado en su interior. Desgasificación y movimientos de fluidos que se desplazan al oeste por acción del viento dieron origen al Callejón.	
	Morfología: Descripción, Morfoestructuras, Erosión, Sedimentación	Compuesto de dos partes: Cráter y Callejón de Acidificación. Tiene una extensión de más de 3 km. El cráter es una caldera que tiene un diámetro de 1320 metros y cuenta con una profundidad de 300 metros. En su interior destaca el Domo anidado, el cual es el último indicio de actividad magmática en tiempos recientes. Asimismo, también se localiza un playón, sitio donde se depositan las partículas finas expulsadas en erupciones freáticas. En el interior del cráter se encuentra una laguna de origen pluvial, cuya acidez oscila entre 0 y 4 de pH y su temperatura ronda entre 30° y 60°C.	
	Dinámica	Actividad explosiva en sus orígenes, pasando a actividad efusiva y de emanación de gases. La dinámica actual consiste en erupciones freáticas.	
	Cronología	Las formaciones de este geomorfositio tienen cuatro edades diferentes, destacando el origen del cráter hace 8 mil años. La actividad más reciente es de 1953, cuando se formó el domo en el interior del cráter.	
	Interés principal	Científico (interés de conocer el origen y modelado del macizo), turístico y recreativo.	
	Interés secundario	Didáctico y Paisajístico. Sitio desde donde puede observar distintos macizo volcánicos y variados paisajes, incluyendo la costa del Caribe cuando las condiciones del tiempo atmosférico lo permitan.	
	Atribución del geomorfositio	Erupciones freáticas y gran importancia para la sociedad costarricense: Científico, didáctico y cultural.	
Uso y Gestión	Contenido cultural	Mito, Leyenda, Literatura, Filatelia, Música, Tradiciones, Numismática y Nomenclatura.	
	Accesibilidad	Fácil acceso.	
	Grado de interés	Alto (científico, didáctico, paisajístico, estético, histórico, cultural, turístico y recreativo).	
	Estado de conservación	Muy bueno. Pese a que es un cráter activo y que hay erupciones freáticas ocasionales el geomorfositio no se ha visto alterado por su actividad ni por la acción antrópica.	
	Usos actuales	Investigación y apreciación paisajística.	
	Comunicaciones	Para llegar al geomorfositio se debe recorrer el Bulevar Sombrilla de Pobre hasta el mirador.	
	Infraestructuras	Mirador, anfiteatro y caseta de guardaparques.	
	Impactos	Remodelación y mejoras del mirador.	
Situación legal	Parte del Parque Nacional Volcán Poás.		
Bibliografía	<p>ALVARADO, G. (2011). <i>Los volcanes de Costa Rica: geología, historia, riqueza natural y su gente</i>. San José, Costa Rica: EUNED.</p> <p>BÁEZ, A. (2010). La presencia del volcán Poás en la cuenca alta del río La Vieja, Alajuela, Costa Rica. <i>Revista Geológica de América Central</i>, (43), 191-200.</p> <p>BLUNDA, Y. (2010). Percepción del riesgo volcánico y conocimiento de los planes de emergencia en los alrededores del volcán Poás, Costa Rica. <i>Revista Geológica de América Central</i>, (43), 201-209.</p> <p>DUARTE, E. y FERNANDEZ, E. (2011). Callejones de acidificación en tres volcanes de Costa Rica. <i>Revista Geográfica de América Central</i>, (47), 127-139.</p> <p>RUIZ, P., GAZEL, E., ALVARADO, G. CARR, M. y SOTO, G. (2010). Caracterización geoquímica y petrográfica de las unidades geológicas del macizo del volcán Poás, Costa Rica. <i>Revista Geológica de América Central</i>, (43), 37 – 66.</p>		
	Mapa de localización del geomorfositio.	Mapa geomorfológico detallado del geomorfositio.	
			

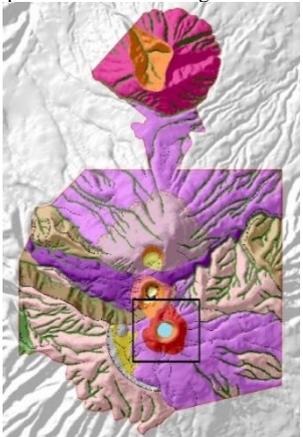
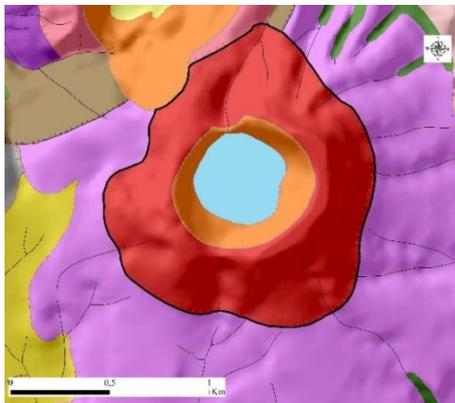
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Evaluación del Geomorfositio Cráter Principal.

Evaluación de geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás				
Identificación	Nombre: Cráter Principal	Lugar: Parque Nacional Volcán Poás	Número: 1	
Situación	Cantón: Alajuela, Poás y Valverde Vega			
	Coordenadas (Grados decimales) 10.19586037, -84.24200165	Altitud 2268 msnm		
Tipo de geomorfositio	<b>Elemento Representativo</b>		Evaluación	
Características intrínsecas o geológicas	Génesis (máximo 10)		8	
	Morfología	Morfoestructuras (máximo 10)	10	
		Formas de erosión (máximo 10)	5	
		Formas de acumulación (máximo 10)	10	
	Dinámica	Heredados (máximo 10)	5	
		Activo (máximo 10)	2	
	Cronología (máximo 10)		4	
	Litología (máximo 10)		4	
	Estructura	Geológicas (máximo 10)	10	
		Sedimentarias (máximo 10)	10	
Evaluación			<b>6,8</b>	
Características añadidas o culturales	Valoración paisajística y estética (máximo 10)		10	
	Elementos culturales (30)	Asociación a elementos de valor patrimonial (máximo 10)	10	
		Contenido cultural (máximo 10)	7	
		Contenido histórico (máximo 10)	10	
	Elementos didácticos y científicos (20)	Recursos pedagógicos (máximo 5)		5
		Niveles pedagógicos (máximo 5)		5
		Valor científico	Áreas científicas (máximo 5)	5
			Representatividad científica (máximo 5)	5
	Contenido turístico (10)	Contenido turístico (máximo 5)		5
		Atracción turística (máximo 5)		5
Evaluación			<b>9,6</b>	
Características de uso y gestión	Accesibilidad		2	
	Fragilidad		1	
	Vulnerabilidad		1	
	Intensidad de uso		0	
	Riesgo de degradación		1	
	Estado de conservación		2	
	Impactos		2	
	Condiciones de observación		2	
	Límite de cambio aceptable		2	
Evaluación del uso			<b>7,2</b>	
Evaluación Global			<b>6,8/9,6/7,2</b>	
Promedio Evaluación Global			<b>7,9</b>	
Orientación de uso del geomorfositio: Por su interés científico y didáctico su uso debe ser educativo, investigación y apreciación paisajística				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7: Descripción del Geomorfosio Cono Botos.

Descripción de geomorfosios del Parque Nacional Volcán Poás			
Identificación	Nombre: Cono Botos	Lugar: Parque Nacional Volcán Poás	
Situación	Cantón Alajuela y Poás	Coordenadas (Grados decimales) 10.18674513, -84.22662053	Altitud 2708 msnm
Geomorfología	Tipo	<b>Elemento Representativo</b> Cono de Toba en cuyo interior se localiza una laguna de origen pluvial.	
	Génesis	Este cono surge luego de que la Pluma del Manto dejó de emitir material magmático en el Cono Von Frantzius, desplazándose al sur de la antigua caldera Paleo Poás, siendo cubierta por las coladas de lava emitidas por este cono.	
	Morfología: Descripción, Morfoestructuras, Erosión, Sedimentación	Cono volcánico que cuenta con un diámetro de 750 metros. En sus laderas externas se han formado barrancos con profundidades inferiores a los 20 metros, asimismo a lo interno del cono. Internamente se formó una laguna pluvial producto de la alta precipitación que hay en el Parque Nacional. La Laguna Botos tiene un diámetro de 400 metros y su profundidad es de 14 metros. El fondo del Cono es semiplano y presenta sedimentos de los materiales erosionados en las paredes internas. La naciente del río Angel se localiza dentro de este Cono.	
	Dinámica	Desde su origen este geomorfosio no ha presentado actividad alguna. Podría tratarse de un cono dormido.	
	Cronología	Las coladas de lava emitidas por este cono tienen edades de 8 mil años.	
	Interés principal	Recreativo (Para llegar al Geomorfosio se atraviesa el bosque nuboso, por lo que se pueden ver distintas especies de aves y árboles en el trayecto).	
	Interés secundario	Paisajístico. Ligado directamente con el Cráter Principal. En representaciones artísticas se toma en cuenta su presencia.	
	Atribución del geomorfosio	Laguna pluvial y cráter inactivo: Paisajístico.	
	Uso y Gestión	Contenido cultural	Filatelia, Literatura, Tradiciones y Nomenclatura.
Accesibilidad		Fácil acceso.	
Grado de interés		Alto (científico, didáctico, paisajístico, estético, histórico, cultural, turístico y recreativo).	
Estado de conservación		Muy bueno. La actividad del Cráter Principal no afecta la morfología del geomorfosio.	
Usos actuales		Apreciación paisajística	
Comunicaciones		Se puede acceder al Geomorfosio a través de los Senderos Canto de Pájaros y Garganta de Fuego.	
Infraestructuras		Mirador e infraestructura para cubrirse de las lluvias.	
Impactos		Remodelación del mirador.	
Situación legal		Parte del Parque Nacional Volcán Poás.	
Bibliografía	ALVARADO, G. (2011). <i>Los volcanes de Costa Rica: geología, historia, riqueza natural y su gente</i> . San José, Costa Rica: EUNED.		
	RUIZ, P., GAZEL, E., ALVARADO, G. CARR, M. y SOTO, G. (2010). Caracterización geoquímica y petrográfica de las unidades geológicas del macizo del volcán Poás, Costa Rica. <i>Revista Geológica de América Central</i> , (43), 37 – 66.		
Mapa de localización del geomorfosio.	SINAC. (2008). Plan de Manejo del Parque Nacional Volcán Poás. Obtenido el día 12 de agosto de 2015 desde <a href="http://www.sinac.go.cr/AC/ACCVC/volcanpoas/Documents/Plan%20de%20Manejo%20PNVP.pdf">http://www.sinac.go.cr/AC/ACCVC/volcanpoas/Documents/Plan%20de%20Manejo%20PNVP.pdf</a>		
	VARGAS, G. (2014). <i>Geografía de Costa Rica</i> . San José, Costa Rica, EUNED.		
			

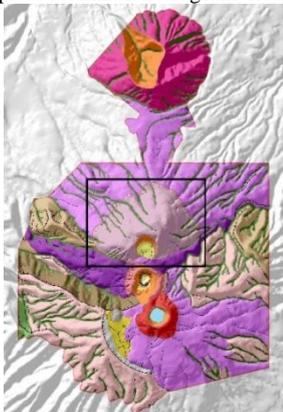
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Evaluación del Geomorfosio Cono Botos.

Evaluación de geomorfosios del Parque Nacional Volcán Poás				
Identificación	Nombre: Cono Botos	Lugar: Parque Nacional Volcán Poás	Número: 2	
Situación	Cantón: Alajuela y Poás.			
	Coordenadas (Grados decimales) 10.18674513, -84.22662053	Altitud 2708 msnm		
Tipo de geomorfosio	<b>Elemento Representativo</b>		Evaluación	
Características intrínsecas o geológicas	Génesis (máximo 10)		6	
	Morfología	Morfoestructuras (máximo 10)	5	
		Formas de erosión (máximo 10)	3	
		Formas de acumulación (máximo 10)	2	
	Dinámica	Heredados (máximo 10)	1	
		Activo (máximo 10)	1	
	Cronología (máximo 10)		2	
	Litología (máximo 10)		4	
	Estructura	Geológicas (máximo 10)	5	
		Sedimentarias (máximo 10)	2	
Evaluación			<b>3,1</b>	
Características añadidas o culturales	Valoración paisajística y estética (máximo 10)		8	
	Elementos culturales (30)	Asociación a elementos de valor patrimonial (máximo 10)	3	
		Contenido cultural (máximo 10)	4	
		Contenido histórico (máximo 10)	5	
	Elementos didácticos y científicos (20)	Recursos pedagógicos (máximo 5)	4	
		Niveles pedagógicos (máximo 5)	5	
		Valor científico	Áreas científicas (máximo 5)	5
			Representatividad científica (máximo 5)	5
	Contenido turístico (10)	Contenido turístico (máximo 5)	5	
		Atracción turística (máximo 5)	5	
Evaluación			<b>7,0</b>	
Características de uso y gestión	Accesibilidad		2	
	Fragilidad		2	
	Vulnerabilidad		1	
	Intensidad de uso		0	
	Riesgo de degradación		1	
	Estado de conservación		2	
	Impactos		1	
	Condiciones de observación		2	
	Límite de cambio aceptable		1	
Evaluación del uso			<b>6,7</b>	
Evaluación Global			<b>3,1/7,0/6,7</b>	
Promedio Evaluación Global			<b>5,6</b>	
Orientación de uso del geomorfosio: Su interés didáctico y escénico favorecen que se den actividades con el fin de apreciar el paisaje del Cono.				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Descripción del Geomorfosito Cono Von Frantzius.

