

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO

CARRERA:
INGENIERÍA AMBIENTAL

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
INGENIERO E INGENIERA AMBIENTALES

TEMA:
**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO Y EDÁFICO DEL
CERRO ATACAZO**

AUTORES:
PAMELA ISABEL MOSQUERA TARCO
KEVIN ALEXANDER DÍAZ SHUGULI

TUTOR:
EDWIN RODRIGO ARIAS ALTAMIRANO

Quito, marzo del 2022

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros Pamela Isabel Mosquera Tarco con documento de identificación N° 172613437-0 y Kevin Alexander Díaz Shuguli con documento de identificación N° 172745896-8, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación intitulado: **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO Y EDÁFICO DEL CERRO ATACAZO**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERA E INGENIERO AMBIENTALES, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



.....
Pamela Isabel Mosquera Tarco
172613437-0



.....
Kevin Alexander Díaz Shuguli
172745896-8

Quito, marzo 2022

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el Trabajo Experimental, **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO Y EDÁFICO DEL CERRO ATACAZO** realizado por Pamela Isabel Mosquera Tarco y Kevin Alexander Díaz Shuguli, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerado como trabajo final de titulación.

Quito, marzo 2022



Ing. Edwin Rodrigo Arias Altamirano, Msc
171016586-9

DEDICATORIA

A mi abuelito, un hombre trabajador y dedicado a la familia, una persona admirable que ha luchado siempre por sus sueños, ese eres tú papito Adán; y a lo largo de esta etapa, fuiste un pilar muy importante, tanto en inspiración como en fuerza, para todos los días despertarme con ganas de seguir adelante y pelear por todas mis metas, sueños y anhelos.

A mi madre hermosa, que ha estado a mi lado siempre, en las buenas y en las malas, que me ha enseñado que hay que seguir sin mirar atrás, que ha estado apoyándome en cada momento, a ti mamita por ser la persona que me dio la vida y que ha sido siempre mi todo.

A mi tía querida Frecia; que estuvo desde el primer día a mi lado guiándome, aconsejándome en cada paso que he dado, por ser más que mi tía, ser mi mejor amiga siempre.

Isabel Mosquera

Dedico esta tesis a mi abuelito y abuelita, dos pilares fundamentales en mi vida que supieron inculcarme buenos valores y me enseñaron a luchar por mis sueños, a mis padres que sacrificaron mucho para que yo tuviera la salud que hoy me permite cumplir este logro tan importante en mi vida, a mi familia por el apoyo brindado a lo largo de mi vida estudiantil.

A todas las personas que creyeron en mí y me brindaron su apoyo siempre, este no es solo un logro mío sino de todos.

Kevin Díaz

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por haberme permitido llegar hasta aquí. A mi familia que con cada granito de arena me han permitido seguir esta etapa de mi vida y culminarla con éxito.

De igual forma a mis docentes y colaboradores de mi querida Universidad, que con sus enseñanzas me han guiado por este camino profesional.

Agradezco a mi querido compañero de vida, que, a lo largo de este camino, no me ha dejado caer, que me ha ayudado a surgir y levantarme siempre.

Isabel Mosquera

Agradezco a Dios por la vida que me ha regalado y por las fuerzas que me brinda día a día para ser una persona mejor, a mis docentes por su labor al compromiso con la juventud y la educación y finalmente al personal administrativo por la gestión realizada en favor del desarrollo mediante la educación.

Kevin Díaz

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1.1 Objetivos	4
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
2.1 Delimitación geográfica	5
2.2 Marco legal	6
2.2.1 Constitución de la República del Ecuador	6
2.2.2 Tratados Internacionales	9
2.2.3 Código Orgánico Ambiental	10
2.2.4 Código Integral Penal	11
2.2.5 Ley Orgánica de Participación Ciudadana.....	13
2.2.6 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización	14
2.3 Estudio de impacto ambiental.....	15
2.3.1 <i>Ficha técnica del estudio</i>	15
2.4 Componente abiótico.....	16
2.4.1 <i>Geología y Morfología</i>	16
2.4.2 <i>Cobertura vegetal</i>	17
2.4.3 <i>Paisaje</i>	18
2.4.4 <i>Estado natural</i>	18
2.4.5 <i>Escasez</i>	19
2.4.6 <i>Climatología</i>	19
2.4.7 <i>Hidrología</i>	20
2.4.8 <i>Subsistema Atacazo</i>	20
2.5 Componente biótico.....	21
2.5.1 <i>Flora</i>	21
2.5.2 <i>Fauna</i>	25
2.6 Impactos detectados en el área de estudio	27
2.7 Plan de manejo ambiental para la conservación de especies.....	31
2.7.1 Introducción	31
2.7.2 Objetivo del plan de manejo	32
2.7.3 Metodología	32
2.8 Plan de manejo ambiental.....	34
2.9 Evaluación de Leopold	46
2.9.1 Metodología	46
3. MATERIALES Y MÉTODOS	57
3.1 Determinación de la DQO (Método de oxidación por dicromato de potasio)..	58
3.2 Determinación de la DBO ₅	58
3.3 Determinación de los sólidos sedimentables	59
3.4 Determinación del pH.....	60

