



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### CARRERA DE TURISMO

#### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

**“PLANIFICACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE SITIOS EN EL  
CAMPUS SALACHE”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Licenciadas en  
Ecoturismo

**Autores:**

Auquilla Ordoñez Karen Andrea  
Taípe Chimba Erika Graciela

**Tutor:**

Andrade Ayala Andrea Isabel Ing. M. Sc

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Marzo 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Karen Andrea Auquilla Ordóñez, con cédula de ciudadanía No. 1106055195; y, Erika Graciela Taipe Chimba con cédula de ciudadanía No. 1751555994; declaro ser autoras del presente proyecto de investigación: “Planificación para la conservación de sitios en el campus Salache”, siendo la Ingeniera M.Sc. Andrea Isabel Andrade Ayala, Tutora del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 28 de marzo del 2022

Karen Andrea Auquilla Ordoñez  
Estudiante  
CC: 1106055195

Erika Graciela Taipe Chimba  
Estudiante  
CC: 1751555994

Ing. M. Sc. Andrea Isabel Andrade Ayala  
Docente Tutora  
CC: 1719291468

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **AUQUILLA ORDOÑEZ KAREN ANDREA**, identificada con cédula de ciudadanía 1106055195, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ecoturismo, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Planificación para la conservación de sitios en el campus Salache**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Abril 2017 – Agosto 2017

Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 7 de enero del 2022

Tutor: Ing. M.Sc. Andrade Ayala Andrea Isabel

Tema: “Planificación para la conservación de sitios en el campus Salache”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.** - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los

siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 28 días del mes de marzo del 2022.

Karen Andrea Auquilla Ordoñez

**LA CEDENTE**

Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TAIPE CHIMBA ERIKA GRACIELA**, identificada con cédula de ciudadanía 1751555994, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ecoturismo**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Planificación para la conservación de sitios en el Campus Salache**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Abril 2017 – Agosto 2017

Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 7 de enero del 2022

Tutor: Ing. M. Sc. Andrea Isabel Andrade Ayala

Tema: “Planificación para la conservación de sitios en el Campus Salache”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.** - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los

siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 28 días del mes de marzo del 2022.

Erika Graciela Taipe Chimba

**LA CEDENTE**

Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“PLANIFICACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE SITIOS EN EL CAMPUS SALACHE”**, de Auquilla Ordoñez Karen Andrea y Taipe Chimba Erika Graciela, de la carrera de Licenciatura en Ecoturismo, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 28 de marzo de 2022

Ing. M. Sc. Andrea Isabel Andrade Ayala

**DOCENTE TUTORA**

CC: 1719291468

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Auquilla Ordoñez Karen Andrea y Taipe Chimba Erika Graciela, con el título del Proyecto de Investigación: “PLANIFICACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE SITIOS EN EL CAMPUS SALCHE”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 28 de marzo del 2022

Lector 1 (Presidente)  
Ing. Mgs. Freddy Álvarez Lema  
CC: 1712930328

Lector 2  
Lic. Mg. Ricardo Guamán Guevara  
CC: 1802830123

Lector 3  
Ing. Mg. Matius Mendoza Poma  
CC: 1710448521

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, a Dios por permitirme terminar mi carrera universitaria sin percances.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas y brindarme los conocimientos que fortalecerán mi crecimiento de manera personal y profesional.

A la Ing. Andrea Isabel Andrade Ayala M.Sc. por la ayuda brindada en el proceso de titulación, quien con su paciencia y conocimiento me permitió culminar este proyecto.

A mis padres por su confianza y apoyo, quienes estando lejos no me dejaron sola en este proceso educativo.

A mi mejor amiga, por ser mi compañera en este proyecto de investigación y no dejarme sola en ningún momento de nuestra carrera universitaria, por ser mi amiga en las buenas y malas, y brindarme su apoyo incondicional en todos los tropiezos que pude dar.

A mi familia paterna y materna porque con su apoyo moral han permitido que culmine esta etapa fuera de mi ciudad natal.

***Karen Andrea Auquilla O.***

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por guiarme y darme las fuerzas para concluir con éxito mi etapa universitaria.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme permitido cursar por sus aulas, aprender de mis maestros y por formarme como profesional.

A la Ing. Andrea Isabel Andrade Ayala M.Sc. quien me ha guiado, apoyado y confiado en mis capacidades.

A mi madre por ser mi apoyo durante toda mi vida, por los consejos que me han ayudado a llegar a este punto de mi vida y por inculcarme buenos valores.

A mi padre por acogerme en su casa y brindarme su apoyo moral durante mi etapa universitaria.

A mi mejor amiga quien fue mi compañera de titulación, por confiar en nosotras y demostrar que todo lo que uno se propone puede llegar a cumplirse, por brindarme su amistad durante toda la carrera universitaria y por todos los momentos buenos y malos que hemos compartido.

A toda mi familia por su cariño y confianza que me motivo de la seguir luchando día a día para conseguir lo anhelado, por enseñarme que mientras la familia esté unida y exista apoyo todo es posible.

*Erika Graciela Taipe Ch.*

## **DEDICATORIA**

Este logro es para mi madre Rosa, porque sin ella yo no sería nadie, me dio la vida y me ha ayudado todos los días de mi vida, espero se enorgullezca de mi como yo lo estoy de ella por ser una mujer fuerte y luchadora y excelente madre.

A mi padre Juan, por enseñarme a ser valiente desde pequeña y apoyarme en todas mis decisiones incluso en las equivocadas.

A mis hermanos Juan Andrés y Mariapaz, por ser los angelitos más bellos en mi vida.

A Erika por ser mi mejor amiga, darme su cariño y amistad incondicional todos los días desde que nos conocimos.

A Danny, por ser la mejor decisión en mi vida.

***Karen Andrea Auquilla O.***

## **DEDICATORIA**

Con mucho amor y cariño dedico mi tesis a mi ángel en el cielo, mi abuelita Hermelinda quien fue mi motivación para seguir día a día en pie de lucha y por haber hecho de mí una mujer de orgullo.

Al motor de mi vida, mi madre Rosa por el amor infinito que me brinda cada día, por la paciencia y confianza que depositó en mí porque su bendición me ha acompañado a lo largo de mi vida y me fortaleció para seguir adelante y conseguir este sueño que fue nuestro sueño.

A mi progenitor Mario por el apoyo, consejos y cariño que me brindó durante mi etapa universitaria.

A mi hermano Edgar quien me ha enseñado a hacerle frente a los problemas y no dejarse caer.

A toda mi familia y amigos por su apoyo incondicional durante toda mi vida, por sus consejos, confianza, risas y por los momentos compartidos.

A Karen, por brindarme la dicha de compartir conocimientos y sacar con éxito nuestro proyecto que llena de orgullo a nuestras familias.

A Romel, por ser mi compañero durante esta etapa de mi vida, por sus palabras de ánimo, amor y su apoyo incondicional.

*Erika Graciela Taipe Ch.*

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### TÍTULO: “Planificación para la conservación de sitios en el Campus Salache”

**Autoras:** Auquilla Ordoñez Karen Andrea  
Taipe Chimba Erika Graciela

#### RESUMEN

El campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi tiene varias actividades antropogénicas que han influido en la falta de conservación de las áreas naturales del campus, por este motivo en el presente proyecto se elaboró una propuesta de planificación para la conservación del campus a través de estrategias apropiadas el cual se realizó a través de la aplicación de la metodología descrita en el Manual de Planificación para la Conservación de Áreas expuesta por The Nature Conservancy, iniciando con un diagnóstico con el cual se determinó que existen varias zonas, seleccionando a la “Casa Hacienda” como zona de estudio a priorizar. Determinando la viabilidad de conservación, identificando 2 objetos de conservación como servicios de apoyo al hábitat de especies y como servicios culturales a las actividades de recreación, salud mental y física, para los cuales se identificaron sus atributos ecológicos claves e indicadores para lo cual fue necesario la aplicación del Índice de Margalef el cual arrojó que en la actualidad existen 3 individuos por especies de aves, un 15% de suelo descubierto y un 30% de suelo cubierto y la capacidad de carga efectiva que demuestra 5508,27 visitas dentro de las áreas de recreación; de la misma manera se analizó y determinó presiones como fragmentación del hábitat, pérdida de especies de aves, presencia de desechos sólidos que son los que están afectando a los objetos esto en función de su severidad y alcance, al igual que las fuentes de presión que fueron calificadas en función de su contribución e irreversibilidad dando como resultado que las amenazas directas a los objetos son senderismo, introducción de especies exóticas y sobrecarga de beneficiarios las cuales han tomado el valor de ALTO; el campus tiene elementos de conservación que pueden mejorar su estado actual de conservación, esto se vería reflejado si se implementasen las estrategias por lo que se recomienda la selección e implementación de las mismas.

**Palabras claves:** *Conservación, estrategias, fuentes de presión, objetos de conservación, planificación, presiones.*

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITLE:** “SITE CONSERVATION PLANNING ON THE SALACHE CAMPUS”

**Authors:** Auquilla Ordoñez Karen Andrea  
Taípe Chimba Erika Graciela

### ABSTRACT

The Salache campus of the Technical University of Cotopaxi has several anthropogenic activities that have influenced the lack of conservation in the natural areas of this campus, for this reason, in this study, a planning proposal for the conservation of the campus was developed through appropriate strategies. This was done through the application of the methodology described in the Conservation Area Planning Manual presented by ‘The Nature Conservancy’. The first step was to carry out a diagnostic study to determine the existence of several areas, selecting the “Casa Hacienda” as the study area to be prioritized. Determining the viability of conservation, identifying 2 conservation targets as support services to the habitat of species and as cultural services to recreation, mental and physical health activities. For this purpose, key ecological attributes and indicators were identified and it was necessary to apply the Margalef Index, which showed that there are currently 3 individuals per bird species, 15% of bare soil and 30% of covered soil, and the effective load capacity shows 5,508.27 visits within the recreation areas. In the same way, pressures such as habitat fragmentation, loss of bird species, and the presence of solid waste which are affecting objects according to their severity and scope were analyzed and determined as well as the sources of pressure that were rated based on their contribution and irreversibility resulting in the direct threats to the objects are hiking, the introduction of exotic species and overload of beneficiaries which have taken the value identified as ‘HIGH’; the campus has conservation elements that can improve its current state of conservation, this would be reflected if the strategies were implemented, so it is recommended that they be selected and implemented.

**Keywords:** *Conservation, strategies, sources of pressure, conservation targets, planning, pressures.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	vi
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	ix
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	x
AGRADECIMIENTO.....	xi
DEDICATORIA .....	xiii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
5. OBJETIVOS .....	6
5.1. Objetivo General .....	6
5.2. Objetivos Específicos.....	6
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS .....	7
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	10
7.1. Aspectos legales.....	10
7.2. Importancia de la conservación y restauración para el turismo .....	10
7.3. Importancia de la conservación y restauración para las actividades de ocio y recreación .....	11
7.4. Impactos generados por el turismo.....	11
7.5. Impactos generados por las actividades de ocio y recreación .....	12
7.6. Sostenibilidad.....	13
7.7. ¿Qué es un diagnóstico?.....	13
7.7.1. Importancia de herramientas SIG.....	13
7.8. Metodología para la planificación para la conservación de áreas .....	14
7.8.1. Objetos de conservación.....	14
7.8.2. Presiones .....	15
7.8.3. Fuentes de presión.....	15
7.9. Estrategias de conservación y restauración.....	15

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS .....	16
9. METODOLOGÍA .....	17
9.1. Investigación descriptiva.....	17
9.1.1. Metodología de Manual para la Conservación.....	17
9.1.2. Técnica documental.....	23
9.1.3. Técnica de campo.....	24
9.1.4. Bibliotecas virtuales .....	24
9.1.5. Herramientas SIG.....	25
9.2. Investigación exploratoria.....	25
9.2.1 Método Inductivo .....	26
9.2.2. Técnica de observación directa .....	26
9.2.3. Libreta de campo.....	26
9.2.4. Índice de Margalef .....	27
9.2.5. Capacidad de carga.....	28
Cálculo de la capacidad de carga física.....	28
Cálculo de la capacidad de carga real .....	29
Capacidad de manejo .....	31
Capacidad de carga efectiva.....	31
9.12. Investigación aplicada tecnológica.....	33
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	34
10.1. Caracterización del área de estudio.....	34
10.1.1. Provincia de Cotopaxi .....	34
10.1.2. Cantón Latacunga.....	35
10.1.3. Salache .....	37
10.2. Zonificación del área.....	49
10.2.1. Antes .....	49
10.2.2. Ahora.....	49
10.2.3. Zona de estudio .....	56
10.3. Objetos de conservación.....	56
10.4. Viabilidad de Objetos de conservación.....	58
10.4.1 Justificación.....	60
10.5. Presiones sobre los objetos de conservación.....	62
10.5.1 Hábitat para especies de aves .....	62
10.5.2. Actividades de recreación, salud mental y física.....	64

10.6. Fuentes de presión.....	66
10.6.1. Fuentes de presión para el objeto “Hábitat de especies” .....	66
10.6.2 Fuentes de presión para el objeto “Actividades de recreación, salud mental y física” .....	70
10.7. Valor global de la amenaza .....	74
10.8. Análisis socioeconómico.....	75
10.9. Flujograma del aspecto socioeconómico.....	79
10.10. Planteamiento de estrategias de conservación.....	80
11. IMPACTOS.....	84
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	85
13. REFERENCIAS .....	88
14. APÉNDICES/ ANEXOS.....	94

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> .....	4
<i>Beneficiarios del proyecto</i> .....	4
<b>Tabla 2</b> .....	7
<i>Sistematización de tareas</i> .....	7
<b>Tabla 3</b> .....	18
<i>Metodología del manual de Planificación para la Conservación de Áreas.</i> .....	18
<b>Tabla 4</b> .....	20
<i>Análisis de viabilidad</i> .....	20
<b>Tabla 5</b> .....	21
<i>Criterios de valor global para presión</i> .....	21
<b>Tabla 6</b> .....	22
<i>Criterios de valor global para fuentes de presión</i> .....	22
<b>Tabla 7</b> .....	23
<i>Criterios para obtener el valor combinado global de la fuente y la presión</i> .....	23
<b>Tabla 8</b> .....	32
<i>Aplicación de los factores de corrección</i> .....	32
<b>Tabla 9</b> .....	40
<i>Especies silvestres</i> .....	40
<b>Tabla 10</b> .....	42
<i>Especies medicinales</i> .....	42

<b>Tabla 11</b> .....	43
<i>Productos de cultivo</i> .....	43
<b>Tabla 12</b> .....	45
<i>Fauna Silvestre</i> .....	45
<b>Tabla 13</b> .....	47
<i>Fauna común del campus</i> .....	47
<b>Tabla 14</b> .....	56
<i>Objeto de conservación 1: Hábitat de especies</i> .....	56
<b>Tabla 15</b> .....	57
<i>Objeto de conservación 2: Actividades de recreación, salud mental y física.</i> .....	57
<b>Tabla 16</b> .....	58
<i>Tabla de viabilidad de objetos de conservación</i> .....	58
<b>Tabla 17</b> .....	62
<i>Presiones para hábitat de especies de aves</i> .....	62
<b>Tabla 18</b> .....	64
<i>Presiones de actividades de recreación, salud mental y física</i> .....	64
<b>Tabla 19</b> .....	66
<i>Calificación de fuentes sobre presiones del objeto “Hábitat de especies”</i> .....	66
<b>Tabla 10</b> .....	69
<i>Valores jerárquicos de la amenaza en hábitat para especies de aves</i> .....	69
<b>Tabla 21</b> .....	70
<i>Calificación de fuentes sobre presiones del objeto “Actividades de recreación, salud mental y física”</i> .....	70
<b>Tabla 22</b> .....	73
<i>Valores jerárquicos de la amenaza en hábitat para actividades de recreación, salud mental y física.</i> 73	
<b>Tabla 23</b> .....	74
<i>Valor global de la amenaza al objeto</i> .....	74
<b>Tabla 24</b> .....	80
<i>Objetivos, estrategias y actividades del plan de conservación</i> .....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> .....	34
<i>Provincia de Cotopaxi</i> .....	34
<b>Figura 2</b> .....	35
<i>Cantón Latacunga</i> .....	35
<b>Figura 3</b> .....	38
<i>Campus Salache</i> .....	38
<b>Figura 4</b> .....	51
<i>Casa Hacienda</i> .....	51
<b>Figura 5</b> .....	53
<i>Área Agrícola y Pecuaria</i> .....	53
<b>Figura 6</b> .....	55
<i>Área de construcciones</i> .....	55
<b>Figura 7</b> .....	79
<i>Flujograma de actores</i> .....	79

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### **Título**

Planificación para la conservación de sitios en el campus Salache

### **Lugar de ejecución**

Salache, Salache Bajo, Latacunga, Provincia de Cotopaxi, Zona 3

### **Institución, unidad académica y carrera que auspicia**

Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera de Turismo

### **Nombres de equipo de investigadores**

**Tutora de Titulación:** Ing. Andrea Isabel Andrade Ayala M. Sc.

**Correo Electrónico Institucional:** Andrea.andrade@utc.edu.ec

**Número telefónico:** 0984255539

### **Estudiantes:**

**Autora:** Karen Andrea Auquilla Ordóñez

**Correo Electrónico Institucional:** Karen.auquilla5195@utc.edu.ec

**Número telefónico:** 0994916217

**Autora:** Erika Graciela Taipe Chimba

**Correo Electrónico Institucional:** Erika.taipe5994@utc.edu.ec

**Número telefónico:** 0979311583

### **Área de Conocimiento**

Servicios

### **Subárea:**

Protección del medio ambiente, Turismo

**Línea de investigación:**

Planificación y gestión del turismo sostenible

**Sub línea de investigación:**

Conservación y turismo

**2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Durante los años 90 la OMT propone una alternativa para la conservación del turismo, dando el nombre de turismo sostenible el cual lo define como "el desarrollo que atiende a las necesidades de los turistas actuales y de las regiones receptoras y al mismo tiempo, protege y fomenta las oportunidades para el futuro" (Chaca et al., 2018), la cual se presenta como una alternativa para lograr minimizar los residuos, gestionar la conservación del uso de los recursos, comprometiendo de esta manera la seguridad del medio ambiente en relación con los turistas que visitan un sitio, con el fin de ayudar a preservar la zona y sus recursos.

En la actualidad un proyecto de Planificación para la Conservación de Sitios (PCS) es un proceso que ayuda a identificar impactos dentro del lugar en el que se trabaja, para establecer programas de prevención, mitigación y/o restauración teniendo como objetivo principal desarrollar estrategias y acciones en espacios donde es importante cuidar la biodiversidad; estableciendo la protección del medio natural para resguardar la biodiversidad que se encuentra amenazada en un sitio por los diferentes factores antropogénicos y así establecer alternativas más apropiadas para resolver un problema en particular que afecte al sitio. Además, de ser útil para conocer cuál es la función que tiene la flora y fauna ya que son desconocidas en su mayoría.

En el campus Salache existen 4 zonas reconocidas que cuentan con diferente vegetación, en donde por las diferentes construcciones se ha debilitado la biodiversidad que se encuentra en el

sitio, por lo que, un estudio de PCS ayudará a establecer rangos que indiquen cuales es la zona o zonas en las que se tiene que implementar estrategias de conservación y evaluar la factibilidad de las mismas. (Cevallos, s.f.)

Al implementar las estrategias de conservación se pretende recuperar en gran medida el ecosistema que se ha ido perdiendo con el tiempo, por lo que el impulso de este proyecto deberá ser apoyado por los departamentos de cada carrera en la facultad CAREN que puedan estar interesados en realizar la restauración. Se pueden presentar conflictos durante el proceso debido a que la metodología del proyecto será extensa y compleja ya que las medidas de mitigación, restauración, compensación que se podrían tomar en la conservación en la biodiversidad del campus se verán reflejadas a largo plazo.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Los beneficiarios directos somos quienes hacemos la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), puesto que con la ejecución de programas de conservación dentro del campus se estará recuperando parte del recurso paisajístico perdido y así conservar la biodiversidad como una prioridad alta. (Páez Tapia, 2016)

De forma indirecta la provincia podría ser también beneficiada debido a que será un lugar en el cual se implementará un estudio de planificación para la conservación de sitios tomando en cuenta que dentro de la provincia no se ha encontrado estudios de este tipo.

**Tabla 1***Beneficiarios del proyecto*

---

**BENEFICIARIOS DIRECTOS**

---

Comunidad Universitaria: 1617

**BENEFICIARIOS INDIRECTOS**

Población del sector Salache: 2160

Cantón Cotopaxi: 409.205

Personas del Cantón: **Hombres:** 198.625 **Mujeres:** 210.580 **Total:** 409.205

---

**Nota:** Los datos son proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)**4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La implementación de proyectos turísticos en zonas de turismo de naturaleza o de turismo sostenible, tienen una relación directa para la conservación ecológica, siempre que estos sean elaborados y ejecutados de manera correcta ya que operan a través del uso de los recursos naturales con la finalidad de promover la conservación ecológica en función de los recursos del sitio. La estrecha relación que existe entre conservación del medio ambiente y los proyectos turísticos se ve reflejado en el deterioro de los mismos y por el poco mantenimiento que se les da, además de no contar con una correcta gestión para la ejecución de los mismos.

Dentro del territorio ecuatoriano se han planteado programas de conservación para sitios que se encuentran deteriorados o que sufrieron un desastre natural. Sin embargo, estos programas han sido ejecutados, pero no se ha visto un resultado favorable para el sitio; si bien han planificado las actividades, estas no han sido efectivas al momento de ejecutarse debido a que no han tenido

un financiamiento. Por ejemplo, se encuentra el Programa Integral Amazónico de Conservación de Bosques y Producción Sostenible, PRO Amazonía el cual busca la reducción de emisiones de gases invernadero por causas y agentes de la deforestación, con el objetivo de conservar la biodiversidad en los bosques amazónicos, beneficiando a las poblaciones animales y vegetales de la región; actualmente no cuenta con un registro de efectividad ya que el programa vincula los esfuerzos nacionales por lo que se articula de acuerdo con las agendas prioritarias del país y las políticas de sectores económicos y al ser un programa iniciado en 2016, no se ve lo que inicialmente se planteaba para el año 2021. (INABIO, 2019)

En la provincia de Cotopaxi la implementación de estudios para la conservación no ha tenido resultados por la escasa gestión de entidades públicas y privadas que manejan el sector de conservación y turismo. Dentro de la ciudad de Latacunga se evidencia la falta de estudios de conservación en el cerro Putzalahua el cual posee un ecosistema singular, que en la actualidad se encuentra amenazado, donde se destaca la presencia de especies propias del ecosistema páramo, sin embargo, esta enorme diversidad no está siendo conservada adecuadamente, la mismas que conlleva a que aún persisten áreas expuestas a continuos procesos de intervención humana que han degradado y modificado sus hábitats. En el año 2020 el incendio forestal originado en el cerro, provocó la extinción de 89 hectáreas en las cuales se han planteado programas de reforestación pero que no se ha llevado a cabo en ninguna instancia.

En el campus Salache se ha observado el deterioro de su entorno, esto a causa que no existen estudios, ni normas de uso del área y sus actividades por lo tanto no se conservan y no se fomenta la recreación. Es por esto que se ha visto la necesidad que desde la academia se cree un modelo de uso del área para la conservación del campus y con ayuda de las autoridades

universitarias llevar a cabo un programa en el cual se establecerán actividades y estrategias de conservación que ayudarán a mantener la biodiversidad.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo General**

Elaborar una propuesta de planificación para la conservación del campus Salache a través de estrategias apropiadas resolviendo la pérdida de biodiversidad en beneficio de la comunidad universitaria.

### **5.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar el área de estudio mediante la revisión de fuentes primarias y secundarias determinando los objetos de conservación.
- Identificar fuentes y presiones de cada objeto mediante el análisis de variables determinando la viabilidad de conservación de los objetos.
- Proponer estrategias para la conservación de los objetos y área de estudio.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS

**Tabla 2**

*Sistematización de tareas*

Objetivo	Actividades	Resultado obtenido	Medios de verificación
Caracterizar el área de estudio mediante la revisión de fuentes primarias y secundarias determinando los objetos de conservación.	Recopilación de información bibliográfica. Definición de los documentos a utilizar. Planificar las salidas de campo y horarios Salida de reconocimiento del sitio. Zonificar áreas de estudio.	Dos objetos de conservación, como servicio de apoyo “hábitat de especies” y como servicios culturales “actividades de recreación y salud mental y física”	<b>Objetos de conservación.</b> - Consta de un mapa del área de estudio donde se encuentran los objetos de conservación mismo que se realizó en el software QGIS (Figura 4), además de tablas en las cuales se detallan los motivos de conservación (Tabla 13, Tabla 14)

Identificar fuentes y presiones de cada objeto mediante el análisis de variables determinando la viabilidad de conservación de los objetos.

Análisis de viabilidad de los objetos de conservación.  
Determinar presiones  
Determinar fuentes de presión  
Análisis del contexto humano y la participación de los actores sociales

Tabla de la viabilidad de los objetos de conservación.

Establecer presiones y fuentes de presión.

Encontrar el valor global de la amenaza

**Tabla de viabilidad de los objetos de conservación.** - Permitió identificar la viabilidad de los objetos, basado en el Manual de planificación para la conservación de áreas (Tabla 15).

**Tabla de calificación de presiones:** Permitió identificar las presiones de los objetos de conservación en base a su severidad y alcance (Tabla 16, Tabla 17).

**Tabla de calificación de fuente sobre la presión:** Permitió calificar en base a su contribución e irreversibilidad (Tablas 18, Tabla 20)

**Tabla de calificación de la amenaza:** Permitió identificar el valor jerárquico de las amenazas sobre los objetos. (Tabla 19, Tabla 21)

**Tabla de valor global de la**

			<b>amenaza:</b> Permitió identificar las amenazas críticas para los objetos de conservación. (Tabla 22)
		Flujograma relacional del proceso	<b>Flujograma:</b> Permitió establecer oportunidades que serán transformadas en estrategias y los actores involucrados. (Figura 7)
Proponer estrategias para la conservación de los objetos y área de estudio.	Crear objetivos de conservación. Establecer estrategias para los objetivos. Concretar pasos para llevar a cabo las acciones estratégicas.	Plantear objetivos y estrategias de conservación.	<b>Planteamiento de estrategias de conservación que mitiguen las amenazas de los objetos de conservación.</b> Se establecieron objetivos para las amenazas directas, estrategias y pasos de acción. (Tabla 23)

---

**Nota:** Sistematización de tareas previstas dentro del proyecto de investigación.

## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **7.1. Aspectos legales**

Dentro de la Constitución del Ecuador se establecen los Derechos de la Naturaleza, como menciona en el Art. 71 la naturaleza debe ser respetada, cuidada y regenerada al igual que su estructura y sus funciones vitales; es por esto que el Estado incentiva a la sociedad a la protección de la naturaleza y el respeto a todos los elementos que forman parte de un ecosistema.