Descripción de geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás			
Identificación	Nombre: Cono Von Frantzius	Lugar: Parque Nacional Volcán Poás	
		Número: 3	
Situación	Cantón Alajuela y Valverde Vega	Coordenadas (Grados decimales) 10.21327914, -84.23015383	Altitud 2639 msnm
Geomorfología	Tipo	<b>Elemento Representativo</b> Cono cinerítico, primer foco volcánico creado sobre la Caldera Paleo Poás.	
	Génesis	Se origina luego de que se detuviera la actividad volcánica en la Caldera Paleo Poás la Pluma del Manto encontró una salida a través de grietas en la superficie, permitiendo la salida de material magmático	
	Morfología: Descripción, Morfoestructuras, Erosión, Sedimentación	Es el cono volcánico más grande sobre el macizo del Poás. En sus orígenes tuvo forma cónica, pero la erupción Pliniana que dio origen al Cráter Principal destruyó por completo la pared sur del cono, dejando descubierto el fondo del cráter en el actual flanco sur del cono. Presenta otro cráter pequeño en su cima. Tiene laderas muy escarpadas y es muy vulnerable a los deslizamientos, ejemplo de esto fue el Terremoto de Cinchona, el cual provocó distintos movimientos de ladera sobre este cono.	
	Dinámica	Cono dormido que no ha presentado actividad magmática en tiempos recientes.	
	Cronología	Este cono se creó hace 46 mil años, las últimas coladas de lava emitidas tienen edades de 10 mil años. La erupción Pliniana que dio origen al Cráter Principal y que destruyó la mitad del cono data de hace 8 mil años.	
	Interés principal	Científico (conocer la actividad volcánica y su capacidad de modelar el relieve terrestre).	
	Interés secundario	Didáctico y Paisajístico. Sitio desde donde puede observar distintos macizo volcánicos y variados paisajes, incluyendo la costa del Caribe cuando las condiciones del tiempo atmosférico lo permitan.	
	Atribución del geomorfosito	Modelado volcánico ligado al Cráter Principal: Científico, Cultural y Paisajístico.	
	Uso y Gestión	Contenido cultural	Nomenclatura, Tradiciones.
Accesibilidad		Fácil acceso.	
Grado de interés		Alto (científico, didáctico, paisajístico, estético, histórico, cultural y turístico).	
Estado de conservación		Muy bueno. Las erupciones freáticas no han afectado al geomorfosito, los deslizamientos son visibles pero no alteran severamente el relieve del cono.	
Usos actuales		Apreciación paisajística.	
Comunicaciones		Se puede visualizar el geomorfosito cruzando el Bulevar Sombrilla de Pobre llegando al mirador del Cráter Principal. No se puede acceder directamente debido a que se encuentra dentro del Área de Protección Absoluta según el Plan de Manejo.	
Infraestructuras		No hay infraestructuras.	
Impactos		No hay impactos antrópicos sobre este Geomorfosito.	
Situación legal		Parte del Parque Nacional Volcán Poás.	
Bibliografía	ALVARADO, G. (2011). <i>Los volcanes de Costa Rica: geología, historia, riqueza natural y su gente</i> . San José, Costa Rica: EUNED.		
	QUESADA, A., BARRANTES, G. (2016). Procesos de ladera cósmicos del Terremoto de Cinchona (Costa Rica) del 8 de enero de 2009. <i>Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía</i> , 25 (1), 217 – 232.		
	RUIZ, P., GAZEL, E., ALVARADO, G. CARR, M. y SOTO, G. (2010). Caracterización geoquímica y petrográfica de las unidades geológicas del macizo del volcán Poás, Costa Rica. <i>Revista Geológica de América Central</i> , (43), 37 – 66.		
	VARGAS, A. (2014). Aportes de la geomorfología, geología y vulcanología de Costa Rica por Alexander Von Frantzius. <i>Revista Geográfica de América Central</i> . (51), 129 – 136.		
	Mapa de localización del geomorfosito. 	Mapa geomorfológico detallado del geomorfosito. 	

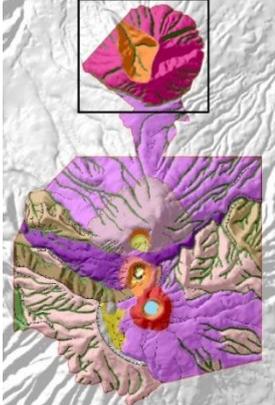
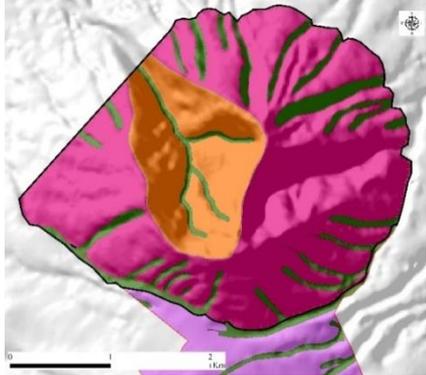
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Evaluación del Geomorfosito Cono Von Frantzius.

Evaluación de geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás				
Identificación	Nombre: Cono Von Frantzius	Lugar: Parque Nacional Volcán Poás	Número: 3	
Situación	Cantón: Alajuela y Valverde Vega.			
	Coordenadas (Grados decimales) 10.21327914, -84.23015383	Altitud 2639 msnm		
Tipo de geomorfosito	<b>Elemento Representativo</b>		Evaluación	
Características intrínsecas o geológicas	Génesis (máximo 10)		7	
	Morfología	Morfoestructuras (máximo 10)	6	
		Formas de erosión (máximo 10)	3	
		Formas de acumulación (máximo 10)	1	
	Dinámica	Heredados (máximo 10)	2	
		Activo (máximo 10)	1	
	Cronología (máximo 10)		3	
	Litología (máximo 10)		3	
	Estructura	Geológicas (máximo 10)	6	
		Sedimentarias (máximo 10)	1	
Evaluación			<b>3,3</b>	
Características añadidas o culturales	Valoración paisajística y estética (máximo 10)		8	
	Elementos culturales (30)	Asociación a elementos de valor patrimonial (máximo 10)	3	
		Contenido cultural (máximo 10)	4	
		Contenido histórico (máximo 10)	5	
	Elementos didácticos y científicos (20)	Recursos pedagógicos (máximo 5)	4	
		Niveles pedagógicos (máximo 5)	5	
		Valor científico	Áreas científicas (máximo 5)	4
			Representatividad científica (máximo 5)	5
	Contenido turístico (10)	Contenido turístico (máximo 5)	5	
		Atracción turística (máximo 5)	5	
Evaluación			<b>6,9</b>	
Características de uso y gestión	Accesibilidad		1	
	Fragilidad		1	
	Vulnerabilidad		1	
	Intensidad de uso		2	
	Riesgo de degradación		1	
	Estado de conservación		2	
	Impactos		2	
	Condiciones de observación		2	
	Límite de cambio aceptable		2	
Evaluación del uso			<b>7,8</b>	
Evaluación Global			<b>3,3/6,9/7,8</b>	
Promedio Evaluación Global			<b>6,0</b>	
Orientación de uso del geomorfosito: Por si interés científico y escénico su uso debe ser educativo, investigación y apreciación paisajística				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11: Descripción del Geomorfosito Volcán Congo.

Descripción de geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás			
Identificación	Nombre: Volcán Congo	Lugar: Parque Nacional Volcán Poás	Número: 4
Situación	Cantón Grecia	Coordenadas (Grados decimales) 10.26162977, -84.22757476	Altitud 2014 msnm
Geomorfología	Tipo	<b>Elemento Singular</b> Domo volcánico monogenético.	
	Génesis	Su origen se debe a que una pluma del manto emergió al norte del Cono Von Frantzius casi al mismo tiempo en que este último surgió.	
	Morfología: Descripción, Morfoestructuras, Erosión, Sedimentación	Domo de forma cónica, localizado a 6 km del Cráter Principal el cual cubre un área de 25 km <sup>2</sup> y cuenta con un volumen de 3 km <sup>3</sup> . Está separado del Cono Von Frantzius por una colada de lava emitida por este último. La pared noroeste del volcán colapsó, lo cual deja el cráter descubierto para que por acción del viento y la precipitación se erosione, por lo que no presenta un cráter en su cúspide. En sus paredes laterales hay barrancos con profundidades superiores a los 20 metros debido a la alta precipitación. Tiene una alta vulnerabilidad de sufrir movimientos de ladera.	
	Dinámica	No presenta actividad en los últimos 11 mil años.	
	Cronología	Su origen data de hace 46 mil años, aunque hay materiales que datan de hace 11 mil años.	
	Interés principal	Científico y Didáctico.	
	Interés secundario	Paisajístico (apreciación de la estructura del Volcán Congo).	
	Atribución del geomorfosito	Volcán monogenético inactivo erosionado: Científico y didáctico.	
	Uso y Gestión	Contenido cultural	Nomenclatura e Historia.
Accesibilidad		Inaccesible. Solo puede visualizarse desde la carretera.	
Grado de interés		Medio (Científico y didáctico).	
Estado de conservación		Bueno. Aún hay indicios de los deslizamientos ocasionados por el Terremoto de Cinchona.	
Usos actuales		Apreciación paisajística y conservación del bosque.	
Comunicaciones		Para llegar al Volcán Congo se debe llegar hasta Colonia del Toro en Río Cuarto de Grecia. Se puede acceder por la ruta nacional 126, o por la carretera cantonal 708 al norte de Bajos del Toro.	
Infraestructuras		No hay infraestructuras.	
Impactos		Actividad ganadera.	
Situación legal		Parte del Parque Nacional Volcán Poás.	
Bibliografía	<p>ALVARADO, G. (2011). <i>Los volcanes de Costa Rica: geología, historia, riqueza natural y su gente</i>. San José, Costa Rica: EUNED.</p> <p>BARRANTES, G., BARRANTES, O.; NÚÑEZ, O. (2011). Efectividad de la metodología Mora- Vahrson modificada en el caso de los deslizamientos provocados por el terremoto de Cinchona, Costa Rica. <i>Revista Geográfica de América Central</i>, (47), 141 – 162.</p> <p>RUIZ, P., GAZEL, E., ALVARADO, G. CARR, M. y SOTO, G. (2010). Caracterización geoquímica y petrográfica de las unidades geológicas del macizo del volcán Poás, Costa Rica. <i>Revista Geológica de América Central</i>, (43), 37 – 66.</p> <p>SALANI, F. ALVARADO, G. (2010). El maar poligenético de Hule (Costa Rica). Revisión de su estratigrafía y edades. <i>Revista Geológica de América Central</i>, (43), 37 – 66.</p>		
Mapa de localización del geomorfosito.		Mapa geomorfológico detallado del geomorfosito.	
			

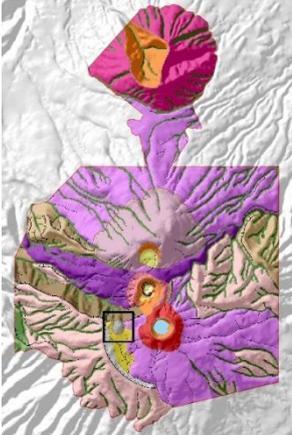
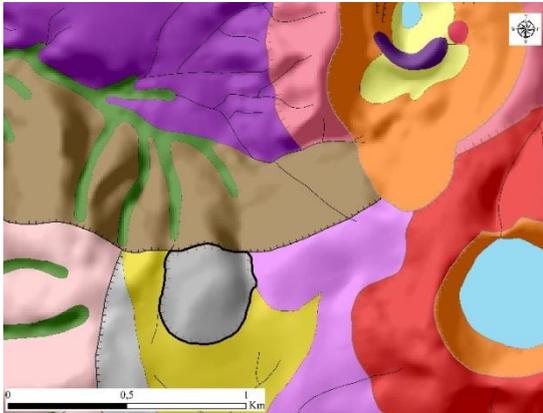
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Evaluación del Geomorfitio Volcán Congo.

Evaluación de geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás				
Identificación	Nombre: Volcán Congo	Lugar: Parque Nacional Volcán Poás	Número: 4	
Situación	Cantón: Grecia.			
	Coordenadas (Grados decimales) 10.26162977, -84.22757476	Altitud 2014 msnm		
Tipo de geomorfosito	<b>Elemento Singular</b>		Evaluación	
Características intrínsecas o geológicas	Génesis (máximo 10)		7	
	Morfología	Morfoestructuras (máximo 10)	2	
		Formas de erosión (máximo 10)	3	
		Formas de acumulación (máximo 10)	1	
	Dinámica	Heredados (máximo 10)	1	
		Activo (máximo 10)	1	
	Cronología (máximo 10)		2	
	Litología (máximo 10)		2	
	Estructura	Geológicas (máximo 10)	3	
		Sedimentarias (máximo 10)	1	
Evaluación			<b>2,3</b>	
Características añadidas o culturales	Valoración paisajística y estética (máximo 10)		6	
	Elementos culturales (30)	Asociación a elementos de valor patrimonial (máximo 10)	1	
		Contenido cultural (máximo 10)	1	
		Contenido histórico (máximo 10)	2	
	Elementos didácticos y científicos (20)	Recursos pedagógicos (máximo 5)	4	
		Niveles pedagógicos (máximo 5)	4	
		Valor científico	Áreas científicas (máximo 5)	4
			Representatividad científica (máximo 5)	3
	Contenido turístico (10)	Contenido turístico (máximo 5)	3	
		Atracción turística (máximo 5)	3	
Evaluación			<b>4,4</b>	
Características de uso y gestión	Accesibilidad		1	
	Fragilidad		0	
	Vulnerabilidad		1	
	Intensidad de uso		2	
	Riesgo de degradación		1	
	Estado de conservación		2	
	Impactos		2	
	Condiciones de observación		1	
	Límite de cambio aceptable		1	
Evaluación del uso			<b>6,1</b>	
Evaluación Global			<b>2,3/4,4/6,1</b>	
Promedio Evaluación Global			<b>4,3</b>	
Orientación de uso del geomorfosito: Su interés didáctico permite que se den actividades educativas con el fin de conocer la estructura y dinámica terrestre				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Descripción del Geomorfositio Relicto Caldérico.

Descripción de geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás			
Identificación	Nombre: Relicto Caldérico	Lugar: Parque Nacional Volcán Poás	
Situación	Cantón Grecia, Poás y Valverde Vega	Coordenadas (Grados decimales) 10.18724718, -84.23883122	Altitud 2564 msnm
Geomorfología	Tipo	<b>Elemento Singular</b> Formación cónica remanente de la antigua Caldera Paleo Poás.	
	Génesis	La Caldera Paleo Poás se originó por una erupción Pliniana hace aproximadamente 1 millón de años. La dinámica misma del macizo cuando se formaron los Conos Botos, Von Frantzius y Cráter Principal fueron cubriendo el fondo de la caldera original dejando un pequeño domo remanente de esta antigua caldera.	
	Morfología: Descripción, Morfoestructuras, Erosión, Sedimentación	Estructura en forma de domo, localizado al sur del Callejón de Acidificación del Cráter Principal. Presenta materiales expulsados por la caldera original. Es el geomorfositio más pequeño del macizo. Sobre este se localiza una espesa cubierta forestal que posiblemente lo ha erosionado con el pasar de los años.	
	Dinámica	Remanente de la Caldera Paleo Poás, no ha tenido actividad alguna.	
	Cronología	Los materiales de este geomorfositio tienen dataciones de entre 8 mil y 0,6 millones de años.	
	Interés principal	Científico (conocer la estructura antigua del macizo del Poás).	
	Interés secundario	Didáctico (aprender sobre la dinámica del volcán).	
	Atribución del geomorfositio	Origen primigenio del macizo del Poás: científico.	
Uso y Gestión	Contenido cultural	Ninguno	
	Accesibilidad	Inaccesible.	
	Grado de interés	Medio (Científico y didáctico).	
	Estado de conservación	Desconocido.	
	Usos actuales	Conservación.	
	Comunicaciones	No hay senderos que comuniquen con este geomorfositio.	
	Infraestructuras	No hay infraestructuras.	
	Impactos	No hay impactos antrópicos sobre este Geomorfositio.	
Situación legal	Parte del Parque Nacional Volcán Poás.		
Bibliografía	RUIZ, P., GAZEL, E., ALVARADO, G. CARR, M. y SOTO, G. (2010). Caracterización geoquímica y petrográfica de las unidades geológicas del macizo del volcán Poás, Costa Rica. <i>Revista Geológica de América Central</i> , (43), 37 – 66.		
	Mapa de localización del geomorfositio. 	Mapa geomorfológico detallado del geomorfositio. 	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: Evaluación del Geomorfositio Relicto Caldérico.