3.5	Determinación de la conductividad	60
3.6	Determinación de la turbiedad.....	60
3.7	Determinación del Oxígeno disuelto	60
3.8	Determinación de la textura del suelo	61
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
4.1	Resultados.....	62
4.1.1	Análisis de suelos.....	62
4.1.2	Análisis fisicoquímico del agua	63
4.1.3	Cálculo del porcentaje de arena, arcillo y limo.....	64
4.2	Programa de participación ciudadana para la protección del ecosistema del cerro Atacazo.....	65
4.2.1	Objetivo General.....	65
4.2.2	Objetivos Específicos.....	65
4.2.3	Alcance	66
4.3	Protocolos de manejo en macrozonas de recuperación integral y protección en zonas de alto impacto ambiental.....	74
4.3.1	Introducción	74
4.3.2	Objetivo del protocolo	74
4.3.3	Metodología	75
4.3.4	Protocolo anual	76
4.3.5	Protocolo	77
4.4	Plan comunitario de protección de los recursos forestales	81
4.4.1	Introducción	81
4.4.2	Objetivos	81
4.4.3	Análisis de impactos ambientales	81
4.4.4	Silvicultura y manejo de los bosques.....	82
4.4.5	Inventario forestal	83
4.4.6	Capacitación y comunicación	84
4.4.7	Seguimiento de las actividades que involucran más consumo de agua en el Cerro Atacazo	84
4.5	Discusión	86
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
5.1	Conclusiones.....	88
5.2	Recomendaciones	90
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	91
7.	ANEXOS.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ficha técnica del estudio	15
Tabla 2 Caudales de las fuentes del Sistema Atacazo.....	21
Tabla 3 Flora del Cerro Atacazo	22
Tabla 4 Fauna del Cerro Atacazo	25
Tabla 5 Impactos detectados en el área de estudio.....	27
Tabla 6 Plan de Prevención y Mitigación de Impactas.	36
Tabla 7 Plan de Comunicación y Capacitación.....	39
Tabla 8 Plan de Relaciones Comunitarias	41
Tabla 9 Método de evaluación de Leopold	47
Tabla 10 Lista de Chequeo.....	48
Tabla 11 Valoración Cualitativa	50
Tabla 12 Valoración Cuantitativa	52
Tabla 13 Riesgos y amenazas.....	53
Tabla 14 Evaluación de impactos ambientales	54
Tabla 15 Medición de densidad y temperatura del suelo.	62
Tabla 16 Medición de parámetros de calidad del agua.	63
Tabla 17 Plan de Participación Ciudadana.....	67
Tabla 18 Cronograma del Plan de Participación Ciudadana.....	70
Tabla 19 Tabulación de encuestas.....	72
Tabla 20 Preguntas de la encuesta.....	73
Tabla 21 Actividades de vigilancia del área.....	80
Tabla 22 Utilización del área.	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 1 Área comprendida del Cerro Atacazo.....	54
Figura. 2 Cobertura vegetal del Cerro Atacazo.....	55
Figura. 3 Geomorfología del Cerro Atacazo.....	55
Figura. 4 Amenaza a los ecosistemas del Cerro Atacazo.....	56
Figura. 5 Inundabilidad del Cerro Atacazo	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo. 1 Análisis de muestras en el laboratorio	107
Anexo. 2 Toma de muestras Cerro Atacazo	107
Anexo. 3 Visualización de la cobertura vegetal y panorama.....	107
Anexo. 4 encuestas en los barrios aledaños del Cerro Atacazo.....	108

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Determinación de la cantidad de arena en el suelo.....	64
Ecuación 2 Determinación de la cantidad de arcilla en el suelo.	64
Ecuación 3 Determinación de la cantidad de limo en el suelo.	64

RESUMEN

Una de las principales amenazas que presenta el Cerro Atacazo es la pérdida de la biodiversidad debido a los incendios forestales ocasionados por actividades antrópicas. En Quito en el año 2.000 se creó el FONAG (Fondo para la Protección del Agua) con el cual se busca asegurar la calidad del agua y es uno de los principales programas que rigen en el cerro Atacazo en temas de conservación ambiental.

Se trabajó conjuntamente con la comunidad de Santos pamba para obtener información de los principales líderes de la zona. Se consideró los caudales de agua de la zona del Atacazo como parte de un seguimiento para el consumo de agua de la población y ver si este excede la dotación diaria normal que es de 160 L/hab*dia

El trabajo analizó las propiedades fisicoquímicas del suelo y el agua que fue obtenida del rio Cinto, Se realizaron análisis de laboratorio considerando la temperatura y densidad para el suelo y el pH, turbidez, DBO5, DQO, OD y solidos totales. Los impactos ambientales que se pueden generar fueron evaluados a través de una matriz de Leopold.

Dentro de los planes de participación comunitaria se consideraron actividades como: realizar trabajo de campo para diagnosticar la organización de la comunidad que se encuentra aledaña al cerro identificando líderes y comunitarios.

Palabras clave: recuperación, conservación, análisis, incendio, participación comunitaria, Cerro Atacazo, FONAG.

ABSTRACT

One of the main threats posed by hill Atacazo is the loss of biodiversity due to forest fires caused by human activities. In Quito, in 2000, the FONAG (Fund for the Protection of Water) was created with which it seeks to ensure water quality and is one of the main programs that govern the Atacazo hill on environmental conservation issues.

Worked jointly with the Santospamba community to obtain information from the main leaders of the area. The water flows of the Atacazo area were considered as part of a follow-up for the population's water consumption and to see if this exceeds the normal daily supply, which is 160 L /hab* day.

The work analyzed the physicochemical properties of the soil and the water that was obtained from the Cinto river. Laboratory analyzes were carried out considering the temperature and density for the soil and the pH, turbidity, DBO5, COD, DO and total solids. The environmental impacts that can be generated were evaluated through a Leopold matrix.

Within the community participation plans, activities such as: Carrying out field work to diagnose the organization of the community that is adjacent to the hill were considered, identifying leaders and community members.

Keywords: recovery, conservation, analysis, fire, community participation, Cerro Atacazo, FONAG.

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental propuesto para el Cerro Atacazo está centrado en base a los impactos ambientales resultantes de las actividades antrópicas tales como incendios o dotaciones de agua para el consumo humano y otras actividades. El presente PMA se enfoca en realizar actividades cuyo objetivo principal es la conservación del ecosistema del cerro Atacazo minimizando los aspectos que puedan convertirse en impactos ambientales.