De tal manera que si la naturaleza sufre alguna afección esta debe recuperarse, como bien dice en el Art. 72, la naturaleza tiene derecho a restaurarse y esta ser independiente de la obligación que tiene el Estado y la sociedad. En el caso que existan impactos ambientales graves, el Estado tiene la potestad de establecer medidas más eficaces que puedan alcanzar la restauración y así se puedan mitigar los impactos producidos en la naturaleza.

De igual manera el Plan Nacional para el buen vivir dentro de sus objetivos nacionales de desarrollo plantea en su Eje 1: Derechos para todos durante toda la vida, que: se debe garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones. Por lo que, la sostenibilidad y la conservación de la naturaleza se promueven a través de las buenas prácticas ambientales que aporten a la reducción de la contaminación y a la reducción de los efectos del cambio climático.

### **7.2. Importancia de la conservación y restauración para el turismo**

Para establecer la relación entre turismo y conservación nos basamos en los estudios y actores involucrados; por lo que, el desarrollo entre el medio ambiente y las comunidades son las que ayudarán al turismo como herramienta fundamental para la conservación, dando paso al turismo sostenible (Rebolledo Dujisin, 2020). Para la OMT el turismo sostenible ayuda a las necesidades del turista y los destinos turísticos creando una protección entre sí por lo que podemos

decir que la base del turismo sostenible es la conservación de la biodiversidad en un sitio turístico basándose en los 3 pilares de la sostenibilidad los cuales son: eje ambiental, económico y sociocultural, para que estos puedan ser aprovechados por futuras generaciones (González Reverté, 2017)

### **7.3. Importancia de la conservación y restauración para las actividades de ocio y recreación**

Se considera la recreación como la práctica social de actividades placenteras que involucran a personas en su tiempo libre de manera voluntaria; por lo que es importante mantener los espacios ya sean naturales o culturales en donde se practican dichas actividades. Pero cuando existe un daño se aplicará la restauración ecológica, que ayuda a construir una relación saludable entre la naturaleza y las personas. Dentro de un servicio ecosistémico la restauración será una meta que se pretende cumplir para mejorar la calidad y flujo de sus servicios ya que existen cuatro tipos de bienestar como abastecimiento, regulación, prevención a la degradación del suelo y servicios de soporte; además de los servicios culturales (Elizalde Loya, 2020)

### **7.4. Impactos generados por el turismo**

Para Molina, (2019) un impacto ambiental es todo aquel efecto negativo/ positivo que se suscita en el medio ambiente, dando como resultado una modificación en el entorno natural esto a causa de obras realizadas u otras actividades. Es decir, que esta alteración favorable/desfavorable es interpretada por las acciones humanas en los espacios naturales o a causa de fenómenos naturales, pueden ser de carácter permanente o de larga duración.

De esta manera los impactos turísticos dentro del eje ambiental son fundamentales porque ayudan al estudio preliminar del lugar antes de tomar decisiones irreversibles que puedan afectar en el futuro. Para esto se realiza un análisis comparativo de la situación futura del entorno con la

implementación de un proyecto frente a la situación futura del entorno sin la implementación del proyecto. (Molina, 2019)

El turismo al ser un consumidor de recursos naturales pero que constituyen el desarrollo; acelera los impactos negativos al medio ambiente cuando las actividades son las causantes de la degradación conjuntamente con actividades ganaderas o industriales (Marins, 2015), en la diferencia de estas dos actividades; el turismo es una actividad heterogénea que intensifica ciertos espacios naturales y se construyen superando los límites de determinadas áreas que además con el tiempo, tardan en regenerarse. Para que los impactos puedan ser controlados las actividades turísticas deben ser diferenciadas por los tipos de contaminación para que puedan ser evaluados de manera individual y colectiva y se pueda restablecer los ecosistemas en atractivos naturales que puedan ser degenerados por las actividades.

### **7.5. Impactos generados por las actividades de ocio y recreación**

Cuando se generan impactos por las actividades de ocio y recreación, estos son proporcionales al tiempo en los que tarda en regenerarse, ya que tiene relación directa con la sustentabilidad de las actividades normales. Las actividades de ocio tienden a dejar “huella ecológica”, que no son necesariamente visibles, por lo que no se hace nada por ellas; pero son aquellas que evidencian el estilo de vida de la sociedad en la que se vive (Elizalde et al., 2015). Además del impacto que generan se vive las tensiones y contradicciones existente en la sociedad actual, complementando con la crisis ambiental y social es por esto que se considera importante generar acciones que contrarresten el impacto ambiental sobre el medio ambiente y que las actividades deportivas, recreativas o turísticas puedan producir el menor impacto y la presión antrópica determine el ciclo de utilidad y vida de cada atractivo (Rebolledo Dujisin, 2020)

## **7.6. Sostenibilidad**

Según Zarta Ávila, (2018) la sostenibilidad se basa en el aprovechamiento y explotación de los recursos naturales siempre y cuando sea de manera limitada y responsable para que estos puedan regenerarse naturalmente dentro del ecosistema, es por esto que la sostenibilidad se basa en tres ejes fundamentales que son, el eje económico, eje ambiental y el eje socio-cultural. Por ello lo que busca la sostenibilidad es gestionar los recursos naturales para asegurar su uso sostenible y su disponibilidad en el tiempo.

## **7.7. ¿Qué es un diagnóstico?**

Un diagnóstico se encarga de realizar un acercamiento al lugar de estudio de esta manera se obtiene mejores resultados en la investigación, es por esto que Infante-Pupo et al., (2019) manifiesta que un diagnóstico se lo realiza mediante muestreos y mediciones directas para así implementar medidas correctivas para mitigar los impactos evaluados. Conjuntamente el diagnóstico se basa en tres elementos independientes de los cuales se realizará en su posterior evaluación: la distribución, su estructura y composición de las mismas se podrá obtener la vulnerabilidad del caso de estudio. Se requiere un diagnóstico ambiental cuando se ven involucrados los recursos naturales y ecosistemas ya que se evalúa su medio físico, químico o biótico.

### **7.7.1. Importancia de herramientas SIG**

Las herramientas SIG son una de las herramientas principales empleadas para la gestión ambiental, estas ayudan tanto en la fase inicial como en las etapas posteriores de proyectos; es así que las SIG permiten determinar situaciones como: calidad de agua, riesgos sísmicos, entre otros.

Arenas, (2021) dice que las SIG son un conjunto de herramientas compuestas por un hardware y software las cuales permiten almacenar y editar información digital que puede ser datos

alfanuméricos, estos pueden ser interpretados en mapas o gráficos. De esta manera las SIG han sido aplicadas en gestión ambiental y recursos naturales para la determinación de su situación.

## **7.8. Metodología para la planificación para la conservación de áreas**

Para conceptualizar la metodología de planificación para la conservación de sitios se toma en cuenta que es un sistema que resulta de fácil aplicación y se puede implementar en cualquier zona que necesite un manejo en el sitio. Por lo que se puede determinar que es de gran importancia y utilidad a razón de que tiene como propósito proveer información necesaria para enfocar los recursos tanto humanos como materiales a las principales problemáticas de un área de conservación que podrían poner en riesgo la integridad de la misma.

### **7.8.1. Objetos de conservación**

Se denomina objeto de conservación a los elementos o procesos cuya atención es necesaria por parte de gestores, en un determinado espacio geográfico de los cuales la identificación será precisa y necesita un análisis formalizado (EUROPARC ESPAÑA, 2012). Por lo que, la primera etapa para determinar un objeto de conservación es escoger un lugar prioritario en el área en donde se encontrarán diferentes elementos que pueden ser objetos de estudio; esto ayudará al investigador a la priorización del tiempo y los recursos, y se fortalecerá el sistema de conservación (Tarsicio Granizo, 2006). Para determinar este proceso se definirá tres criterios importantes que maximizarán la búsqueda de objetos de conservación en base a las especies, los cuales serán: verificar el grado de amenaza en su entorno, especies focales que representan la irremplazabilidad del área y las especies endémicas que son especies innatas del sector que no se encontrar en otro lugar. (Alvarado et al., 2011)

### **7.8.2. Presiones**

“Las presiones son aquellas acciones directas o indirectas que inciden dentro del medio ambiente causando daños, estas pueden estar asociadas a métodos de producción y de consumo los cuales pueden reflejar la intensidad de emisión o de utilización de los recursos en un determinado período” (Cuvi Sánchez & Nature Conservancy (U.S.), 2006a). De esta manera podemos decir que las presiones afectan directamente a los factores ecológicos y los alteran provocando así su desgaste, dichas presiones no son necesariamente a causa de la actividad humana, sino que pueden ser alteraciones de origen natural y alteraciones de origen antrópico que son las más peligrosas si se prolongan por mucho tiempo.

### **7.8.3. Fuentes de presión**

Cuando las actividades humanas en las cuales se utiliza los recursos naturales no se realizan de manera sostenible, se entiende como una fuente de presión; es decir, toda actividad realizada por el hombre que cause un impacto negativo en los recursos naturales (Cuvi Sánchez & Nature Conservancy (U.S.), 2006b). Tomando en cuenta que una fuente de presión es capaz de causar una o más presiones para el mismo recurso, para ello la identificación de las mismas es importante para diseñar estrategias que contrarresten estos impactos. Además, una fuente de presión se describe como tangible ya que son acciones que existen y están causando un daño, por lo que es importante encontrar la raíz del problema para la orientación de sus posibles soluciones.

### **7.9. Estrategias de conservación y restauración**

Se entiende como estrategia a la acción de dirigir, gestionar y operar acciones dirigidas a un asunto o actividad en particular, para que a largo plazo se designen reglas que aseguren la decisión óptima en cada momento. Para Alfonso et al., (2010) las estrategias de conservación se definen como el proceso de formulación, análisis e implantación de distintas medidas sobre la

protección del ambiente por medio de objetivos que se relacionen con la participación activa de los actores sociales quienes serán parte fundamental para llegar al desarrollo sustentable en el área, zona o territorio en el que se aplique. Complementando el autor Contreras, (2016), sugiere identificar los potenciales impactos ambientales para generar con mayor eficacia las estrategias que ayudaran a la ejecución de un proyecto.

## **8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS**

Deterioro de la biodiversidad del campus Salache, no existen programas para la conservación, eliminación de remanentes de bosques y mala gestión dentro del campus.

- ¿Existen elementos que pueden ser conservados en el campus Salache?

Dentro del campus Salache, al ser un espacio extenso y encontrarse fuera de la zona urbana de la ciudad de Latacunga se encuentra recursos naturales como la presencia de flora y fauna representativa del sitio que son importante conservar ya que a falta de su protección el ecosistema y su biodiversidad se encuentran en deterioro; además de contar con recursos servicios ecosistémicos, hábitat para especies y actividades de recreación.

- ¿Cuáles son los problemas de conservación en el campus Salache?

Existen tres problemas principales que afectan a la conservación de las áreas naturales del sector de la casa hacienda las cuales son la introducción de especies exóticas que han sido usadas para las áreas verdes, de la misma manera el senderismo que es practicado por los estudiantes y la sobrecarga de estudiantes en las áreas de recreación y en los eventos que se realizan en el sector de la Casa Hacienda.

## **9. METODOLOGÍA**

Dentro de este apartado se detalla el diseño de investigación que se utilizó para la recopilación de información necesaria y de esta manera poder alcanzar los objetivos planteados en primera instancia.

La investigación tendrá un enfoque cualitativo, debido a que se realizará aportes desde la experiencia de las investigadoras apoyándose del análisis documental de otros estudios realizados en el área de estudio; además dentro de la investigación se utilizaron técnicas y herramientas que ayuden a ahondar sobre la planificación para la conservación del campus Salache.

1) Para el desarrollo del objetivo número uno, que consiste en la caracterización del área de estudio y selección de los objetos de conservación se empleó la siguiente metodología:

### **9.1. Investigación descriptiva**

Según Daen, (2011) “la investigación descriptiva analiza las características y propiedades para que con un poco de criterio se las puede clasificar, agrupar o sintetizar, para luego poder profundizar más en el tema. En la investigación descriptiva se trabaja sobre la realidad de los hechos y su correcta interpretación”. En el presente trabajo se utilizó para analizar las características del campus, así como su estado de conservación actual y de esta manera poder establecer las zonas en las que se va a trabajar y la que tienen prioridad en ser conservadas.

#### **9.1.1. Metodología de Manual para la Conservación**

“Es una de las pocas herramientas exclusivamente diseñadas para desarrollar estrategias y acciones en espacios donde es importante cuidar la biodiversidad” (Cuvi Sánchez & Nature Conservancy (U.S.), 2006b). En este manual se pudo implementar cada paso especificado dentro

del mismo, para poder desarrollar de manera efectiva la conservación del área de estudio; esto ayudó a que cada paso sea llevado con éxito ya que se desarrolló durante toda la investigación.

Basado en la estructura de esta metodología se plantea 10 pasos:

**Tabla 3**

*Metodología del manual de Planificación para la Conservación de Áreas.*

---

**Metodología del manual de Planificación para la Conservación de Áreas**

---

I	Objetos de conservación	En el primer paso se identifican los objetos de conservación que pueden ser de carácter natural o cultural que sean representativos para el área de estudio que se trate de conservar.
II	Análisis de viabilidad	Una vez identificados los objetos de conservación, se realiza un diagnóstico en el punto de vista ecológico para saber cuál es la necesidad del objeto para mantenerse a largo plazo.
III	Presiones	Se determinan las presiones sobre los aspectos que se determinan en la viabilidad, ayudando a encontrar los agentes que ponen en integridad al objeto de conservación, de la cual se medirá la severidad y alcance.
IV	Severidad	Dentro de las presiones la calificación en donde se lo hará en base a la severidad y el alcance; la severidad se maneja de acuerdo al grado del daño que está causando dicha presión en el sitio; esta se calificará de acuerdo a los criterios de “Muy Alto” “Alto” “Medio” y “Bajo”.

---

---

V	Alcance	De acuerdo al alcance, este se medirá por la extensión geográfica a la que está expuesta la presión. De igual forma, se medirá bajo los 4 criterios mencionados y por últimos se hará una relación entre Severidad y Alcance.
VI	Fuentes de presión	Se obtendrá determinando las actividades humanas no sostenibles que están ocurriendo en el lugar de estudio para su estudio entre fuentes de presión y presiones.
VII	Contribución	Se califica en base a las acciones de mitigación que se llevan a cabo, es así como existen 4 maneras de calificar la contribución a la presión, “Muy alto” cuando la fuente es muy grande a la presión, “Alto” cuando la fuente es grande a la presión, “Medio” cuando la fuente es moderada a la presión y “Bajo” cuando la fuente es pequeña a la presión.
VIII	Irreversibilidad	Dentro de la irreversibilidad se medirán los grados de las presiones causados por la fuente, que va desde “Muy alto” cuando los impactos son permanentes y si los costos para revertirlos son demasiados altos, “alto” cuando se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo, “Medio” cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas y “Bajo” cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos.

---

---

IX	Análisis del contexto humano	Se definen los grupos humanos que están vinculados con el área de estudio para determinar la participación activa o negativa en el sitio que se prevé conservar.
X	Estrategias	Por medio de la determinación del estado actual, se plantean estrategias que ayuden a llegar al estado de conservación deseado.

---

**Nota:** Los datos fueron tomados del Manual Planificación para la Conservación de Áreas, PCA.

**Tabla 4**

*Análisis de viabilidad*

---

Objeto	Atributo ecológico clave	Indicador or	Rango de variación				Estado Actual		Estado Deseable
			Excel ente	Buen o	Regul ar	Malo	Canti dad	Categ oría	

---



---

**Nota:** Información tomada del Manual Planificación para la Conservación de Áreas, PCA.

El análisis de viabilidad se aplicó de acuerdo a los atributos ecológicos clave de cada objeto de conservación, y a la información e importancia para el entorno; en donde se estableció indicadores cuantitativos que permitan determinar los rangos de variación calificando desde malo a excelente y saber cuál es su estado actual y cuál será el estado deseable al que se pretende llegar. Este análisis se realizó para entender cuál es la necesidad del objeto desde el punto ecológico/biológico para que se pueda mantener a largo plazo.

**Tabla 5***Crterios de valor global para presión*

		<b>Severidad</b>			
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo
<b>Alcance</b>	Muy alto	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
	Alto	Alto	Alto	Medio	Bajo
	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo
	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

**Nota:** Información tomada del Manual Planificación para la Conservación de Áreas, PCA.

Cada presión establecida se midió de acuerdo a su severidad y alcance para considerar los daños de la integridad ecológica de los objetos. En su calificación el alcance se refiere a la extensión geográfica de la presión, es decir si su calificación es muy alta se refiere a que más del 75% de extensión del objeto es afectada por la presión; y si es baja ocupa menos del 25%. La severidad es el grado del daño en una determinada localización, es decir, si es muy alta es probable que la presión termine por destruir el objeto de conservación, pero si es baja es probable que la presión deteriore ligeramente una porción del objeto de conservación.

**Tabla 6***Criterios de valor global para fuentes de presión*

<b>Irreversibilidad</b>	<b>Contribución</b>			
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
Muy alto	Muy alto	Alto	Alto	Medio
Alto	Muy alto	Alto	Medio	Medio
Medio	Alto	Medio	Medio	Bajo
Bajo	Alto	Medio	Bajo	Bajo

**Nota:** Información tomada del Manual Planificación para la Conservación de Áreas, PCA.

En la calificación de las fuentes de presión, la contribución que indica cuales son las acciones que afectan a la presión, cuando es muy alto significa que la fuente es un contribuyente muy grande a la presión, y cuando es bajo la fuente es un pequeño contribuyente a la presión. La irreversibilidad es el impacto que tiene la fuente sobre la presión cuando es muy alta significa que los impactos serán permanentes y revertirlos será difícil; y si es baja son impactos de fácil reversión.

**Tabla 7**

*Criterios para obtener el valor combinado global de la fuente y la presión*

<b>Presión</b>	<b>Fuente</b>			
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Medio
Alto	Alto	Alto	Medio	Bajo
Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

**Nota:** Información tomada del Manual Planificación para la Conservación de Áreas, PCA.

### **9.1.2. Técnica documental**

Parrilla, (s. f.) expone que la investigación documental es una investigación que se efectúa a través de consulta en los documentos (revistas, libros, periódicos, informes, anuarios) o cualquier otro registro que testimonie un hecho o fenómeno. en el presente trabajo se utilizó para recopilar información previa del lugar de estudio en el caso que se hayan desarrollado investigaciones anteriormente; de esta manera pudimos obtener información verídica del estado de conservación del campus y para ello se pretendió utilizar tesis que los mismo estudiantes han realizado dentro del campus los cuales debieron estar direccionados a la conservación o al medio ambiente es por esto que para seleccionar la información adecuada se tomó en cuenta el aporte que va a tener el documento en el tema de investigación como Regeneración Ecológica del Centro Experimental Salache, Estudio de impactos ambientales de la implementación de un sendero de Downhill en el campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **9.1.3. Técnica de campo**

Las técnicas de investigación de campo se aplican directamente con las personas y donde ocurre el fenómeno a estudiar. Su propósito es recoger datos de fuentes de primera mano, a través de una observación estructurada y la ejecución de diversos instrumentos previamente diseñados: encuestas, entrevistas, estudios de caso, prácticas de campo, etcétera. Estas herramientas no se trabajan de manera aislada, sino que suelen combinarse con las documentales (CUAED, s. f.)

Esta técnica dentro del proyecto ayudó para verificar o constatar la información documental previamente realizada en relación con el estado de conservación del campus, de esta manera la investigación se puede ampliar en el caso que ciertas cosas no estén registradas, es así como se pudo tener información precisa. Para llevar a cabo esta investigación se realizaron salidas de campo programadas, en las cuales se analizaron cuáles son los elementos que están afectado al campus.

### **9.1.4. Bibliotecas virtuales**

Las bibliotecas virtuales son plataformas que proporcionan contenidos, así como servicios bibliográficos y documentales. Están hechas para responder a la gran demanda de información de estudiantes, profesionales, y cualquier otra persona. En algunas bibliotecas virtuales se presenta diferente tipo de contenido según el área específica de información (IGNITE, 2020).

Dentro del proyecto son una de las herramientas principales por la cual se empezó a investigar ya que gracias a estas pudimos encontrar información documental que haya sido realizada previamente en el lugar de estudio y de esta manera seleccionar los documentos que nos proporcionen los datos que se necesitaron dentro de este proyecto, en este caso a los documentos

relacionados con la protección y cuidado del medio ambiente, conservación de ecosistemas, entre otros.

### **9.1.5. Herramientas SIG**

“Sistema de Información Geográfica es un sistema de información diseñado para trabajar con datos referenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas.” (Arenas, 2021) para el proyecto se necesitó ayuda de las herramientas SIG debido a que una vez realizadas las salidas de campo y analizar el estado del campus se zonificaron áreas de estudio para obtener información primaria y secundaria de las mismas y así poder tener una mejor interpretación de los datos, los componentes que conforman las herramientas SIG son datos los cuales se obtienen de diferentes fuentes como: GPS, fotografías volátiles, archivos en formatos shapefile, archivos CAD, archivos en Excel, etc. (Asociación Geoinnova, s. f.) en este caso se hizo uso de un GPS para obtener los datos. Asimismo, se hizo uso de un software como ArcGIS, QGIS o Gvsig, para el proyecto se usó QGIS porque este ayudó a elaborar los mapas base de las áreas en las cuales se tomaron los datos con ayuda del GPS, cabe recalcar que los datos deben estar bien registrados para tener un mejor resultado.

2) En cuanto al desarrollo del segundo objetivo, que consiste en la identificación de las fuentes y presiones, determinando la viabilidad de los objetos se empleó la siguiente metodología:

### **9.2. Investigación exploratoria**

La investigación exploratoria provee una referencia general del tema de investigación con el propósito de formular la problemática del tema; se extraen datos y términos que permitan generar hipótesis de dicho tema (Morales, 2015); en el presente proyecto se utilizó para el reconocimiento de áreas de conservación con el fin de establecer cuáles serán los objetos a

conservar y aplicar estrategias, encontrando características que hagan que las especies sean punto clave para la conservación.

### **9.2.1 Método Inductivo**

Para Andrade Zamora et al., (2018) En este método se parte de una observación de lo inobservable, que será la base que permita ir de lo particular a lo universal; en el proyecto ayudó a determinar cuáles son los problemas que tiene un objeto de conservación, entonces, se analiza individualmente los posibles objetos a conservar y se determinará cuál es la singularidad de cada uno para que se pueda aplicar estrategias y encuentre armonía con el entorno en el que se encuentra.

### **9.2.2. Técnica de observación directa**

La recolección de datos sobre un individuo, fenómeno o situación en particular, caracterizada por qué se hace en el lugar donde se realiza la investigación por ende a manos de los investigadores, tomando en cuenta que no se puede alterar ni intervenir en sus ecosistemas (Martinez, 2020). Esta técnica permitió a las investigadoras reconocer el área de estudio para escoger los objetos a conservar estudiando los componentes biofísicos de cada elemento y así poder determinar cuáles serán las estrategias que se pueden implementar dependiendo el lugar y sus condiciones para lo mismo.

### **9.2.3. Herramienta libreta de campo**

Las libretas son un documento de evidencia científica al realizar trabajo de campo y son una referencia del estudio que ya no se puede llevar a cabo otra vez. Si se usa en conjunto con mapas se puede almacenar datos que no entran en un mapa (Suarez, 2017). La utilización de estas libretas permitió detallar datos acerca de especies, condiciones (físicas, clima, entorno)

coordinadas, es decir, son estimaciones propias de la investigación que se obtendrán de los posibles objetos a conservar en el momento de realizar la observación directa. De esta manera los datos que son cualitativos sobre lo que se observa quedarán registrado para su próximo estudio y determinación de objetos de conservación. Cada salida de campo será registrada por medio de la libreta de campo, así como todos los datos necesarios para mantener un registro concurrencio de lo que pasa con los objetos y sus entornos, y no carecer de datos perdidos en el transcurso de la investigación.

#### **9.2.4. Índice de Margalef**

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. Tiene en cuenta únicamente la riqueza de especies, pero de una forma que no aumente al aumentar el tamaño de la muestra (López-Hernández et al., 2017).

$$\mathbf{DMg = (S - 1) / \ln N.}$$

Dónde:

**S**= número total de especies presentes,

**ln**= logaritmo natural, y

**N**= número total de individuos.

Dentro de la investigación se utilizó el índice de Margalef para establecer el rango del promedio de individuos por especies de aves que se encuentran en la Casa Hacienda, con esto se podrá determinar el estado actual en el que se encuentra la abundancia de las especies de aves,

siendo que el índice de Margalef establece que valores menores de 2 se considera baja, de 2 a 3.5 es media y mayores de 3.5, y alta diversidad de especies y abundancias.

### **9.2.5. Capacidad de carga**

Implica la posibilidad de que un espacio turístico reciba y soporte la llegada de un máximo de personas sin que el recurso ambiental inicie su deterioro o reduzca su atractivo. Determinar el flujo máximo de personas en un tiempo determinado permitirá realizar labores tanto de ordenación, planificación y gestión territorial (Quintal & Pavón, 2019). Para este estudio en la capacidad de carga se hizo una adaptación de la metodología más usada para abarcar toda el área de estudio la cual se utilizó para proporcionar datos específicos en los rangos de variabilidad del atributo ecológico clave beneficiarios en el objeto de conservación actividades de recreación, salud mental y física dentro de los cuales se obtuvo datos para cada área destinada a dichas actividades, teniendo en cuenta que cada área tiene una capacidad de carga diferente.