Evaluación de geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás				
Identificación	Nombre: Relicto Caldérico	Lugar: Parque Nacional Volcán Poás	Número: 5	
Situación	Cantón: Grecia, Poás y Valverde Vega			
	Coordenadas (Grados decimales) 10.18724718, -84.23883122	Altitud 2564 msnm		
Tipo de geomorfosito	Elemento Singular		Evaluación	
Características intrínsecas o geológicas	Génesis (máximo 10)		4	
	Morfología	Morfoestructuras (máximo 10)	1	
		Formas de erosión (máximo 10)	1	
		Formas de acumulación (máximo 10)	1	
	Dinámica	Heredados (máximo 10)	1	
		Activo (máximo 10)	0	
	Cronología (máximo 10)		2	
	Litología (máximo 10)		2	
	Estructura	Geológicas (máximo 10)	1	
		Sedimentarias (máximo 10)	1	
Evaluación			<b>1,4</b>	
Características añadidas o culturales	Valoración paisajística y estética (máximo 10)		0	
	Elementos culturales (30)	Asociación a elementos de valor patrimonial (máximo 10)	0	
		Contenido cultural (máximo 10)	0	
		Contenido histórico (máximo 10)	0	
	Elementos didácticos y científicos (20)	Recursos pedagógicos (máximo 5)		0
		Niveles pedagógicos (máximo 5)		1
		Valor científico	Áreas científicas (máximo 5)	3
			Representatividad científica (máximo 5)	2
	Contenido turístico (10)	Contenido turístico (máximo 5)		0
		Atracción turística (máximo 5)		2
Evaluación			<b>1,1</b>	
Características de uso y gestión	Accesibilidad		0	
	Fragilidad		2	
	Vulnerabilidad		2	
	Intensidad de uso		2	
	Riesgo de degradación		2	
	Estado de conservación		2	
	Impactos		2	
	Condiciones de observación		0	
	Límite de cambio aceptable		2	
Evaluación del uso			<b>7,8</b>	
Evaluación Global			<b>1,4/1,1/7,8</b>	
Promedio Evaluación Global			<b>3,4</b>	
Orientación de uso del geomorfositio: El interés de este geomorfositio es científico y didáctico, por lo que se pueden promover la investigación para conocer más sobre este geomorfositio.				

Fuente: Elaboración propia.

De los 5 geomorfositos evaluados se obtiene en primera instancia que 3 de estos se catalogan como Elementos Representativos, siendo estos el Cráter Principal, el Cono Botos y el Cono Von Frantzius. Estos geomorfositos reciben esta denominación tomando en cuenta sus características culturales, donde se evidencia que son representativos de la población costarricense, así como existe un arraigo hacia estos vistos en sus características culturales, así como lo complejos que son geológicamente, por lo que son objeto de estudio recurrente en la comunidad científica.

Cabe destacar que son los elementos más promocionados como atractivos del Parque Nacional, por lo que el turista busca dirigirse directamente hacia estas estructuras, las cuales por su belleza escénica dominan el paisaje y les permite obtener un grato recuerdo de su paso por el área silvestre protegida y por Costa Rica, en caso de que sean extranjeros.

Los demás geomorfositos se catalogan como elementos singulares ya que son formaciones cuyos valores son bajos y en ocasiones llegan a pasar desapercibidos para la población, además de que no son tan conocidos y no se da un arraigo para la población. Por ejemplo el Volcán Congo no es visible desde la Zona de Uso Público establecida en el Plan de Manejo del Parque Nacional, solo es visible viajando a Río Cuarto de Grecia, desde donde se puede observar, pero si no se conoce el área o sin que una persona sin el conocimiento necesario indique al turista la localización del volcán, no podrá reconocerlo y lo confundirá con una montaña más en el paisaje circundante.

El Relicto Caldérico se clasifica como elemento singular debido a lo poco estudiado que es, además que es una estructura que al estar oculta entre el bosque no es accesible, solo se reconoce mediante el Mapa 9. Al ser desconocido en su totalidad se considera como elemento singular por ser una antigua forma originaria del macizo. Pero esto implica que es un potencial objeto de estudio e interés turístico dentro del Parque Nacional en el futuro.

Al haber una mayor cantidad de Elementos Representativos en el Parque Nacional se da un mayor interés turístico para conocer más acerca de estos geomorfositos al ser los que obtienen mayores valores, y por ende son lo que más aportan culturalmente y geológicamente en el aprendizaje y difusión de los geomorfositos.

## 5.2 Análisis comparativo de las características de los geomorfositos

El análisis comparativo entre los geomorfositos, permite comprender sus diferencias y cualidades entre sí. Para hacer una mejor interpretación, fueron categorizados los geomorfositos en rangos de acuerdo a sus valores, tal y como se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15: Clasificación dada a los geomorfositos de acuerdo a los valores obtenidos en su evaluación.

Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
0 – 2	2 – 4	4 – 6	6 – 8	8 – 10

Fuente: Elaboración propia con base en Serrano y González (2005).

Con esta clasificación se permite interpretar de manera más adecuada y resumida los datos obtenidos en la evaluación de cada geomorfosito, asimismo, una clasificación de este tipo permite jerarquizar los geomorfositos de acuerdo con su importancia (De Jesús, 2014), así se podrá definir oportunamente cuáles son mejores atractivos turísticos dependiendo de su evaluación, y al compararlos conforme a sus valores se facilita su análisis y comprensión. Se procederá a hacer el análisis comparativo por cada una de las características evaluadas en los geomorfositos.

### 5.2.1 Características intrínsecas

Esta evaluación corresponde a la información con datos más objetivos al tratarse de la geología y la geomorfología de los geomorfositos propuestos (Bazán, 2014). En la Tabla 16 se muestran los valores obtenidos por los geomorfositos en esta evaluación y su clasificación de acuerdo con los criterios de la Tabla 15.

Tabla 16: Clasificación de las características intrínsecas.

Nombre del Geomorfosito	Evaluación obtenida	Clasificación
Cráter Principal	6,8	Alta
Cono Botos	3,1	Baja
Cono Von Frantzius	3,3	Baja
Volcán Congo	2,3	Baja
Relicto Caldérico	1,4	Muy Baja

Fuente: Elaboración propia.

Los valores obtenidos en las características intrínsecas revelan valores diversos, lo cual señala que hay distintas formaciones geológicas y geomorfológicas en los geomorfositos del Parque Nacional, además, también indica que la dinámica que han tenido es variada, tomando en cuenta la actividad constante en el Cráter Principal por las erupciones freáticas donde la afectación en estos es escasa, así como los movimientos de ladera que se dan por la actividad sísmica, lo que quiere decir que los geomorfositos se han mantenido con el pasar de los años pero sufren pocas alteraciones producto de estos eventos.

Es evidente que el geomorfosito más representativo es el Cráter Principal, ya que este obtuvo en sus características intrínsecas un valor de 6,8. Es el geomorfosito más diverso del Parque Nacional Volcán Poás, el cual presenta variadas formaciones geomorfológicas, además, es el centro activo del macizo. El origen del Cráter es el indicador que explica por qué este geomorfosito es tan diverso, no solo por la erupción que lo originó, sino que la misma desgasificación activa aumenta su atractivo al dejar la roca descubierta. Es un ejemplo claro para uso didáctico y científico, ya que así se puede conocer aún más sobre la dinámica interna del volcán y cómo afecta su entorno local, por lo tanto, es un geomorfosito representativo de la dinámica volcánica del macizo así como la de otros volcanes en Costa Rica.

El Cono Von Frantzius es el segundo geomorfosito en obtener un puntaje alto (pese a que la clasificación indica que es una evaluación Baja se hace mención que es Alta al compararlo con la evaluación de los demás geomorfositos). Su evaluación en las características intrínsecas fue de 3,3. Con base a la geomorfología se identifica que la

actividad de este cono fue rápida, llegando a ser un cono monogenético cuyas coladas de lava escurrieron al norte. El único impacto en la geomorfología del Cono Von Frantzius fue la destrucción de la pared sur cuando se creó el Cráter Principal así como los constantes movimientos de ladera que ocurren en sus faldas. Esto aun así revela que se pueden hacer más estudios para conocer a profundidad este geomorfosito.

Asimismo, el Cono Botos tiene condiciones similares al Cono Von Frantzius ya que tuvo un periodo corto de actividad efusiva la cual se apagó. El remanente de dicha actividad fue un cono con una geomorfología simple, con barrancos en sus costados y en las paredes interiores. La laguna es el elemento principal y más llamativo de ese geomorfosito, por lo que es uno de los elementos más representativos del macizo en cuanto a geología y geomorfología se refieren, pero pese a que estas últimas son pocas en todo el geomorfosito, implica que obtenga muy baja su clasificación. Este geomorfosito es muy llamativo por los turistas por sus condiciones naturales, pero con más estudios en este Cono se podría aumentar el conocimiento que se tiene de este para que en el futuro las personas tengan una mejor idea de su origen a nivel geológico y geomorfológico.

Pese a ser el geomorfosito más aislado con respecto a todos los demás, el Volcán Congo es muy llamativo dado que su forma cónica con su cráter abierto atrae la atención, debido a que mantiene su apariencia original debido a que se detuvo su actividad. La evaluación de las características intrínsecas de este geomorfosito determina un valor de 2,3. Este geomorfosito tiene una geomorfología sencilla, superado por el Cono Botos en cuanto a sus formas, ya que ambos son conos monogenéticos porque tuvieron un periodo de actividad y luego se apagaron, pero la diferencia entre ambos fueron los eventos ocurridos posterior a entrar en inactividad, en el caso del Volcán Congo el colapso de su pared generó nuevas formas de relieve, mientras que el Cono Botos no tuvo un proceso similar. Su localización tan distante también lo diferencia, ya que su estructura es única y sobresale en sus alrededores.

El geomorfosito más simple en cuanto a las características intrínsecas se trata del Relicto Caldérico, el cual obtuvo un valor de 1,4, y esto es debido a que la geología y geomorfología es pobre. Al analizar sus valores se observa que solo tiene materiales cuya edad es muy antigua y no ha tenido ningún tipo de actividad aunque se localice cerca del Cráter Principal cuya actividad freática es variable. El geomorfosito se

reconoce en el mapa geomorfológico pero no se puede acceder a este y no se conoce su estructura ni su estado al tener una cubierta forestal sobre este. Es por esto que el geomorfosito presenta interés didáctico debido a que muestra una parte del pasado del macizo antes de cómo se originó y su evolución.

De acuerdo a la clasificación de cada uno de los geomorfositos el más importante es el Cráter Principal, el cual obtuvo una clasificación alta y es el que presenta mayor cantidad de formaciones en su estructura. Su evaluación es incluso el doble del que le sigue en importancia como lo es el cono Von Frantzius que obtuvo una evaluación de 3,3. Ambos geomorfositos son atractivos turísticos importantes porque son claros ejemplos de la dinámica terrestre, ya que por una parte, el Cráter Principal al estar activo representa un atractivo pese a la peligrosidad de sus erupciones freáticas, reafirmando lo dicho por Dóniz et al. (2010), quien señala que la actividad volcánica despierta el interés por conocer todo lo relacionado con el interior de la Tierra.

Los demás geomorfositos que obtuvieron evaluaciones bajas no implican que no tengan un potencial turístico, porque aun así tienen un interés que es llamativo, como por ejemplo el Cono Botos con su laguna pluvial interna y el Volcán Congo con su cono destruido, lo que implica que un geomorfosito no necesariamente debe ser muy diverso en su geomorfología para ser un atractivo turístico importante del Parque Nacional.

Esta evaluación revela el valor científico presente en el Parque Nacional, ya que a través de sus geomorfositos se muestra la complejidad de su formación y origen, donde distintos procesos han intervenido en el modelaje de las morfologías actuales presentes en el Parque Nacional, y esto es un importante aporte donde el turista puede conocer como se originó el macizo del Volcán Poás.

### **5.2.2 Características culturales**

De acuerdo con González y Serrano (2005), estas características son intangibles y pueden tener una aproximación subjetiva. Es por esto que la evaluación de estas características busca de la manera más objetiva posible que sus valores puedan ser estimados, recalcando lo dicho por los autores acerca de la evaluación de geomorfositos, la cual no usa parámetros estadísticos ni métodos matemáticos para evaluarlos (González y Serrano, 2008). En la Tabla 17 se muestran los valores de la

evaluación de las características culturales de los geomorfositos y su clasificación de acuerdo con los criterios de la Tabla 14.

Tabla 17: Clasificación de las características culturales.

Nombre del Geomorfofitio	Evaluación obtenida	Clasificación
Cráter Principal	9,6	Muy Alta
Cono Botos	7,0	Alta
Cono Von Frantzius	6,9	Alta
Volcán Congo	4,4	Media
Relicto Caldérico	1,1	Muy Baja

Fuente: Elaboración propia.

En las características culturales los geomorfositos cuyas evaluaciones resaltan son el Cráter Principal (calificación Muy Alta), el Cono Botos y el Cono Von Frantzius (calificación Alta), los cuales obtuvieron valores de 9,6, 7,0 y 6,9 respectivamente. Esto indica que la historia natural tiene relación con los procesos sociales (De Jesús, 2014). Por otra parte, el geomorfosito Volcán Congo obtuvo una calificación Media, lo que para De Jesús (2014) es una relación indirecta entre el relieve y los eventos histórico-culturales, esto visualizado en que desde el punto de vista cultural son poco mencionados estos geomorfositos. Por otra parte, el geomorfosito Relicto Caldérico, al igual que en las características científicas, obtiene valores muy bajos, en este caso debido a que es una estructura totalmente desconocida para la población, lo cual no representa ningún atractivo turístico desde los aspectos culturales.

Los geomorfositos Cráter Principal y Cono Botos al estar muy cercanos entre sí se favorecen de las características propias de cada uno, por esta razón son símbolos y elementos representativos del macizo y de la población. Culturalmente, cuando se hace mención alguna o una representación del Cráter Principal, el Cono Botos también es mencionado, por ejemplo, en la Figura 22 la estampilla de 140 colones se representa en primer plano el Cráter Principal, pero la toma de la fotografía oblicua, muestra también al Cono Botos y su laguna. Por lo que ambos geomorfositos han sido parte del imaginario colectivo y forman parte de la cultura de la población (Bazán, 2014).