A través del Sistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas (SMANP) se apoyan y desenvuelven las diversas políticas y estrategias que plantea el Municipio en temas de gestión ambiental, y promover el desarrollo sostenible, así como las iniciativas públicas, privadas y comunitarias para la conservación de los recursos naturales. Mediante el SMANP se han realizado procesos de coordinación y cooperación entre una administración municipal y los habitantes que integran las diversas unidades territoriales con el fin de garantizar la representatividad social, conectividad y la conservación de la integridad ecológica, protección de fuentes hídricas y la biodiversidad que presentan los ecosistemas, así como el impulso del uso raciones de los bienes y servicios ambientales. (Secretaría del Ambiente Quito, 2011, p 18)

Antecedentes

La ubicación del Distrito Metropolitano de Quito permite contar con agua de buena calidad, la misma que proviene de los páramos. El cerro Atacazo constituye una de las fuentes de agua más antiguas de Quito, se ha realizado una conexión que conduce el agua hacia la Planta El Placer con lo cual se ha abastecido a 40 barrios del sur y centro de Quito. Con el pasar del tiempo las fuentes de agua del cerro Atacazo se han vuelto más vulnerables debido al crecimiento poblacional que ha generado asentamientos humanos cada vez más cercanos al cerro, estando la población más cercana situada a 2 km, las actividades antrópicas como la agricultura, ganadería y múltiples incendios lo cual perjudica principalmente a los mamíferos y reptiles de la zona. (Comercio, 2018)

Se han generado diversos incendios en el cerro Atacazo, el último incendio se produjo el 29 de septiembre del 2018, estos incendios han generado problemas no solo para el medio ambiente, sino también para las poblaciones más cercanas, por problemas asociados a su salud, afectando a las vías respiratorias y problemas cardiacos. El 2 de octubre del 2018 posterior a un incendio se suspendieron todas las actividades al aire libre en zonas cercanas al área del incendio. (Comercio, 2018)

Posterior al último incendio registrado en el cerro Atacazo, la Secretaría del Ambiental procedió a realizar una evaluación de los ecosistemas afectados y se estableció que el proceso de recuperación para los páramos puede tardar entre 6 y 8 años debido a que el páramo es considerado un ecosistema frágil y aporta un servicio ambiental clave, la regulación hídrica. (Comercio, 2018)

Las especies de fauna que se vieron mayormente afectadas en el último incendio fueron: conejos, lobos de páramo, ratones de páramo, aves (perdices, tórtolas y cuturpillas). En el territorio del Atacazo también se ha podido observar áreas de uso exclusivo para los cóndores.

Desde el año 2000 en el Distrito Metropolitano de Quito se implementó el FONAG (Fondo para la Protección del Agua). A fines del 2017 el FONAG realiza sus primeras actividades de apoyo al Cinto y el Atacazo promoviendo la zonificación sostenible del uso del suelo donde se identificaron las áreas de conservación por las fuentes de agua, áreas de recuperación de cobertura vegetal y áreas productivas, esto mediante un diagnóstico previo y posteriormente un plan de acción. (Jumbo, 2016, p. 10)

1.1.1 Objetivos

1.1.1.1 General

- Elaborar una propuesta de un plan de manejo ambiental para la conservación del recurso hídrico y edáfico del Cerro Atacazo, cantón Quito, provincia de Pichincha.

1.1.1.2 Específicos

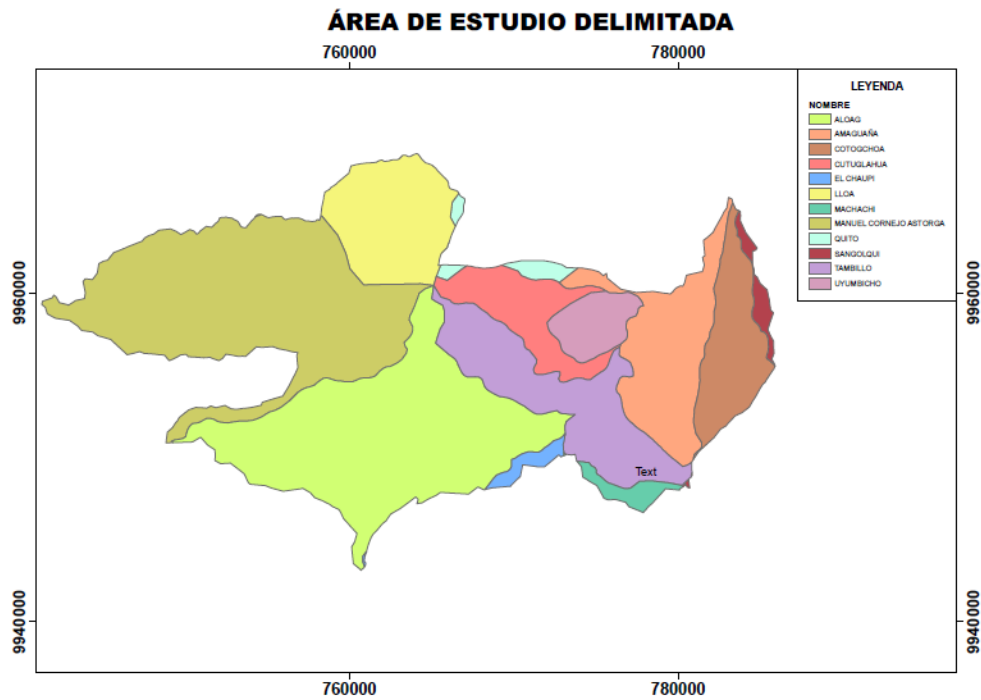
- Establecer la línea base ambiental mediante: la caracterización del agua, suelo, flora y fauna del Cerro Atacazo.
- Evaluar los impactos ambientales sobre el medio biótico y abiótico generados en el sector, de acuerdo a la influencia que pueda estar ocurriendo por la presencia del hombre.
- Realizar propuestas de programas que promuevan la conservación de recursos naturales del Cerro Atacazo.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Delimitación geográfica

Figura 1

Área comprendida del Cerro Atacazo



Nota. El gráfico presenta el área de estudio delimitada en el software ArcGIS. Elaborado por: Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