Para el proceso de la determinación de carga se aplicará las siguientes fórmulas:

#### **Cálculo de la capacidad de carga física**

Se utiliza para determinar el límite máximo de visitas que puede tener un sitio durante un día.

$$CCF = V/a * S * t$$

Dónde:

**V/a**= visitante/área ocupada

**S**= Superficie disponible para uso público

**t**= Tiempo necesario para ejecutar la visita

### **Cálculo de la capacidad de carga real**

Se utiliza para la determinación del límite máximo de visitas; dentro de este se debe aplicar los factores de corrección que se toman a partir de las variables físicas del sitio a consideración de los investigadores. Entonces cada factor tendrá una fórmula distinta que deberá ser resuelta:

#### **Factor de corrección social (FCsoc):**

Se toma como referente la calidad de visitación, es decir se representará el número de personas por grupo para mayor satisfacción dentro del sitio (Cifuentes, 1992)

**NG=largo total del sendero/distancia requerida por cada grupo.**

#### **Factor de corrección brillo solar (FCsol):**

Hace referencia al número de horas y tiempo con presencia de sol y lluvia dentro del área de estudio, como se expresa en la siguiente fórmula:

$$\mathbf{FCsol=1-(hsl/ht*ms/mt)}$$

Dónde:

**hsl**= horas de sol limitantes/año.

**ht**= horas al año que el monumento está abierto.

**ms**= metros de sendero sin cobertura.

**mt**= metros totales del sendero.

**Factor de corrección de precipitación (FCpre):**

De acuerdo a la metodología Cifuentes (1992), este hace referencia al número de horas y tiempo con presencia de lluvia que se presentan en el sitio, siendo que este cause que la mayoría de visitantes no quiera caminar o realizar las actividades bajo la lluvia.

$$\mathbf{FCpre= 1-hl/ht}$$

Donde:

**hl**= horas de lluvia limitantes por año

**ht**= horas al año que el monumento está abierto

**Factor de corrección de erodabilidad (FCero):**

Para Cifuentes (1992) en este factor de corrección se mide la susceptibilidad o el riesgo de erosión, tomando en cuenta la pendiente y la textura del suelo.

$$\mathbf{FCero= 1-(ma*1.5) + (mm*1) /mt}$$

Donde:

**Ma**: metros de zona con erodabilidad alta.

**Mm**: metros de zona con erodabilidad media.

**Mt**: metros totales de la zona.

**Factor de corrección de accesibilidad (FCacc):**

Se mide el nivel de dificultad que podrían tener los visitantes al momento de desplazarse por los senderos, debido a la pendiente.

$$FCacc=1-(ma*1,5) +(mm*1) /mt$$

Dónde:

**ma**= metros de sendero con dificultad alta

**mm**= metros de senderos con dificultad media

**mt**= metros totales de sendero

### **Cálculo final**

Con el cálculo de todos los factores de corrección se obtiene el resultado final a través de la aplicación la siguiente fórmula:

$$CCR= CCF* (FCsoc*Fcero*FCaa*FCpre*FCsol)$$

### **Capacidad de manejo**

Para obtener la (C.M) del área de estudio se tomará en cuenta distintas consideraciones, como parte de la adaptación de ciertas variables en las fórmulas de la CCR, para determinar los porcentajes y precisar el factor de manejo, se califica con en función a infraestructura, equipamiento y personal (Quimbita Chasi & Soasti Bustillos, 2019)

$$CM = \frac{\text{Infraestructura equipamiento} + \text{personal} * 100}{3}$$

### **Capacidad de carga efectiva**

A partir de este punto se podrá establecer y conocer el límite máximo de visitas que se puede admitir de acuerdo a la capacidad de manejo para el área de estudio, a través e la siguiente fórmula:

$$CCE=CCR*CM$$

Dónde:

**CCR:** Capacidad de carga real

**CM:** Capacidad de manejo

**Tabla 8**

*Aplicación de los factores de corrección*

<b>Factores de corrección</b>	<b>Aplica</b>	<b>No Aplica</b>
<b>Factor de corrección social</b>	<p>Porque se basa en función del número de personas por grupo que pueden visitar las áreas de recreación</p>	
<b>Factor de corrección brillo solar</b>	<p>Porque el sitio dispone de 12 horas de luz solar, las cuales facilitan las visitas.</p> <p>Tomando en cuenta que los estudiantes tienen dos jornadas y no se realizan visitas de los mismos grupos a la misma hora.</p>	
<b>Factor de corrección de precipitación</b>	<p>Se toma en cuenta las horas con presencia de lluvia que impiden que los estudiantes puedan acceder a las áreas de recreación y realizar las actividades.</p>	
<b>Factor de corrección de anegamiento</b>	<p>Se toma en cuenta cuando las cachas de futbol y</p>	

---

	básquet se inundan por la presencia de fuertes lluvias lo que impide la realización de dichas actividades.	
<b>Factor de corrección de erodabilidad</b>		Porque no se encuentran pendientes, son sitios planos.
<b>Factor de corrección de accesibilidad</b>		Al igual que el FCero se califica en función de la pendiente y al no tener áreas con difícil acceso, ni dificultad al realizar las actividades.

---

**Nota:** Elaborado por las autoras

3) Para el desarrollo del tercer objetivo, que consiste en proponer estrategias para la conservación de los objetos se empleó la siguiente metodología:

### **9.12. Investigación aplicada tecnológica**

“Es aquella que responde a problemas técnicos, aprovechándose del conocimiento teórico científico producto de la investigación básica. Asimismo, organiza reglas técnicas cuya aplicación posibilita cambios en la realidad.” (Navarrete & Palma, s. f.) la cual consiste en buscar soluciones que ayuden a resolver los problemas previamente identificados en el proyecto, de esta manera dentro del mismo aportó para la creación de estrategias que a su vez fueron adaptadas según las necesidades que se fueron encontrando en el proceso de la localización de fuentes y presiones.

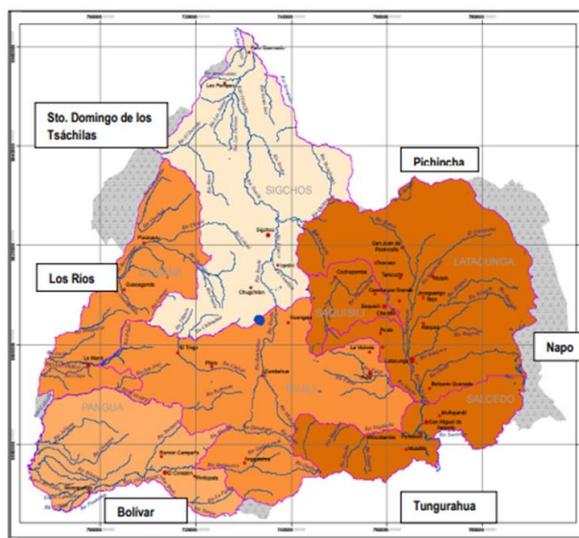
## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1. Caracterización del área de estudio

#### 10.1.1. Provincia de Cotopaxi

**Figura 1**

*Provincia de Cotopaxi*



**Nota:** Fotografía tomada de la Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cotopaxi (GAD Provincia de Cotopaxi, 2015)

La provincia de Cotopaxi fue creada el 01 de abril de 1851, se encuentra ubicada en la región interandina norte, que cuenta con una superficie de 6109 km<sup>2</sup>; sus límites son al norte Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas, al sur Tungurahua y Bolívar, al este Napo y al oeste Los Ríos.

Su altitud puede variar desde 90 msnm hasta los 4480 msnm, esto al contar con diferentes pisos climáticos que diferencian su relieve. Su temperatura oscila entre 10° y 20°; lo que corresponde a dos zonas, la primera la cual corresponde a los poblados interandinos donde se puede registrar desde 10 hasta los 16 y a partir de los 16 se registra en el cantón de la Maná.

El territorio ha dado 12 tipos de formaciones vegetales naturales: 6 de bosques, 4 de páramos y 2 de matorrales; su importancia radica en funciones ecológicas que ayudan a la regulación y control del clima, el más importante a proteger es el páramo por su disponibilidad de agua, pero la actividad agrícola es el uso del suelo que ha deteriorado este importante ecosistema a causa de que los campesinos buscan una mejor aptitud que han ascendido la frontera agrícola progresivamente en busca de la fertilidad del suelo (GAD Provincia de Cotopaxi, 2015)

La provincia de Cotopaxi representa el 2,8% de la población la cual corresponde a 409.205 habitantes, dentro de los siete cantones de la provincia se puede encontrar espacios tradicionales de recreación como: parques, estadios, coliseos, plazas, entre otros. Dentro del sector rural se encuentran sitios de recreación colectiva como: espacios comunitarios para eventos culturales, asambleas comunitarias, casa comunales y barriales y las Iglesias que son el espacio donde se reúnen las familias- ayllus; otros espacios de recreación son las áreas naturales para realizar camping, picnic, etc.

### 10.1.2. Cantón Latacunga

#### Figura 2

#### *Cantón Latacunga*



**Nota:** Fotografía tomada de el Plan de desarrollo y ordenamiento territorial Latacunga 2016-2028 (Yáñez, s. f.)

El cantón Latacunga fue creado en el año 1534, con una extensión de 138630,60 hectáreas, y está ubicado al norte con los cantones Mejía y Sigchos; al sur con los cantones Salcedo y Pujilí; al este con Archidona y Tena; y al oeste con los cantones Saquisilí, Pujilí y Sigchos.

Tiene altitudes que pueden variar desde los 2680 msnm hasta los 5897 msnm; siendo las más bajas encontradas en el río Cutuchi en el límite con el cantón de Salcedo y las más altas encontradas en la cúpula del volcán Cotopaxi. Su temperatura promedio es 14,1 °C; teniendo variantes de temperatura desde el año 2000 en donde se puede determinar que ha existido un aumento de la misma. Su relieve se origina por la actividad volcánica, dando diez unidades con su diferente geomorfología. Se identifican varios ecosistemas principalmente de páramo: páramo herbáceo, páramo arbustivo y páramo de almohadillas estos se representan desde los 3600 msnm.

Latacunga está conformada por 5 parroquias urbanas y 10 rurales, tiene una población de 183446 habitantes de acuerdo al registro del INEC de 2014, el 51,33% corresponde a mujeres con un total de 94180 y 87954 hombres que corresponde al 47,94%. Tiene diversidad de etnias según su cultura y costumbres esparcidas en las diferentes parroquias del cantón, pero en su mayoría son identificados como mestizos (Yáñez, s. f.)

La superficie que tiene el cantón en áreas verdes es de 79175,20 habitantes, tomando en cuenta plazas, canchas parques y áreas de recreación. El área existente en plazas y coliseos es de 25339,51 m<sup>2</sup>. Para establecer el espacio en áreas deportivas y áreas de recreación la cual tiene un valor de 766412,54 m<sup>2</sup>, se toma en cuenta parques, parque de la familia, canchas, piscinas y pistas.

El desarrollo turístico en el cantón no se aprovecha en su totalidad ya que no existe atractivos turísticos para que los turistas permanezcan más de dos días, por lo que el promedio de visita es de 1 a 2 días; los turistas manifiestan que no existen actividades complementarias para

que su pernoctación y estancia sea mayor. Latacunga goza de diferentes manifestaciones culturales, así como de fiestas folklóricas, siendo la más destacada la Mama Negra realizada el 24 de septiembre en honor a la Virgen de la Merced; además de poseer atractivos naturales y culturales de suma importancia que bien potencias atraería a turistas nacionales y extranjeros.

### **10.1.3. Salache**

El campus Salache ubicado en la parroquia Eloy Alfaro, siendo una extensión de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se encuentra ubicado al sur de la ciudad de Latacunga a 6 km de distancia en el sector Salache Bajo; tiene una altitud de 2770 msnm, con temperatura que oscilan entre 8 a 12 °C, es una zona que presenta humedad y precipitaciones ligeras en los meses de marzo y octubre.

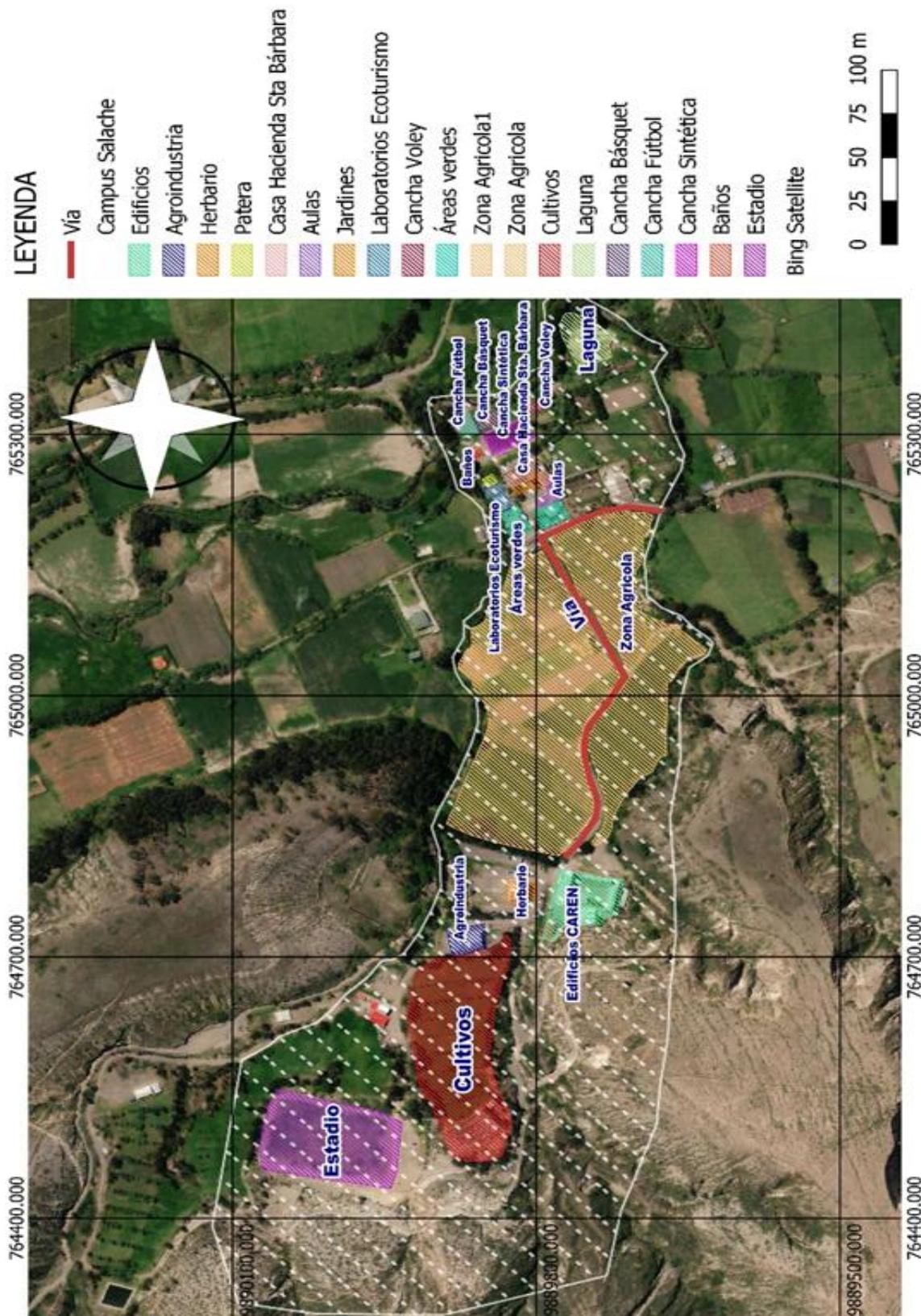
#### **10.1.3.1. Ecosistemas**

Para la ejecución del diagnóstico actual de las especies existentes en el área de estudio se realizaron tres caminatas de observación directa para la identificación en el campus CEASA, por encontrarse en la zona de vida que se encuentra a la zona de “bosque seco Montano - Bajo”, ya que en el sentido geográfico esta zona corresponde a las llanuras y barrancos secos del Callejón Interandino y está en la cota de 2.200 – 3.000 m.s.n.m., la isoterma es de los 12 grados centígrados (Chamorro Espinoza, 2015)

Figura 3

Campus Salache

# CAMPUS SALACHE



**Nota:** Mapa realizado por Auquilla Karen, Lloacana Marlene, Taipe Erika

De acuerdo con la clasificación de Cañadas (1983), basadas en el sistema bioclimático de Holdridge (1947, 1967) de amplio uso en el Ecuador, CEASA se encuentra en la 51 ESTEPA ESPINOSA MONTANO-BAJO. A esta formación se le encuentra a partir de la cota de los 2000 metros hasta los 2900 metros en las vertientes occidentales y llega a los 3000 en las vertientes orientales de los Andes. Considerando que de acuerdo a Koppen la clasificación climática es MESOTÉRMICO con invierno seco.

### **10.1.3.2. Vegetación**

La mayoría de las plantas son Xerófitas las cuales se han adaptado a soportar condiciones de sequía prolongada, en estos casos las raíces, los tallos, las hojas y el ciclo reproductivo se pueden adaptar en varias formas. Como ejemplo, las raíces pueden ser modificadas en forma, o en tamaño, de tal manera que la planta puede mejorar su búsqueda de humedad. De la misma manera los tallos pueden modificarse como estructuras carnosas y esponjosas para almacenar humedad. Las hojas pueden modificarse para disminuir la transpiración evitando así la pérdida de agua, reflejando la insolación y reduciendo la evaporación. El tamaño y número de hojas también se reducen a hojas muy chicas o sin hojas para reducir la transpiración.

Algunas plantas xerófitas modifican su ciclo reproductivo permaneciendo inactivas en condiciones de sequía, pero cuando la lluvia llega, entonces pasan por todo un ciclo reproductivo en unos pocos días, para después regresar al estado de letargo si es necesario. (Chamorro Espinoza, 2015).

La flora silvestre que existe dentro del Campus Salache se detalla a continuación:

**Tabla 9**

*Especies silvestres*

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>
Ashpa Chocho	<i>Lupinus pubescens</i>
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>
Penca Negra	<i>Agave americano</i>
Sigse	<i>Cortadera radiuscula</i>
Acacia	<i>Acacia macracantha</i>
Álamo	<i>Populus alga</i>
Aliso	<i>Agnus acuminata</i>
Capulí	<i>Prunus salicifolia</i>
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
Floripondio	<i>Brugmansia aurea</i>
Guanto	<i>Brugmansia sanguínea</i>
Lechero	<i>Euphorbia latazi</i>
Malva Blanca	<i>Urena lobata</i>
Paja Blanca	<i>Calamagrostis intermedia</i>

---

Quishuar	<i>Buddelia incana</i>
Retama	<i>Spartium jussium</i>
Sábila	<i>Aloe vera</i>
Supirosa	<i>Lantana rugulosa</i>
Tilo	<i>Tilia cordata</i>
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i>
Valeriana	<i>Valeriana officinalis</i>

---

**Nota:** Información tomada del documento “REGENERACIÓN ECOLÓGICA DEL CENTRO EXPERIMENTAL SALACHE”.

De la misma manera se encuentra especies medicinales detalladas en la siguiente tabla:

**Tabla 10**

*Especies medicinales*

<b>Nombre Común</b>	<b><i>Nombre Científico</i></b>
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i>
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i>
Toronjil	<i>Melissa officinalis</i>
Menta	<i>Mentha viridis</i>
Ortiga	<i>Urtica ureas</i>
Santa María	<i>Phyretrum parthenium</i>
Eneldo	<i>Anethum graveolens</i>

**Nota:** Información tomada del documento “REGENERACIÓN ECOLÓGICA DEL CENTRO EXPERIMENTAL SALACHE”

Así como también se registran productos de cultivo:

**Tabla 11***Productos de cultivo*

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>
Avena	<i>Avena sativa L.</i>
Quinoa	<i>Chenopodium quinoa will</i>
Acelga	<i>Beta Vulgaris varcicla</i>
Maíz	<i>Zea mays L.</i>
Cilantro	<i>Coriandrun sativum L.</i>
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>
Alfalfa	<i>Medicago sativa L.</i>
Haba	<i>Vicia faba</i>
Ají	<i>Capsicum frutescens</i>
Borraja	<i>Borago officinalis</i>
Cebolla	<i>Allium fisfulosum</i>
Remolacha	<i>Beta vulgaris L.</i>
Zanahoria	<i>Daucus carota l. sativa</i>
Col	<i>Brassica oleracea</i>
Papa	<i>Solanum spp.</i>
Coliflor	<i>Brassica olaracea var. botrytis</i>

---

Tomate de árbol

*Cyphomandra betacea*

---

**Nota:** Información tomada del documento “REGENERACIÓN ECOLÓGICA DEL CENTRO EXPERIMENTAL SALACHE”.

### **10.1.3.3. Fauna**

Dentro del campus Salache se puede observar varias especies que son características del sector y en algunas ocasiones se pueden observar especies migratorias como las aves que se encuentran en la laguna, allí se puede observar patos migratorios y algunas especies playeras, esto se ha verificado mediante un monitoreo de avifauna realizada por los estudiantes de la carrera de Turismo.

Tabla 12

*Fauna Silvestre*

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>
Mamíferos	
Ratón	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i>
Aves	
Guarro	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>
Pico De Oro grande	<i>Catamenia inornata</i>
Jilguero Oliváceo	<i>Spinus olivaceus</i>
Atrapamoscas pechirrojo	<i>Pyrocephalus obscurus</i>
Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>
Solitario colorado	<i>Myiotheretes striaticollis</i>
Guiragchuro	<i>Pheucticus chrysogaster</i>
Pinzón de sierra	<i>Phrygilus unicolor</i>
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>
Mirlo	<i>Turdus chiguanco</i>
Cabecita negra	<i>Spinus magellanicus</i>
Orejvioleta verde	<i>Colibri thalassinus</i>

---

Orejivioleta ventriazul	<i>Colibri coruscans</i>
-------------------------	--------------------------

Colacintillo colinegro	<i>Lesbia victoriae</i>
------------------------	-------------------------

Paloma	<i>Columba livia</i>
--------	----------------------

#### Reptiles

Guagsa	<i>Stenocercus</i>
--------	--------------------

Lagartija de sombra de frente corta	<i>Stenocercus cadlei</i>
--	---------------------------

#### Insectos

Avispa	<i>Dacnusa sibirica</i>
--------	-------------------------

Bungas	<i>Bombus atratus</i>
--------	-----------------------

Zancudos	<i>Aedes albifasciatus</i>
----------	----------------------------

Hormigas	<i>Formica spp</i>
----------	--------------------

Mariposas	<i>Siproeta stelenes</i>
-----------	--------------------------

Moscas y Mosquitos	<i>Culicidae</i>
--------------------	------------------

#### Anélidos

Lombriz de tierra	<i>Lumbricus terrestres</i>
-------------------	-----------------------------

#### Gastrópodos

Babosa	<i>Arion Rufus</i>
--------	--------------------

Caracol de Tierra	<i>Helix aspersa</i>
-------------------	----------------------

---

---

 Arácnidos

Arañas

*Pisaura mirabilis*

## Miriápodos

Ciempiés

*Scolopendra sp.*


---

**Nota:** Información tomada de la “Guía Fotográfica Fauna Campus Salache”
**Tabla 13***Fauna común del campus*

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>
Vacas	<i>Bos tauruss</i>
Caballos	<i>Equus caballus</i>
Ovejas	<i>Ovis aries</i>
Llamings	<i>Lama glama</i>
Alpacas	<i>Vicugna pacos</i>
Conejos	<i>Orictulagus cuniculus</i>
Cuyes	<i>Cavia porcellus</i>
Lombrices	<i>Eisenia foetida</i>
Patos	<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>
Perros	<i>Canis lupus familiaris</i>

---

**Nota:** Información tomada del documento “REGENERACIÓN ECOLÓGICA DEL CENTRO EXPERIMENTAL SALACHE”.

#### **10.1.3.4. Construcciones**

##### **Infraestructura institucional**

Actualmente la Universidad Técnica de Cotopaxi con su sede en el campus Salache cuenta con varias infraestructuras nuevas, laboratorios para la carrera de Turismo, desde la construcción de un edificio para el abastecimiento de nuevos alumnos, ampliación vial, y actualmente está en proceso la construcción de una Planta de tratamiento de aguas residuales. El sector que se ha tomado en cuenta para realizar el estudio comprende una superficie amplia para realizar diferentes actividades. El lugar se ve afectado por la acumulación de desechos sólidos causado principalmente por estudiantes que visitan este sitio. Así mismo, existen problemas de abastecimiento de espacios que contribuyan al desarrollo personal del estudiante, sitios dónde se impulsen talleres prácticos, áreas de camping, picnic, fotografía; todos ellos enmarcados al progreso pre profesional del estudiante. (Robles Martínez, 2019)

##### **- Recursos Naturales**

Laguna

Flora y Fauna

Senderos

##### **- Recursos Culturales**

Casa Hacienda Santa Barbara

## 10.2. Zonificación del área

### 10.2.1. Antes

Antiguamente, de acuerdo a Páez Tapia, (2016) la caracterización del Campus CEASA se determina en tres zonas importantes:

**Área recreacional:** Ubicada en la vía de ingreso al campus, se encuentra el área de administración siendo la Casa Hacienda, área piscícola (Laguna), canchas deportivas, jardines y vivero forestal. Se podía encontrar materiales de construcción para los laboratorios de la carrera de turismo que aún no se encontraban terminados, además se encontraban parqueaderos, aulas de la carrera de Turismo e instalaciones e implementos para la crianza de cuyes pertenecientes a la carrera de Medicina Veterinaria.

**Área agrícola y pecuaria:** se ubica desde la vía principal hacia arriba, hasta el inicio de los edificios. Se realizan cultivos de forma rotativa, además de investigaciones agrícolas y pastos para programas pecuarios de la facultad. Además, se podía encontrar un pequeño remanente de bosque de pinos a un lado de los cultivos.

**Área de construcciones:** En este espacio se puede encontrar edificios, aulas prefabricadas, plantas de agroindustrias, parqueaderos, bodegas, establos y galpón de maquinaria.