Escénicamente tienen un papel importante ya que sus respectivas cimas hay un paisaje que llama la atención al turista, por ejemplo, en el Cráter Principal se puede visualizar tanto el mismo cráter como el Cono Von Frantzius y cuando el tiempo atmosférico lo permite se puede observar al oeste Bajos del Toro y los volcanes Platanar y Arenal, y al este las llanuras del Caribe, por otra parte, desde el interior del Cono Botos se observa la laguna y el bosque nuboso dentro del cráter. El paisaje más llamativo es el observado desde el Cráter Principal, pero el paisaje cerrado del Cono Botos con un bosque nuboso circundante a la laguna es igual de llamativo.

Por otra parte, los demás geomorfositos tienen paisajes poco llamativos. El Relicto Caldérico no presenta ningún paisaje debido a que se localiza bajo cobertura forestal. El Cono Von Frantzius al estar cerca del Cráter Principal es parte del paisaje observado en este, al igual que puede ser observado desde la carretera nacional 126, desde donde puede verse a un lado de la carretera. Un hecho es que al estar frente al Cráter Principal el Cono Von Frantzius tenga un paisaje similar, además de que a este paisaje se le suma el Volcán Congo que se ubica al norte de este geomorfosito, pero como se localiza dentro de la Zona de Protección Absoluta del Plan de manejo entonces se convierte en un paisaje que no sería aprovechado por los turistas. Además, desde este geomorfosito se aprecia la Laguna Hule que se encuentra muy cerca (Figura 18), por lo que parte de su apreciación paisajística no es aprovechada como un atractivo turístico de este volcán.

Esta es una situación similar para el Volcán Congo, el cual únicamente puede ser visualizado desde Río Cuarto de Grecia, San Miguel de Alajuela y otros poblados vecinos, pero se confunde ante el entorno montañoso visto detrás de este. Para acercarse a este geomorfosito se debe acceder por la carretera cantonal 708 hasta el poblado de Colonia del Toro, el cual se localiza cerca del Volcán Congo. Se puede observar el geomorfosito y su cráter abierto, pero no representa un paisaje atractivo.

El Geomorfosito Cráter Principal obtiene una clasificación en su evaluación de 9,6. En su contenido cultural es muy diverso ya que la población costarricense lo ha vinculado con múltiples acervos demostrando su arraigo hacia el macizo al considerarlo como propio, como es el caso presente en la población alajuelense con la canción donde se describe al volcán como un guardián. Aunque hay variadas manifestaciones culturales que hacen mención al Volcán Poás como tal, se relaciona directamente con el

Cráter Principal y es el imaginario de la población, no se toma en cuenta a todo el macizo como volcán, sino que el cráter es el volcán, esto puede notarse en el billete de 20 colones de la Figura 20, donde se menciona al Volcán Poás pero la ilustración del billete muestra el Cráter Principal, siendo así con todas las demás menciones culturales.

También es importante mencionar que el Cráter Principal es referente en medios como guías turísticas y páginas de internet como un atractivo turístico de Costa Rica y es una imagen que se vende internacionalmente para atraer visitantes al país, razón por la cual su afluencia turística es muy alta al ser punto de referencia histórico, geológico y cultural para un extranjero que viene en busca de conocer y aprender sobre el volcán y Costa Rica. Además es un sitio de estudio para investigadores tanto nacionales como extranjeros quienes realizan trabajos a nivel geológico, por lo que su importancia científica es muy alta.

El segundo geomorfosito en importancia por obtener una clasificación alta en su evaluación es el Cono Botos, cuya evaluación fue de 7,0. Como se había dicho anteriormente, este geomorfosito se vale de su cercanía con el cráter principal para obtener una evaluación alta porque al mencionar o representar al Cráter Principal el Cono Botos también es representado o mencionado. Culturalmente es importante por su vinculación con los indígenas Botos además de ser uno de los sitios más visitados del Parque Nacional. Al igual que el Cráter Principal se promociona en guías turísticas y en libros. La biodiversidad que hay en este geomorfosito es diversa, en el que destaca el Bosque Nuboso.

El Cono Von Frantzius obtuvo una evaluación de 6,9 donde puede ser clasificado con una calificación alta. Este geomorfosito resulta atractivo por su localización frente al Cráter Principal y se promociona junto a este. Presenta características culturales que no son muy aprovechadas siendo esto debido al desconocimiento de que se trata de un volcán extinto. Al ser objeto de estudio científico y su interesante historia geológica deben posicionarlo como un importante atractivo turístico al nivel del Cráter Principal.

Por otra parte, el Volcán Congo entra en la clasificación Media debido a que su evaluación es de 4,4. Este geomorfosito en cuanto a características culturales es similar al Cono Von Frantzius debido que es muy poco considerado por la sociedad al desconocer su historia geológica y solo como punto de referencia en el pasado y es

mencionado como atractivo del Parque Nacional pese a su difícil acceso. Hay estudios científicos que permiten entender este geomorfosito y que el turismo dado en este sea más didáctico, pero no ha sido aprovechado al máximo. Se puede usar este geomorfosito como punto de referencia para ubicar a los turistas sobre la ruta de tránsito que existía para entrar y salir del Valle Central.

El Relicto Caldérico obtuvo una evaluación de 1,1 entrando en la clasificación de Muy Bajo, al igual que en las características intrínsecas, y el motivo por el que su evaluación es baja por el desconocimiento de este geomorfosito, es decir, al no saber su existencia no se le pueden dar valores agregados, a excepción del interés científico con fines de investigación. El hecho de obtener una evaluación baja no es indicio de que no es culturalmente importante, sino que tiene algún potencial de adquirir valores agregados.

Los geomorfositos Cráter Principal, Cono Botos y Cono Von Frantzius obtienen valores de 5 en el contenido turístico de sus respectivas evaluaciones debido a que son los elementos turísticos importantes del Parque Nacional y son su principal referente a nivel nacional e internacional (especialmente el Cráter Principal y el Cono Botos). Por otra parte los geomorfositos Volcán Congo y Relicto Caldérico pueden tener más trascendencia a nivel regional y comunal respectivamente, El Volcán Congo al estar distante y tener difícil acceso reduce su atractivo, mientras que el Relicto Caldérico es desconocido por lo que se podría iniciar por las comunidades cercanas a promover este geomorfosito como otro atractivo del Parque Nacional.

### **5.2.3 Características de uso y gestión**

Estas características hacen referencia al estado y utilidad de los geomorfositos de acuerdo a las actividades antrópicas que puedan afectarlo. Además, de acuerdo a esta evaluación se puede interpretar el uso que se debe dar al geomorfosito. Los resultados de la evaluación se visualizan en la Tabla 18.

Tabla 18: Clasificación de las características de uso y gestión.

Nombre del Geomorfofitio	Evaluación obtenida	Clasificación
Cráter Principal	7,2	Alta
Cono Botos	6,7	Alta
Cono Von Frantzius	7,8	Alta
Volcán Congo	6,1	Alta
Relicto Caldérico	7,8	Alta

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación de uso y gestión de los geomorfofitios revela valores altos para todos ellos. De Jesús (2014) señala que los valores altos indican un buen estado de conservación del relieve, donde hay pocos daños aparentes en estos, asimismo, también menciona que son lugares recomendados para su difusión y aprovechamiento.

Una justificación por la que los geomorfofitios obtienen su evaluación alta es la categoría de manejo del área silvestre protegida. SINAC (2008) menciona que uno de los objetivos de manejo del Parque Nacional como categoría de manejo es proteger áreas naturales y escénicas de importancia nacional e internacional, con fines espirituales, científicos, educativos, recreativos o turísticos, así como promover el respeto por los atributos ecológicos, geomorfológicos, religiosos o estéticos que justificaron su designación. Esto quiere decir que al haberse proclamado como Parque Nacional se asegura la protección inmediata de su ecosistema así como de su relieve, cuidándolo de cualquier afectación que el ser humano ocasione.

De los 5 geomorfofitios los que obtuvieron la evaluación más alta con 7,8 fueron el Cono Von Frantzius y el Relicto Caldérico. Llama la atención que ambos obtengan la evaluación más alta cuando obtuvieron resultados bajos en alguna de las características anteriores. El Relicto Caldérico, pese a no tener características intrínsecas importantes ni llamativas, así como poseer un pobre contenido cultural presenta condiciones que favorecen su aprovechamiento como bajo riesgo de degradación y un buen estado de conservación al mantenerse aislado de la población. Este geomorfofitio puede ser objeto de estudio para conocer sus condiciones actuales y uso como un nuevo atractivo turístico del Parque Nacional.

Esto también revela que al ser un geomorfosito con potencial turístico se puede abrir a la investigación en distintas ciencias y los estudios realizados en este puedan aumentar su valor científico, y por ende la evaluación de las características intrínsecas aumentaría. Es un interesante punto de atracción turística por su buen estado de conservación para conocer más de la historia geológica del volcán.

Por otra parte, el Cono Von Frantzius es un geomorfosito que cuenta con una historia geológica interesante al igual que a nivel cultural. Desde el aspecto del Uso y Gestión está preservado y no hay un impacto directo del ser humano en él, y esto se debe a que se localiza dentro de la Zona de Protección Absoluta señalada en el Plan de Manejo, esto limita el acceso del público al geomorfosito, pero permite que este se mantenga y no sufra alguna alteración, siendo únicamente vulnerable ante procesos de ladera que afecte su morfología. El hecho de que no pueda ser accesible no implica que las personas no se interesen ya que al estar frente al Cráter Principal los turistas lo podrán apreciar y conocer aunque no accedan a este.

El Cráter Principal obtuvo una evaluación de 7,2 siendo el segundo en importancia. Cuenta con fácil acceso y con buenas condiciones de observación, aunque es frágil a modificarse por su propia actividad, cambiando sus características y volviéndolo vulnerable cuando entra en periodos de erupciones freáticas. Asimismo, el mirador fue instalado en la orilla del cráter, por lo que es posible que este pueda erosionarse. Al igual que el Cono Von Frantzius, el Cráter Principal se localiza dentro de la Zona de Protección Absoluta por lo que las personas no pueden tener acceso a este después de llegar al mirador, esto tanto por cuidar la estructura del cráter como por el riesgo ante eventuales erupciones del macizo.

Por otra parte, el Cono Botos obtuvo en su evaluación 6,7. Este geomorfosito cuenta con fácil acceso y sus condiciones de observación son buenas aunque dependa de las condiciones climáticas para observar la laguna. Presenta vulnerabilidad media ante procesos de ladera que puedan darse en el cono, asimismo, tiende a tener impactos antrópicos por la gran visitación que este tiene diariamente, por lo que tiene una intensidad de uso muy alta.

El Volcán Congo obtuvo la evaluación más baja entre los geomorfositos propuestos siendo 6,1. Esto puede explicarse por ser el más aislado de los geomorfositos, además de que también se localiza dentro de la Zona de Protección

Absoluta según el plan de manejo. Cuenta con pocas condiciones de visibilidad aunque esté en buen estado de conservación pero no tiene buena accesibilidad, por lo que solo puede ser observado desde carretera. Además que influyen las condiciones climáticas para que el turista pueda observarlo una vez que esté cerca del geomorfosito.

Todos los geomorfositos con su evaluación alta los convierten en grandes atractivos turísticos, algunos con fácil acceso para llegar a ellos, otros con acceso limitado que cuidan su entorno así como su relieve. Debe destacarse en este apartado al Relicto Caldérico ya que puede dársele un uso científico para conocer su estado actual y darlo a conocer a la sociedad, así se conocerá más sobre el origen del macizo, asimismo con el Cráter Principal, cuya evaluación señala que debe dársele un uso científico y didáctico para que la población aprenda sobre la dinámica interna de la Tierra gracias a este macizo.

El Volcán Congo se ve afectado por su lejanía y su aislamiento para recibir turistas, pero eso no le quita méritos para ser llamativo, mismo caso para el Cono Von Frantzius. El Cono Botos tiene un fácil acceso y también lo convierte en un atractivo debido a que se puede acceder a este por los senderos del Parque Nacional ya que se localizan en las laderas del Cono.

Desde el punto de vista de uso y gestión los geomorfositos propuestos en el Parque Nacional Volcán Poás tienen un gran potencial ya sea porque su interés sea cultural o geológico porque los turistas pueden usarlos como un importante atractivo del macizo.

#### **5.2.4 Características globales**

Las características globales corresponden al promedio de las tres evaluaciones anteriores, donde se puede interpretar de manera global las características de cada geomorfosito en un solo conjunto con el fin de determinar los atractivos generales y su importancia. En la Tabla 19 se muestra la evaluación global de los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás.

Tabla 19: Evaluación global de los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás.

Nombre del Geomorfofitio	Evaluación obtenida	Clasificación
Cráter Principal	7,9	Alta
Cono Botos	5,6	Media
Cono Von Frantzius	6,0	Media
Volcán Congo	4,3	Media
Relicto Caldérico	3,4	Baja

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la Tabla 19 el geomorfosito con la evaluación global más alta es el Cráter Principal ya que ha obtenido valores altos en todas las evaluaciones. Su diversidad geológica y su representación cultural hacen de este geomorfosito muy atractivo ya que se puede conocer desde sus orígenes y su estructura actual, así como el papel que juega para la población a nivel cultural. Además, en las características de uso y gestión se determina que este geomorfosito tiene facultades que permiten que el público aproveche de él y puedan observarlo, así como un fácil acceso al mismo. Esto define al geomorfosito como un atractivo turístico de peso ya que cuenta con todas las condiciones para que el turista lo pueda visitar, por lo que este geomorfosito tiene tanto un interés científico y didáctico, como interés recreativo al ser un sitio donde el turista puede obtener un buen rato de distracción con su visita.

El Cono Von Frantzius obtuvo en la evaluación de sus características culturales valores altos, así como en las características de uso y gestión, pero obtuvo valores bajos en las características intrínsecas. Su atractivo radica en tener una morfología peculiar influenciada por la actividad del Cráter Principal así como por su sismicidad, además, su relativa inaccesibilidad y su poca afluencia de personas aportan para que sea un atractivo importante. El interés que este geomorfosito tiene es científico y escénico debido a que su paisaje se ve influenciado por aspectos de modelado del relieve que lo modifican constantemente.