El Atacazo es un volcán de la Cordillera Occidental del norte de Ecuador. Se encuentra en el Cantón Mejía, al sur de la ciudad de Quito. El área de estudio está constituida por las siguientes parroquias: Aloag, Amaguaña, Cotogchoa, Cutuglahua, El Chaupi, Lloa, Machcachi, Manuel Cornejo, Tambillo, Uyumbicho y parte de de las ciudades Quito y Sangolqui. (Wikipedia, 2020)

2.2 Marco legal

2.2.1 Constitución de la República del Ecuador

De acuerdo a “ (Ecuador A. N., 2008) los artículos de la Constitución de la Republica del Ecuador del 2008 asociado a la conservación de los ecosistemas son los siguientes:

Art. 1. Los recursos naturales no renovables del territorio del Estado pertenecen a su patrimonio intangible, irrenunciable e imprescriptible. (p. 8)

Art. 3. Se indica, son deberes primordiales del Estado, defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger el medio ambiente. (p. 9)

Art. 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. (p. 13)

Art. 15. El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. (p. 13)

Art. 57. “...Las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas tienen el derecho de participar en el uso, usufructo, administración y conservación de los recursos naturales renovables que se hallen en sus tierras. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad...” Capítulo Séptimo: Derechos de la naturaleza. (p. 26)

Art. 71 al 74. “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.” “El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema...” (p. 33-34)

Art. 83. “Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos...” “... defender la integridad territorial del Ecuador y sus recursos naturales...” “...respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible...” (p. 38)

Art. 261. “El Estado central tendrá competencias exclusivas... sobre las áreas protegidas y los recursos naturales...” (p. 86)

Art. 262. “Los gobiernos regionales autónomos tendrán competencias exclusivas...para planificar el desarrollo regional y formular planes de ordenamiento territorial...” (p. 86)

Art. 263. “Los gobiernos provinciales tendrán las competencias...” “...de planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial...” (p. 86)

Art. 264. “Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas...” “...planificar el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural...” “...delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de recursos naturales en su territorio...” (p. 86)

Art. 267. “Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias...” “...planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial...” (p. 87)

Art. 275. “...El buen vivir requerirá que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades gocen efectivamente de sus derechos, y ejerzan responsabilidades en el marco de la interculturalidad, del respeto a sus diversidades, y de la convivencia armónica con la naturaleza.” (p. 89)

Art. 276. “El régimen de desarrollo tendrá entre sus objetivos...” “...recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural...” (p. 89)

Art. 277. “Para la consecución del buen vivir, serán deberes generales del Estado...” “...garantizar los derechos de las personas, las colectividades y la Naturaleza...” (p. 89)

Art. 284. “La política económica tendrá los siguientes objetivos...” “...promocionar la incorporación del valor agregado con máxima eficiencia, dentro de los límites biofísicos de la naturaleza y el respeto a la vida y a las culturas...” (p. 92)

Art. 313. “...Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.” (p. 98)

Art. 317. “Los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico.” (p. 99)

Art. 395. “La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras...” “...En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia

ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.” (p. 119)

Art. 396. “El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño...” “...La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas...” “...Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.” (p. 119)

2.2.2 Tratados Internacionales

Convención sobre la Protección de la Flora, Fauna y Bellezas Escénicas Naturales, Registro Oficial No. 990, 17 de diciembre de 1943.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES, ratificado el 11 de febrero de 1975.

Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de la UNESCO, ratificada el 16 de junio de 1975.

Convenio para La Conservación y Manejo de la Vicuña, ratificado el 14 de abril de 1982.

Convención sobre la Conservación de los Recursos Marinos Vivos Antárticos, ratificada el 16 de junio de 1987.

Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional – Ramsar, ratificada el 7 de enero de 1991.

Convenio sobre la Diversidad Biológica, ratificado el 23 de febrero de 1993.

2.2.3 Código Orgánico Ambiental

De acuerdo al “Ministerio del Ambiente, 2017” los artículos del COA asociados a la conservación de los ecosistemas frágiles de los páramos se muestran a continuación:

TITULO III REGIMEN DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Art. 10. De la responsabilidad ambiental. El Estado, las personas naturales y jurídicas, así como las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, tendrán la obligación jurídica de responder por los daños o impactos ambientales que hayan causado, de conformidad con las normas y los principios ambientales establecidos en este Código. (p. 15)

TITULO I SISTEMA NACIONAL DESCENTRALIZADO DE GESTION AMBIENTAL

CAPITULO I DEL SISTEMA NACIONAL DESCENTRALIZADO DE GESTION AMBIENTAL

Art. 12. Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental permitirá integrar y articular a los organismos y entidades del Estado con competencia ambiental con la ciudadanía y las organizaciones sociales y comunitarias, mediante normas e instrumentos de gestión. El Sistema constituirá el mecanismo de orientación, coordinación, cooperación, supervisión y seguimiento entre los distintos ámbitos de gestión ambiental y manejo de recursos naturales, y tendrá a su cargo el tutelaje de los derechos de la naturaleza y los demás establecidos en este Código de conformidad con la Constitución. Las entidades y organismos estatales sin competencia ambiental serán responsables de aplicar los principios y disposiciones de este Código. (p. 15)

Art. 14. Competencia ambiental. El ejercicio de las competencias ambientales comprende las facultades de rectoría, planificación, regulación, control y gestión referidas al

patrimonio natural, la biodiversidad, calidad ambiental, cambio climático, zona marino y marino costera, y demás ámbitos relacionados de conformidad con la Constitución y la ley. (p. 15)

Art. 93. Numeral 1 “Gestión del Patrimonio Forestal Nacional. La gestión del Patrimonio Forestal Nacional se ejecutará en el marco de las siguientes disposiciones fundamentales” ... “Integridad territorial del Estado en materia forestal. La protección de la integridad territorial del Estado comporta la conservación y cuidado de su patrimonio forestal, incluida la biodiversidad asociada, servicios ambientales, entre otros” ... “Obligación de protección. La Autoridad Ambiental Nacional está obligada a proteger la integridad territorial del Estado en el ámbito de sus competencias forestales. Esta obligación deberá ejercerse concurrentemente por aquellas instituciones públicas que tienen la facultad de gestión de los recursos naturales renovables.” (p. 34)