### 10.2.2. Ahora

Actualmente, a medida que la comunidad universitaria ha crecido, el campus CEASA se fue modificando de acuerdo a las necesidades de la comunidad; por lo que dentro de las 4 áreas que hace énfasis Páez, (2016) podemos detallar que:

**Área Casa Hacienda:** encontramos diversos jardines que se incluyen en el año 2021, a raíz de la demolición de las aulas, el cuyero y el aislamiento del parqueadero; los diferentes

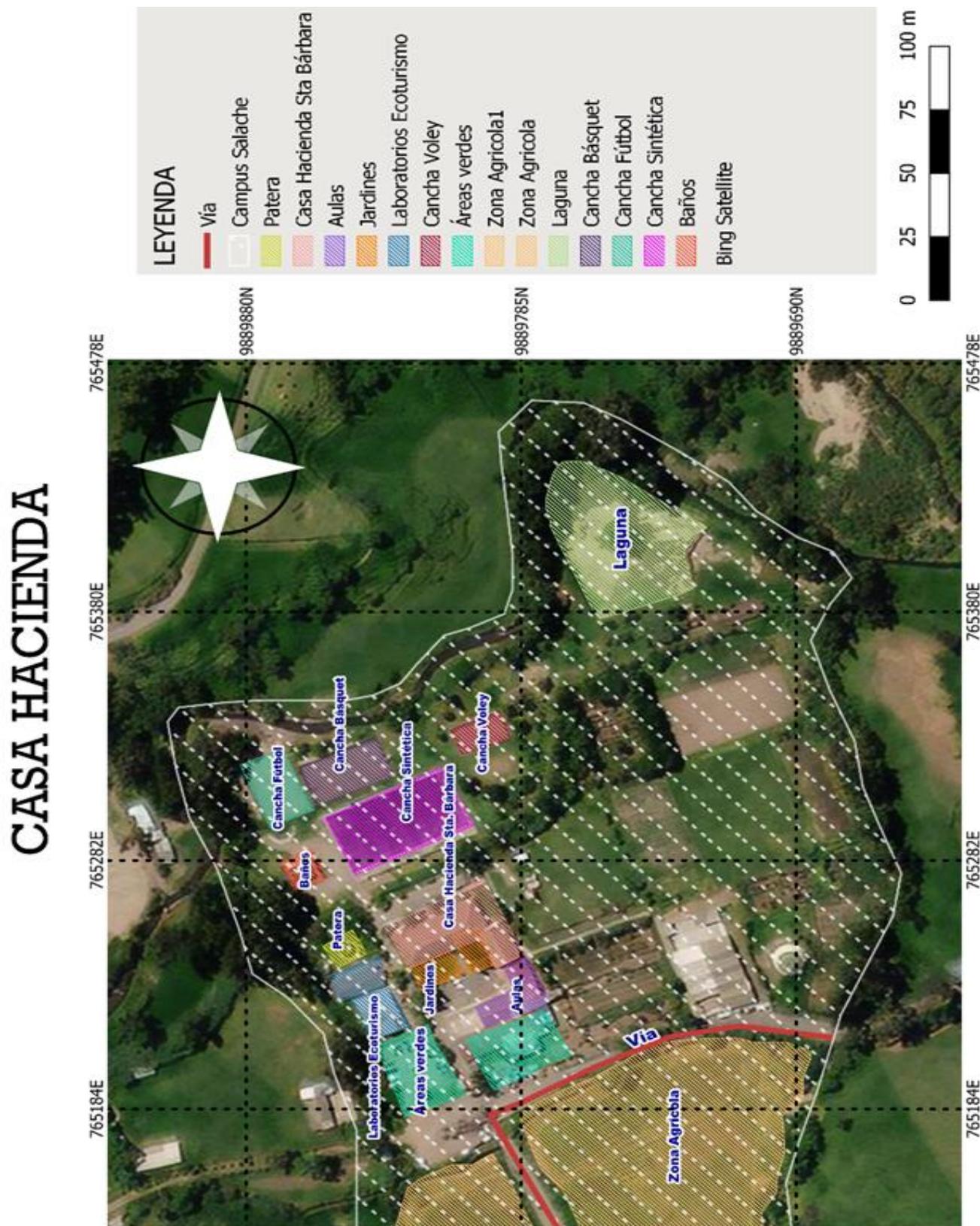
senderos que existen en este sector no se encuentran delimitados ya que por parte de la comunidad universitaria no ha existido interés por el mantenimiento de los mismos a causa de que entre el año 2020-2021, la presencia de la comunidad fue casi nula por motivos de Pandemia.

La parte administrativa de la carrera de Ecoturismo ha sido trasladada a los nuevos edificios construidos en la parte superior del campus, dando con esto el abandono de las oficinas. En cuanto a Edificaciones, se pusieron en funcionamiento los laboratorios de Turismo a partir del año 2019, y dejó de funcionar el aula ecológica.

Entre otras actividades realizadas en el campus existieron diversos proyectos en la Laguna, y las áreas verdes de la casa hacienda, haciendo hincapié en dos casas del árbol, que actualmente se encuentran en deterioro y lleno de desechos sólidos proporcionados por aves y los estudiantes. Se podía encontrar un puente colgante para dar paso a la mitad de la laguna que en funcionamiento estuvo aproximadamente un año y medio, que de igual manera por falta de mantenimiento se echó a perder. Estos proyectos estuvieron a cargo de la carrera de Ecoturismo, pero a medida que los estudiantes se gradúan no hubo un seguimiento, o control para que estos puedan seguir su funcionamiento.

Figura 4

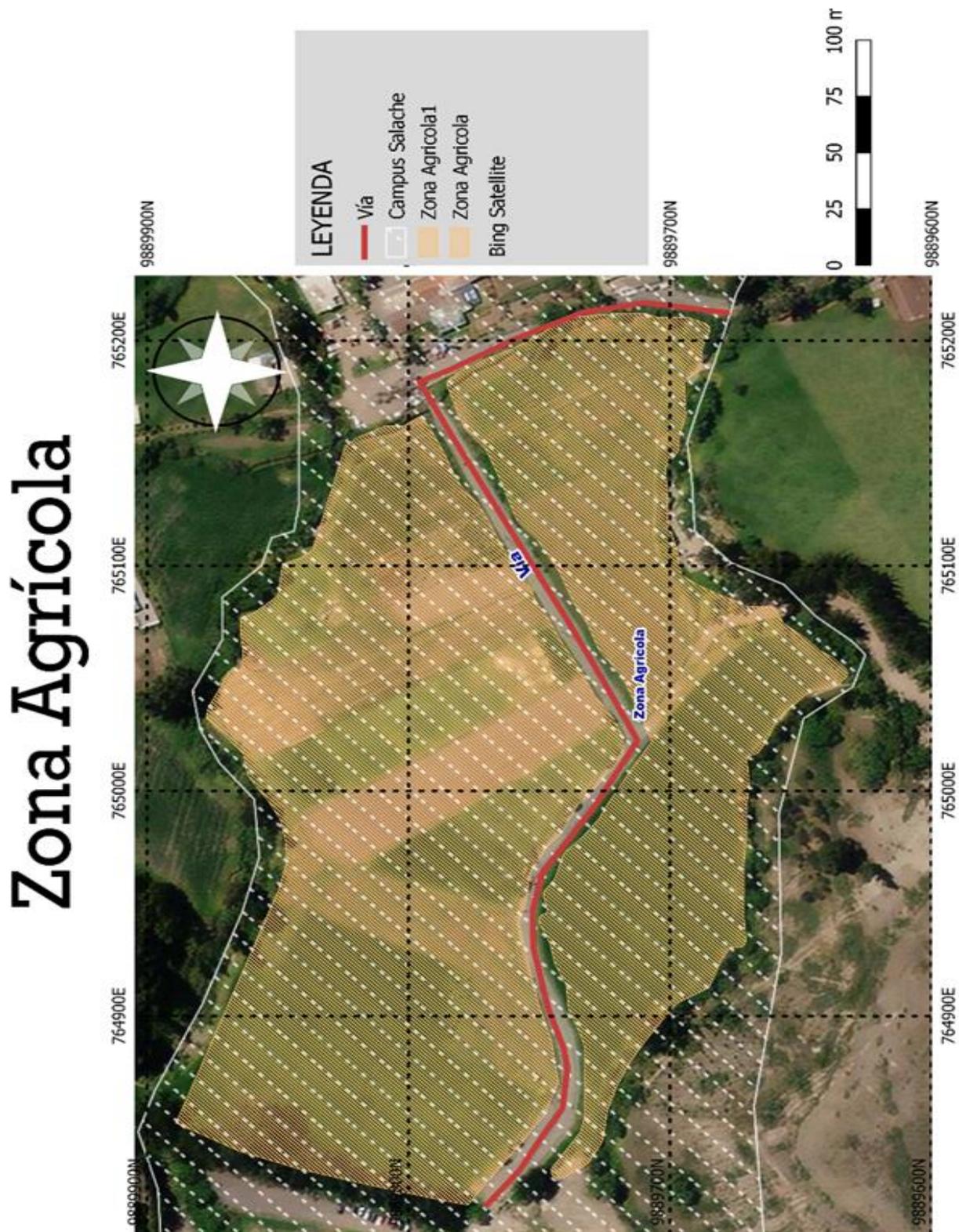
Casa Hacienda



**Área agrícola y pecuaria:** Se delimitó de manera exacta las áreas para la carrera de Agronomía a causa de la ampliación de la carretera de doble carril para la entrada y salida de los vehículos, además desaparecieron los cultivos de productos agrícolas (amaranto, quinoa, borraja, etc). Por parte del Campus CEASA han optado por dar en subasta parte de los animales que se encontraban en esta zona por diferentes factores, en las que podemos mencionar que, no existía la economía para sustentar la alimentación de los mismos, otro motivo es porque no cumplían con las características necesarias para las investigaciones que realizan los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria.

Figura 5

Área Agrícola y Pecuaria



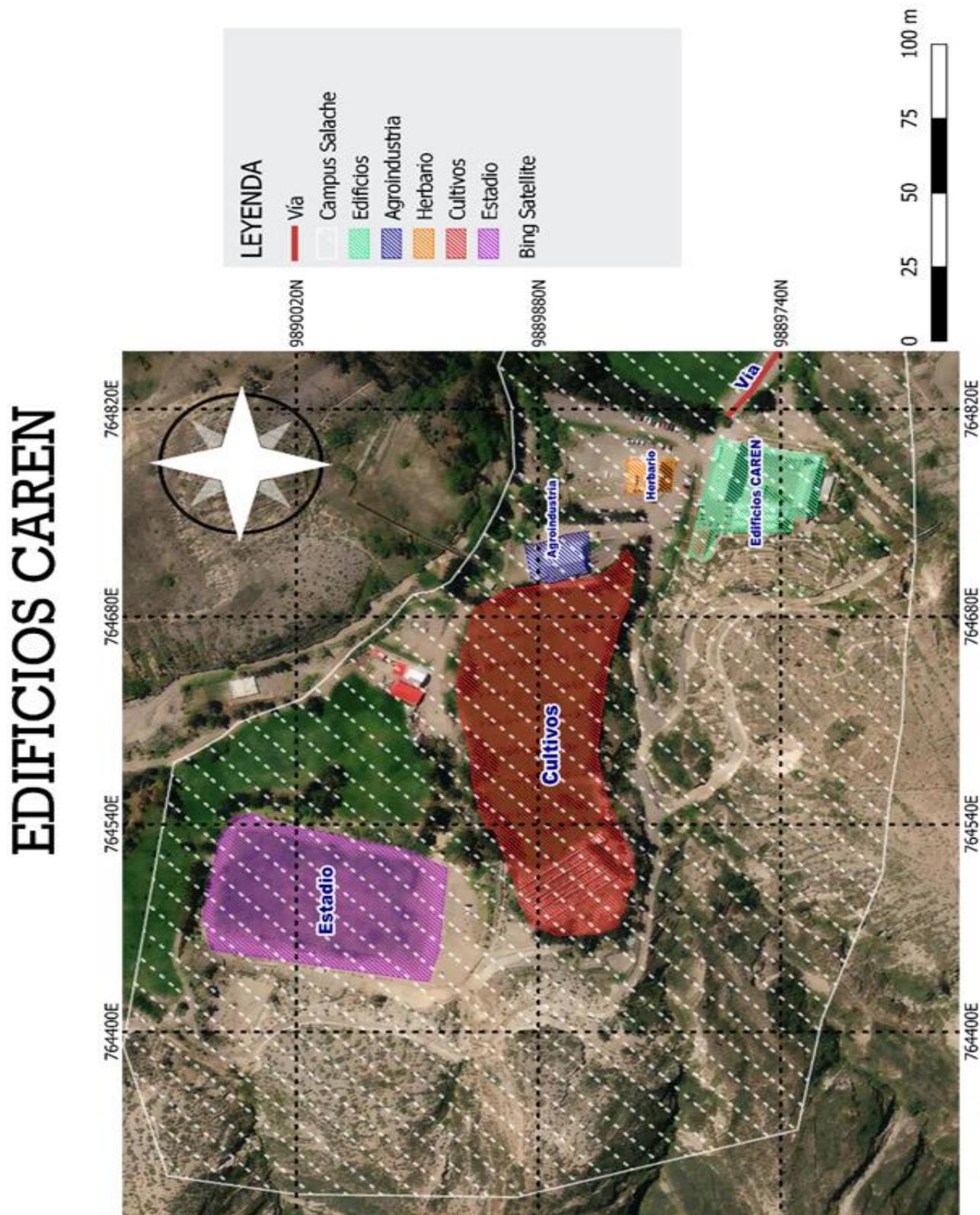
**Nota:** Mapa realizado por Auquilla Karen, Lloacana Marlene, Taipei Erika

**Área de construcciones:** Actualmente se puede encontrar tres edificios completos, divididos para las diferentes carreras que ofrece el campus; además que cuentan con parqueaderos adoquinados que se encuentran divididos en tres secciones.

En los últimos meses del año 2021 se ha deforestado una parte del bosque de pino que se encontraba a la altura del parqueadero el cual dividía los parqueaderos de la zona agrícola.

Figura 6

Área de construcciones



### 10.2.3. Zona de estudio

Por lo ya expuesto se llegó a la conclusión que la zona más intervenida, por los impactos encontrados dentro de esta zona, es la Casa Hacienda por lo cual ha sido seleccionada como el área para su estudio de planificación para la conservación, dentro de esta planificación se procedió a seleccionar los siguientes objetos de conservación:

### 10.3. Objetos de conservación

**Tabla 14**

*Objeto de conservación 1: Hábitat de especies*

---

**Tipo:** Servicio Ecosistémico de Apoyo

**Subtipo:** Hábitat de especies de aves

**Por qué lo queremos conservar** En la actualidad las áreas verdes han incrementado en espacio, pero se encuentra disminución de especies de aves que pueden ser observadas; encontrando como antecedente el cambio de actividades en el campus, con la llegada de la pandemia, el personal de la Universidad suspendió toda actividad presencial para resguardar su salud, sin embargo, durante el tiempo de ausencia en el cual no hubo contacto con las especies, estas en lugar de incrementar se redujeron; por lo que se alega que con las nuevas modificaciones en la Casa hacienda, estas especies optaron por emigrar.

---

**Nota:** Elaborada por las autoras

**Tabla 15**

*Objeto de conservación 2: Actividades de recreación, salud mental y física.*

---

<b>Tipo:</b>	Servicios Culturales
<b>Subtipo:</b>	Actividades de recreación, salud mental y física
<b>Por qué lo queremos conservar</b>	Los lugares de esparcimiento para los estudiantes es una parte necesaria para el descanso entre jornadas de estudio, porque permitiría la liberación de estrés y un mejor rendimiento académico, por lo que, las áreas verdes y los senderos que existen en el campus deberían tener un buen mantenimiento; a causa del confinamiento se puede observar que los senderos se han deteriorado, pero se puede observar una disminución de contaminación a diferencia de años pasados. Entonces es necesario encontrar un equilibrio entre el mejoramiento de los senderos y la disminución de residuos.

---

**Nota:** Elaborado por las autoras

#### 10.4. Viabilidad de Objetos de conservación

**Tabla 16**

*Tabla de viabilidad de objetos de conservación*

Objeto	AEC	Indicador	Rango de variación				E. Actual		E. Deseable
			Excelente	Bueno	Regular	Malo	Cantidad	Categoría	
Hábitat para especies de aves	riqueza	# de especies de aves	>19	18-15	14-8	8 <	12	Regular	Excelente
	abundancia	promedio de individuos por especies de aves	>6	-	5.9 - 4	3.99 <	3	Malo	Bueno
	cobertura vegetal	% de suelo descubierto	75-100%	50-74%	25-49%	0-24%	15	Malo	Regular-Bueno
		% de suelo cubierto por flora	75-100%	50-74%	25-49%	0-24%	30	Regular	Regular-Bueno

Actividades de recreación y salud mental y física	Beneficiarios	#de personas beneficiarias	<2000	2500-3000	3500-4000	>5000	5508,27	Malo	Regular
	Actividades de recreación	# de actividades	≥ 12	11-8	7-5	4>	4	Malo	Bueno-Regular

Nota: Elaborado por las autoras

### **10.4.1 Justificación**

#### **Hábitat para especies de aves**

Para el atributo ecológico clave “Riqueza” con su indicador “número de especies”, se estableció el rango tomando como base el conteo realizado por parte de los estudiantes de la materia de ornitología en el periodo académico de octubre 2019-febrero 2020 (APÉNDICE 4), en dicho estudio se observó más de 19 especies en un día, esto dependiendo del clima ya que en días nublados se podía observar menos de 8 especies en diferentes sectores de la Casa Hacienda; entonces, con los datos obtenidos previamente, actualmente se pueden observar 12 especies de aves (APÉNDICE 5); con lo que se puede manifestar que ha disminuido dando un estado regular, que se pretende promover a bueno/excelente.

Para el atributo “Abundancia” con su indicador “promedio de individuos por especie”, de la misma manera se tomó los datos del mismo conteo, pero usando el índice de Margalef (APÉNDICE 6) la cual es una forma sencilla de medir la biodiversidad y proporcionar datos de riqueza de especies midiendo el número de especies por el número de individuos específicos, determinando así el rango de variación. Entonces dado el número de individuos observado por parte de las investigadoras, el índice en promedio que se puede observar es 3 individuos por cada especie, lo que anteriormente su promedio sobrepasa los 5 individuos. Para lo que se determina que el estado actual es de regular y se pretende llegar a bueno/excelente.

Para el atributo “cobertura vegetal” se calculó el porcentaje de suelo descubierto con el método de cuadricular una imagen del lugar de estudio (APÉNDICE 7), se estableció el rango de variación a través de las categorías de cobertura según Margalef; es así como se obtuvo que el estado actual de suelo descubierto es regular, encontrándose dentro de la categoría 1. Asimismo, para conocer la cobertura vegetal por flora se utilizó la misma metodología, estableciendo el

mismo rango de variación, sin embargo, al utilizar las categorías de cobertura planteadas por Margalef, el estado actual es regular por lo que está ubicado en la categoría 2.

### **Actividades de recreación y salud mental y física**

En cuanto a los beneficiarios del lugar se seccionó las áreas que están destinadas a las actividades de recreación, salud mental y física, las cuales son el sendero de la Laguna, el sendero que dirige a la cancha de vóley, las canchas de Fútbol, Básquet, Vóley y la cancha Sintética, para poder establecer un rango de variación se optó por realizar el cálculo de la capacidad de carga, realizando una adaptación de la metodología para abarcar toda el área de estudio tomando en cuenta la superficie de cada área y la capacidad de manejo que existe dentro de las mismas, para determinar el número de veces que los estudiantes pueden hacer uso de dichas áreas.

Entonces de acuerdo al cálculo de la capacidad de carga real, se calculó los factores de corrección que ayudaron a determinar la capacidad de carga efectiva junto con la capacidad de manejo de cada área (APÉNDICE 8), de esta manera se realizó una media aritmética con la suma de todos los vales de la capacidad de carga efectiva, dando como resultado 5508,27 veces que pueden ser usadas las áreas como el estado actual, sin embargo hemos tomado el área con menor valor en la capacidad de carga efectiva con un resultado de 1500,69 para considerar que exista una relación saludable entre las veces que pueden ser utilizadas las áreas por parte de los estudiantes con el mantenimiento de las mismas sabiendo que no todas las áreas tienen la misma capacidad de carga y la misma cantidad de estudiantes no pueden permanecer dentro de todas las áreas de recreación.

De la misma manera para las actividades de recreación, Robles Martínez, (2019) plantea que es óptimo realizar 12 actividades dentro del área de estudio, sin embargo, en su momento no

se llevaron a cabo todas las actividades, esto no quiere decir que en la actualidad no existan actividades que pueden ser realizadas en su minoría, para ser exactos 4 actividades; esto debido a las restricciones planteadas a raíz de la pandemia es así que, la institución no permite el ingreso de los estudiantes, de esta manera hemos establecido el rango de variación diciendo que el máximo de actividades permitidas dentro de la Casa Hacienda son 12 que sería excelente mientras que actividades inferiores a 4 son consideradas en una categoría mala.

## **10.5. Presiones sobre los objetos de conservación**

### **10.5.1 Hábitat para especies de aves**

**Tabla 17**

*Presiones para hábitat de especies de aves*

<b>Presión</b>	<b>Severidad</b>	<b>Alcance</b>	<b>Valor total</b>
<b>Fragmentación del hábitat</b>	Alto	Alto	Alto
<b>Contaminación por ruido</b>	Medio	Medio	Medio
<b>Pérdida de especies de aves</b>	Medio	Alto	Medio
<b>Modificación del hábitat</b>	Alto	Alto	Alto

**Nota:** Elaborado por las autoras

#### **10.5.1.1. Justificación de las presiones para hábitat para especies de aves**

##### **Fragmentación del hábitat**

Debido a las modificaciones realizadas dentro de la Casa Hacienda, se han visto grandes cambios los cuales han afectado al hábitat de especies de aves, debido a que se han incrementado áreas verdes las cuales no son adecuadas para que las especies tengan una presencia continua; estas áreas verdes, cuentan en su mayoría con la presencia de césped y jardines que no han tomado en cuenta el tipo de vegetación que necesitan las aves, por lo que se determinó que su severidad es

alta; esto hizo que las especies busquen otro lugar como su hábitat siendo así su alcance alto, de esta manera se ha provocado la pérdida de biodiversidad.

### **Contaminación por ruido**

Durante el proceso de demolición de las aulas en la Casa Hacienda se hizo uso de maquinaria, las cuales por el ruido que estas emiten provocaron que las aves se estresen; si bien la perturbación fue de corta duración su severidad fue media, causando la desaparición de varios individuos de árboles, arbustos y hierbas, y la huida de muchos animales en especial de la especie de aves, siendo así una amenaza para el ecosistema, pero su alcance es medio porque una vez terminado las modificaciones dentro del campus, cesaría la perturbación dando paso a que las aves puedan retornar.

### **Pérdida de especies de aves**

Los recientes conteos en el sector han determinado que en base a las modificaciones realizadas en el campus, es notable la disminución de individuos y de especies de aves; conjuntamente con la fragmentación del hábitat la pérdida de las especies es mediana considerando que algunas de estas han migrado a las afueras del campus ya que los conteos realizados son dentro del campus y no del sector Salache; entonces, se determinó que su alcance es alto porque las especies que no se encuentran inventariadas no se lograron observar en toda la Casa Hacienda.

### **Modificación de hábitat**

Se determinó que su severidad es alta debido a que, con la reciente remodelación de la Casa Hacienda, se han cortado arbustos y plantas florales que servían como hábitat para las aves provocando la reducción del mismo, para esto las aves como los colibríes y los pinchaflores que su fuente de alimentación principalmente son la flores, se han visto afectados porque al extraer las plantas florales y los arbustos han optado por cambiar su hábitat o por trasladarse a la zona alta del

campus. Entonces, su alcance de igual manera es alto porque las remodelaciones no fueron en un solo lugar, sino que abarca aproximadamente el 25% de la Casa Hacienda.

### 10.5.2. Actividades de recreación, salud mental y física

**Tabla 18**

*Presiones de actividades de recreación, salud mental y física*

<b>Presión</b>	<b>Severidad</b>	<b>Alcance</b>	<b>Valor total</b>
<b>Pérdida de recurso paisajístico</b>	Alto	Alto	Alto
<b>Presencia de desechos sólidos</b>	Alto	Alto	Alto
<b>Erosión del suelo</b>	Alto	Bajo	Bajo

**Nota:** Elaborado por las autoras

#### 10.5.2.1 Justificación para las presiones de actividades de recreación, salud mental y física

##### **Pérdida de recurso paisajístico**

El deterioro del recurso paisajístico es a causa de que las áreas de recreación se han visto afectadas por el poco mantenimiento que se realizan en ellas, siendo estas usadas por parte de los estudiantes, los cuales inconscientemente arrojan basura en estas zonas, de la misma manera existen ramas y hojas que se desprenden de los árboles generando acumulación de los mismos que obstaculizan el paso, además de los diferentes proyectos realizados como la casa del árbol o el puente que se instaló en la laguna, que por su uso y falta de mantenimiento ha llegado a ser una zona descuidada; de esta manera se determina que su severidad es alta por la poca gestión para el mantenimiento de las áreas; así mismo su alcance es alto porque se ha constatado que el mantenimiento se lo realiza en la parte de la Casa Hacienda y en la Cancha de Vóley.

### **Presencia de desechos sólidos**

Recientemente con las modificaciones que existieron en la casa Hacienda se pudo encontrar muchos residuos sólidos de las demoliciones hechas, de las cuales la gestión universitaria no ha mostrado interés en removerlas del sitio, sitios como la patera tienen residuos de escombros que llegan hasta la sección de los baños, pero es importante tomar en cuenta que su severidad es alta ya que no es la única causa de los desechos, siendo así que los grupos de estudiantes que se reúnen para realizar actividades de ocio y recreación dejan su basura en las instalaciones ya que los únicos basureros que se encuentran están en la parte de la casa hacienda mas no cerca de la laguna o las canchas y los senderos; es por esto que, su alcance es alto ya que representa una amenaza para la zona de estudio.

### **Erosión del suelo**

Existe una zona cerca de las canchas de vóley y básquet, en donde con diferentes proyectos se ha ido erosionando el suelo; hace dos años por tema de mantenimiento la patera fue colocada en este sitio, y después de un tiempo retirada lo que provocó que el suelo en este sector no haya sido adecuado de manera correcta, actualmente el suelo se observa descubierto por lo que su severidad es alta, ya que esta zona tomará tiempo recuperarse totalmente siendo así su alcance bajo por ser una zona minoritaria a la superficie total.

## 10.6. Fuentes de presión

### 10.6.1. Fuentes de presión para el objeto “Hábitat de especies”

**Tabla 19**

*Calificación de fuentes sobre presiones del objeto “Hábitat de especies”*

Fuentes de presión	Calificación de las fuentes	Fragmentación del hábitat ALTO	Contaminación por ruido MEDIO	Pérdida de especies de aves MEDIO	Modificación del hábitat ALTO	Total
<b>Senderismo</b>	Contribución	Alto	Alto	Alta	Alto	
	Irreversibilidad	Alto	Alto	Medio	Medio	Alto
	Total	Alto	Bajo	Bajo	Alto	
<b>Cambio de infraestructura</b>	Contribución	Medio	Alto	Medio	Medio	
	Irreversibilidad	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
	Total	Medio	Bajo	Bajo	Medio	
<b>Mantenimiento inadecuado</b>	Contribución	Alto	Alto	Alto	Alto	
	Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Total	Alto	Alto	Medio	Alto	
<b>Introducción de especies exóticas</b>	Contribución	Alto	Alto	Alto	Alto	
	Irreversibilidad	Muy Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Total	Alto	Alto	Medio	Alto	
<b>Valor global</b>		Alto	Bajo	Medio	Alto	Alto

**Nota:** Elaborado por autoras.

### **10.6.1.1 Justificación de fuentes de presión con relación al objeto “Hábitat de especies”**

#### **Senderismo**

La actividad de senderismo por parte de los estudiantes en el campus ha sido complejo y a que su mala planificación por parte de las autoridades de la institución no ha contado con un proceso adecuado, es decir, no existe delimitación para los senderos, debido a esto los estudiantes transitan por cualquier lugar, provocando que se abran nuevos caminos, causando fragmentación y pérdida de especies de aves, es así que en el intento de realizar los senderos en lugar de gestionar de manera adecuada y realizar un estudio previo, se los hicieron de manera improvisada; dando como resultado que las aves buscan refugios mucho más apartados de la vista; por lo que a su vez complica el avistamiento de aves, que es una actividad académica que brinda gran conocimiento a los estudiantes de la carrera de Turismo principalmente. De esta manera se determinó que la mala planificación en la actividad de senderismo afecta de manera directa al objeto de conservación Hábitat para especies de aves.