El tercer geomorfosito en importancia es el Cono Botos, el cual pese a tener poco contenido geológico sí presenta gran contenido cultural. Su cercanía con el Cráter Principal le ha beneficiado para que en la temática cultural sea tomado en cuenta cuando

se hace mención del Cráter. La laguna es un foco de interés por ser llamativa y rodeada de una cobertura de bosque dentro de las laderas internas del cono. Sus características demuestran que es un sitio atractivo, de ahí que el nivel de interés de este geomorfosito es didáctico y escénico, ya que el turista podrá disfrutar de paisaje de la laguna y aprender sobre el origen de la misma. Comprenderá la acción de diversos procesos volcánicos que dieran origen al Cono Botos. También tiene un interés recreativo ya que el turista al llegar a este puede tener un rato de ocio al aprovechar su estadía en este geomorfosito.

El Volcán Congo obtiene una calificación Media debido a que sus características intrínsecas son bajas, mientras que obtuvo una calificación media en las características culturales. Al ser un volcán monogenético cuya actividad fue rápida, además de estar rodeado de coladas de lavas provenientes del Cono Von Frantzius le restaron cualidades geológicas al geomorfosito. Además, al ser susceptible a movimientos de ladera se modifica su estructura. A nivel cultural las pocas referencias se evidencian en su lejanía respecto de los demás geomorfositos ya que este no podía ser visualizado y darle el mismo interés que tienen los demás. El nivel de interés de este geomorfosito es didáctico ya que puede ser utilizado con el fin de que el turista aprenda sobre la dinámica del macizo.

El geomorfosito Relicto Caldérico es el más pobre entre los cinco geomorfositos en materia geológica y cultural por ser desconocido en su totalidad, pero sus características de uso y gestión señalan que presenta un potencial atractivo turístico que aún no ha sido explotado. Es poco lo que se conoce en cuanto a su geología, pero nuevos estudios revelarían su estado actual. El nivel de interés de este geomorfosito es científico y didáctico debido a que al ser desconocido en totalidad se puede estudiar más y obtener mayor información del sitio.

## **CAPÍTULO 6: GUÍA INFORMATIVA DE GEOMORFOSITIOS EN EL PARQUE NACIONAL VOLCÁN POÁS**

La evaluación de geomorfositos permite identificar cuáles de ellos propuestos para el Parque Nacional Volcán Poás presentan los valores y características más resaltables para ser aprovechados por los turistas. La elaboración de una guía turística informativa permite dar a conocer a todos los visitantes los aspectos geológicos y culturales vinculados con el geomorfosito. Dicha información pasa desapercibida, por lo que el turista desconoce datos relevantes y sólo se queda con lo que logra observar. Es por esto que la guía viene a brindarles a los turistas un conocimiento nuevo, permitiendo que su estadía en el Parque Nacional tenga un fin educativo a partir de las características geológicas, geomorfológicas, culturales e históricas que lo hace un sitio único.

### **6.1 Diseño de la guía informativa**

La guía informativa de los geomorfositos fue diseñada de manera que pueda ser fácil de manipular por parte de los turistas, asimismo, que esta contenga la información necesaria y entendible para ellos, para ser un instrumento útil y versátil. La guía no solo consiste en mostrar información, sino que por medio de imágenes explica visualmente datos novedosos e interesantes sobre los geomorfositos para que al turista le sean fácil su localización e interpretación, cumpliendo lo estipulado por Serrano (2012), quien señala que una guía llega a ser descriptiva pero con propósitos informativos.

Para el caso de la guía informativa de los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás se elabora en un formato de papel A2, cuyas medidas son 42 x 59,4 cm. Se parte con estas medidas ya que al ser una hoja amplia se puede agrupar mejor la información textual, así como las fotografías que se incorporen a la guía.

Serrano (2012) afirma que una guía puede contener datos de diversa índole, como por ejemplo itinerario de rutas, información básica para los turistas como accesos y nombres de carreteras, así como elementos gráficos como mapas, gráficas, fotografías, entre otros. Para esta guía se adjunta dicha información, ya que es importante en primera instancia debido al objetivo de descripción y conocimiento del geomorfosito desde sus características geológicas y culturales, así como rutas de accesos al Parque

Nacional y al geomorfosito mostrado en la guía. La guía informativa de geomorfositos puede encontrarse en el Anexo 3.

## 6.2 Información de la guía informativa

La guía está dividida en 3 secciones. En cada una de ellas se encuentra información textual referente a su contenido, así como información gráfica que permita ilustrar lo expuesto en el texto de manera que sirva de ejemplo y de localización en el geomorfosito. Las partes de la guía son: 1) Características geológicas del geomorfosito, 2) Características culturales del geomorfosito, y, 3) Información de accesos. El encabezado de la guía corresponde al nombre del geomorfosito del que tratará la guía seguido de una fotografía del mismo para su identificación (Figura 25).



Figura 25: Encabezado de la guía informativa de geomorfositos (Fuente: Propia).

### 6.2.1 Características geológicas del geomorfosito

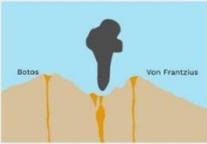
Esta sección de la guía es destinada a la información geológica del geomorfosito, donde se describe desde su forma, profundidad, tipo de rocas, edad de las rocas, entre otros. También se enumeran las principales formas del relieve asociadas

al geomorfosito, además se mencionan sitios de interés y sectores del paisaje que se observa desde el geomorfosito (Figura 26).

### Características geológicas del geomorfosito

**Forma:** Caldera semicircular cuyas paredes internas tienen fuertes pendientes.  
**Diametro:** 1320 metros.  
**Profundidad:** 300 metros.  
**Tipo de roca:** Basaltos y Andesitas.  
**Edad promedio de las rocas:** 8000 años.  
**Principales estructuras:** Domo de lava, Laguna craterica, Meseta Occidental y Playa Interna.  
**Sitios importantes:** Cono Von Frantzius (frente al Cráter Principal).  
**Paisaje:** Al oeste Bajos del Toro y diversos volcanes, entre ellos el Platanar y el Arenal. Al este las Llanuras del Caribe.

**Origen del geomorfosito:**  
 Se originó hace 3500 años debido a una fuerte erupción localizada entre el Cono Botos y el Cono Von Frantzius. El poder de la erupción fue tal que destruyó la pared sur del Cono Von Frantzius, dejando su cráter expuesto frente al Cráter Principal. Las lavas emitidas escurrieron en las laderas del volcán.



---

**Domo de lava:**  
 Formado en 1953 en el último período magmático del volcán. Tiene una altura de 30 metros y se localiza en la orilla de la laguna craterica. Su forma es semiesférica pero se ha erosionado por las recurrentes erupciones freáticas. Es a través de este domo por donde salen las emanaciones de gases, cuyas temperaturas superan los 1000°C.



**Meseta Occidental:**  
 Se localiza al oeste del cráter y cumple una función de embudo para la salida de gases emitidos desde el domo, los cuales son transportados por el viento. Debido a la emanación de gases esta superficie no presenta cobertura vegetal.



---

**Laguna craterica:**  
 Es una laguna cuyas aguas presentan altas temperaturas (entre 30° y 60°C). Su origen es pluviál, también recibe aportes de agua gracias a pequeños acuíferos locales. La coloración de sus aguas dependen de la actividad que se da en el fondo de la laguna.



La inexistencia de cobertura vegetal favorece que las rocas se erosionen más rápido por acción del agua, formando drenajes muy marcados sobre la superficie rocosa. Asimismo, se pueden observar fragmentos rocosos que fueron expulsados durante distintas erupciones en tiempos recientes. Otro factor que puede contribuir en la formación de estos drenajes es la lluvia ácida.



Figura 26: Sección de las características geológicas del geomorfosito en la guía informativa (Fuente: Propia).

Un aspecto importante a saber del geomorfosito es conocer y entender su origen, por lo que en esta sección se agrega un espacio donde se describa como fue que este surgió, de igual manera se incluye una imagen que sirva como referencia para entender el proceso de su origen. En este caso la imagen tiene una función explicativa para dar a conocer el proceso geológico que lo formó.

También se aprecia en la Figura 26 la descripción de las principales estructuras que conforman el geomorfosito. Entender el geomorfosito también reside en conocer cómo se formaron sus estructuras internas ya que son parte de este, por esta razón no deben ser consideradas como estructuras aparte. Lo anterior permite hacer mención de estas formas con información básica entendible de manera que el turista pueda leerlo y analizarlo. Además, se adjunta una imagen de dicha forma, esto con el fin que el turista pueda reconocerlo en el campo sin dificultad alguna.

## 6.2.2 Características culturales del geomorfosito

Parte importante de los geomorfositos es el valor cultural que tiene para la población, además, estas características llegan a ser poco conocidas o se conocen de manera aislada, por lo que en esta guía se propone que se haga mención de las principales manifestaciones culturales en las que el geomorfosito forma parte, como se ejemplifica en la Figura 27.

### Características culturales del geomorfosito

**Origen de nombre Poás:**  
Su nombre indígena era "Chibuzú", proveniente del Huetar, el cual significa "Montaña de Dios". El nombre Poás surge como una variación del término Púas, haciendo mención a plantas con púas localizadas en las laderas del volcán. Asimismo, por la presencia de un pueblo llamado Púas, hoy en día San Pedro de Poás. El nombre Poás fue escuchado por primera vez en el año 1663.

**¿Volcán Poás en el extranjero?**  
En el año 2001 una fotografía del Cráter Principal de este volcán fue publicada en una cajetilla de fósforos en República Checa

---

**Numismática**  
Moneda de 20 pesos, 1848



**Numismática:**  
Billete de 20 colones, 1945 - 1951



**Numismática:**  
Billete de 10 mil colones, 1997 - 2012



**Filatelia:**  
Estampilla de 140 colones



Figura 27: Sección de las características culturales del geomorfosito en la guía informativa (Fuente: Propia).

Las características culturales pueden ser muchas de acuerdo con cada geomorfosito, por lo que en esta guía se proponen la mención de aquellas que inciden más en la población y que son más importantes. Como se muestra en la Figura 26, se menciona el origen del nombre del geomorfosito, por ejemplo en el caso del geomorfosito Cráter Principal su nomenclatura tiene origen indígena y fue cambiando con los años, por lo que es importante denotarlo. Se enumera en una lista las manifestaciones culturales en las que el geomorfosito es mencionado, sean canciones, literatura o tradiciones, esto con el fin de que se conozca toda obra en la que el geomorfosito forma parte.

También se agrega un espacio en esta sección para ilustrar objetos en las que el geomorfosito está presente. En el caso del geomorfosito Cráter Principal se adjuntan imágenes de billetes, monedas y una estampilla. Estos objetos de valor en algunos casos son poco accesibles por lo que su ilustración es importante para que se conozca que existieron y fueron parte de medios de pago costarricenses. En el caso de encontrarse otro tipo de obras tales como pinturas o esculturas se recomienda que se puedan colocar en esta área que señala las características culturales de la guía.

### **6.2.3 Información de accesos**

En esta sección de la guía se ilustra mediante un mapa, las rutas por las cuales se puede ingresar al Parque Nacional Volcán Poás. En este mapa se señalan las carreteras principales por donde los turistas pueden acceder al área silvestre protegida. Se debe tener en cuenta que el geomorfosito Volcán Congo se localiza fuera de la Zona de Uso Público establecida en el Plan de Manejo del Parque Nacional Volcán Poás, por lo que en este mapa se señalan las carreteras por las cuales el turista puede recorrer para visualizar este geomorfosito.

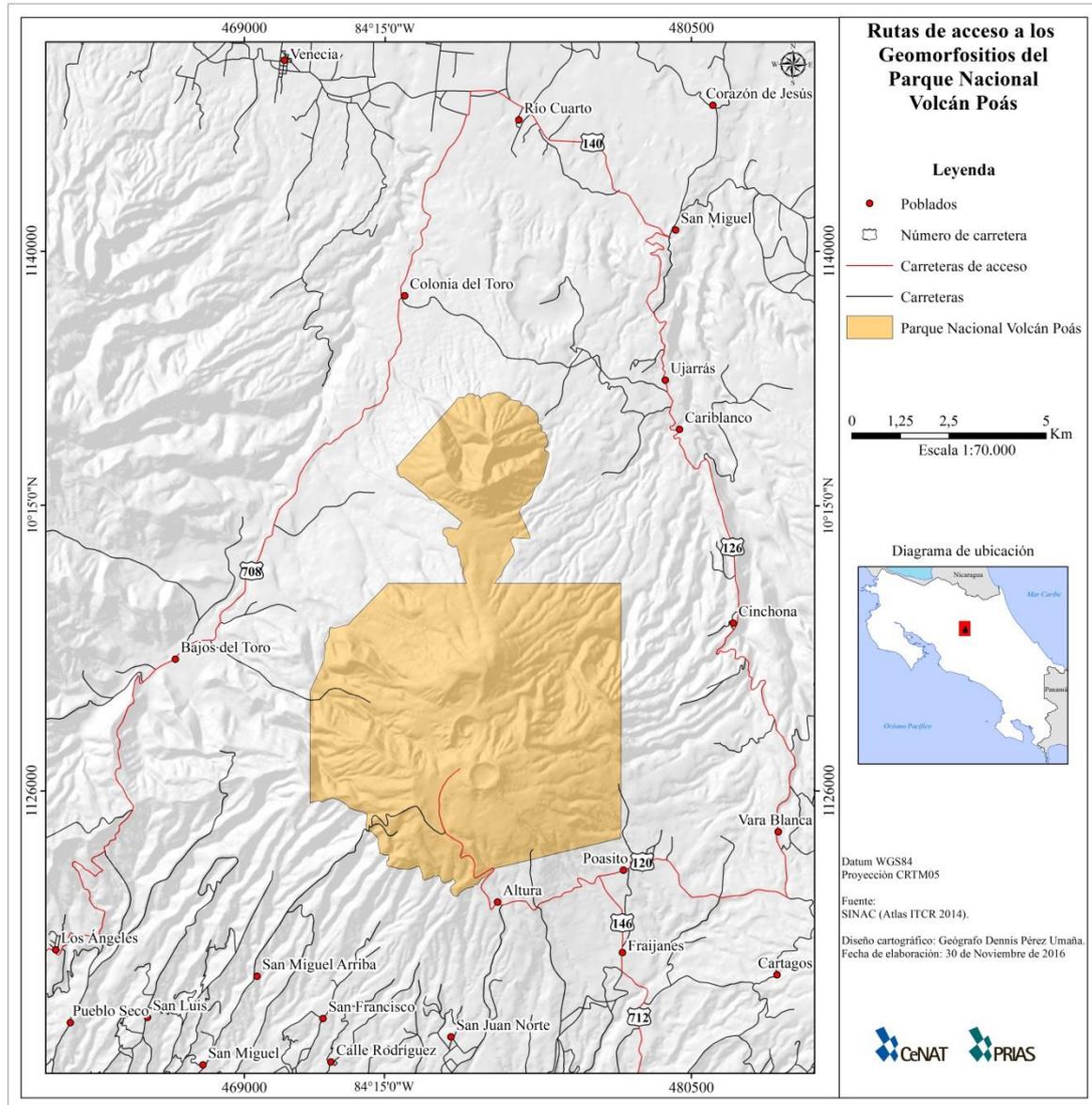
De acuerdo con el Plan de Manejo, el geomorfosito Volcán Congo se encuentra dentro de la Zona de Protección Absoluta, por lo que el acceso está restringido. El mapa de la guía pretende ubicar algunos sitios por donde el geomorfosito pueda observarse y ser conocido por todas las personas interesadas en él. Además, las carreteras bordean el Parque Nacional Volcán Poás, por lo que recorrerlas permitirá conocer desde distintos puntos de vista los linderos del área silvestre protegida y observar los geomorfositos desde fuera.