Art. 99. Conservación de páramos, moretales y manglares. Será de interés público la conservación, protección y restauración de los páramos, moretales y ecosistema de manglar. “Se prohíbe su afectación, tala y cambio de uso de suelo, de conformidad con la ley.” Las comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos participarán en el cuidado de estos ecosistemas y comunicarán a la autoridad competente, cualquier violación o destrucción de los mismos. (p. 5)

2.2.4 Código Integral Penal

En base a (Ecuador A. N., 2014) los artículos del COIP que se encuentran asociados a las sanciones por la destrucción de ecosistemas son los siguientes:

Capítulo Cuarto: Delitos contra El Ambiente y La Naturaleza o Pacha Mama

Sección Segunda

Delitos contra los recursos naturales

Art. 251. Delitos contra el agua. - La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, desee o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes. (p. 39)

Art. 252. Delitos contra suelo.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes. (p. 39)

Sección Tercera

Delitos contra la gestión ambiental

Art. 255. Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el

cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se impondrá el máximo de la pena si la o el servidor público, con motivo de sus funciones o aprovechándose de su calidad de servidor o sus responsabilidades de realizar el control, tramite, emita o apruebe con información falsa permisos ambientales y los demás establecidos en el presente artículo. (p. 40)

2.2.5 Ley Orgánica de Participación Ciudadana

De acuerdo a “Ley Organica de Participacion Ciudadana, 2010”, los articulos relacionados a la conservacion de los paramos son los siguientes:

TÍTULO I

Principios generales

Art.- 1 Objeto. La presente Ley tiene por objeto propiciar, fomentar y garantizar el ejercicio de los derechos de participación de las ciudadanas y los ciudadanos, colectivos, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblos afro-ecuatoriano y montubio, y demás formas de organización lícitas, de manera protagónica, en la toma de decisiones que corresponda, la organización colectiva autónoma y la vigencia de las formas de gestión pública con el concurso de la ciudadanía; instituir instancias, mecanismos, instrumentos y procedimientos de deliberación pública entre el Estado, en sus diferentes niveles de gobierno, y la sociedad, para el seguimiento de las políticas públicas y la prestación de servicios públicos, fortalecer el poder ciudadano y sus formas de expresión; y, sentar las bases para el funcionamiento de la democracia participativa, así como, de las iniciativas de rendición de cuentas y control social”. (p. 1)

2.2.6 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización

De acuerdo a “Código Orgánico Organización Territorial, 2010” los artículos con los cuales se puede garantizar un mejor uso del suelo son los siguientes:

Artículo 1. Ámbito. - Este Código establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera. Además, desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial.” (p. 5)

2.3 Estudio de impacto ambiental

2.3.1 Ficha técnica del estudio

Tabla 1

Ficha técnica del estudio

Ficha Técnica del Estudio		
Denominación del Área	Urbana	
Ubicación Geográfica	Provincia Pichincha	
Cantón	Mejía	
Parroquia	Cutuglagua	
UTM Coordenadas		
Ubicación Cartográfica	17 M	
x	765296,6818	
y	9961855,579	
Superficie del Área	Falta delimitar área directa e indirecta.	
Información del proponente		
Representante Legal	Kevin Díaz – Pamela Mosquera	
Dirección	Chillogallo	
Teléfono	999948425	
Correo electrónico		
Composición del Equipo		
	Desde	Hasta
Estudio de Impacto Ambiental		
Plan de Manejo para la conservación de especies		
Firma		

Nota. La tabla presenta la ficha técnica del estudio. Elaborado por: Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

2.4 Componente abiótico

Metodología para la determinación de la línea base del componente abiótico.

Revisión bibliográfica

Para el levantamiento de información de la línea base se partió de una revisión bibliográfica que contenga datos de relevancia sobre la zona del Cerro Atacazo para cada uno de los componentes ambientales. Los elementos considerados en la revisión bibliográfica fueron:

- Mapas temáticos del IGM: geológico, ecológico, uso del suelo.
- Anuarios del INAHMI, estación meteorológica.
- Mapas de delimitación del área de estudio en ArcGIS.
- Información bibliográfica sobre estudios puntuales realizados en área de estudio.

2.4.1 Geología y Morfología

2.4.1.1 Metodología

- Delimitación del área de estudio utilizando las cartas topográficas escala 1:50.000 de Mindo, Nono, Alluriquín y Quito.
- Estudios de la zona, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Lloa 2025.
- Ubicación de la zona mediante Google Earth.

2.4.1.2 Desarrollo

El cantón Mejía tiene un relieve variado, que tiene su inicio en la hoya de Machachi, la que incluye parte del callejón interandino y una parte de la cordillera occidental, la cual consta de una topografía poco regular, conformándose por relieves montañosos y volcánicos, varios tipos de vertientes, llanuras y superficies de depósitos volcánicos, los cuales se originan de

volcanes y nevados en todo su territorio como el Atacazo – Ninahuilca, Corazón, Illinizas, Pasochoa y Sincholahua. (Andrade, et al., 2012)

El Atacazo está compuesto por dos tipos de formaciones rocosas, de acuerdo a “Andrade, et. al., 2012” estos son:

- Sucesiones de coladas de lava andesítica.
- Domos de lava dacítica aislados.