#### **Cambio de infraestructura**

Se tuvo conocimiento que dentro del campus se han realizado modificaciones, específicamente derribar aulas para la implementación de áreas verdes, no obstante, esto no ha tenido resultados positivos para el hábitat de aves porque estas no están adecuadas para que ayuden a conservar el hábitat de las aves, sino sólo mejorar el recurso paisajístico. Además, por el uso de maquinaria para la derivación de las aulas, provocó que en el centro de la casa Hacienda en donde se podían encontrar más especies y número de individuos por especie, disminuyera por la contaminación de ruido, estas modificaciones duraron alrededor de 6 meses en donde las aves buscaban emigrar del sitio y sea más difícil su observación; pasado la migración temporal aún no se puede observar la cantidad de especies registradas con anterioridad.

### **Mantenimiento inadecuado**

El mantenimiento inadecuado han provocado que la fragmentación del hábitat sea alto a causa de que las aves buscan espacios que no estén intervenidos, lo que no pasa en la zona de la casa hacienda porque no cuenta con un control adecuado de la biodiversidad del campus, además de la mala gestión y sus proyectos, ya que la degradación y sus escombros, son la principal causa de la pérdida de especies de aves; a raíz de esto se presencié el deterioro de la flora nativa y por ende aumenta la pérdida del hábitat de las especies de aves.

### **Introducción de especies exóticas**

Para la implementación de áreas verdes dentro de la Casa Hacienda se ha hecho uso de césped y plantas ornamentales, las cuales no sirven como hábitat para las aves porque no tienen los recursos necesarios para su subsistencia como el alimento, además de tomar en cuenta que toda la parte forestal está compuesta por pino y ciprés, que son catalogadas como especies exóticas introducidas; con esto se evidencia la pérdida de especies, al igual que el número de individuos por cada especie, esto con relación a la modificación del hábitat debido a que en ocasiones se ha evidenciado nidos en la parte superior de las aulas que se derribaron por ende las aves se trasladan a otro lugar.

### 10.6.1.2 Valores jerárquicos de la amenaza

**Tabla 10**

Valores jerárquicos de la amenaza en hábitat para especies de aves

<b>Fuentes de presión</b>	<b>Valor jerárquico de la amenaza al objeto</b>
Senderismo	ALTO
Cambio de infraestructura	MEDIO
Mantenimiento inadecuado	ALTO
Introducción de especies exóticas	ALTO

**Nota:** Elaborado por autoras

#### **Análisis de calificación**

Para el análisis de las amenazas en función del objeto de conservación Hábitat de especies, hemos hecho el cálculo por medio del método 2 primo, especificado en el Manual para la conservación de sitios, tomando en cuenta los valores totales sacados en la tabla 18 que son las calificaciones de las fuentes, sobre la presión; en donde para la fuente de presión: senderismo y cambios de infraestructura obtenemos un alto, dos medios y dos bajos, la regla de dos primo dice que si la fuente tiene un valor de muy alto o dos o más altos, la fuente será alto. De la misma manera calificamos la fuente de presión mantenimiento inadecuado que solo tiene un valor de alto, la regla dice: que si existe un valor de alto o dos o más medios la fuente será medio. Y, por último, en la fuente de presión introducción de especies exóticas que se califica con un medio y dos altos, aplicando la misma regla, obtenemos la fuente calificada con alto.

## 10.6.2 Fuentes de presión para el objeto “Actividades de recreación, salud mental y física”

**Tabla 21**

*Calificación de fuentes sobre presiones del objeto “Actividades de recreación, salud mental y física”*

<b>Fuentes de Presión</b>	<b>Calificación de las fuentes</b>	<b>Pérdida de recurso paisajístico</b>	<b>Presencia de desechos sólidos</b>	<b>Erosión del suelo</b>	<b>Total</b>
		<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	
<b>Senderismo</b>	Contribución	Alto	Alto	Bajo	Alto
	Irreversibilidad	Medio	Medio	Bajo	
	Total	Medio	Alto	Bajo	
<b>Eventos no controlados</b>	Contribución		Muy Alto	Medio	Alto
	Irreversibilidad		Alto	Medio	
	Total		Alto	Bajo	
<b>Mantenimiento inadecuado</b>	Contribución	Muy Alto	Muy Alto	Medio	Medio
	Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto	
	Total	Alto	Medio	Bajo	
<b>Sobrecarga del número de beneficiarios simultáneos</b>	Contribución	Alto	Muy alto	Muy Alto	Medio
	Irreversibilidad	Medio	Medio	Alto	
	Total	Medio	Alto	Medio	
		Medio	Alto	Medio	Medio

**Nota:** Elaborado por autoras.

### **10.6.2.1 Justificación de fuentes de presión con relación al objeto “Actividades de recreación, salud mental y física”**

#### **Senderismo**

La actividad física senderismo ha ocasionado que el objeto de conservación Actividades de recreación, salud mental y física se vea comprometido porque al no existir una buena planificación no cuenta con estudio de capacidad de carga dando así un límite de visitantes, como consecuencia de esto se puede observar la presencia de los desechos sólidos por la falta de basureros ya que si no existe ningún control ni puntos de recolección de basura que impidan que el recurso paisajístico no se vea afectado, las actividades de recreación no podrán llevarse a cabo; además de no contar con señalética informativa de las actividades permitidas, lo que ocasiona un mayor desgaste del suelo.

#### **Mantenimiento inadecuado**

Los constantes cambios dentro de las áreas verdes de la Casa Hacienda han provocado estragos dentro del ecosistema, conjuntamente con los proyectos mal ejecutados, como la implementación de las dos casas del árbol, el puente que se encontraba en la laguna, el área de camping y la patera improvisada que fueron realizados en los últimos 5 años por estudiantes que se encontraban previos a graduarse, no tomaron en cuenta una secuencia para su mantenimiento y no se determinó el fin de dichos proyectos; es así que con el transcurso de los semestres se han presentado deteriorados y mal cuidados causando que en primer lugar los animales del sector tomen posesión de los sitios dejando sus desechos sólidos y al no ser cuidados ni limpiados tienden a deteriorarse sus materiales, y al perderse parte de sus materiales, estos llegan a desintegrarse en el suelo y al no ser materiales biodegradable provocan la erosión del suelo.

### **Eventos no controlados**

Ferias culturales, eventos deportivos, ferias gastronómicas, son motivos que han provocado que exista presencia de desechos sólidos, debido a que los estudiantes que asisten a dichos eventos suelen adquirir los productos que se encuentran en venta o que los expositores brindan a los oyentes, ya que no existe una gestión previa de cómo manejar los desechos después de finalizar los eventos, de esta manera se esparce la basura y conjuntamente con el tránsito continuo de las personas, el suelo se llega a erosionar, provocando así que exista pérdida de cobertura vegetal.

### **Sobrecarga del número de beneficiarios simultáneos**

Con la presencia de las 5 carreras de la Facultad se ha observado que existe mayor afectación en las áreas de recreación debido a que no existe un límite de estudiantes para que puedan permanecer en dicha áreas, ya que con el estudio de capacidad de carga realizado se estipula que para que el ecosistema tenga equilibrio con las actividades que puede brindar, el número de beneficiarios tendría que reducir a la mitad, por esta razón su contribución a la pérdida del recurso paisajístico es alto, ya que al no existir un control por parte de los estudiantes o las autoridades la sobrecarga del lugar provoca la presencia de desechos sólidos y el transitar continuo de los estudiantes la erosión acelerada del suelo.

### 10.6.2.2 Valores jerárquicos de la amenaza

**Tabla 22**

*Valores jerárquicos de la amenaza en hábitat para actividades de recreación, salud mental y física.*

<b>Fuentes de presión</b>	<b>Valor jerárquico de la amenaza al objeto</b>
Senderismo	ALTO
Eventos no controlados	ALTO
Mantenimiento inadecuado	MEDIO
Sobrecarga del número de beneficiarios simultáneos	MEDIO

**Nota:** Elaborado por autoras

#### **Análisis**

De la misma manera las calificaciones para el objeto actividades de recreación, salud mental y física se utilizó el método de jerárquico más alto, en donde se utiliza el mayor valor. Entonces, para la fuente mala planificación para los senderos tenemos dos malos y un bajo, entonces por jerárquico más alto la fuente obtiene una calificación de alto; en la fuente senderismo tenemos dos medios y un bajo por ende su calificación es medio, en cambio para la fuente mantenimiento inadecuado tenemos un alto y dos bajos, pero sigue siendo en el jerárquico mayor el alto por lo que su calificación será está. Para la fuente cambio de infraestructura no tenemos una calificación ya que consideramos que esta fuente no afecta en ninguna circunstancia a las actividades de recreación, porque el cambio de infraestructura se ha dado en el área de las aulas y parqueadero con la implementación de jardines.

## 10.7. Valor global de la amenaza

**Tabla 23**

*Valor global de la amenaza al objeto*

<b>Objetos de conservación</b>	<b>Hábitat para especies de aves</b>	<b>Actividades de recreación y salud mental y física</b>	<b>Valor global de la amenaza</b>
<b>Fuentes de presión</b>			
Senderismo	ALTO	ALTO	ALTO
Cambio de infraestructura	MEDIO		MEDIO
Eventos no controlados		ALTO	ALTO
Introducción de especies exóticas	ALTO		ALTO
Mantenimiento inadecuado	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Sobrecarga del número de beneficiarios simultáneos		MEDIO	MEDIO
<b>Total</b>	ALTO	ALTO	ALTO

**Nota:** Elaborado por autoras

### **Análisis**

Siendo así que nuestro dos objetos de conservación son afectados, por lo que para el Hábitat de especies de aves, se toma en cuenta sus atributos ecológicos claves que son la riqueza y abundancia de las especies e individuos de las mismas; dicho objeto ha sido afectado por la contaminación por ruido el cual a sido ocasionado por la presencia de maquinaria en la demolición de aulas, lo cual ha causado la modificación del hábitat; de esta manera al implementarse nuevas

áreas y con la introducción de especies exóticas ha ocasionado la pérdida de especies e individuos de cada una, además que las actividades de recreación realizadas por parte de los estudiantes como senderismo, por áreas que no están delimitadas han producido la fragmentación del hábitat.

En cuanto a las actividades de recreación y salud mental y física, se tomaron en cuenta atributos ecológicos claves como el número de actividades que se realizan en el campus y el número de beneficiarios simultáneos, este objeto se ha visto afectado por la presencia de desechos sólidos los cuales son generados por los estudiantes y los caninos que se encuentran abandonados en el campus, dando como resultado la erosión del suelo y pérdida del recurso paisajístico.

Una vez calificadas las amenazas de cada objeto, se ha determinado que existen tres amenazas críticas, las cuales: senderismo afecta a nuestros dos objetos de conservación mientras que el cambio de infraestructura afecta al hábitat de especies y las actividades culturales participativas no controladas afecta a las actividades de recreación y salud mental y física. Por lo que podemos determinar que se desarrollará un plan estratégico de conservación que pueda mitigar las amenazas críticas de cada objeto.

### **10.8. Análisis socioeconómico**

#### **¿Cuál es la historia legal del sitio (cuándo fue creado, por qué, etc.)?**

La Universidad Técnica de Cotopaxi fue consolidada en el año 1995 tras una lucha de la comunidad de San Felipe en una lucha por no permitir la instalación de un centro de rehabilitación social. A partir de ahí la universidad fue creciendo y en el año 2002 se consolidó como Campus Salache dando paso a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, actualmente contando con cinco carreras las cuales son: Agronomía, medio ambiente, agroindustrias, turismo y veterinaria.

**¿Cuáles leyes y regulaciones influyen sobre el uso, acceso y control de los recursos naturales del sitio?**

Actualmente no existen leyes, ni regulaciones sobre el uso de los recursos naturales del campus, pero dentro de las normas de la institución estipula en el ART. 166 numeral S del folleto de estatuto constitución de la república que es deber de los estudiantes no realizar actos referidos contra la moral y buenas costumbres dentro del recinto universitario; es decir que no se podrá infringir la destrucción de la instalaciones e infraestructura del campus; además en el ART. 167 manifiesta que es derecho del estudiante tener acceso a bibliotecas, laboratorios, talleres y más servicios de naturaleza académica, cultural y deportiva con que cuenta la universidad, esto quiere decir que, las instalaciones para actividades de salud mental y física deberían estar en buen estado para el uso de estudiantes y docentes.

En cuanto a la protección de recursos naturales no se han encontrado reglamentos o estatutos que protejan la integridad física y natural del ecosistema en donde se encuentra el campus.

**¿Qué organizaciones y otros actores están involucrados en los aspectos legales del sitio?**

Dentro de la parte educativa del campus y la universidad se ve involucrada las entidades públicas del estado ecuatoriano como el Ministerio de educación superior, el Consejo de Educación Superior, el Consejo de Evaluación y Acreditación y Aseguramiento de Educación Superior y la Secretaría de Educación Superior Ciencia y Tecnología e Innovación; que ayudan al mejoramiento continuo del sistema de educación de los estudiantes y docentes de la Institución. Pero no existen organizaciones privadas ni públicas para resguardar los aspectos legales de los recursos naturales del campus Salache. Así también se incluyen a la FEUE (Federación de

Estudiantes Universitarios del Ecuador) la cual busca el desarrollo y mejoramiento productivo de la universidad.

### **¿Quiénes viven cerca del sitio? ¿Dónde viven?**

Dentro del barrio Salache en el cual se encuentra la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, habitan moradores aledaños al campus hace varios años. Sin embargo, dentro del campus no se tiene evidencia de moradores, es así que los estudiantes, docentes y empleadores de la institución son los que hacen uso de las instalaciones e infraestructura de la misma.

### **¿Quiénes son los dueños legales de tierras adentro y cerca del sitio?**

La UTC en el año 1997 adquirieron los predios de la hacienda florícola Salache Bajo y de la Casa Hacienda Santa Bárbara, que actualmente existe el Centro Experimental y de Producción Salache, CEYPSA; por lo que los dueños legales de este territorio son de la Universidad Técnica de Cotopaxi, anterior a esto se desconoce de quienes eran los propietarios de dichos terrenos.

### **¿Quiénes toman las decisiones relacionadas con el uso de los recursos naturales del sitio?**

Actualmente las decisiones relacionadas con el uso de los recursos naturales es la Ing. Mg.S. Geovanna Parra quien es la actual decana de la facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, pero al no existir un reglamento para el control del uso de los recursos naturales, estos son llevados con un mantenimiento precario por los trabajadores del campus sin un protocolo.

### **¿Cuáles son sus actitudes frente a la conservación?**

Por parte de las autoridades no existe un interés hacia la conservación, pero por parte de los docentes de las distintas carreras que tienen relación con el medio ambiente y su conservación, que además inculcan materias referentes al cuidado del medio, se han creado proyectos que no son ejecutados con éxito o que solamente quedan en papel, además, los estudiantes hacen parte de cada

proyecto que se plantea a realizarse pero como son ciclos académicos al momento de terminar su proceso de educación no existe continuidad por parte de los estudiantes que ingresan.

**¿Cuáles son los patrones migratorios (estacionales y permanentes) de la gente del sitio?**

Por motivos académicos los estudiantes que son de otras provincias han optado por vivir cerca del campus Salache o en el centro de la ciudad, sin embargo, existen estudiantes que prefieren viajar diariamente a sus hogares, causando así un impacto económico. Así mismo por la presencia de nuevos estudiantes cada ciclo académico, mientras unos dejan la institución otros ingresan, los cuales no tienen conocimiento del cuidado de los recursos de la universidad hasta llegar a un ciclo medio, con el transcurso de los ciclos los estudiantes van perdiendo el interés en conservar las áreas que están a su disposición provocando un impacto ambiental y social, dejando de lado lo que aprenden dentro de las aulas.

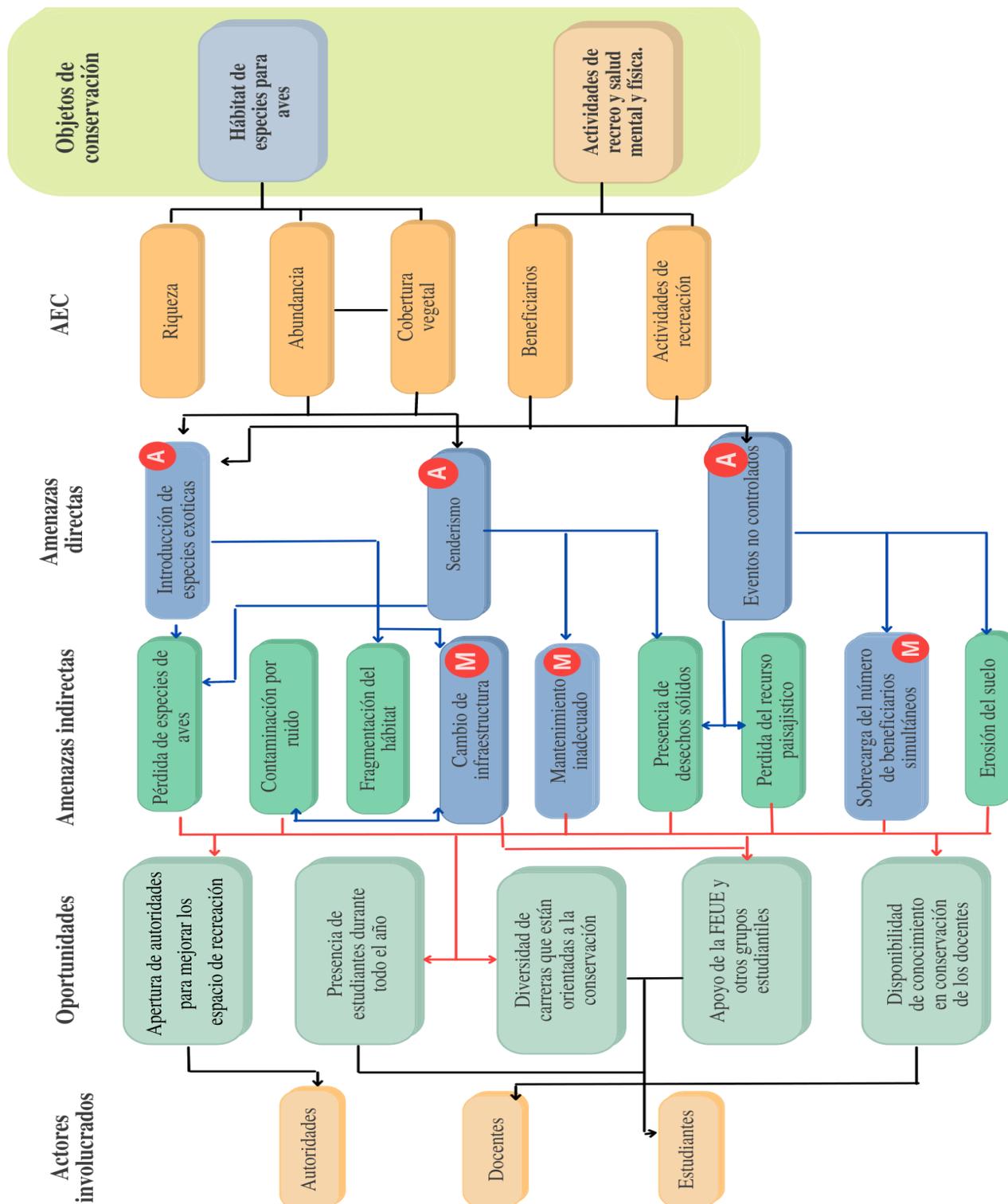
**Análisis**

Dentro del análisis socio económico establecemos que los actores involucrados en este estudio de planificación para la conservación son las autoridades del campus, docentes de la facultad CAREN, las distintas carreras de dicha facultad y por ende los estudiantes, quienes en conjunto conforman la comunidad universitaria activa del campus Salache; quienes nos ayudarán en el proceso de encontrar estrategias y mantenerlas con el transcurso de los años, ya que se plantea obtener un plan estratégico de conservación a corto plazo.

## 10.9. Flujoograma del aspecto socioeconómico

Figura 7

Flujoograma de actores



**Nota:** Flujoograma relacional del proceso realizado por las autoras.

## 10.10. Planteamiento de estrategias de conservación

**Tabla 24**

*Objetivos, estrategias y actividades del plan de conservación*

Objetivos	Estrategia	Actividades
	Talleres de interpretación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reunión con la dirección de carrera para socializar el tema.</li> <li>● Presentar solicitudes para la aprobación del taller.</li> <li>● Buscar el lugar donde se realizarán los talleres</li> <li>● Solicitar expositores en el MAE.</li> <li>● Planificación de los temas a tratar.</li> <li>● Convocar a los estudiantes de cursos inferiores a que formen parte de los talleres.</li> <li>● Ejecución de los talleres</li> </ul>
Para 2024, los senderos se encontrarán funcionales en un 50% en la zona baja de la casa Hacienda.	Implementar cercas vivas alrededor de los senderos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Planificar un cronograma de actividades.</li> <li>● Selección de plantas nativas.</li> <li>● Preparación del suelo para las cercas vivas.</li> <li>● Implementación de cercas vivas.</li> <li>● Mantenimiento de cercas vivas</li> </ul>

	<p>Adecuar más espacios verdes en zonas previamente intervenidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Solicitar el plan estratégico del manejo de espacios verdes en el campus.</li> <li>● Planificar la selección de áreas a intervenir.</li> <li>● Reunión con las autoridades.</li> <li>● Incrementar la porcentualidad destinada para restauración.</li> </ul>
	<p>Revegetación con plantas nativas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Planificar el programa de restauración con plantas nativas.</li> <li>● Realizar un convenio con la carrera de Agronomía para que proporcionen plantas nativas.</li> <li>● Crear brigadas que realicen la restauración.</li> <li>● Preparación del suelo.</li> <li>● Ejecución de la restauración.</li> </ul>
<p>Para 2024 incrementar las especies nativas en un 10% para el mejoramiento de la cobertura vegetal.</p>	<p>Monitoreo de la revegetación por medio de la localización de sitios para la protección vegetal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Firma un convenio con la carrera de Agronomía para que efectúen el monitoreo.</li> <li>● Elaborar informes semestrales de seguimiento</li> <li>● Presentar un informe anual al decanato.</li> <li>● Elaborar un paper con los datos del monitoreo.</li> <li>● Comprobar su efectividad</li> </ul>
	<p>Desarrollar una normativa para la</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Convocar a la mesa técnica con los</li> </ul>

	<p>revegetación y coexistencia del campus universitario.</p>	<p>diferentes actores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Solicitar focalías de los diferentes actores.</li> <li>● Preparar el borrador de la norma.</li> <li>● Socialización de la norma.</li> <li>● Aprobación de la norma.</li> <li>● Oficialización.</li> <li>● Constancia en el libro.</li> </ul>
	<p>Establecer el número de eventos permitidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reunión con las autoridades de CAREN.</li> <li>● Solicitar calendario de eventos dentro del campus</li> <li>● Priorizar eventos educativos e investigativos en el campus.</li> <li>● Modificación de los eventos.</li> <li>● Socialización de los cambios</li> </ul>
<p>Para 2025 el 70% de los eventos realizados en la zona baja se encontrarán dentro de las condiciones técnicas permitidas.</p>	<p>Determinar zonas específicas para los eventos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar un estudio de las zonas adecuadas para los diferentes eventos.</li> <li>● Solicitar permisos a las autoridades para delimitar las áreas.</li> <li>● Aprobación de la decana.</li> <li>● Delimitar las zonas destinadas para los eventos.</li> <li>● Socializar cuáles son las zonas destinadas para los eventos.</li> </ul>
	<p>Limitar el número de participantes por</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Planificar una propuesta de restricciones</li> </ul>

---

eventos.

de estudiantes dependiendo el evento.

- Reunión con las autoridades.
- Socialización de la propuesta.
- Solicitar aprobación.
- Aprobación de la propuesta.
- Ejecución de la propuesta.

---

**Nota:** Elaborado por las autoras

## **11.IMPACTOS**

### **Impacto Social**

Proyectos de esta índole involucran de manera directa a los estudiantes, considerando que son los beneficiarios de los cambios que se llegan a efectuar dentro del campus; de la misma manera, estos proyectos despiertan interés en los estudiantes, en conocer los recursos naturales que existen y la importancia de su conservación. Tomando en cuenta que dentro del campus existieron y se seguirán efectuando proyectos que involucran a toda la comunidad universitaria.

### **Impacto Técnico**

La aplicación del manual de planificación para la conservación (The Nature Conservancy), el índice de Margalef y la capacidad de carga Cifuentes (1992); fomenta la identificación y evaluación del estado actual de ecosistema del campus Salache en función de sus amenazas para así determinar estrategias de conservación,

### **Impacto Ambiental**

La implementación del plan para la conservación de sitios ayuda de manera positiva frente a los impactos generados dentro del campus Salache, con este se puede establecer estrategias para la conservación de los recursos naturales y culturales del campus Salache que basados en los resultados de la investigación, los servicios ecosistémicos de apoyo “Hábitat de especies” y servicios culturales “Actividades de recreación, salud mental y física” son prioritarios para su conservación; de esta manera se asegurará su sostenibilidad en el tiempo.

## **12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

Concluyendo, la investigación indica que dentro del campus existen recursos naturales y culturales de gran importancia en todo el campus universitario, siendo así que la selección del área a priorizar fue a partir del nivel de intervención que tuvo el sitio, por lo cual se tomó para la zona de estudio a la casa Hacienda en vista de los cambios realizados que han afectado de manera paulatina al entorno, con lo cual mediante la recopilación de información bibliográfica y análisis del estado antiguo y actual se logró seleccionar los objetos a conservar los cuales fueron: Hábitat de especies de aves, por ser una parte fundamental en el ecosistema de Salache; y las actividades de recreación, salud mental y física, que es importante para los estudiantes.