En el mapa se integran los nombres de algunos poblados representativos localizados en los alrededores del Parque Nacional Volcán Poás, con lo que el turista podrá ubicarse y tener una idea de su localización con respecto a sitios de interés en sus alrededores.

Se procura que el mapa sea sencillo para que el usuario pueda manipularlo y entenderlo, de manera que pueda orientarse y reconocer las carreteras que debe recorrer para llegar a los geomorfositos propuestos en el Parque Nacional Volcán Poás. También se ofrece en esta sección la descripción de las rutas a seguir para llegar al

Parque Nacional, indicando las rutas y poblados a recorrer. El mapa del folleto corresponde al Mapa 10 de este documento.

Mapa 10: Rutas de acceso a los geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás.



Además de presentar las rutas de acceso, en esta sección se muestra un perfil del sendero que permita el ingreso al geomorfosito. Dicho perfil muestra la comparación entre distancia y altitud con el fin de que el turista pueda ver la distancia que recorre, así como la variación altitudinal presente en el sendero. También permite al turista analizar el esfuerzo que debe emplear para llegar al geomorfosito. El perfil viene acompañado de una descripción del sendero que permite el ingreso al geomorfosito.

No solo llegan visitantes en automóvil al Parque Nacional Volcán Poás, también hay visitantes que llegan a través del servicio de autobús que arriba hasta el área silvestre protegida, por lo que en esta sección se coloca también el horario del autobús, desde su salida de Alajuela centro hasta su hora de regreso. Se adjunta el horario del Parque Nacional ya que es importante saber el horario en que el mismo abre al público diariamente.

#### **6.2.4 Guía informativa digital**

La guía tiene como fin llegar a toda la población que visite el Parque Nacional Volcán Poás, así como que todos los visitantes puedan tener acceso a esta información. La sociedad vive en una época donde se está conectado vía internet y este es parte de su quehacer diario, ya sea para buscar una noticia o información para realizar una tarea. Por este motivo se consideró que la guía también tuviera un complemento virtual que pueda ser accesado desde un teléfono celular o una computadora.

Se elaboró una página web para la guía, donde se encuentra la información de las características geológicas y culturales del geomorfosito. Esta página web está destinada para ser vista en primera instancia desde celulares ingresando desde una dirección con URL o mediante la vinculación con un código QR. En esta página se adjunta información textual e imágenes del tema tratado para que el usuario pueda leerlo y entender lo descrito mediante imágenes. En esta página web se trata en mayor detalle la información de las características culturales. En ella se pueden colocar videos que pueden ser visualizados en la misma página.

La página web es única para el geomorfosito del que trata el folleto, es decir, así como en un folleto se habla de un único geomorfosito la página web sigue el mismo patrón que la guía. A manera de ejemplo, se puede acceder a la página web del Geomorfosito Cráter Principal a través del URL [http://opn.to/r/geomorfosito\\_crater\\_principal\\_volcan\\_poas/](http://opn.to/r/geomorfosito_crater_principal_volcan_poas/) y se tendrá el acceso a la información de este geomorfosito, como se muestra en la Figura 28.



### Características geológicas del geomorfosito

Es una caldera semicircular que cuenta con una profundidad de 300 metros, cuyas paredes tienen fuertes pendientes en su interior. Su extensión máxima es de 1320 metros. Las rocas que lo componen son de tipo Basalto y Andesita, las cuales tienen edades que rondan los 8000 años. El Cráter está compuesto de cuatro estructuras principales: el domo de lava, la laguna cráterica, la playa interna y la meseta occidental. En el Cráter se puede observar distintas cosas, al este se localiza Bajos del Toro, el cual sirve de división entre el Volcán Poás y otros macizos. Asimismo, se observa el volcán Platanar, y cuando las condiciones del clima lo permiten se puede visualizar el volcán Arenal. Al frente, se localiza el cono Von Frantzius, el cual es un volcán extinto. Por otra parte, al este se observan las Llanuras del Caribe.

### Origen del Geomorfosito

Se originó hace 3500 años debido a una fuerte erupción localizada entre el Cono Botos y el Cono Von Frantzius. El poder de la erupción fue tal que destruyó la pared sur del Cono Von Frantzius, dejando su cráter expuesto frente al Cráter Principal. Las lavas emitidas escurrieron en las laderas del volcán.

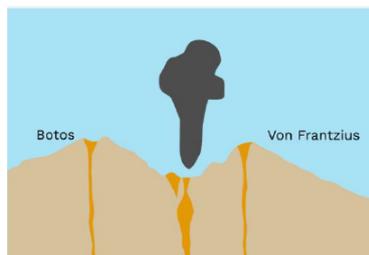


Figura 28: Visualización de la página web del geomorfosito Cráter Principal (Fuente: Elaboración propia).

Como se había señalado anteriormente, el formato de la página web tiene como objetivo ser vista desde un teléfono celular, es por este motivo que el tamaño de algunas imágenes se adecua al tamaño de la pantalla del dispositivo móvil, mientras que en una computadora se pueden ver un poco más pequeñas. La dirección electrónica está vinculada a un código QR, el cual está en la guía en la sección de información de accesos, tal y como se observa en la figura 29.

**¿Cómo llegar al Parque Nacional?**  
Existen dos rutas de acceso para ingresar al Parque Nacional Volcán Poás, recorriendo la carretera 712 que comunica la ciudad de Alajuela y Fraijanes al norte, continuando hasta Poásito por la ruta 120, donde se llegará a la entrada del Parque Nacional. También puede tomar la ruta que comunica la ciudad de Heredia con Vara Blanca continuando hasta Poásito por la ruta 120 y posteriormente hacia la entrada del Parque Nacional.

**Ingreso al Geomorfosito Cráter Principal:**  
Una vez dentro del Parque Nacional se puede acceder caminando por el Bulevar Sombrilla de Pobre, cuya distancia es de 750 metros. Al final del Bulevar se accede al borde del Cráter, donde se localiza un mirador para apreciar el paisaje natural del geomorfosito.

**Horario del Parque Nacional y Transporte Público:**  
Horario: Todos los días de 8:00 a.m. a 3:30 p.m.  
Servicio de autobús: Alajuela centro, de la terminal de TUASA 100 metros sur y 50 metros este.  
Salida del autobús hacia el Parque Nacional: 9:00 a.m.  
Regreso del autobús hacia Alajuela: 2:30 p.m.

**Perfil del Bulevar Sombrilla de Pobre**

Figura 29: Sección de la Información de accesos. Se muestra el código QR que vincula a la versión digital de la guía (Fuente: propia).

El código es único para la dirección web de la guía por lo que siempre se abrirá la página que lo vincula. Mediante la utilización de un scanner de códigos QR el usuario puede ingresar a esta página web de manera muy sencilla y rápida. Si un usuario escanea el código QR mostrado en la Figura 28 su teléfono celular le abre en su explorador de internet la página web de la guía, tal y como se observa en la Figura 30.



Figura 30: Visualización de la página web desde un teléfono celular (Fuente: Propia).

Esta versión digital de la guía es importante ya que permite que la información esté actualizada a los medios de comunicación importantes al día de hoy como lo son los medios digitales. Una página web cuyo acceso sea fácil rompe la brecha informativa permitiendo que toda la población pueda tener acceso desde cualquier dispositivo digital a la información. Para jóvenes escolares y colegiales, quienes diariamente conviven con medios digitales, este tipo de información les facilita su aprendizaje. En materia de geomorfositios abre un espacio para difundir y conocer más acerca de ellos y todas sus principales características como un atractivo turístico.

La información presente en la guía informativa permite que se divulgue todo referente a los geomorfositos propuestos en el Parque Nacional Volcán, ya sea que la guía propuesta sea en un documento en físico o una versión digital. El objetivo es que el turista conozca más sobre el geomorfosito, no solo en función de llevarse la noción de haber estado presente en el geomorfosito, sino que sepa que hay detrás de él desde los aspectos geológicos y culturales, porque es este aspecto el que no se conoce.

Ya sea por medio de la guía informativa o su parte en digital mediante la página web diseñada se hace un aporte importante para generar un nuevo conocimiento, se deja una herramienta educativa para que la población la utilice y conozca todo el material existente con referencia a los geomorfositos, cuando dicha información es desconocida para muchas personas.

Para los geomorfositos se abre un paso importante, ya que este tipo de productos informativos además de dar a conocer el geomorfosito inicia un campo en la investigación de estos como objeto de estudio. Dichas investigaciones pueden llevar como fin entender la dinámica y origen del geomorfosito, al final esos datos obtenidos pueden ser empleados para que la población sin conocimientos de las Ciencias de la Tierra pueda percibir aspectos científicos interesantes de manera que no quede como información técnica comprensible solo para unas pocas personas. El conocimiento debe ser de todos y usar una guía informativa para conocer el geomorfosito es ventajoso tanto para el turista como para un ciudadano que desconoce sobre el relieve terrestre.

## CONCLUSIONES

El Parque Nacional Volcán Poás resguarda un importante recurso geológico y geomorfológico, cuya evolución ha dado origen a una serie de formas complejas que las hace únicas y diferentes entre sí. La actividad del macizo bien permite que su morfología pueda cambiar, también se debe tomar en cuenta otros procesos, como la tectónica. Costa Rica al ser un país sísmico sufre movimientos telúricos constantes, y estos ocasionan cambios en la morfología del relieve, como por ejemplo en el Cono Von Frantzius y el Volcán Congo donde sufrieron cambios ocasionados por el terremoto de Cinchona del 2009.

Se propusieron un total de 5 geomorfositos en el Parque Nacional Volcán Poás, siendo estos el Cráter Principal, el Cono Botos, Cono Von Frantzius, Volcán Congo y el Relicto Caldérico. Todos son estructuras de grandes dimensiones por lo que en conjunto abarcan un área importante del área silvestre protegida. Se debe tomar en cuenta que hay áreas dentro del Parque Nacional que podrían contener alguna forma que puede proponerse como geomorfosito, pero se tomó en cuenta la zonificación del Plan de Manejo. La meta es que los turistas conozcan los geomorfositos o tener un acceso cercano a estos, por lo que proponer geomorfositos en áreas donde el turista no tiene acceso no es conveniente, aunque se debe tener claro que pueden haber más geomorfositos en el Parque Nacional Volcán Poás.

Al caracterizar los geomorfositos propuestos se denotó que el Parque Nacional Volcán Poás resguarda elementos muy importantes, no solo porque cumple la función de conservar recursos naturales como el agua así como bosques con una importante biodiversidad y belleza escénica única, sino que cuida el estado de su relieve, esto visto de manera que los geomorfositos reciben un impacto mínimo por parte del ser humano y este solo se ve afectado por la acción de procesos naturales tanto endógenos como exógenos que alteren su morfología.

Es evidente la importancia cultural que ha tenido el macizo como tal en la población costarricense, donde puede destacarse que su Cráter Principal está presente desde los mitos y leyendas hasta poemas y cuentos. Esto significa que la población admira el volcán y se maravilla con el Cráter Principal el cual es visto como el mismo volcán. Las distintas manifestaciones culturales que se vinculan a este geomorfosito revelan que este es muy importante para la identidad del costarricense. Se tiene la

noción que es el cráter más grande del mundo, pero la importancia va más allá si se analiza que se usa este geomorfosito como inspiración para artistas como músicos, poetas y cuentistas.

Los demás geomorfositos aunque no tengan una relevancia cultural tan importante como el Cráter Principal han tenido otros rasgos a destacar desde el punto de vista geológico o geomorfológico, como el caso del Cono Botos y su vinculación con el grupo indígena por el que recibe su nombre, o en el caso del Cono Von Frantzius y el Volcán Congo que tuvieron un papel como referencia para los emigrantes que se trasladaban desde San José hacia Nicaragua y viceversa. El Relicto Caldérico es desconocido por la población pero puede ser un importante atractivo turístico del Parque Nacional además de los geomorfositos mencionados anteriormente.

La evaluación de geomorfositos como técnica de estudio permitió analizar los geomorfositos y determinar cuáles son los más importantes para ser usados como atractivos turísticos. La evaluación de las características intrínsecas o geológicas señala que el geomorfosito más importante es el Cráter Principal, asimismo ocurre con la evaluación de las características culturales. Los demás geomorfositos obtienen valores semejantes o inferiores pero reflejan que son potenciales atractivos del Parque Nacional.

El potencial turístico del geomorfosito Cráter Principal es muy alto tomando como referencia que tiene un considerable número de formas del relieve que lo componen, además de una compleja historia geológica que lo diferencia de los demás geomorfositos propuestos. Su fácil acceso es un motivo importante para que el turista llegue a este y lo pueda apreciar, asimismo, el amplio paisaje natural agrega otro atractivo para que el geomorfosito sea aún más importante. A nivel cultural se ha mencionado que forma parte de la identidad del costarricense y son estos valores que contribuyen para que el geomorfosito adquiera un resultado alto en su evaluación, motivo por el cual es un Elemento Representativo del Parque Nacional Volcán Poás.

La evaluación viene a dar un criterio cuantitativo para determinar el potencial turístico que tienen los geomorfositos, ya que de acuerdo a sus características naturales y los valores agregados dados por la población se pueden promover como atractivos, no solo indicando sus paisajes, sino que se pueden usar sus características de manera que el turista pueda sentirse atraído por el sitio, así aprenderá algo acerca del geomorfosito que está visitando.

Se debe recordar que parte de la evaluación contiene un componente cultural que varía dependiendo de la perspectiva de la persona que lo evalúe, por lo que se recomienda utilizar un instrumento para hacer consultas a turistas, guardaparques, investigadores y demás para que con base en sus observaciones se pueda dar una evaluación fundamentada en la opinión de varias personas.

El instrumento que permite promocionar y divulgar las características de un geomorfosito es la guía informativa, ya que es un documento que permite combinar información textual y gráfica, además tiene un fin educativo para el usuario que lo utilice. Se pretende que la guía sirva como referencia y sea utilizada por los turistas como un instrumento educativo para que puedan aprender más detalles del geomorfosito y se lleven un nuevo dato que antes no conocían.