Las sucesiones de lava más antiguas del Atacazo se encuentran ubicadas en el flanco sur y sus edades se encuentran aproximadamente entre los 195.000 y 220.000 años mientras que las sucesiones de lava más recientes se encuentran sobre los 3.200 a 3.600 m.s.n.m. con una edad aproximada de 82.000 años. (Andrade, et. al. 2012)

Los domos están compuestos de lava dacítica, su dimensión es de 1-2 km de diámetros y su distribución se encuentra sobre los flancos y el borde del cráter del Atacazo. (Andrade, et. al., 2012)

La zona del Cerro Atacazo se encuentra formada por rocas volcano-sedimentarias que están compuestas de andesita y una secuencia volcanoclástica con intercalaciones de lavas andesíticas cubiertas por conglomerados constituido por guijarros con cantos rodados pobremente estratificados en matriz areno-limosa. Desde la parte central hasta el sureste del cantón Mejía se constituye de rocas volcánicas continentales, en su mayoría depósitos piroclásticos de la Formación Cangahua. (MAGAP, 2013)

2.4.2 Cobertura vegetal

La cobertura vegetal presente en el páramo se puede subdividir en dos categorías: páramo de almohadillas se observa un descenso del promedio por cada etapa de muestreo de

cobertura vegetal, mientras que en la zona de páramos de pajonales se observa un ligero incremento. (Artos, 2021)

Dentro del comportamiento de cobertura de cada una de la especie en las zonas de páramo, se observa que la especie *Calamagrostis* es la especie con gran cobertura en el área de páramo de almohadillas y pajonales. En el área de páramo de almohadillas, la segunda especie que ocupa una mayor área de cobertura vegetal es la especie *Carex pichinchensis*. En la zona de páramo de pajonales la especie que ocupa la segunda mayor área en cuanto a la superficie de la zona es el *Paspalum bomplandianum*, seguido por *Azorella aretioides*, estas especies ocuparon el mismo lugar de porcentaje de cobertura vegetal. (Artos, 2021, p. 15)

2.4.3 Paisaje

El paisaje es una parte esencial del entorno cuando se toma en cuenta un área específica sobre la cual se está llevando o se llevó una actividad por lo que algunas de estas áreas pueden ser intervenidas.

2.4.4 Estado natural

Es un componente dentro del cual se consideran las relaciones que existe entre los distintos ecosistemas del área del proyecto. Se considera los elementos naturales y los elementos antrópicos y como estos se relacionan entre sí, considerando al hombre como un elemento de la naturaleza. Una vez que se realiza la calificación, se debe considerar una calificación con una valoración más alta implica que no se han generado cambios de origen antrópico significativos, una calificación de valoración media indica que se han producido cambios significativos y una calificación baja indica que el componente ha sido visiblemente alterado. (Tendencias, 2018)

En el área de estudio del Cerro Atacazo se ha considerado la zona para evaluación de las condiciones actuales teniendo en cuenta aquellas zonas que presentan intervención antrópica con actividades como la agricultura y la ganadería. El área de estudio presenta una cobertura vegetal conformada principalmente por pajonales y especies de fauna donde destacan los mamíferos como el conejo andino o el lobo de páramo. (Artos, 2021, p. 29)

2.4.5 Escasez

El área del Cerro Atacazo presenta especies de alta sensibilidad principalmente en cuestiones fauna terrestre por lo que la generación de incendios afectaría de forma considerable este componente biótico. (Tendencias, 2018)

2.4.6 Climatología

2.4.6.1 Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica basada en las siguientes fuentes obtenidas de “Mejía, 2020”

- Estudio de la zona, Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Mejía
- La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito
- Red Automática (RAUTO)
- Red de Monitoreo Pasivo (REMPA)
- Red de Depósito (REDEP)
- Red Meteorológica (REMET)

2.4.6.2 Desarrollo

En el cantón Mejía se encuentran 6 unidades ambientales como lo estipula “Mejía, 2020” y son las siguientes:

- Cimas Frías de las Cordilleras de Estructuras Volcánicas
- Cimas Frías de las Cordilleras Heredadas de Formas Paleoglaciares
- Flancos Inferiores de Estructuras Volcánicas
- Vertientes Externas de la Cordillera Occidental
- Relieves de los Fondos de Cuencas con Rellenos Volcano Sedimentarios
- Relieves de los Fondos de Cuencas con Rellenos Lacustres
- Medio Aluvial

2.4.7 Hidrología

Los principales afluentes encontrados dentro de la zona de estudio del Cerro Atacazo son el río Cinto y el río Saloya que se encuentran situados a 4784 msnm, mismos que nacen del río Blanco, el cual forma parte del sistema hidrográfico Quinindé – Esmeraldas. La caracterización de las cuencas de aprovechamiento se evidencia por un fuerte relieve accidentado, con una cubierta vegetal de páramo en la parte alta, así como de un conjunto de formaciones rocosas, presenta una temperatura media de 11°C, con extremos puntuales máximos de 18°C a 23°C y mínimos inferiores a 0°C; la humedad relativa media es de 80% y la nubosidad de 6/8. Las lluvias medias anuales van de 1500 a 2000 mm. (Ron, 2014)

2.4.8 Subsistema Atacazo

El sistema hídrico del Cerro Atacazo actualmente aprovecha las aguas provenientes de las cuencas del río Saloya que se encuentra situado alrededor de la cota 3100 m.s.n.m. El sistema fue construido hace aproximadamente 50 años, se recolectan las aguas de vertientes y de las quebradas pertenecientes al Cerro Atacazo, Cerro Negro y Cristal que alimenta el canal Atacazo y, las captaciones del Zapallar, Huashpa Chico, Huaspa Grande, Carachas, Platas, Tundal 1 y 2, conducidas por el canal Romolerux. Las captaciones de las

cuatro fuentes superficiales están constituidas por diques pequeños y cajones recolectores.