En base a lo expuesto se determinó la viabilidad de conservación de los objetos previamente seleccionados que a causa de los impactos generados por la pérdida de cobertura vegetal, actividades de recreación y áreas verdes en donde se encuentran proyectos realizados anteriormente por estudiantes, la presencia de desechos sólidos y de especies exóticas, los objetos de conservación han sido degradados paulatinamente a causa de las actividades humanas que no son controladas dentro de la zona de estudio, de esta manera se identificó las amenazas directas e indirectas que influyen en el desgaste de los objetos de conservación con las cuales se obtuvo un flujograma racional del proceso, donde se estableció oportunidades y los actores involucrados con los objetos de conservación.

A partir de las amenazas críticas ya expuestas se han planteado de estrategias que permitirán mitigar los problemas encontrados en la investigación, en el cual se planteó tres objetivos claves que ayuden a controlar las amenazas, siendo que para la amenaza crítica de senderismo se estableció como estrategias talleres de interpretación ambiental, implementar cercas vivas y

adecuar áreas verdes, que a su vez permitirán mejorar el estado actual de los atributos ecológicos clave de los objetos de conservación; en cuanto a la amenaza introducción de especies exóticas, sus estrategias son revegetación con plantas nativas, monitoreo de la revegetación y la implementación de una normativa, que permitirán un ecosistema con mayor cobertura vegetal de especies nativas; por último en la amenaza de eventos no controlados su estrategia será establecer número de eventos permitidos, determinar las zonas para los eventos y limitar número de participantes por evento para que exista un correcto uso de las áreas de recreación.

### **RECOMENDACIONES**

Para precautelar la diversidad del campus, se recomienda que la enseñanza de las materias que incluyen la conservación sean prioritarias ya que por este medio, se puede llegar al interés de los estudiantes y obtener estudios de planificación para la conservación conjuntamente con los docentes y a futuro se podría analizar los posibles impactos que pueden presentarse para los ya conocidos objetos de conservación e ir actualizando la información para resguardar la integridad del ecosistema del campus Salache.

Se recomienda ampliar el estudio de planificación para la conservación en donde se incluyan la parte superior del campus Salache específicamente en el estadio y su montaña ya que existen actividades que están provocando impactos en el área y afectando su ecosistema. Adicionalmente a esto, la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con 3 campus más que necesitan ser evaluados tanto por presiones y fuentes presión que ayudarán a la conservación y preservación de los recursos naturales y culturales del establecimiento.

Para precautelar y proteger el ecosistema del campus Salache, se recomienda la implementación de las estrategias propuestas de conservación que ayuden a la protección de la

biodiversidad del campus Salache, además de iniciar el cambio de las normativas establecidas en la institución, debido a que mediante estas se pueden regular las actividades y cuidados que se debe tener dentro del campus, esto con el fin de mitigar las consecuencias que traen las actividades diarias de los estudiantes, docentes y trabajadores de la universidad.

### 13. REFERENCIAS

- Alfonso, A., Martínez, J., Mora, A., Nardo, R., Trujillo, A., Rodríguez, A., Padrón, M., Pérez, M., Sánchez, M., Cuza, O., Erice, M., & Socarrás, I. (2010). Estrategia Ambiental Provincial. *Avanzada Científica*, 2.
- Alvarado, J. J., Herrera, B., Corrales, L., & Asch, J. (2011). Identificación de las prioridades de conservación de la biodiversidad marina y costera en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 59, 829-842.
- Andrade Zamora, F., Alejo Machado, O. J., & Armendariz Zambrano, C. R. (2018). Método inductivo y su refutación deductista. *Conrado*, 14, 117-122.
- Arenas, J. M. (2021a, febrero 15). ¿Qué es un SIG, GIS o Sistema de Información Geográfica? - Blog Geoinnova. *Territorio Geoinnova - SIG y Medio Ambiente*.  
<https://geoinnova.org/blog-territorio/que-es-un-sig-gis-o-sistema-de-informacion-geografica/>
- Asociación Geoinnova. (s. f.). *Componentes de un Sistema de Información Geográfica (SIG)*— *Cursos Geoinnova.org*. Geoinnova Formación. Recuperado 7 de julio de 2021, de <https://geoinnova.org/cursos/componentes-sistema-informacion-geografica-sig/>
- Chamorro Espinoza, C. H. (2015). “*Identificación de la flora (árboles y arbustos), existentes en el campus Ceypsa, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, periodo 2014.*” [Universidad Técnica de Cotopaxi]. file:///C:/Users/CORE%20i5/Downloads/TC-001059.pdf
- Cifuentes, M. (1992). Determinación de capacidad de carga turística en Áreas Protegidas. Tirrialba, Costa Rica. Obtenido de [https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-51898/1992\\_METODOLOG%C3%8DA%20CIFUENTES.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-51898/1992_METODOLOG%C3%8DA%20CIFUENTES.pdf)

- Contreras, J. R. C. (2016). Estrategias Ambientales para la Conservación del Bosque La Ciénaga, Ubicada en la Parroquia Barrancas, Municipio Cruz Paredes del Estado Barinas. *Revista Scientific*, 1(1), 72-89.
- CUAED, U. (s. f.). [https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/0fecd888-6a3f-4b31-b704-a2d94e3eed72/U000308176506/recursos/opcion\\_multiple/index.html](https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/0fecd888-6a3f-4b31-b704-a2d94e3eed72/U000308176506/recursos/opcion_multiple/index.html). Opción múltiple V2.1. Recuperado 7 de julio de 2021, de [https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/0fecd888-6a3f-4b31-b704-a2d94e3eed72/U000308176506/recursos/opcion\\_multiple/index.html](https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/0fecd888-6a3f-4b31-b704-a2d94e3eed72/U000308176506/recursos/opcion_multiple/index.html)
- Cuvi Sánchez, M. & Nature Conservancy (U.S.). (2006a). *Manual de planificación para la conservación de áreas, PCA*.
- Daen, S. T. M. (2011). *Revista de Actualización Clínica Volumen 12. 4*.
- Elizalde Loya, L. A. (2020). *Propuesta de actividades ecoturísticas como parte del programa de manejo integral, remediación, restauración y conservación de la cuenca de la laguna bustillos, en Cuauhtémoc, chihuahua; México* [Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Forestales]. <http://eprints.uanl.mx/21619/1/1080314984.pdf>
- Elizalde, R., Gomes, C. L., Bahia, M. C., & Lacerda, L. L. L. (2015). *Contribución del ocio para la sustentabilidad y los desafíos ambientales del presente*. 20.
- Español, E. en. (2006, octubre 6). *¿Qué son las alianzas estratégicas?* Entrepreneur. <https://www.entrepreneur.com/article/257300>
- EUROPARC España. (2012). *Planificación de la conservación del patrimonio natural en los espacios protegidos del estado español*. <http://www.redeuroparc.org/system/files/shared/Planes-de-conservacion.pdf>

- GAD Provincia de Cotopaxi. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cotopaxi 2025*. [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0560000110001\\_FINA L-PDYOT-COTOPAXI-2015\\_17-08-2015\\_18-17-17.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560000110001_FINA L-PDYOT-COTOPAXI-2015_17-08-2015_18-17-17.pdf)
- González Reverté, F. (2017). La investigación en el ámbito del turismo sostenible. *Oikonomics*, 7, 35-44. <https://doi.org/10.7238/o.n7.1706>
- Hernández, M. A. (2015, noviembre 27). La Fotografía como Técnica de Recolección de Información. *Técnicas de recolección de información*. <https://recolecciondeinformacion.wordpress.com/2015/11/27/la-fotografia-como-tecnica-de-recoleccion-de-informacion/>
- IGNITE. (2020). *¿Qué son las bibliotecas virtuales y cómo funcionan? | Ignite Online*. <https://igniteonline.la/bibliotecas-virtuales-funcion/>
- INABIO. (2019, enero 30). *Programa Integral Amazónico de Conservación de Bosques y Producción Sostenible- Proamazonía \*proyecto 103568 – GCF: “Promoción de instrumentos financieros y de planificación del uso del suelo para la reducción de emisiones y deforestación”. \*proyecto 103570 – gef: “Manejo integrado de Paisajes de Uso Múltiple y Alto Valor de Conservación para el desarrollo sostenible de la Región Amazónica Ecuatoriana” – INABIO*. <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2019/01/30/36-programa-intergral-amazonico-de-conservacion-de-bosques-y-produccion-sostenible-proamazonia-proyecto-103568-gcf-promocion-de-instrumentos-financieros-y-de-planificacion-del-uso-de/>

- Infante-Pupo, I., Reyes-Martínez, I., & Díaz-Reyes, O. (2019). Diagnóstico ambiental de la UEB de productos cárnicos-matadero Gerónimo Astier, municipio de puerto padre. *Ciencia en su PC*, 1(4), 97-110.
- López, M. D. R., López, C. R., & León, S. M. (2014). Alianzas estratégicas: Alternativas generadoras de valor. *Universidad & Empresa*, 16(27), 289-310.
- López-Hernández, J. A., Calderón, Ó. A. A., Rodríguez, E. A., Monarrez-Gonzalez, J. C., González-Tagle, M. A., & Pérez, J. J. (2017). Composición y diversidad de especies forestales en bosques templados de Puebla, México. *Madera y bosques*, 23(1), 39-51.
- Lozano, P., Armas, A., & Machado, V. (s. f.). Estrategias para la conservación del ecosistema páramo en Pulinguí San Pablo y Chorrera Mirador, Ecuador. *Enfoque UTE*, 7(4), 55-70.
- Luis, J. (s. f.). El Método de la Investigación. . . *ISSN*, 10.
- Marins, S. R. (2015). *Impactos percibidos del turismo Un estudio comparativo con residentes y trabajadores del sector en Rio de Janeiro -Brasil*. 21.
- Martinez, C. (2020, mayo 7). Observación directa: Características, tipos y ejemplo. *Lifeder*.  
<https://www.lifeder.com/observacion-directa/>
- Molina, P. G. (2019). *Impacto ambiental en las actividades humanas. UF0735*. Tutor Formación.
- Morales, N. (2015). Investigación exploratoria: Tipos, metodología y ejemplos. *Recuperado de*  
<https://www.lifeder.com/investigacion-exploratoria>.
- Navarrete, P. F. H., & Palma, U. R. (s. f.). *La investigación tecnológica*. 10.
- Páez Tapia, E. J. (2016). *Regeneración ecológica del Centro Experimental Salache* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3553/1/T-UTC-00790.pdf>

Parrilla, S. T. L. (s. f.). *Técnicas de investigación documental*. 9.

Quimbita Chasi, M. G., & Soasti Bustillos, E. F. (2019).

*Http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5793/6/PC-000785.pdf* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5793/6/PC-000785.pdf>

Quintal, M. D. D. P., & Pavón, R. S. (2019). Tendencias de investigación científica en la capacidad de carga turística. *TURYDES: Revista sobre Turismo y Desarrollo local sostenible*, 12(26), 3.

Rebolledo Dujisin, P. (2020). *Impactos ambientales generados por la actividad deportiva, recreativa y turística en alta montaña. Análisis de la cordillera de la Región Metropolitana de Santiago, Chile*. 8.

Robles Martínez, F. A. (2019). *Estudio de factibilidad para la creación de un parque recreacional usando métodos de construcción alternativos en la Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5333/6/PC-000780.pdf>

Suarez, L. (2017). *Libreta de campo*.

<http://geomecanica.org/didacticMat/libretaDeCampo/index.html>

Tarsicio Granizo. (2006). *Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA* (María Cuvi Sánchez). TNC y USAID.

[https://www.conservationgateway.org/documents/manual\\_pca\\_spanish\\_1.pdf](https://www.conservationgateway.org/documents/manual_pca_spanish_1.pdf)

Valdés, A. A., Martell, A. C., Martínez, F. A., Martínez, T. E. A., & Contreras, G. D. L. (s. f.). *Alianzas estratégicas y su aplicación a los agronegocios*. 17.

Yáñez, D. P. S. (s. f.). *alcalde del cantón Latacunga Gobierno Autónomo descentralizado Municipal Latacunga*. 716.

Zarta Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: Un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 28, 409-423. <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>

## **14. APÉNDICES/ ANEXOS**

### **APENDICE 1 AVAL DE TRADUCCIÓN**

## APENDICE 2 HOJAS DE VIDA DEL EQUIPO DE INVESTIGADORAS



### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

#### DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

#### DATOS PERSONALES

**APELLIDOS:** Andrade Ayala

**NOMBRES:** Andrea Isabel

**ESTADO CIVIL:** Casada

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1719291468

**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 1

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 16/01/1986

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Calle E30, Conjunto Portón de Cádiz, Casa 319

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 023455320

**TELÉFONO CELULAR:** 0984255539

**EMAIL INSTITUCIONAL:** andrea.andrade@utc.edu.ec

**TIPO DE DISCAPACIDAD:** N/A

**# DE CARNET CONADIS:** N/A



#### ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Ingeniera en Empresas Turísticas y Áreas Naturales	11-08-2009	1032-09-940453
CUARTO	Master of Forest Ecosystem Science	10-03-2015	7057 R-15-21991

#### PUBLICACIONES RECIENTES

Autor/ Coautor de artículo indexado	Nombre del Artículo	Nombre de la revista	ISSN	Fecha de la publicación
Autor	Test psicofísico para clasificar turistas de alta, media y baja montaña: Una propuesta metodológica	European Scientific Journal	1857-7431	Abril 2020

#### HISTORIAL PROFESIONAL

**FACULTAD Y CARRERA EN LA QUE LABORA:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales – Ecoturismo

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** Servicios: 81 Servicios personales, 85 Protección del medio ambiente

**PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** Abril – Agosto 2015

-----  
FIRMA



**DATOS PERSONALES**

**APELLIDOS:** Auquilla Ordoñez

**NOMBRES:** Karen Andrea

**ESTADO CIVIL:** Soltera

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 110605519-5

**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 0

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Loja 11 de abril de 1997

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Latacunga, Gualundun

**TELÉFONO CELULAR:** 0994916217

**EMAIL INSTITUCIONAL:** karen.auquilla5195@utc.edu.ec

**TIPO DE DISCAPACIDAD:** N/A

**# DE CARNET CONADIS:** N/A

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

**PRIMARIA:** Escuela Fiscal “18 de noviembre”

**SECUNDARIA:** Bachiller en Ciencias en la Unidad Educativa Fiscomisional “Calasanz”

**SUPERIOR:** Universidad Técnica de Cotopaxi (2017-2022)

**TÍTULO A OBTENER:** Licenciatura en Ecoturismo

**IDIOMAS:** español / Castellano-inglés 50% chino 50%

-----  
**FIRMA**



### DATOS PERSONALES

**APELLIDOS:** Taípe Chimba

**NOMBRES:** Erika Graciela

**ESTADO CIVIL:** Soltera

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 175155599-4

**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 0

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Latacunga 04 de agosto de 1998

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Quito, Chillogallo El Tránsito

**TELÉFONO CELULAR:** 0979311583

**EMAIL INSTITUCIONAL:** erika.taípe5994@utc.edu.ec

**TIPO DE DISCAPACIDAD:** N/A

**# DE CARNET CONADIS:** N/A

#### **FORMACIÓN ACADÉMICA**

**PRIMARIA:** Escuela Fiscal Mixta “Club Rotario”

**SECUNDARIA:** Bachiller en Ciencias en la Unidad Educativa “Luis Felipe Borja del Alcázar”

**SUPERIOR:** Universidad Técnica de Cotopaxi (2017-2022)

**TÍTULO A OBTENER:** Licenciatura en Ecoturismo

**IDIOMAS:** español / Castellano-inglés 50% / chino 50%

-----  
**FIRMA**



**HOJA VIDA DEL LECTOR 1**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE**



**DATOS PERSONALES**

**Apellidos:** Álvarez Lema

**Nombres:** Freddy Anaximandro

**Estado Civil:** Casado

**Cedula De Ciudadanía:** 1712930328

**Número De Cargas Familiares:** 2

**Lugar Y Fecha De Nacimiento:** Quito, 1976/12/08

**Dirección Domiciliaria:** Conjunto Bolonia Casa # 63

**Teléfono Convencional:** (03) 2663-451 **Teléfono Celular:** 0995 845012

**Email Institucional:** [freddy.alvarez@utc.edu.ec](mailto:freddy.alvarez@utc.edu.ec)

**Tipo De Discapacidad:** N/D

**# De Carnet Conadis:** N/D

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TÍTULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO</b>	<b>CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT</b>
<b>TERCER</b>	Ingeniero en Ecoturismo	17-09-2002	1002-02-206520
	Guía Profesional de Turismo	13-08-2010	1002-10-1010985
<b>CUARTO</b>	Diploma Superior en Auditoría y Gestión Energética	09-12-2008	1020-08-684831
	Magíster en Desarrollo Humano Sostenible con Perspectiva Local	28-07-2010	1020-10-713950

**PUBLICACIONES RECIENTES**

<b>Autor/ Coautor de artículo indexado</b>	<b>Nombre del Artículo</b>	<b>Nombre de la revista</b>	<b>Lugar (País-ciudad)</b>	<b>Fecha de la publicación</b>
<b>Álvarez-Lema Freddy; Abarca-Zaquinaula Manuel y otros</b>	Alternativas de turismo sostenible en sectores priorizados de la provincia de Cotopaxi, Ecuador	European Scientific Journal ESJ	Almería - España	Julio 2021
<b>Mendoza-Pérez Melquiades, Álvarez-Lema Freddy, otros</b>	La Práctica Pre Profesional en el desarrollo de habilidades profesionales	Ciencias Sociales UTEQ	Ecuador - Quevedo	Enero 2017

<b>Lema-Cruz Jessy, Álvarez- Lema Freddy</b>	Factores determinantes en la planeación estratégica	UTCiencia	Ecuador - Latacunga	Diciem bre 2016
--	---	-----------	------------------------	-----------------------

**HISTORIAL PROFESIONAL**

**FACULTAD Y CARRERA EN LA QUE LABORA: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales – Turismo**

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Servicios, Ciencias Sociales, Educación Comercial y Derecho**

**PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:**

-----  
**FIRMA**

**HOJA VIDA DEL LECTOR 2**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DATOS INFORMATIVOS PERSONAL**  
**DOCENTE**



**DATOS PERSONALES**

**APELLIDOS:** Guamán Guevara

**NOMBRES:** Adolfo Ricardo

**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 1802830123

**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 1

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 10 de diciembre 1977

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Av. Rodrigo Pachano s/n

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032840366 **TELÉFONO CELULAR:** 0984651937

**EMAIL INSTITUCIONAL:** adolfo.guaman0123@utc.edu.ec

**TIPO DE DISCAPACIDAD:** N/A

**# DE CARNET CONADIS:** N/A

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS:**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO</b>	<b>CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT</b>
<b>TERCER</b>	Licenciatura en Turismo PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR	2004-06-28	1027-04-511730
<b>CUARTO</b>	Maestría en Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR	2015-06-25	1027-15-86063038
<b>CUARTO</b>	Maestría en Gestión Turística de Recursos Culturales y Naturales UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	2020-02-07	7241157736

**PUBLICACIONES RECIENTES:**

<b>Autor/Coautor de artículo indexado</b>	<b>Nombre del Artículo</b>	<b>Nombre de la revista</b>	<b>Lugar (País-ciudad)</b>	<b>Fecha de la publicación</b>
Autor	Gastronomía típica como motivación primaria del destino ciudad Ambato, Tungurahua, Ecuador	Retos Turísticos	La Habana – Cuba	2017
Co-autor	Gastronomic heritage in tourist destinations : Ambato – Ecuador’s typical dishes	Proceeding . International Conference Marketing Tourism and .Hospitality	Zurich – Suiza	2017
Autor	Análisis del turismo accesible en la industria hotelera en la ciudad de Ambato	Dominio de las Ciencias	Bogotá Colombia	2019
Autor	Touristic virtual environment of Tungurahua Province.	In International Journal on: The Academic Research Community Publication	Thessaloniki , Greece	2018
Co-autor	Finding Solutions and Strategies to Improve Cultural and Natural Tourism Services: A case study of Tungurahua Province in Ecuador.	Tourist Studies Journal, indexed in Scopus	Singapore	2020
Co-autor	Which innovative solutions of non-technological and technological nature are needed to improve tourism services? A case of Tungurahua Province in Ecuador".	Tourism: An International Interdisciplinary Journal, Croatia, indexed in Scopus	Croacia	2021

**HISTORIAL PROFESIONAL:****FACULTAD Y CARRERA EN LA QUE LABORA:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales – Ecoturismo

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** Servicios: 81

Servicios personales, Turismo

**PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** Abril –Agosto 2021

-----  
**FIRMA**

**HOJA DE VIDA DEL LECTOR 3  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE**



**DATOS PERSONALES**

**APELLIDOS:** Mendoza Poma

**NOMBRES:** Rodolfo Matius

**ESTADO CIVIL:** Casado

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1710448521

**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 4

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Quito, 05 de febrero de 1975

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Cdala Mario Mogollo, Conjunto Terranova

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032663867 **TELÉFONO CELULAR:** 0998716173

**EMAIL INSTITUCIONAL:** matius.mendoza@utc.edu.ec

**TIPO DE DISCAPACIDAD:** N/A

**# DE CARNET CONADIS:** N/D

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS:**

<b>NIVEL</b>	<b>TÍTULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO</b>	<b>CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT</b>
<b>TERCER</b>	Ingeniero en sistemas	2003-03-13	1045-03-354960
<b>CUARTO</b>	Magister en sistemas informáticos educativos	2011-04-14	1051-11-726590

**PUBLICACIONES RECIENTES:**

<b>Autor/ Coautor de artículo indexado</b>	<b>Nombre del Artículo</b>	<b>Nombre de la revista</b>	<b>Lugar (País-ciudad)</b>	<b>Fecha de la publicación</b>
RODOLFO MATIUS MENDOZA POMA	Las neurociencias. Una visión de su aplicación en la educación	Revista Órbita Pedagógica con ISSN 2409-0131	CUBA	13 de junio del 2017
RODOLFO MATIUS MENDOZA POMA	Laboratorio de neurociencias aplicado a áreas administrativas: neuromarketing en educación superior	Revista Órbita Pedagógica con ISSN 2409-0131	CUBA	13 de junio del 2017

**HISTORIAL PROFESIONAL:**

**UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales – Ecoturismo

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** Educación Tecnologías

**FECHA DE INGRESO A LA UTC:** marzo 2005

-----  
**FIRMA**

### APÉNDICE 3 Registro fotográfico para determinar los objetos de conservación

#### Zona de la Laguna



**Nota:** Tomada por las autoras

#### Deforestación en la parte superior del campus



**Nota:** Tomada por las autoras

#### Zona con escombros en la Laguna



**Nota:** Tomada por las autoras

#### Sendero que rodea la Laguna



**Nota:** Tomada por las autoras

#### Introducción de especies exóticas



**Nota:** Tomada por las autoras

## APÉNDICE 4

### Conteo de aves de estudiantes del ciclo académico octubre 2019- febrero2020

FECHA:	06-01-20
HORA- DESDE HASTA	11:50 12:20
CLIMA	Soleado
ZONA	1
PUNTO	H
REGISTRO	
Chingolo (10)	Picogruoso Dorsinegro (4)
Tórtola (5)	Jilguero Encapuchado (5)
Mirlos Chiguanco (4)	Mosquero Bermellón (1) (hembra) (1)

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	06-01-20
HORA- DESDE HASTA	11:10 11:40
CLIMA	Soleado
ZONA	1
PUNTO	I
REGISTRO	
Mirlo Chiguanco (6)	Jilguero Encapuchado (1)
Golondrina Azuliblanca (5)	Orejivioleta Ventriazul (1)
Chingolo (8)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	06-01-20
HORA- DESDE HASTA	10:35 11:05
CLIMA	Soleado
ZONA	1
PUNTO	A
REGISTRO	
Mirlo Grande (2)	Chingolo (5)
Tórtola (3)	Pinchaflor (1)
Colacintillo Colinegro (1)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

**Nota:** Información tomada del conteo de aves

FECHA:	13-01-20
HORA- DESDE HASTA	11:40 12:10
CLIMA	Parcialmente nublado
ZONA	1
PUNTO	I
REGISTRO	
Picogruoso Dorsinegro (2) (hembra y macho)	Chingolo (3)
Tórtola (2)	Frigilo Pechicinéreo (1)
Mirlo Chiguanco (3)	

realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	13-01-20
HORA- DESDE HASTA	12:10 12:40
CLIMA	Parcialmente nublado
ZONA	1
PUNTO	H
REGISTRO	
Golondrinas (15)	Pastorero Peruiano (1)
Mirlo Grande (4)	
Jilguero Encapuchado (4)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	13-01-20
HORA- DESDE HASTA	11:10 11:40
CLIMA	Parcialmente nublado
ZONA	1
PUNTO	A
REGISTRO	
Chingolo (6)	Tórtolas (6)
Colacintillo colinegro (1)	
Pinchaflor (1)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	14-01-20
HORA- DESDE HASTA	10:15 10:45
CLIMA	Soleado
ZONA	1
PUNTO	A
REGISTRO	
Pinchaflor (1)	Jilguero Encapuchado (1)
Tórtola (3)	
Mirlo Chiguanco (4)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	14-01-20
HORA- DESDE HASTA	12:20 13:10
CLIMA	Soleado
ZONA	1
PUNTO	H
REGISTRO	
Chingolo (9)	Jilguero Encapuchado (4)
Tórtola (8)	Mosquero Bermellón (1) (hembra) (1)
Golondrinas (12)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	07-01-20
HORA- DESDE HASTA	12:00 13:00
CLIMA	Soleado
ZONA	1
PUNTO	G
REGISTRO	
Patos (5)	
Mirlo chiguanco (1)	
Torito (6)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	14-01-20
HORA- DESDE HASTA	11:50 12:20
CLIMA	Soleado
ZONA	1
PUNTO	I
REGISTRO	
Mirlo Chiguanco (4)	Jilguero Encapuchado (2)
Golondrina Azuliblanca (9)	
Chingolo (12)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	07-01-20
HORA- DESDE HASTA	11:00 12:00
CLIMA	Soleado
ZONA	1
PUNTO	F
REGISTRO	
Mirlo negro (3)	Colibrí (1)
Tórtola (5)	
Wirachuro (2)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	09-01-20
HORA- DESDE HASTA	12:20 13:30
CLIMA	Parcialmente nublado
ZONA	1
PUNTO	F
REGISTRO	
Colibrí cola corta (2)	
Tórtola (3)	
Mirlos chiguanco (2)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	09-01-20
HORA- DESDE HASTA	13:30 14:20
CLIMA	Soleado
ZONA	1
PUNTO	G
REGISTRO	
Colibrí (3)	Mirlo (3)
Patos (2)	Torito (2)
Aves migratorias (2)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	13-01-20
HORA- DESDE HASTA	10:10 10:30
CLIMA	Frio, Nublado
ZONA	1
PUNTO	F
REGISTRO	
Tórtolas (3)	Colibrí (1)
Wirachuro (2)	
Mirlo (1)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	13-01-20
HORA- DESDE HASTA	11:00
CLIMA	Frío, nublado
ZONA	1
PUNTO	G
REGISTRO	
Golondrinas (20)	Mirlo (2)
Pato (1)	Torito (3)
Colibrí (1)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	07-01-20
HORA- DESDE HASTA	12:00 13:00
CLIMA	Soleado
ZONA	1
PUNTO	G
REGISTRO	
Patos (5)	
Mirlo chiguanco (1)	
Torito (6)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	09-01-20
HORA- DESDE HASTA	12:20 13:30
CLIMA	Parcialmente nublado
ZONA	1
PUNTO	F
REGISTRO	
Colibrí cola corta (2)	
Tórtola (3)	
Mirlos chiguanco (2)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	09-01-20
HORA- DESDE HASTA	13:30 14:20
CLIMA	Soleado
ZONA	1
PUNTO	G
REGISTRO	
Colibrí (3)	Mirlo (3)
Patos (2)	Torito (2)
Aves migratorias (2)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	13-01-20
HORA- DESDE HASTA	10:10 10:30
CLIMA	Frio, Nublado
ZONA	1
PUNTO	F
REGISTRO	
Tórtolas (3)	Colibrí (1)
Wirachuro (2)	
Mirlo (1)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