La guía viene a ser una referencia importante a nivel turístico, donde se promocionan aspectos que una guía turística convencional no propone. El turista no solo obtiene fotografías del geomorfosito, sino que aprende y ese nuevo conocimiento se transmite de persona a persona, así todos sabrán que existen tradiciones, leyendas, canciones inspiradas y relacionadas con el Parque Nacional Volcán Poás. Es por esto que la guía es importante y es un objeto adecuado para la promoción de geomorfositos.

En la actualidad la tecnología es parte del diario vivir del ser humano, donde el celular o una computadora son usados constantemente. El hecho de que la guía tenga un componente digital permite que la información de los geomorfositos esté disponible para toda persona en cualquier parte, ya sea desde sus hogares, escuelas, centros comerciales, entre otros, mientras se tenga una conexión a internet se puede ingresar a la página web de la guía. Así el conocimiento de los geomorfositos puede difundirse y darse a conocer más ampliamente.

Este trabajo es el primero de esta índole que se realiza en Costa Rica y deja un precedente en el quehacer de la Geografía nacional. Se pueden proponer y evaluar geomorfositos en cualquier lugar, desde un área silvestre protegida, un territorio indígena o aquellos lugares que no tengan una visitación considerable, el objetivo es conservar las formas del relieve que tienen una importancia para la población y que sean únicos e inigualables para que las personas puedan darle un uso y conocer acerca de estos desde una perspectiva científica y social a través del turismo.

Costa Rica tiene diversas formaciones que pueden ser aprovechadas turísticamente, conociendo sus características geológicas y sus atributos sociales dados por la población, por lo que esta investigación viene a sentar una base acerca de la importancia que ha tenido el relieve terrestre en distintas manifestaciones culturales como fuente de inspiración que sirven de atractivo cultural para conocer desde otra perspectiva un atractivo turístico.

Hacer un inventario y su respectiva evaluación brinda la oportunidad para generar un turismo donde se promueva el conocer no solo un sitio, sino conocer toda la historia referente a este. Es por eso que la figura del geomorfosito es importante porque abre un nuevo conocimiento para el aprovechamiento de un área determinada por parte de la misma población.

Además se abre una ventana para conocer qué tanto influye en la sociedad cuando se crean distintas manifestaciones culturales con base en la inspiración de un geomorfosito. Por eso la guía informativa viene siendo una forma de que la población aprenda y transmita esa información que es desconocida en muchos casos.

La evaluación de geomorfositos en el Parque Nacional Volcán Poás sirve como precedente para poder realizar otros trabajos similares en otras áreas del país. En este trabajo, además de conocer geológica y geomorfológicamente el área silvestre protegida, se logra indagar acerca de manifestaciones culturales, históricas y económicas que están vinculadas al Parque Nacional. Esto sirve como base para investigar en otros territorios con el fin de generar y hasta rescatar conocimientos acerca de formas del relieve que son importantes para la población, y los mismos, al proponerse como geomorfositos adquieren importancia que les permite ser utilizados como atractivos que a su vez, rindan utilidad para la población.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, M. (1992). Caracterización de la precipitación húmeda en el Parque Nacional Volcán Poás, Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*, (25-26), 73 – 84.
- Almirón, A. (2004). Turismo y Espacio. Aportes para otra Geografía del Turismo. *Espaço e Tempo*. (16), 166-180.
- Alvarado, A., Bertsch, F., Bornemisza, E., Cabalceta, G., Forsythe, W., Henríquez, C., Mata, R., Molina, E. & Salas, R. (2001). *Suelos derivados de cenizas volcánicas (Andisoles) de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo.
- Alvarado, G. (2009). Aspectos sedimentológicos de los flujos de lodo. En Barquero, R. (Ed): *El terremoto de Cinchona del 8 de enero de 2009*. (pp 69 – 93). San José, Red Sismológica Nacional.
- Alvarado, G. (2011). *Los volcanes de Costa Rica: geología, historia, riqueza natural y su gente*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Alvarado, G. (Agosto de 2013). Los volcanes han influido en la cultura y el arte de Costa Rica. *La Nación*. Obtenido desde [http://www.nacion.com/ocio/artes/volcanes-influido-cultura-Costa-Rica\\_0\\_1360663943.html](http://www.nacion.com/ocio/artes/volcanes-influido-cultura-Costa-Rica_0_1360663943.html)
- Alvarado, G., & Salani, F. (2004). Tefroestratigrafía (40000-2000 a.P.) en el sector Caribe de los volcanes Barva, Congo y Hule, Cordillera Central, Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*, (30), 59 – 72.
- Alvarado, R. (2012). *Geomorfología y evolución del volcán Ceboruco, Nayarit*. (Tesis de Maestría en Geografía Ambiental). Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Arias, M. (2008). *Identificación y valoración de Nuevos Servicios Turísticos en el Área de Uso Público del Parque Nacional Volcán Poás*. (Tesis de Maestría Profesional en Gestión del Turismo de Naturaleza). Universidad Nacional, Heredia.

- Artugyan, L. (2014). Geomorphosites as a valuable resource for tourism development in a deprived area. The case of study of Anina karstic region (Banat Mountains, Romania). *Seria Geografie*. (2), 89-100.
- Avard, G., Pacheco, J., Martínez, M., Van der Laat, R., Menjivar, E., Hernández, E., Marino, T., Sáenz, W., Brenes, J., Agüero, A., Soto, J. & Martínez, J. (2012). Estado de los Volcanes 2012. Resumen Anual Oficial. Obtenido desde <http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php/vulcanologia/estado-de-los-volcanes/category/8-estado-de-los-volcanes-2012>
- Avard, G., Pacheco, J., Martínez, M. y de Moor M. (2013). Estado de los Volcanes de Costa Rica 2013. Resumen Anual Oficial. Obtenido desde <http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php/vulcanologia/estado-de-los-volcanes/category/7-estado-de-los-volcanes-2013>
- Badilla, E., & Obando, L. (2009). Geomorfología y Dinámica externa de la zona afectada por el terremoto de Cinchona. En Barquero, R. (Ed): *El terremoto de Cinchona del 8 de enero de 2009*. (pp 60 – 68). San José, Red Sismológica Nacional.
- Báez, A. (2010). La presencia del volcán Poás en la cuenca alta del río La Vieja, Alajuela, Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*, (43), 191 – 200.
- Barrantes, G., Barrantes, O., & Núñez, O. (2011). Efectividad de la metodología Mora-Vahrson modificada en el caso de los deslizamientos provocados por el terremoto de Cinchona, Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*, (47), 141 – 162.
- Barrantes, G., Jiménez, C., & Ocón, M. (2013). Deslizamientos provocados por el terremoto de Cinchona de 2009, Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*. (51), 89-100.
- Barrantes, G., & Malavassi, E. (2014). Mapa de peligros del volcán Poás. *Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía*, 24 (2), 157 – 172.
- Barrantes, R. (2013). *Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. San José, Costa Rica: EUNED.

- Bauer, B. (Setiembre, 1996). Geomorphology, Geography and Science. En B. Rhoads y C. Thorn (Presidencia), *The Scientific Nature of Geomorphology*. Conferencia llevada a cabo en el XXVII Simposio en Geomorfología, Universidad de Illinois, Binghamton.
- Bauer, B. (2006). Geomorphology. En Goudie, A. (Ed). *Encyclopedia of Geomorphology*. (428-435). Londres: Routledge.
- Bazán, H. (2014). *La Interpretación del Patrimonio Geomorfológico en los Picos de Europa: Una propuesta para su aprovechamiento didáctico y geoturístico*. (Tesis de doctorado). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Bertsch, F. (2006). El Recurso Tierra en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 30(1), 133-156.
- Blunda, Y. (2010). Percepción del riesgo volcánico y conocimiento de los planes de emergencia en los alrededores del volcán Poás, Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*, (43), 201 – 209.
- Carranza, J. (2001). *Historia de los billetes de Costa Rica; 1858 – 2001*. San José, Costa Rica: Fundación Museos Banco Central de Costa Rica.
- Ceruti, M. (2010). Los volcanes sagrados en el folclore y la arqueología de Costa Rica. *Mitológicas*, 25, 39 – 50.
- Chacón, M. (2016). *La Figura femenina en las monedas de Costa Rica (1845-2016)*. San José, Costa Rica: Fundación Museos del Banco Central de Costa Rica.
- Chaves, F. (Noviembre de 2014). Canción “A la Sombra del Poás” resalta las tradiciones y paisajes de Alajuela. *La Nación*. Obtenido desde [http://www.nacion.com/ocio/musica/Cancion-resalta-tradiciones-paisajes-Alajuela\\_0\\_1453654634.html](http://www.nacion.com/ocio/musica/Cancion-resalta-tradiciones-paisajes-Alajuela_0_1453654634.html)
- Coello, E., Romero, C., Dóniz, J. & Guillén, C. (2006). El volcán de Arafo (erupción de 1705 en Tenerife). *Sureste*. (8), 93-95.
- Comanescu, L. & Nedelea, A. (2010). Analysis of some representative geomorphosites in the Bucegi Mountains: between scientific evaluation and tourist perception. *Area*. 1 – 11. Doi 10.1111/j.1475-4762.2010.00937.x

- Comité Sectorial Agropecuario Región Huetar Norte (2011). *Plan Regional de Desarrollo Región Huetar Norte 2011-2014*. Recuperado desde <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00331.pdf>
- Constenla, A. & Ibarra, E. (2009). Mapa de la distribución territorial aproximada de las lenguas indígenas habladas en Costa Rica y en sectores colindantes de Nicaragua y de Panamá en el siglo XVI. *Lingüística Chibcha*, (28), 109 – 112.
- Coratza, P., Ghinoi, A., Piacentini, D. & Valdati, J. (2008). Management of geomorphosites in high tourist vocation area: an example of geo-hiking maps in the Alpe Di Fanes (Natural Park of Fanes-Senes-Braies, Italian Dolomites). *GeoJournal of Tourism and Geosites*. 2, (2), 106-117.
- Costa, F. (2011). Volcanic geomorphosites assessment of the last eruption, on April to May 1995, within the natural park of Fogo Island, Cape Verde. *GeoJournal of Tourism and Geosites*. 8, (2), 167-177.
- Cubero, D. (2014). *Asociatividad agroecoturística como eje potenciador del desarrollo local en la comunidad de Bajos del Toro*. (Tesis de maestría). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – Instituto Tecnológico de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- De Jesús, J. (2014). *Geomorfositos en el volcán Parícutín, Michoacán, México* (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- de Moor, M., Brenes, J., Osorno, D., Sáenz, W., Sánchez, C., Chavarría, F., Saborío, M., Cordon, F., Castillo, D., Villalobos, H., Hernández, E., Mata, A., Rojas, D. & Cascante, M. (2014) Estado de los volcanes de Costa Rica 2014. Resumen Anual Oficial. Obtenido desde <http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php/vulcanologia/estado-de-los-volcanes/category/5-ev2014>
- Domínguez, D. (2014). Dinámica territorial del turismo en el Parque Nacional Volcán Pacaya, Guatemala. En Quirós, L., Sánchez, A. (Ed), *Volcanes y Ecoturismo en México y América Central*. (pp 111 – 140). Heredia: EUNA.

- Dong, H., Song, Y., Chen, T., Zhao, J. & Yu, L. (2014). Geoconservation and geotourism in Louchuan Loess National Geopark, China. *Quaternary International*. (334-335). 40-51.
- Dóniz, J. (2004). Estudio geomorfológico del volcán basáltico monogénico de Montaña Grande I en Güimar (Tenerife, Islas Canarias). *Sureste*. (6), 58-67.
- Dóniz, J. (2009). Patrimonio geomorfológico de los volcanes basálticos monogénicos de la caldera de Gairía-Malpaís Chico y el Malpaís Grande en la isla Fuerteventura (Canarias, España). *Nimbus*, (23-24), 89-103.
- Dóniz, J. (2014). Reflexiones en torno al turismo volcánico. El caso de Islas Canarias, España. *Pasos*, 12 (2), 467-478.
- Dóniz, J., Coello, E., Romero, C. & Guillén, C. (2007). Valoración del patrimonio geomorfológico del tubo volcánico de Montaña del Castillo (Tenerife, Canarias). *Minius*. (15), 85-94.
- Dóniz, J., Guillén, C., Becerra, R., & Kereszturi, G. (2010). Volcanes y turismo, Patrimonio, atractivo, recurso y producto. *Turismo*. 2, 73-79.
- Duarte, E. (2015). *Lagos cratéricos en volcanes de Costa Rica*. Recuperado desde <http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php/vulcanologia/informes/informe-tecnicos>
- Duarte, E., Del Potro, R., & Fernández, E. (2009). Características geográficas del terremoto de Cinchona y aspectos conexos. *Ambientico*, (184), 3 – 9.
- Duarte, E. & Fernández, E. (2011). Callejones de acidificación en tres volcanes de Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*, (47), 127-139.
- FAO (2005). Sistema de Clasificación de la Cobertura de la Tierra. Recuperado desde [http://www.glcn.org/downs/pub/docs/manuals/lccs/LCCS2-manual\\_270208\\_es.pdf](http://www.glcn.org/downs/pub/docs/manuals/lccs/LCCS2-manual_270208_es.pdf)
- Feuillet, T. & Sourp, E. (2010). Geomorphological Heritage of the Pyrenees National Park (France): Assessment, Clustering, and Promotion of Geomorphosites. *Geoheritage*, 3 (3), 151 – 162. DOI 10.1007/s12371-010-0020-y

- [Fotografía de Andrés Barahona Contreras]. (Parque Nacional Volcán Poás, 16 de febrero de 2017). Archivos. PRIAS-CeNAT, San José, Costa Rica.
- [Fotografía de Javier Martínez Quesada]. (Laguna Hule, 8 de marzo de 2017). Archivos. PROTOBA S.L., Costa Rica
- Furst, E., Moreno, M., García, D., & Zamora, E. (2004). *Sistematización y análisis del aporte de los Parques Nacionales y Reservas Biológicas al desarrollo económico y social en Costa Rica: Los casos de los parques nacionales Chirripó, Cahuita y Volcán Poás*. Obtenido desde <http://www.inbio.ac.cr/pdf/noticia/Resumen.pdf>
- Gaitán, J., & Álvarez, A. (2009). El resguardo y aprovechamiento del patrimonio geológico y paleontológico en Baja California Sur, México. *Notebooks on geology*, 3. 35-48.
- Gavrila, I. & Anghel, T. (2013). Geomorphosites inventory in the Macin Mountains (South-Eastern Romania). *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 11 (1), 42 – 53.
- Geotecnologías S.A. (2014). Capa de cantones de Costa Rica. En Atlas ITCR 2014.
- Geotecnologías S.A. (2014). Capa de distritos de Costa Rica. En Atlas ITCR 2014.
- González, C. (Ed). (1994). *Terremotos, temblores, inundaciones y erupciones volcánicas en Costa Rica 1608-1910*. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- González, J. (2006). El Macizo Central de los Picos de Europa: Geomorfología y sus implicaciones geocológicas en la Alta Montaña Cantábrica. (Disertación doctoral publicada). Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio, Universidad de Cantabria.
- González, J. & Serrano, E. (2008). La valoración del Patrimonio Geomorfológico en Espacios Naturales Protegidos. Su aplicación al Parque Nacional de los Picos de Europa. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. (47), 175 – 194.
- González, M., Serrano, E., & González, M. (2014). Lugares de interés geomorfológico, geopatrimonio y gestión de espacios naturales protegidos: el Parque natural de Valderejo (Álava, España). *Revista de Geografía Norte Grande*, (59), 45 – 64.