(Ron, 2014)

Tabla 2

Caudales de las fuentes del Sistema Atacazo

Fuente	Área de drenaje (km²)	Caudal medio (l/s)	Caudal 95% (l/s)	Caudal captado 2008 (l/s)
Cristal	3.1	19	17	
Cerro Negro	1.2	10	9	
Q. Atacazo	4.0	62	53	
Canal Romoleroux	10.2	127	109	
Total	18.6	218	188	240.30

Nota. La tabla presenta los caudales de las fuentes del Sistema Atacazo, tomado de (Ron, 2014), p.28, por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

2.5 Componente biótico

2.5.1 Flora




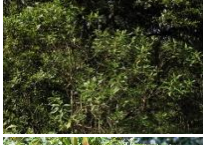



2.5.1.1 Metodología:












- Revisión bibliográfica
- Recopilación de información de estudios previos
- Observación directa en la zona de estudio






2.5.1.2 Desarrollo:

Tabla 3

Flora del Cerro Atacazo

Nombre común	Nombre científico	Gráfico
Acacia	<i>Acacia visco</i>	
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	
Nim	<i>Azadirachta</i>	
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	
Guanto rojo	<i>Brugansia sanguínea</i>	
Calamagrostis	<i>Calamagrostis spp.</i>	
Cepillo chino	<i>Calistemon salignus</i>	

Nombre común	Nombre científico	Gráfico
Anona de monte	<i>Capparis flexuosa</i>	
Chuquiragua jussieui	<i>Chuquiragua jussieui</i>	
Sigse	<i>Cortaderia nítida</i>	
Yalomán	<i>Delostoma integrifolium</i>	
Eucalipto	<i>Eucalyptus sideroxylon</i>	
Fragraea	<i>Fragraea fagarans</i>	
Fuchsia	<i>Fuchsia spp.</i>	
Hypochaeris	<i>Hypochaeris sanchoides</i>	
Lupino	<i>Lupinus pubescens</i>	
Miconia	<i>Miconia spp</i>	
Guarango	<i>Mimosa quitensis</i>	

Nombre común	Nombre científico	Gráfico
Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	
Palo verde	<i>Parkinsonia aculeate</i>	
Taxo	<i>Passiflora mixta</i>	
NCN	<i>Paulownia tomentosa</i>	
Arrayán	<i>Myrcianthes halli</i>	

Nota. La tabla presenta la flora del Cerro Atacazo, tomado de (Fernández, 2015), p.28, por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

2.5.2 Fauna

2.5.2.1 Metodología:

- Revisión bibliográfica
- Recopilación de información de estudios previos
- Observación directa en la zona de estudio

2.5.2.2 Desarrollo:

Tabla 4

Fauna del Cerro Atacazo

Nombre común	Nombre científico	Gráfico
Cutín	<i>Pristimantis unistringatus</i>	
Musaraña de osgood	<i>Cryptotis osgodi</i>	
Ratón campestre delicado	<i>Akodon mollis</i>	
Conejo andino	<i>Sylvilagus andinus</i>	
Comadreja andina	<i>Mustela frenata</i>	
Lobo de páramo	<i>Lycalopex culpaeus</i>	
Ratón andino de rostro corto	<i>Thomasomys baeops</i>	

Nombre común	Nombre científico	Gráfico
Ratón andino silvestre	<i>Thomasomys silvestris</i>	
Ratón andino de páramo	<i>Thomasomys paramorum</i>	
Bisbita de páramo	<i>Anthus bogotensis</i>	
Canastero multilistado	<i>Asthenes flammulata</i>	
Gavilán dorsirrojo	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	
Cinclodes	<i>Cinclodes excelsior</i>	
Zamarrito pechinegro	<i>Eriocnemis nigrivestis</i>	
Dormilona cajiblanca	<i>Muscisaxicola albilora</i>	
Frigilo plumizo	<i>Phrygilus unicolor</i>	
Mirlo grande	<i>Turdus fuscater</i>	
FGorrión criollo	<i>Zonotrichia capensis</i>	

Nota. La tabla presenta la fauna del Cerro Atacazo, tomado de (Artos, 2021), p.28, por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

2.6 Impactos detectados en el área de estudio

Tabla 5

Impactos detectados en el área de estudio.

Valoración	Magnitud: 10 = Grande, 5 = Mediano, 1 = Pequeña	Importancia 1 = Nada, 10 = Alta	Actividad Ganadera	Actividad Maderera	Agricultura	Factores con incidencia de Riesgo	Aspectos negativos	Aspectos positivos	Total de impactos	
A. Características físicas y químicas	Agua	Calidad del agua	-8	-7	-6	-7	9	4	0	4
		Hidrología	-8	-7	-6	-7	8	4	0	4
	Suelo	Calidad del suelo	-1	-5	-2	-5	4	4	0	4
			2	6	2	4	4	0	4	

Valoración	Magnitud: 10 = Grande, 5 = Mediano, 1 = Pequeña	Importancia 1 = Nada, 10 = Alta	Actividad Ganadera	Actividad Maderera	Agricultura	Factores con incidencia de Riesgo	Aspectos negativos	Aspectos positivos	Total de impactos		
A. Características físicas y químicas	Clima	Precipitación	-8	-7	-6	-7	8	4	0	4	
		Radiación Solar	-1	-5	-2	-5	2	4	4	0	4
	Aire Flora	Emisiones de gases	-1	-1	-1	-7	2	3	4	0	4
		Especies en peligro	-2	-2	-2	-2	8	8	4	0	4
	Clima Fauna	Especies nativas	-7	-7	-7	-7	5	5	4	0	4
		Especies en peligro	-2	-2	-2	-2	8	8	4	0	4
	Aire	Especies nativas	-7	-7	-7	-7	5	4	0	4	
			5	5	6	5	4	0	4		

Valoración	Magnitud: 10 = Grande, 5 = Mediano, 1 = Pequeña	Importancia 1 = Nada, 10 = Alta	Actividad Ganadera	Actividad Maderera	Agricultura	Factores con incidencia de Riesgo	Aspectos negativos	Aspectos positivos	Total de impactos				
B. Condiciones biológicas	Aire	Especies nativas	-7	-7	-7	-7	5	4	0	4			
	Flora	Ornitofauna	-7	-7	-7	-7	5	4	0	4			
		Mastofauna	-7	-7	-7	-7	5	4	0	4			
		Organización	6	5	6	2	4	7	3	8	0	4	
	Nivel cultural	Empleo	6	5	6	2	7	7	6	4	0	4	
		Modelo Cultural	6	5	6	2	2	2	7	1	0	4	
		Salud y seguridad		6	5	6	2	7	7	7	1	0	4
					7	7	7	7	7	1	0	4	4