FECHA:	13-01-20
HORA- DESDE HASTA	10:30 11:00
CLIMA	Frio, nublado
ZONA	1
PUNTO	G
REGISTRO	
Golondrinas (20)	Mirlo (2)
Pato (1)	Torito (3)
Colibrí (1)	

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

Lista de aves	Número de individuos
1. Mirlo grande	11
2. Chingolo	30
3. Tórtola	18
4. Pinchaflor	2
5. Colacintillo colinegro	2
6. Golondrina	36
7. Orejivioleta Ventriazul	1
8. Mirlo chiguanco	21
9. Picogruoso dorsinegro	6
10. Jilguero encapuchado	7
11. Mosquero bermellón	2
12. Frigilo pechicinereo	1
13. Pastorero peruviiano	1
14. Pato	8
15. Torito	11
16. Colibrí	5
17. Wirarchuro	4
18. Aves migratorias	2
19. Colibrí cola corta	2
<b>Total:</b>	170 individuos

**Nota:** Información tomada del conteo de aves realizado en el ciclo académico octubre 2019- febrero2020.

## APÉNDICE 5 Conteo realizados por las autoras.

Zona:	Jardines
Hora:	08h20
Registro	
Chingolo (4)	
Tórtola orejuda (4)	
Golondrina Azuliblanca (4)	
Reinita acuática norteña (4)	

**Nota:** Elaborado por las autoras

Zona:	Patera
Hora:	08h40
Registro	
Chingolo (1)	
Pato real (4)	
Tórtola orejuda (1)	
Anade real joven (4)	

**Nota:** Elaborado por las autoras

Zona:	Cancha de vóley
Hora:	09h00
Registro	
Mosquero Bermellón (1)	
Tórtola orejuda (2)	
Mirlo grande (1)	
Sp1 (1)	
Chingolo (10)	

**Nota:** Elaborado por las autoras.

Zona:	Jardines
Hora:	09h20
Registro	
Mirlo grande (1)	
Playero occidental (1)	
Febe Guardarríos (2)	
Puntiverde pechiblanco (1)	
Mosquero bermellón (1)	

**Nota:** Elaborado por las autoras.

Lista de especies	Número de individuos
Chingolo	15
Tórtola	7
Golondrina Azuliblanca	4
Reinita acuática norteña	1
Pato real	4
Anade real joven	4
Mosquero bermellón	2
Mirlo grande	2
Sp1	1
Febe guardarríos	2
Puntiblanca pechiverde	1
Playero occidental	1
<b>Total:</b>	<b>44 individuos</b>

**Nota:** Elaborado por las autoras.

## APÉNDICE 6 INDICE DE MARGALEF

### Índice de Margalef

Fórmula:

$$DMg = \frac{(S-1)}{\ln \times N}$$

Dónde:

S= número total de especies presentes (19 especies de aves) identificadas en estudio de campo en el año 2020

ln= logaritmo natural

N= número total de individuos. (170 individuos)

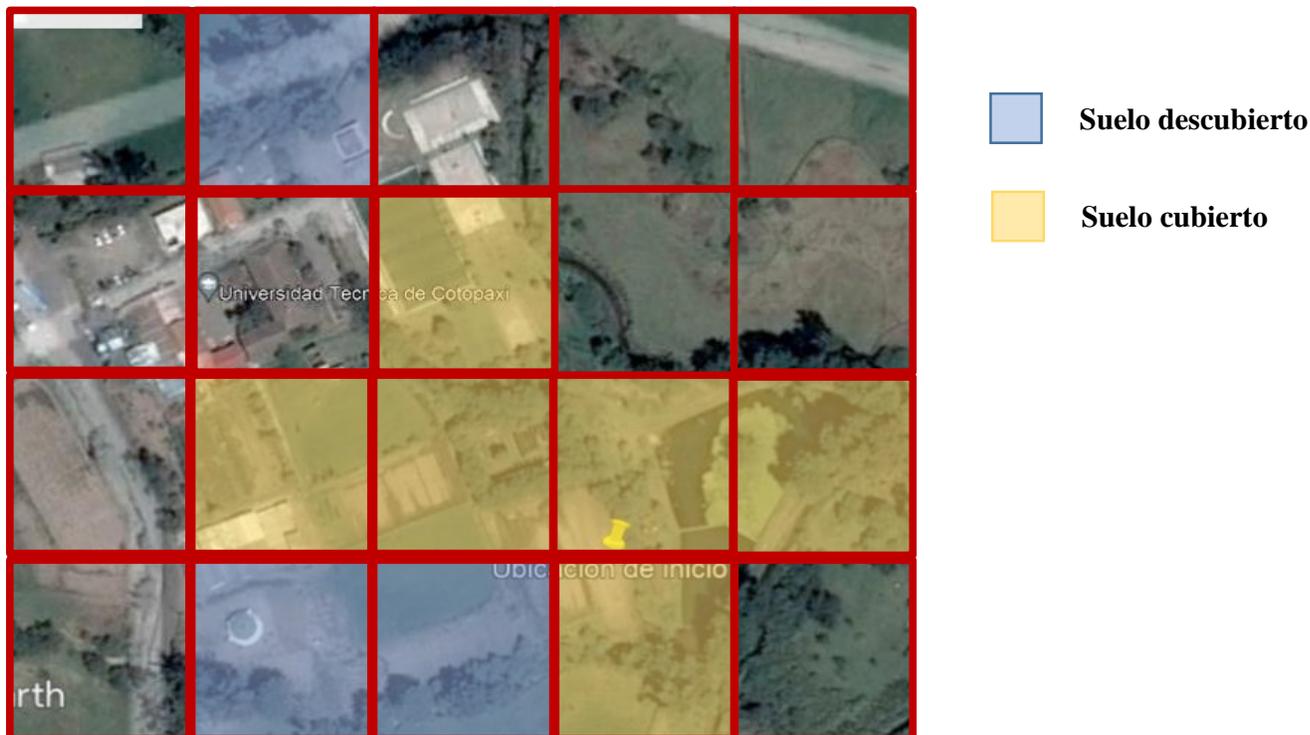
Entonces:

$$DMg = \frac{(19-1)}{\ln \times 170}$$

$$DMg = 3,5$$

## APÉNDICE 7 Porcentaje de suelo cubierto y descubierto

Se calculó mediante el método de cuadrricular de la Casa Hacienda; indicando que cada cuadrante corresponde al 5% y a través de las categorías de cobertura vegetal que establece Margalef se estableció que existe 15% de suelo descubierto y 30% de suelo cubierto.



**Nota:** Elaborado por las autoras

## APÉNDICE 8 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA

Tomando en cuenta que se utilizó la metodología de Cifuentes para determinar la capacidad de carga turística en áreas protegidas, se determinó que se debe calcular la capacidad de carga efectiva por cada sitio en donde se puede realizar actividades de recreación dentro del campus, con el fin de encontrar el número de beneficiarios simultáneos a cada área.

### Cálculo de la capacidad de carga física de la cancha de Fútbol



**Nota:** Elaborado por las autoras

Fórmula:  $\frac{S}{S_p} (Nv)$

Dónde:

**S:** Superficie disponible en metros cuadrados. (440 m<sup>2</sup>)

**S<sub>p</sub>:** Superficie usada por persona, (1 m<sup>2</sup>)

**Nv:** Número de veces que el sitio puede ser visitado (8 veces al día), obtenido de la siguiente fórmula.

$$NV = H_v / t_v$$

Dónde:

**Hv:** Horario de visita (12h/ día)

**Tv:** Tiempo que dura la visita (1.5hrs), tomando en cuenta el tiempo que se necesita para la actividad

$$Nv = 12h/día / 1.5 hrs = 8 \text{ visitas/ día}$$

Entonces.

$$\text{CCF. Cancha fútbol} = \frac{3520 m^2}{1 m^2} (8 \text{ visitas/día})$$

$$\text{CCF. Cancha fútbol} = 3520 \text{ visitas/ día}$$

**Cálculo de la capacidad de carga real (CCR)**

**a) Factor Social (FCsoc):**

Fórmula.  $N_g = \text{total del área} / \text{distancia requerida por cada grupo}$

$$N_g = 440 m^2 / 20 m^2$$

$$N_g = 22$$

Dónde:

**N<sub>g</sub>:** número de grupos que pueden estar simultáneamente (22)

**D:** Distancia entre grupos, no se necesita al ser en el aire libre

**P:** Identificación de cuantas personas pueden estar en el sitio

Tomando en cuenta que cada grupo puede estar conformado por 15 personas considerando el entorno y la contaminación de ruido para el hábitat de especies.

$$P = N_g * 15 \text{ personas}$$

$$P = 22 * 15$$

$$P = 330 \text{ personas}$$

Entonces:

$$Ml = M_t - P$$

Dónde:

**Mt:** magnitud total

**P:** personas que pueden estar en el área

$$ML = 440 \text{ m}^2 - 330 = 110 \text{ m}^2$$

Por lo tanto:

$$FC_{soc} = 1 - \frac{Ml}{M_t}$$

$$FC_{soc} = 1 - \frac{110 \text{ m}^2}{440 \text{ m}^2}$$

$$FC_{soc} = 0,25$$

**b) Anegamiento (FCane)**

$$\text{Fórmula FCane} = 1 - Ma/Mt$$

Dónde:

Ma=Metros del sendero con anegamiento

Mt=Longitud total del sendero

Entonces:

$$\text{FCane} = 1 - 147m^2/440m^2$$

$$\text{FCane} = 1 - 0,33$$

$$\text{FCane} = 0,67$$

### c) Precipitación (FCpre)

$$\text{Fórmula. FCpre} = 1 - \frac{Hl}{Ht}$$

Dónde:

**Hl:** horas de lluvia limitante por año (271 días \* 8 horas/día= 2168hrs)

**Ht:** horas del año que se puede visitar la zona (365 días \* 12 horas/ día = 4380 hrs)

Entonces.

$$\text{FCpre} = 1 - \frac{2168 \text{ hrs}}{4380 \text{ hrs}}$$

$$\text{FCpre} = 0,50$$

**d) Brillo Solar**

$$\text{Fórmula. } FC_{\text{sol}} = 1 - \left( \frac{H_{\text{sl}}}{H_{\text{t}}} \right) \left( \frac{M_{\text{s}}}{M_{\text{t}}} \right)$$

Dónde:

**Hsl:** horas de sol limitantes del año, se calculó de la siguiente manera:

Son 3 meses sin lluvia \* 30 días/mes = 90 días/ año

Son 9 con lluvia \* 30 días/mes = 270 días/año

En el periodo de tiempo sin lluvia se considera que hay 12 horas de luz, por lo tanto 90

días/año \* 12 hrs/día = 1080 hrs/año

En el periodo de tiempo de lluvia se considera 6 horas de luz al día, por lo tanto 270 días/año \* 6

hrs/ día = 1620 hrs/ año

Entonces: Hsl = 1080 hrs/año + 1620 hrs/año = 2700 hrs/año

**Ht:** horas al año que la zona esté disponible por lo tanto serán 4380 hrs/año

**Ms:** metros de zona sin cobertura (440 m<sup>2</sup>)

**Mt:** metros totales de la zona

Entonces

$$FC_{\text{sol}} = 1 - \left( \frac{2700 \text{ hrs}}{4380 \text{ hrs}} \right) \left( \frac{440 \text{ m}^2}{440 \text{ m}^2} \right)$$

$$FC_{\text{sol}} = 1 - (0,61)(1)$$

$$FC_{sol} = 0,39$$

### Cálculo Final (CCR)

$$\text{Fórmula. } CCR = CCF * (FC_{soc} * FC_{cane} * FC_{pre} * FC_{sol})$$

Dónde:

Se realiza la suma de todos los factores de corrección

Entonces.

$$CCR = 3520 \text{ visitas/ día} * (0,25 * 0,67 * 0,50 * 0,39)$$

$$CCR = 114,9 \text{ visitas/día}$$

### Capacidad de Manejo

Variable	Capacidad instalada	Capacidad adecuada	Capacidad de Manejo
Infraestructura	2.5	5	50%
Equipamiento	1	5	20%
Personal	0	5	0
		<b>Media</b>	23.33%

**Nota:** Elaborado por las autoras.

La capacidad de manejo se toma en cuenta ciertas consideraciones para determinar los porcentajes y precisar el factor de manejo, se califica con 5 en función a infraestructura, equipamiento y personal si estas están en estado de excelente, variando así la calificación de la capacidad de manera para cada actividad.

### **Capacidad de carga efectiva (CCE)**

Fórmula.  $CCE = CCR * CM$

Dónde:

**CCR:** Capacidad de carga real

**CM:** Capacidad de manejo

Entonces

$$CCE = 114,9 * 23,33$$

$$CCE = 2680,6 \text{ visitas/día}$$

### **Número de visitantes**

Fórmula.  $Vd = \frac{CCE}{Nv}$

En dónde:

**CCE:** Capacidad de carga efectiva

**Nv:** número de vistas al día

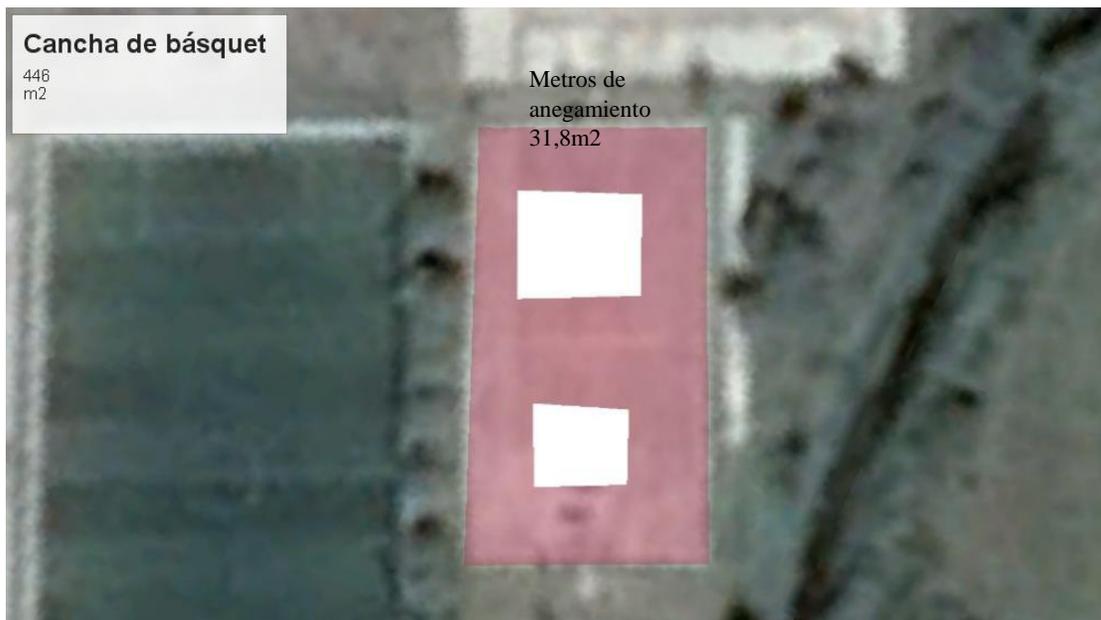
Entonces

$$Vd = \frac{2680,6}{8 \text{ hrs/ días}}$$

$$Vd = 335,07 \text{ visitas/ día}$$

**Cálculo de la capacidad de carga de la Cancha de Básquet**

Metros de  
anegamiento  
57m<sup>2</sup>



**Nota:** Elaborado por las autoras.

Fórmula:  $\frac{S}{S_p} (Nv)$

Dónde:

**S:** Superficie disponible en metros cuadrados. (446 m<sup>2</sup>)

**S<sub>p</sub>:** Superficie usada por persona, (1 m<sup>2</sup>), se toma en cuenta el espacio para transitar entre los senderos

**Nv:** Número de veces que el sitio puede ser visitado (8 veces al día), obtenido de la siguiente fórmula.

$$NV = H_v/t_v$$

Dónde:

**Hv:** Horario de visita (12h/ día)

**Tv:** Tiempo que dura la visita (1.5hrs), tomando en cuenta el tiempo que se necesita para realizar todas las actividades de recreación salud mental y física.

$$Nv = 12h/día / 1.5 hrs = 8 visitas/ día$$

Entonces.

$$CCF. Cancha Básquet = \frac{3568 m^2}{1 m^2} (8 visitas/día)$$

$$CCF. Cancha Básquet = 3568 visitas/ día$$

**Cálculo de la capacidad de carga real (CCR)**

a) **Factor Social (FCsoc):**

Fórmula.  $Ng = \text{Largo total del sendero} / \text{distancia requerida por cada grupo}$

$$Ng = 446 m^2 / 20 m^2$$

$$Ng = 22,3$$

Dónde:

**Ng:** número de grupos que pueden estar simultáneamente (22,3)

**D:** Distancia entre grupos, no se necesita al ser un aire libre

**P:** Identificación de cuantas personas pueden estar en el sitio

Tomando en cuenta que cada grupo puede estar conformado por 15 personas considerando el entorno y la contaminación de ruido para el hábitat de especies.

$$P = Ng * 15 \text{ personas}$$

$$P = 22,3 * 15$$

$$P = 334,5 \text{ personas}$$

Entonces:

$$MI = Mt - P$$

Dónde:

**Mt:** magnitud total

**P:** personas que pueden estar en el área

$$ML = 446 \text{ m}^2 - 334,5 = 111,5 \text{ m}^2$$

Por lo tanto:

$$FC_{soc} = 1 - \frac{MI}{Mt}$$

$$\mathbf{FCsoc} = 1 - \frac{88,8 \text{ m}^2}{446 \text{ m}^2}$$

$$\mathbf{FCsoc} = 0,25$$

### **b) Anegamiento (FCane)**

$$\text{Fórmula } \mathbf{FCane} = 1 - \mathbf{Ma/Mt}$$

Dónde:

**Ma**= Metros del sendero con anegamiento

**Mt**= Longitud total del sendero

Entonces:

$$\mathbf{FCane} = 1 - 88,8 \text{ m}^2 / 446 \text{ m}^2$$

$$\mathbf{FCane} = 1 - 0,19$$

$$\mathbf{FCane} = 0,81$$

### **c) Precipitación (FCpre)**

$$\text{Fórmula. } \mathbf{FCpre} = 1 - \frac{\mathbf{Hl}}{\mathbf{Ht}}$$

Dónde:

**Hl**: horas de lluvia limitante por año (271 días \* 8 horas/día= 2168 hrs)

**Ht:** horas del año que se puede visitar la zona (365 días \* 12 horas/ día = 4380 hrs)

Entonces.

$$\mathbf{FCpre} = 1 - \frac{2168 \text{ hrs}}{4380 \text{ hrs}}$$

$$\mathbf{FCpre} = 0,50$$

#### **d) Brillo Solar**

Fórmula.  $\mathbf{FCsol} = 1 - \left(\frac{Hsl}{Ht}\right)\left(\frac{Ms}{Mt}\right)$

Dónde:

**Hsl:** horas de sol limitantes del año, se calculó de la siguiente manera:

Son 3 meses sin lluvia \* 30 días/mes = 90 días/ año

Son 9 con lluvia \* 30 días/mes = 270 días/año

En el periodo de tiempo sin lluvia se considera que hay 12 horas de luz, por lo tanto 90

días/año \* 12 hrs/día = 1080 hrs/año

En el periodo de tiempo de lluvia se considera 6 horas de luz al día, por lo tanto 270 días/año \* 6

hrs/ día = 1620 hrs/ año

Entonces:  $\mathbf{Hsl} = 1080 \text{ hrs/año} + 1620 \text{ hrs/año} = 2700 \text{ hrs/año}$

**Ht:** horas al año que la zona este disponible por lo tanto serán 4380 hrs/año

**Ms:** metros de zona sin cobertura (446 m<sup>2</sup>)

**Mt:** metros totales de la zona

Entonces

$$\mathbf{FCsol} = 1 - \left( \frac{2700 \text{ hrs}}{4380 \text{ hrs}} \right) \left( \frac{446 \text{ m}^2}{446 \text{ m}^2} \right)$$

$$\mathbf{FCsol} = 1 - (0,61) (1)$$

$$\mathbf{FCsol} = 0,39$$

### **Cálculo Final (CCR)**

Fórmula.  $\mathbf{CCR} = \mathbf{CCF} * (\mathbf{FCsoc} * \mathbf{FCane} * \mathbf{FCpre} * \mathbf{FCsol})$

Dónde:

Se realiza la suma de todos los factores de corrección

Entonces.

$$\mathbf{CCR} = 3568 \text{ visitas/ día} * (0,25 * 0,81 * 0,50 * 0,39)$$

$$\mathbf{CCR} = 140,8 \text{ visitas/día}$$

### Capacidad de Manejo

Variable	Capacidad instalada	Capacidad adecuada	Capacidad de Manejo
Infraestructura	2.5	5	50%
Equipamiento	2	5	40%
Personal	0	5	0
		<b>Media</b>	30%

**Nota:** Elaborado por las autoras.

### Capacidad de carga efectiva (CCF)

Fórmula.  $CCE = CCR * CM$

Dónde:

**CCR:** Capacidad de carga real

**CM:** Capacidad de manejo

Entonces

$$CCE = 140,8 \text{ visitas/día} * 30$$

$$\text{CCE} = 4224 \text{ visitas/día}$$

### Número de visitantes

$$\text{Fórmula. } Vd = \frac{CCE}{Nv}$$

En dónde:

**CCE:** Capacidad de carga efectiva

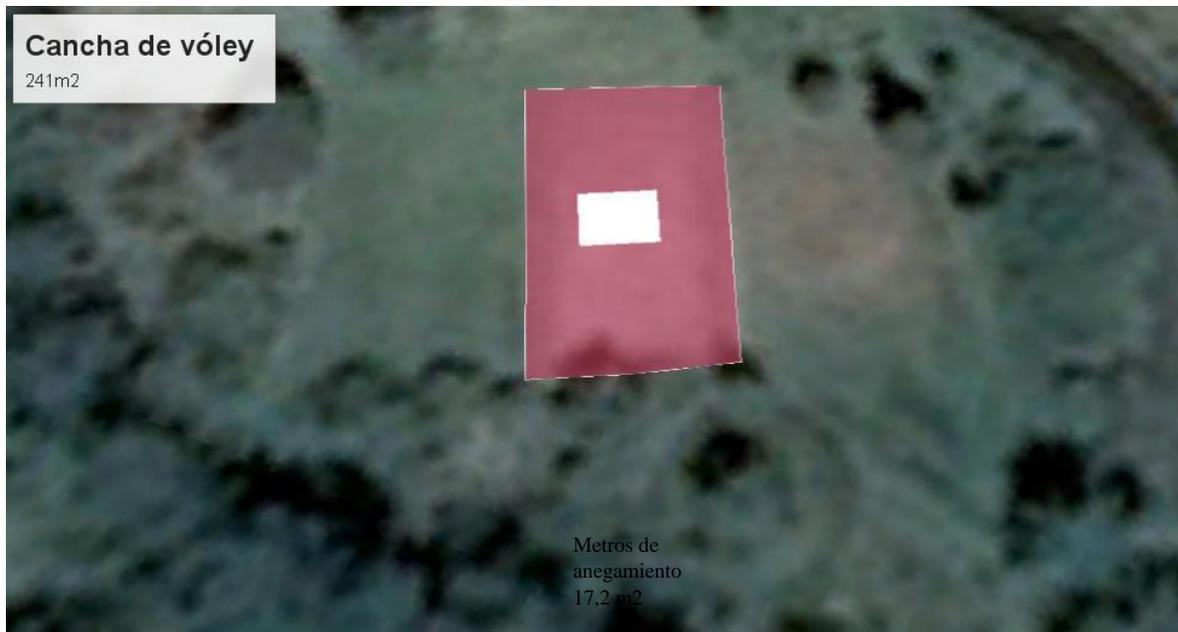
**Nv:** número de vistas al día

Entonces

$$Vd = \frac{4224 \text{ } \square\square\square\square\square\square / \square i \square}{8 \text{ horas/día}}$$

$$Vd = 528 \text{ visitas/ día}$$

### Cálculo de la capacidad de carga de la cancha de vóley



**Nota:** Elaborado por las autoras.

Fórmula:  $\frac{S}{S_p} (Nv)$

Dónde:

**S:** Superficie disponible en metros cuadrados. (241 m<sup>2</sup>)

**S<sub>p</sub>:** Superficie usada por persona, (1 m<sup>2</sup>)

**N<sub>v</sub>:** Número de veces que el sitio puede ser visitado (8 veces al día), obtenido de la siguiente fórmula.

$$NV = H_v / t_v$$

Dónde:

**H<sub>v</sub>:** Horario de visita (12h/ día)

**T<sub>v</sub>**: Tiempo que dura la visita (1.5hrs), tomando en cuenta el tiempo que se necesita para realizar todas las actividades de recreación salud mental y física.

$$N_v = 12\text{h/día} / 1.5 \text{ hrs} = 8 \text{ visitas/ día}$$

Entonces.

$$\text{CCF. Cancha vóley} = \frac{1928 \text{ m}^2}{1 \text{ m}^2} (8 \text{ visitas/día})$$

$$\text{CCF} = 1928 \text{ visitas/ día}$$

### Cálculo de la capacidad de carga real (CCR)

#### a) Factor Social (FC<sub>soc</sub>):

Fórmula.  $N_g = \text{Largo total del sendero} / \text{distancia requerida por cada grupo}$

$$N_g = 241 \text{ m}^2 / 20 \text{ m}^2$$

$$N_g = 12,05$$

Dónde:

**N<sub>g</sub>**: número de grupos que pueden estar simultáneamente (12,05)

**D**: Distancia entre grupos, no se necesita al ser un aire libre

**P**: Identificación de cuantas personas pueden estar en el sitio

Tomando en cuenta que cada grupo puede estar conformado por 15 personas considerando el entorno y la contaminación de ruido para el hábitat de especies.

$$P = N_g * 15 \text{ personas}$$

$$P = 12,05 * 15$$

$$P = 180,75 \text{ personas}$$

Entonces:

$$Ml = M_t - P$$

Dónde:

**Mt:** magnitud total

**P:** personas que pueden estar en el área

$$ML = 241 \text{ m}^2 - 180,75 = 60,25 \text{ m}^2$$

Por lo tanto:

$$FC_{soc} = 1 - \frac{ML}{M_t}$$

$$FC_{soc} = 1 - \frac{60,25 \text{ m}^2}{241 \text{ m}^2}$$

$$FC_{soc} = 0,25$$

**b) Anegamiento (FCane)**

$$\text{Fórmula } FC_{ane} = 1 - Ma/M_t$$

Dónde:

Ma=Metros del sendero con anegamiento

Mt=Longitud total del sendero

Entonces:

$$FCane = 1 - 17,4m^2 / 241m^2$$

$$FCane = 1 - 0,07$$

$$FCane = 0,93$$

### c) Precipitación (FCpre)

Fórmula.  $FCpre = 1 - \frac{Hl}{Ht}$

Dónde:

**Hl:** horas de lluvia limitante por año (271 días \* 8 horas/día= 2168hrs)

**Ht:** horas del año que se puede visitar la zona (365 días \* 12 horas/ día = 4380 hrs)

Entonces:

$$FCpre = 1 - \frac{2168 \text{ hrs}}{4380 \text{ hrs}}$$

$$FCpre = 0,50$$

**d) Brillo Solar**

$$\text{Fórmula. } FC_{\text{sol}} = 1 - \left( \frac{H_{\text{sl}}}{H_{\text{t}}} \right) \left( \frac{M_{\text{s}}}{M_{\text{t}}} \right)$$

Dónde:

**H<sub>sl</sub>**: horas de sol limitantes del año, se calculó de la siguiente manera:

Son 3 meses sin lluvia \* 30 días/mes = 90 días/ año

Son 9 con lluvia \* 30 días/mes = 270 días/año

En el periodo de tiempo sin lluvia se considera que hay 12 horas de luz, por lo tanto 90

días/año \* 12 hrs/día = 1080 hrs/año

En el periodo de tiempo de lluvia se considera 6 horas de luz al día, por lo tanto 270 días/año \* 6

hrs/ día = 1620 hrs/ año

Entonces:  $H_{\text{sl}} = 1080 \text{ hrs/año} + 1620 \text{ hrs/año} = 2700 \text{ hrs/año}$

**H<sub>t</sub>**: horas al año que la zona este disponible por lo tanto serán 4380 hrs/año

**M<sub>s</sub>**: metros de zona sin cobertura (241 m<sup>2</sup>)

**M<sub>t</sub>**: metros totales de la zona

Entonces

$$FC_{\text{sol}} = 1 - \left( \frac{2700 \text{ hrs}}{4380 \text{ hrs}} \right) \left( \frac{241 \text{ m}^2}{241 \text{ m}^2} \right)$$

$$FC_{\text{sol}} = 1 - (0,61) (1)$$

$$FC_{sol} = 0,39$$

### Cálculo Final (CCR)

Fórmula.  $CCR = CCF * (FC_{soc} * FC_{cane} * FC_{pre} * FC_{sol})$

Dónde:

Se realiza la suma de todos los factores de corrección

Entonces.

$$CCR = 1928 \text{ visitas/día} * (0,25 * 0,93 * 0,50 * 0,39)$$

$$CCR = 87,4 \text{ visitas/día}$$

### Capacidad de Manejo

Variable	Capacidad instalada	Capacidad adecuada	Capacidad de Manejo
Infraestructura	2	5	40%
Equipamiento	1	5	20%
Personal	0	5	0%
		<b>Media</b>	20%

**Nota:** Elaborado por las autoras.

**Capacidad de carga efectiva (CCE)**

Fórmula.  $CCE = CCR * CM$

Dónde:

**CCR:** Capacidad de carga real

**CM:** Capacidad de manejo

Entonces

$$CCE = 87,4 \text{ visitas/día} * 20$$

$$CCE = 1748 \text{ visitas/día}$$

**Número de visitantes**

Fórmula.  $Vd = \frac{CCE}{Nv}$

En dónde:

**CCE:** Capacidad de carga efectiva

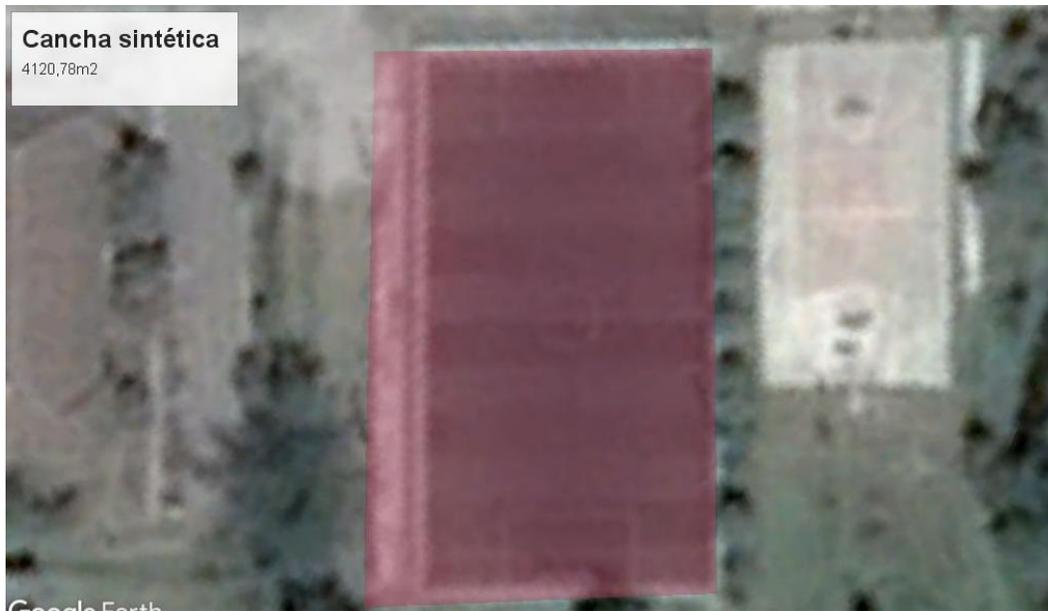
**Nv:** número de vistas al día, pero como se calcula las visitas anuales se multiplicará por 365 días

Entonces:

$$Vd = \frac{1748 \text{ visitas/día}}{8 \text{ horas/día}}$$

$$Vd = 218,5 \text{ visitas/ día}$$

### Cálculo de la capacidad de carga cancha sintética



**Nota:** Elaborado por las autoras.

Fórmula:  $\frac{S}{S_P} (Nv)$

Dónde:

**S:** Superficie disponible en metros cuadrados. (4120,78 m<sup>2</sup>)

**S<sub>p</sub>:** Superficie usada por persona, (1 m<sup>2</sup>)

**Nv:** Número de veces que el sitio puede ser visitado (6 veces al día), obtenido de la siguiente fórmula.

$$NV = H_v / t_v$$

Dónde:

**Hv:** Horario de visita (12h/ día)

**Tv:** Tiempo que dura la visita (2 hrs), tomando en cuenta el tiempo que se necesita para jugar un partido de futbol dentro de la cancha sintética

$$Nv = 12h/día / 2 hrs = 6 visitas/ día$$

Entonces.

$$CCF. Ccha Sintética = \frac{4120,78 m^2}{1 m^2} (6 visitas/día)$$

$$CCF. Ccha Sintética = 24724,68 visitas/ día$$

### Cálculo de la capacidad de carga real (CCR)

#### a) Factor Social (FCsoc):

Fórmula.  $Ng = \text{Largo total del sendero} / \text{distancia requerida por cada grupo}$

$$Ng = 4120,78 m / 30 m^2$$

$$Ng = 137,36$$

Donde:

**Ng:** número de grupos que pueden estar simultáneamente (137,36)

**D:** Distancia entre grupos, no se necesita al ser un aire libre

**P:** Identificación de cuantas personas pueden estar en el sitio

Tomando en cuenta que cada grupo puede estar conformado por 15 personas considerando el entorno y la contaminación de ruido para el hábitat de especies.

$$P = Ng * 15 \text{ personas}$$

$$P= 137,36 * 15$$

$$P=2060,4 \text{ personas}$$

Entonces:

$$Ml= Mt-P$$

Dónde:

**Mt:** magnitud total

**P:** personas que pueden estar en el área

$$ML= 4120,78 \text{ m}^2 - 2060,4= 2060,38 \text{ m}^2$$

Por lo tanto:

$$FCsoc= 1 - \frac{Ml}{Mt}$$

$$FCsoc= 1 - \frac{2060,38m^2}{4120,78 m^2}$$

$$FCsoc= 0,51$$

#### b) Precipitación (FCpre)

Fórmula.  $FCpre= 1 - \frac{Hl}{Ht}$

Dónde:

**Hl:** horas de lluvia limitante por año (271 días \* 8 horas/día= 2168hrs)

**Ht:** horas del año que se puede visitar la zona (365 días \* 12 horas/ día = 4380 hrs)

Entonces.

$$FCpre= 1 - \frac{2168 \text{ hrs}}{4380 \text{ hrs}}$$

$$FCpre= 0,50$$

#### c) Brillo Solar

$$\text{Fórmula. } FC_{\text{sol}} = 1 - \left( \frac{H_{\text{sl}}}{H_{\text{t}}} \right) \left( \frac{M_{\text{s}}}{M_{\text{t}}} \right)$$

Dónde:

**Hsl:** horas de sol limitantes del año, se calculó de la siguiente manera:

Son 3 meses sin lluvia \* 30 días/mes = 90 días/año

Son 9 con lluvia \* 30 días/mes = 270 días/año

En el periodo de tiempo sin lluvia se considera que hay 12 horas de luz, por lo tanto 90 días/año \* 12 hrs/día = 1080 hrs/año

En el periodo de tiempo de lluvia se considera 6 horas de luz al día, por lo tanto 270 días/año \* 6 hrs/día = 1620 hrs/año

Entonces: Hsl = 1080 hrs/año + 1620 hrs/año = 2700 hrs/año

**Ht:** horas al año que la zona este disponible por lo tanto serán 4380 hrs/año

**Ms:** metros de zona sin cobertura (3006,35 m<sup>2</sup>)

**Mt:** metros totales de la zona

Entonces

$$FC_{\text{sol}} = 1 - \left( \frac{2700 \text{ hrs/año}}{4380 \text{ hrs/año}} \right) \left( \frac{4120,78 \text{ m}^2}{4120,78 \text{ m}^2} \right)$$

$$FC_{\text{sol}} = 1 - (0,61)(1)$$

$$FC_{\text{sol}} = 0,39$$

### Cálculo Final (CCR)

$$\text{Fórmula. } CCR = CCF * (FC_{\text{soc}} * FC_{\text{pre}} * FC_{\text{sol}})$$

Dónde:

Se realiza la suma de todos los factores de corrección

Entonces.

$$\text{CCR} = 24724,68 \text{ visitas/ día} * (0,51 * 0,50 * 0,39)$$

$$\text{CCR} = 2458,87 \text{ visitas/día}$$

### Capacidad de Manejo

Variable	Capacidad instalada	Capacidad adecuada	Capacidad de Manejo
Infraestructura	4	5	80%
Equipamiento	3	5	60%
Personal	2	5	40%
		<b>Media</b>	60%

**Nota:** Elaborado por las autoras.

Entonces:

$$\text{CM} = \frac{80\% + 60\% + 40\%}{3} * 100$$

$$\text{CM} = 60\%$$

### Capacidad de carga efectiva (CCF)

Fórmula. CCE= CCR\*CM

Dónde:

**CCR:** Capacidad de carga real

**CM:** Capacidad de manejo

Entonces

$$\text{CCE} = 24724,68 \text{ visitas/día} * 80\%$$

$$CCE = 19.779,74 \text{ visitas/día}$$

### Número de visitantes

$$\text{Fórmula. } Vd = \frac{CCE}{Nv}$$

En dónde:

**CCE:** Capacidad de carga efectiva

Entonces

$$Vd = \frac{19.779,74 \text{ visitas/día}}{6 \text{ visitas/días}}$$

$$Vd = 3296,62 \text{ visitas/día}$$

### Cálculo de la capacidad de carga sendero #1 Laguna



**Nota:** Elaborado por las autoras.

Fórmula:  $\frac{S}{S_p} (Nv)$

Dónde:

**S:** Superficie disponible en metros cuadrados. (229,8 m), equivale al total de la longitud del sendero lineal

**Sp:** Superficie usada por persona, (1.5 m<sup>2</sup>), que en caso de este sendero se traduce a 1 m lineal.

**Nv:** Número de veces que el sitio puede ser visitado (24 veces al día), obtenido de la siguiente fórmula.

$$NV = H_v / t_v$$

Dónde:

**Hv:** Horario de visita (12h/ día)

**Tv:** Tiempo que dura la visita (0.5 hrs), tomando en cuenta el tiempo que se necesita para realizar todas las actividades de recreación salud mental y física.

$$Nv = 12h/día / 0.5 hrs = 24 visitas/ día$$

Entonces.

$$CCF. \text{ Sendero \#1 Laguna} = \frac{229,8m}{1.5 m} (24 visitas/día)$$

$$CCF. \text{ Sendero \#1 Laguna} = 3676,8 visitas/ día$$

## Cálculo de la capacidad de carga real (CCR)

### a) Factor Social (FCsoc):

Fórmula.  $Ng = \text{Largo total del sendero} / \text{distancia requerida por cada grupo}$

$$Ng = 229,8 \text{ m} / 9 \text{ m}$$

$$Ng = 25,53$$

Dónde:

**Ng:** número de grupos que pueden estar simultáneamente (25,53)

**D:** Distancia entre grupos, (9 m)

**P:** Identificación de cuantas personas pueden estar en el sitio

Tomando en cuenta que cada grupo puede estar conformado por 6 personas considerando el entorno y la contaminación de ruido para el hábitat de especies.

$$P = Ng * 6 \text{ personas}$$

$$P = 25,53 * 6$$

$$P = 153,18 \text{ personas}$$

Entonces:

$$Ml = Mt - P$$

Dónde:

**Mt:** magnitud total

**P:** personas que pueden estar en el área

$$ML = 229,8 \text{ m} - 153,18 = 76,62 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$FCsoc = 1 - \frac{Ml}{Mt}$$

$$FCsoc = 1 - \frac{76,62 \text{ m}}{229,8 \text{ m}}$$

$$\mathbf{FCsoc= 0,66}$$

**b) Erodabilidad (FCero)**

$$\text{Fórmula. FCero} = 1 - \frac{(ma*1.5) + (mm*1)}{mt}$$

Dónde:

**Ma:** metros de zona con erodabilidad alta (110,97 m), se toma este valor porque existe presencia de suelo descubierto

**Mm:** metros de zona con erodabilidad media (45,21 m), se saca este valor restando 73,62 m de zona cubierta.

**Mt:** metros totales de la zona

$$\mathbf{FCero} = 1 - \frac{(110,97 \text{ m} * 1.5) + (45,21 \text{ m} * 1)}{229,8 \text{ m}}$$

$$\mathbf{FCero} = 0,08$$

**c) Precipitación (FCpre)**

$$\text{Fórmula. FCpre} = 1 - \frac{Hl}{Ht}$$

Dónde:

**Hl:** horas de lluvia limitante por año (271 días \* 8 horas/día = 2168hrs)

**Ht:** horas del año que se puede visitar la zona (365 días \* 12 horas/ día = 4380 hrs)

Entonces.

$$\mathbf{FCpre} = 1 - \frac{2168 \text{ hrs}}{4380 \text{ hrs}}$$

$$\mathbf{FCpre} = 0,50$$

**d) Brillo Solar**

$$\text{Fórmula. FCsol} = 1 - \left(\frac{Hsl}{Ht}\right) \left(\frac{Ms}{Mt}\right)$$

Dónde:

**Hsl:** horas de sol limitantes del año, se calculó de la siguiente manera:

Son 3 meses sin lluvia \* 30 días/mes= 90 días/ año

Son 9 con lluvia \* 30 días/mes= 270 días/año

En el periodo de tiempo sin lluvia se considera que hay 12 horas de luz, por lo tanto 90 días/año\*12 hrs/día= 1080 hrs/año

En el periodo de tiempo de lluvia se considera 6 horas de luz al día, por lo tanto 270 días/año \* 6 hrs/ día = 1620 hrs/ año

Entonces: Hsl= 1080 hrs/año + 1620 hrs/año = 2700 hrs/año

**Ht:** horas al año que la zona este disponible por lo tanto serán 4380 hrs/año

**Ms:** metros de zona sin cobertura (156,18 m)

**Mt:** metros totales de la zona

Entonces:

$$FC_{sol} = 1 - \left( \frac{2700 \text{ hrs/año}}{4380 \text{ hrs/año}} \right) \left( \frac{156,18 \text{ m}}{229,8 \text{ m}^2} \right)$$

$$FC_{sol} = 1 - (0,61)(0,68)$$

$$FC_{sol} = 0,58$$

### Cálculo Final (CCR)

Fórmula. CCR= CCF\* (FCsoc\*Fzero\*FCpre\*FCsol)

Dónde se realiza la suma de todos los factores de corrección

Entonces:

$$CCR = 3676,8 \text{ visitas/ día} * (0,66 * 0,08 * 0,50 * 0,58)$$

$$\text{CCR} = 56,29 \text{ visitas/día}$$

### Capacidad de Manejo

$$\text{Fórmula. } CM = \frac{\text{Infraestructura} + \text{equipamiento} + \text{personal}}{3} * 100$$

Variable	Capacidad instalada	Capacidad adecuada	Capacidad de Manejo
Infraestructura	2	5	40%
Equipamiento	1	5	20%
Personal	1	5	20%
		<b>Media</b>	26,66%

**Nota:** Elaborado por las autoras.

Entonces:

$$CM = \frac{40\% + 20\% + 20\%}{3} * 100$$

$$CM = 26,66\%$$

### Capacidad de carga efectiva (CCF)

$$\text{Fórmula. } CCE = \text{CCR} * CM$$

Dónde:

**CCR:** Capacidad de carga real

**CM:** Capacidad de manejo

Entonces

$$CCE = 56,29 \text{ visitas/día} * 26,66$$

$$\text{CCE} = 1500,69 \text{ visitas/día}$$

### Número de visitantes

$$\text{Fórmula. } Vd = \frac{CCE}{Nv}$$

En dónde:

**CCE:** Capacidad de carga efectiva

**Nv:** número de vistas al día

Entonces

$$Vd = \frac{1500,69 \text{ visitas/día}}{24 \text{ visitas/días}}$$

$$Vd = 62,52 \text{ visitas/día}$$

### Cálculo de la capacidad de carga sendero #2



**Nota:** Elaborado por las autoras.

Fórmula:  $\frac{S}{S_P} (Nv)$

Dónde:

**S:** Superficie disponible en metros cuadrados. (201,75 m), equivale al total de la superficie del sendero que cubre la parte de las canchas, y la llegada al sendero

**Sp:** Superficie usada por persona, (1,5 m<sup>2</sup>), se toma en cuenta el espacio para transitar entre el sendero.

**Nv:** Número de veces que el sitio puede ser visitado (24 veces al día), obtenido de la siguiente fórmula.

$$NV = H_v / t_v$$

Dónde:

**Hv:** Horario de visita (12h/ día)

**Tv:** Tiempo que dura la visita (1.5hrs), tomando en cuenta el tiempo que se necesita para realizar una visita por los senderos.

$$Nv = 12h/día / 1.5 hrs = 24 visitas/ día$$

Entonces.

$$CCF. \text{ Sendero \#2} = \frac{201,75 m}{1,5 m} (24 visitas/día)$$

$$CCF. \text{ Sendero\#2} = 3228 visitas/ día$$

### Cálculo de la capacidad de carga real (CCR)

#### a) Factor Social (FCsoc):

Fórmula.  $Ng = \text{Largo total del sendero} / \text{distancia requerida por cada grupo}$

$$Ng = 201,75 \text{ m} / 9 \text{ m}$$

$$Ng = 22,42$$

Dónde:

**Ng:** número de grupos que pueden estar simultáneamente (22,42)

**D:** Distancia entre grupos, (9m)

**P:** Identificación de cuantas personas pueden estar en el sitio

Tomando en cuenta que cada grupo puede estar conformado por 6 personas considerando el entorno y la contaminación de ruido para el hábitat de especies.

$$P = Ng * 6 \text{ personas}$$

$$P = 22,42 * 6$$

$$P = 134,52 \text{ personas}$$

Entonces:

$$Ml = Mt - P$$

Dónde:

**Mt:** magnitud total

**P:** personas que pueden estar en el área

$$ML = 201,75 \text{ m} - 134,52 = 67,23 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$FCsoc = 1 - \frac{Ml}{Mt}$$

$$FC_{soc} = 1 - \frac{67,23 \text{ m}}{201,75 \text{ m}}$$

$$FC_{soc} = 0,66$$

**b) Erodabilidad (FCero)**

$$\text{Fórmula. } FC_{Cero} = 1 - \frac{(ma*1.5) + (mm*1)}{mt}$$

Dónde:

**Ma:** metros de zona con erodabilidad alta (78,61 m<sup>2</sup>), se toma este valor porque existen zonas con alta erosión.

**Mm:** metros de zona con erodabilidad media (27,58m<sup>2</sup>), se saca este valor de las zonas con erosión media del sendero

**Mt:** metros totales de la zona

$$FC_{Cero} = 1 - \frac{(78,61 \text{ m} * 1.5) + (27,58 \text{ m}^2 * 1)}{201,75 \text{ m}^2}$$

$$FC_{Cero} = 0,27$$

**c) Accesibilidad (FCacc)**

$$\text{Fórmula. } FC_{acc} = 1 - \frac{Mm}{Mt}$$

Dónde:

**Mm:** metros del sendero con dificultad media (38,81 m), tomando en cuenta que existen zonas que en épocas lluviosas es difícil su accesibilidad

**Mt:** metros totales de la zona

Entonces:

$$FC_{acc} = 1 - \frac{38,81 \text{ m}}{201,75 \text{ m}}$$

$$FC_{acc} = 0.81$$

**d) Precipitación (FCpre)**

$$\text{Fórmula. FCpre} = 1 - \frac{Hl}{Ht}$$

Dónde:

**Hl:** horas de lluvia limitante por año (271 días \* 8 horas/día= 2168hrs)

**Ht:** horas del año que se puede visitar la zona (365 días \* 12 horas/ día = 4380 hrs)

Entonces.

$$\text{FCpre} = 1 - \frac{2168 \text{ hrs}}{4380 \text{ hrs}}$$

$$\text{FCpre} = 0,50$$

**e) Brillo Solar**

$$\text{Fórmula. FCsol} = 1 - \left(\frac{Hsl}{Ht}\right) \left(\frac{Ms}{Mt}\right)$$

Dónde:

**Hsl:** horas de sol limitantes del año, se calculó de la siguiente manera:

Son 3 meses sin lluvia \* 30 días/mes= 90 días/ año

Son 9 con lluvia \* 30 días/mes= 270 días/año

En el periodo de tiempo sin lluvia se considera que hay 12 horas de luz, por lo tanto 90 días/año\*12 hrs/día= 1080 hrs/año

En el periodo de tiempo de lluvia se considera 6 horas de luz al día, por lo tanto 270 días/año \* 6 hrs/ día = 1620 hrs/ año

Entonces: Hsl= 1080 hrs/año + 1620 hrs/año = 2700 hrs/año

**Ht:** horas al año que la zona este disponible por lo tanto serán 4380 hrs/año

**Ms:** metros de zona sin cobertura (106,19 m)

**Mt:** metros totales de la zona

Entonces

$$FC_{sol} = 1 - \left( \frac{2700 \text{ hrs/año}}{4380 \text{ hrs/año}} \right) \left( \frac{106,19m}{201,75 m} \right)$$

$$FC_{sol} = 1 - (0,61) (0,52)$$

$$FC_{sol} = 0,67$$

### Cálculo Final (CCR)

Fórmula.  $CCR = CCF * (FC_{soc} * F_{cero} * FC_{aa} * FC_{pre} * FC_{sol})$

Dónde:

Se realiza la suma de todos los factores de corrección

Entonces.

$$CCR = 3228 \text{ visitas/ día} * (0,66 * 0,27 * 0,81 * 0,50 * 0,67)$$

$$CCR = 156,08 \text{ visitas/día}$$

### Capacidad de Manejo

Fórmula.  $CM = \frac{\text{Infraestructura} + \text{equipamiento} + \text{personal}}{3} * 100$

Variable	Capacidad instalada	Capacidad adecuada	Capacidad de Manejo
Infraestructura	1	5	20%
Equipamiento	1	5	20%
Personal	1	5	20%
		<b>Media</b>	20%

**Nota:** Elaborado por las autoras.

Entonces

$$CM = \frac{20\%+20\%+20\%}{3} * 100$$

$$CM= 20\%$$

### **Capacidad de carga efectiva (CCF)**

Fórmula.  $CCE= CCR*CM$

Dónde:

**CCR:** Capacidad de carga real

**CM:** Capacidad de manejo

Entonces

$$CCE= 156,08 \text{ visitas/día} * 20$$

$$CCE= 3121,6 \text{ visitas/día}$$

### **Número de visitantes**

Fórmula.  $Vd= \frac{CCE}{Nv}$

En dónde:

**CCE:** Capacidad de carga efectiva

**Nv:** número de vistas al día

Entonces

$$Vd= \frac{3121,6 \text{ visitas/día}}{24 \text{ visitas}}$$

**Vd=** 130,06 visitas/ día

Se toman en cuenta el cálculo de la capacidad de carga efectiva para realizar una media y conocer la capacidad total de las áreas y el promedio en el que se encuentran.

<b>Capacidad de Carga Efectiva</b>	<b>Cálculo final</b>
Cancha de fútbol	2680,6
Cancha de básquet	4224
Cancha de vóley	1748
Cancha sintética	19774,74
Sendero de la Laguna	1500,69
Sendero #2	3121,6
<b>Total</b>	<b>33049,63</b>
<b>Media</b>	<b>5508,27</b>

**Nota:** Elaborado por las autoras.