- González, G., Mora, R., Alpizar, Y., Ramírez, C. & Mora, M. (2014). *Gran Erupción Freática con Expulsión de Lodo y Azufre Laguna Caliente, Volcán Poás*. Recuperado desde [http://www.rsn.ucr.ac.cr/images/Noticias/2014\\_02/Erupcion\\_Poas\\_febrero\\_2014.pdf](http://www.rsn.ucr.ac.cr/images/Noticias/2014_02/Erupcion_Poas_febrero_2014.pdf)
- Gutiérrez, M. (2008). *Geomorfología*. Madrid, España, Pearson Editorial.
- Hall, M. (2005). Geography of tourism. Obtenido desde <http://www.eolss.net/sample-chapters/c01/e6-14-03-09.pdf>
- Hall, M. & Page, S. (2006). *The Geography of Tourism and Recreation*. New York: Routledge.
- Hernández, A. (2010). *Geomorfología, uso de la tierra y dinámica erosión/sedimentación como aspectos claves para iniciar la gestión ambiental en la cuenca hidrográfica del río Nosara, Guanacaste, Costa Rica*. (Tesis de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo). Instituto Tecnológico de Costa Rica - Universidad Estatal a Distancia - Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Ilies, D. & Josan, N. (2008). Some theoretical aspects regarding the genesis of geosites. *GeoJournal of Tourism and Geosites*. 1, (1), 7-12.
- Ilies, D. & Josan, N. (2009). Geosites-Geomorphosites and Relief. *GeoJournal of Tourism and Geosites*. 3, (1), 78-85.
- Instituto Costarricense de Turismo (2014). Estimación del porcentaje de turistas que realizaron las siguientes actividades 2009-2014. Obtenido desde <http://www.ict.go.cr/es/documentos-institucionales/estad%C3%ADsticas/cifras-tur%C3%ADsticas/actividades-realizadas/568-3-3-1-principales-actividades-realizadas/file.html>
- Instituto Meteorológico Nacional (2010). Atlas Climatológico (2010), Capas de Precipitación Media y Temperatura Media. En Atlas ITCR 2014.

- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2011). Costa Rica: Población total por zona y sexo, según provincia, cantón y distrito. Obtenido desde <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>
- Lugo, J. (2004). *El relieve terrestre y otras sorpresas*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Lugo, J. (2011). *Diccionario geomorfológico*. México, UNAM.
- Madrigal, P., Gazel, E., Denyer, P., Smith, I., Jicha, B., Flores, K., Coleman, D. & Snow, J. A melt-focusing zone in the lithospheric mantle preserved in the Santa Elena Ophiolite, Costa Rica. *Lithos*. (230) 189 – 205.
- Madrigal, R & Rojas, E. (1980). *Manual descriptivo del mapa geomorfológico de Costa Rica*. San José, Costa Rica, Imprenta Nacional.
- Medina, W. (2012). *Propuesta metodológica para el Inventario Geológico en Argentina* (Tesis de maestría). Universidad de Minho, Braga, Portugal.
- Mendoza, C., & Zamorano, J. (2014). El complejo volcánico Tacaná y su potencial en la actividad ecoturística. En Quirós, L., Sánchez, A. (ed), *Volcanes y Ecoturismo en México y América Central*. (pp 29 – 55). Heredia: EUNA.
- Millán, M. (2011). La función didáctica del geoturismo. Propuestas para la región de Murcia. *Revista de Investigaciones Turísticas*. (4) 62-93.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (1991). Manual descriptivo de la leyenda del mapa de capacidad de uso de la tierra de Costa Rica escala 1:200 000. Obtenido desde <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/manual-descriptivo-uso-tierra.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (1997). Capacidad de uso de las tierras. Obtenido desde [http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/mapa\\_capacidad.pdf](http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/mapa_capacidad.pdf)
- Montenegro, R. (2012). Cuentos y leyendas de mozotes alajuelenses. Recuperado desde <http://es.calameo.com/read/0016123155a85f65e7e91>
- Muller, C., Pacheco, J., Avard, G., de Moor, M., Garita, A., Cascante, M., Martínez, M. & Porras, H. (2015). Estado de los Volcanes de Costa Rica. Setiembre 2015.

Obtenido desde <http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php/vulcanologia/estado-de-los-volcanes/category/4-ev2015>

Municipalidad de Alajuela (2012). *Plan de Desarrollo del cantón de Alajuela*. Recuperado desde <http://www.munialajuela.go.cr/app/contenido/documentos/PLANDESARROLL OCANTONAL2013-2023.pdf>

Navarro, S. (2008). “Los volcanes: Son las fosas nasales de la madre Tierra”. Obtenido desde <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/09/volcanes-en-nic.pdf>

Newsome, D., Dowling, R. & Leung, Y. (2012). The nature and management of geotourism: A case study of two established iconic geotourism destinations. *Tourism Management Perspectives*. 2-3. doi: 10.1016/j.tmp.2011.12.009

Ortíz, E., Méndez, A., Gómez, A., Villavicencio, D., Solano, M. & Ortega, N. (2013). Capa de tipos de bosque. En Atlas ITCR 2014.

Osterkamp, W. (2008). Annotated Definitions of Selected Geomorphic Terms and Related Terms of Hydrology, Sedimentology, Soil Science and Ecology. Virginia: Open File Report 2008-1217.

Palacio, J. (2013). Geositios, geomorfositos y geoparques: importancia, situación actual y perspectivas en México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto Geográfico, UNAM*. (82), 24-37.

Pelfini, M., Bollati, I. (2014). Landforms and geomorphosites ongoing changes: concepts and implicatio for geoheritage promotion. *Quaestiones Geographicae*. 33 (1), 131-443.

Pinassi, A. & Ercolani, P. (2015). Geografía del turismo: análisis de las publicaciones científicas en revistas turísticas. El caso de Argentina. *Revista Colombiana de Argentina*. 24 (1), 213-230.

Portillo, A. (2002). Una estrecha relación entre el turismo, la geografía y el mercadeo. *Geoenseñanza*. 7(1-2), 109-113.

Quesada, A. (2016). *Peligros geomorfológicos: Inundaciones y procesos de ladera en la Cuenca alta del río General, Pérez Zeledón, Costa Rica*. (Tesis de Maestría en

Geografía Ambiental). Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.

- Quesada, A., & Barrantes, G. (2016). Procesos de ladera cosísmicos del Terremoto de Cinchona (Costa Rica) del 8 de enero de 2009. *Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía*, 25 (1). 217 – 232.
- Quirós, L. & Alfaro, C. (2011). Dinámica territorial asociada a la actividad agropecuaria en el cantón de Poás, Alajuela. *Revista geográfica de América Central*. (46). 155-184.
- Reynard, E., & Panizza, M. (2005). Geomorphosites: definition, assessment and mapping. An Introduction. *Géomorphologie: relief, processus, environment*. (3). 177-180.
- Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., & Scapozza, C. (2007). A method for assessing “scientific” and “additional values” of geomorphosites. *Geographica Helvetica*. (62), 148 – 158.
- Ruíz, P., Gazel, E., Alvarado, G. Carr, M. & Soto, G. (2010). Caracterización geoquímica y petrográfica de las unidades geológicas del macizo del volcán Poás, Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*. (43), 37 – 66.
- Salani, F., & Alvarado, G. (2010). El maar poligenético de Hule (Costa Rica). Revisión de su estratigrafía y edades. *Revista Geológica de América Central*. (43), 97 – 118.
- Salguero, M. (2003). *Volcanes de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Editorial Costa Rica.
- Sánchez, A., & Propin, E. (2014). Volcanes y Turismo: Manifestaciones territoriales de las nuevas formas de la actividad turística. El caso del volcán Parícutin, México. En Quirós, L., Sánchez, A. (ed), *Volcanes y Ecoturismo en México y América Central*. (pp 29 – 55). Heredia: EUNA.
- Sastre, M. (2007). Patrimonio natural geológico y su accesibilidad a su disfrute. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. (16), 2-8.

- Serrano, E., & González, J. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Géomorphologie: relief, processus, environment*. (3). 197-208.
- Serrano, E., González, M., Ruíz, P., & González, J. (2009). Gestión ambiental y geomorfología: Valoración de los Lugares de Interés Geomorfológico del Parque natural Geomorfológico del Parque Natural de las Hoces del Alto Ebro y Rudrón. *Revista C & G*, 23 (3 – 4), 65 – 82.
- Serrano, L (2012). El lenguaje turístico y los modelos textuales básicos de la práctica turística. Obtenido desde <http://ocw.um.es/humanidades/traduccion-para-el-turismo-y-el-ocio/material-de-clase-1/turismo-i-tema-2-el-lenguaje-del-turismo-y-los-modelos-textuales-basicos.pdf>
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2008). Plan de Manejo del Parque Nacional Volcán Poás. Obtenido desde <http://www.sinac.go.cr/AC/ACCVC/volcanpoas/Documents/Plan%20de%20Manejo%20PNVP.pdf>
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (2014). Capa de Áreas Silvestres Protegidas. En Atlas ITCR 2014.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (2014). SINAC en números: Informe Anual Estadístico 2013. San José, SINAC. Obtenido el día 12 de agosto de 2015 desde [http://issuu.com/sinaccr/docs/informe\\_semec\\_2013](http://issuu.com/sinaccr/docs/informe_semec_2013)
- Strahler, A. & Strahler, A. (1994). *Geografía Física*. Barcelona, Omega.
- Teixeira, M. & Leite, G. (2008). Avaliação de geomorfositos e valorização de turfeiras de planalto no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – Santa Catarina. *Geosul*. 23(46), 137-162.
- Towhid, K. (2013). *Soils. Principles, Properties and Management*. Recuperado de [https://books.google.co.cr/books?id=pZ0rVya6CW4C&pg=PA36&lpg=PA36&dq=vitrands&source=bl&ots=89SLkKB1eX&sig=zNvZo7dw7b8AxS7BonvCNDuNVtA&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=vitrands&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=pZ0rVya6CW4C&pg=PA36&lpg=PA36&dq=vitrands&source=bl&ots=89SLkKB1eX&sig=zNvZo7dw7b8AxS7BonvCNDuNVtA&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=vitrands&f=false)

- Ureña, D. (2013). Áreas Protegidas y Parques Nacionales de Costa Rica: Volcán Poás. Obtenido desde <http://areasyparques.com/volcanes/volcan-poas/>
- Vargas, A. (2014). Aportes a la geomorfología, geología y vulcanología de Costa Rica por Alexander von Frantzius. *Revista Geológica de América Central*. (51), 129-136.
- Vargas, G. (2014). *Geografía de Costa Rica*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Wan, L., Tian, M., Wen, X., Zhao, L., Song, J., Sun, M... Sun, M. (2014). Geoconservation and geotourism in Arxan-Chaihe Volcano Area, Inner Mongolia, China. *Quaternary International*. (349), 384-391.
- Zamorano, J., Figueroa, E. & Quijada, I. (2014). Cartografía geomorfológica del macizo del volcán Poás. Trabajo inédito. XXI Coloquio de Geografía de Campo 2014 Geomorfología y Geografía Económica de Costa Rica.
- Zeledón, E. (1989). *Leyendas costarricenses*. San José, Costa Rica, Museo de Cultura Popular.
- Zeledón, R. (1999). *Código ambiental*. San José, Costa Rica: Porvenir.
- Zouros, N. (2007). Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece Case study of the Lesbos island – coastal geomorphosites. *Geographica Helvetica*, (62), 169 – 180.
- Zúñiga, R. (2008). *Guía de Parques Nacionales de Costa Rica*. Madrid: Jomagar

## ANEXOS.

Anexo 1: Tabla de cotejo de la descripción de geomorfositos.

Descripción de geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás				
Identificación	Nombre	Lugar	Número	
Situación	Cantón	Coordenadas	Altitud	
Geomorfología	Tipo			
	Génesis			
	Morfología: Descripción Morfoestructuras Erosión Sedimentación			
	Dinámica			
	Cronología			
	Interés principal			
	Interés secundario			
	Atribución del geomorfosito			
	Usos	Contenido cultural		
		Accesibilidad		
Grado de interés				
Estado de conservación				
Usos actuales				
Comunicaciones				
Infraestructuras				
Impactos				
Situación legal				
Bibliografía				
Mapa de los atractivos del geomorfosito		Mapa geomorfológico detallado del geomorfosito y su entorno circundante		

Fuente: González (2006).

Anexo 2: Tabla de cotejo de la evaluación de geomorfositos.

Evaluación de geomorfositos del Parque Nacional Volcán Poás				
Identificación	Nombre	Lugar	Número	
Situación	Cantón			
	Coordenadas geográficas		Altitud	
Tipo de geomorfosito			Evaluación	
Características intrínsecas o geológicas	Génesis (máximo 10)			
	Morfología	Morfoestructuras (máximo 10)		
		Formas de erosión (máximo 10)		
		Formas de acumulación (máximo 10)		
	Dinámica	Heredados (máximo 10)		
		Activo (máximo 10)		
	Cronología (máximo 10)			
	Litología (máximo 10)			
Estructura	Geológicas (máximo 10)			
	Sedimentarias (máximo 10)			
Evaluación			a	
Características añadidas o culturales	Valoración paisajística y estética (máximo 10)			
	Elementos culturales (30)	Asociación a elementos de valor patrimonial (máximo 10)		
		Contenido cultural (máximo 10)		
		Contenido histórico (máximo 10)		
	Elementos didácticos y científicos (20)	Recursos pedagógicos (máximo 5)		
		Niveles pedagógicos (máximo 5)		
		Valor científico	Áreas científicas (máximo 5)	
			Representatividad científica (máximo 5)	
Contenido turístico (10)	Contenido turístico (máximo 5)			
	Atracción turística (máximo 5)			
Evaluación			b	
Características de uso y gestión	Accesibilidad			
	Fragilidad			
	Vulnerabilidad			
	Intensidad de uso			
	Riesgo de degradación			
	Estado de conservación			
	Impactos			
	Condiciones de observación			
	Límite de cambio aceptable			
Evaluación del uso			c	
Evaluación global			a/b/c	
Orientación de uso del geomorfosito				

Fuente: González (2006).