Valoración	Magnitud: 10 = Grande, 5 = Mediano, 1 = Pequeña	Importancia 1 = Nada, 10 = Alta	Actividad Ganadera		Actividad Maderera		Agricultura		Factores con incidencia de Riesgo	Aspectos negativos	Aspectos positivos	Total de impactos	
C. Factores culturales	Servicio e infraestructura Uso del territorio	Estructura	2	4	2	4	2	4	2	4	0	4	4
		Red de transporte									0	0	0
		Disposición de residuos	-5	7	-7	6	-5	6	-5	6	4	0	4
		Zona Agrícola	-6	8	-4	2	-4	1	-3	1	4	0	4

Nota. La tabla presenta los impactos detectados en el área de estudio. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

2.7 Plan de manejo ambiental para la conservación de especies

2.7.1 Introducción

Uno de los mayores avances en materia ambiental para el Ecuador en el desarrollo del subsistema de áreas protegidas municipales son los espacios que constituyen no solo ecosistemas diversos que ofrecen servicios valiosos a la población relacionada, sino también innumerables conocimientos que se traducen en prácticas productivas y valores sociales y culturales, denominado como patrimonio natural. (Tendencias, 2018)

En la actualidad existe el reconocimiento, la estructura legal, la plataforma de planificación y competencias que permiten establecer los escenarios para la gestión y manejo integral del patrimonio natural a escala regional y local. Los primeros lineamientos se establecen en el 2006; sobre las áreas protegidas municipales, en el marco de la Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador y es en la Constitución del 2008 donde se establecen los lineamientos normativos superiores para la administración y manejo del territorio. (Maza, 2007)

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ) generó la Ordenanza Municipal 213 en el año 2007; la misma que integra las normas municipales para el Distrito Metropolitano de Quito en materia ambiental y dedica el capítulo VIII a temas concretos de protección del patrimonio natural, estableciendo así el subsistema de áreas naturales protegidas del DMQ. La Ordenanza incluye principios rectores, marco institucional y categorías de manejo; como la generación de las políticas y estrategias del patrimonio natural del DMQ. Esto es la base para la conformación del Sistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas de Quito (SMANP-Q) con sus respectivos componentes: como los Santuarios de Vida Silvestre

(SVS), las Áreas de Protección de Humedales (APH), las Áreas de Conservación y Uso Sustentable (ACUS), y las Áreas de Intervención Especial y Recuperación (AIER). (Ron, 2014)

Sobre el SMANP están sustentadas y desarrollan las políticas y estrategias municipales de gestión ambiental y desarrollo sostenible, incluyendo las iniciativas públicas, privadas y comunitarias que promuevan la conservación del patrimonio natural. (Secretaría del Ambiente Quito, 2011)

A través del SMANP se propone la generación de procesos de coordinación y apoyo de la administración municipal y los habitantes de las diferentes unidades territoriales, con la finalidad de garantizar la representatividad social, conectividad y la conservación de la integridad ecológica, protección de fuentes hídricas y la biodiversidad de sus ecosistemas, incluyendo la promoción del uso racional de los bienes y servicios ambientales que estos generan a la población del DMQ, aportando al desarrollo de un sistema ecológico y social territorial, ambiental y culturalmente sostenible, a favor de los ciudadanos del Distrito. (Secretaría del Ambiente Quito, 2011)

2.7.2 Objetivo del plan de manejo

El Plan de Manejo del Área de Protección de Humedales Cerro Puntas busca ser un instrumento orientador, técnico, estratégico y político que guíe el accionar de los diversos actores involucrados con la conservación de los recursos hídricos, ecosistemas prioritarios y especies emblemáticas.

2.7.3 Metodología

- Levantamiento de información primaria: Se desarrolló a través del análisis de campo en el territorio mediante el acercamiento con los actores del área, recorridos por los límites parroquiales, giras de observación a diversas experiencias que permitan establecer

vínculos con formas sustentables de manejo, asamblea general del comité de gestión, lo que permitió ampliar la visión de sus condiciones ambientales, sociales, hídricas, económicas y políticas y generar propuestas viables de manejo.

- Levantamiento y análisis de información secundaria: A través del levantamiento y análisis de información secundaria se pudo establecer un acercamiento a los productos elaborados en la primera fase del Plan de Manejo y se generó un acercamiento preliminar a la realidad del área en sus diversas dimensiones. Adicionalmente se revisó información de documentos actuales que permitieron delinear el contexto del área y establecer las necesidades de información para la segunda fase del Plan. (Mejía, 2020)
 - Análisis del territorio y usos de suelo: Mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG) se realizaron procesos cartográficos para determinar la siguiente información:
 - El porcentaje de Ecosistemas y Usos del Suelo en cada una de las macrozonas establecidas por la Ordenanza 010.
 - Número de concesiones de agua, los usos, caudales y población servida en cada macrozona.
 - Ecosistemas en buen estado de conservación, su superficie y rango altitudinal de su distribución.
 - Zonas deterioradas con degradación de ecosistemas, superficies y rangos altitudinales de su ubicación.
 - A través de reuniones con actores del APH, salidas de campo al territorio, asamblea general del Comité Interinstitucional Cerro Puntas y con los diferentes Programas de la Secretaría Técnica del FONAG, se obtuvo la siguiente información:
 - Estrategias de manejo de las diferentes macrozonas.

- Actividades permitidas y no permitidas por macrozona.
- Programas y subprogramas: Referida al momento de definición estratégica y programática de las acciones de acciones concretas en el APH Cerro Puntas, elaborado a través de una priorización participativa de la problemática en el área, teniendo en cuenta la primera fase del Plan de Manejo, análisis de amenazas por parroquia a través de la Asamblea General del Comité Interinstitucional Cerro Puntas. (Mejía, 2020)
- Monitoreo y Evaluación para el Manejo del APH Cerro Puntas: Comprende la medición permanente de objetivos y metas planteadas en el plan de trabajo, e identificar lecciones aprendidas y que tenga un enfoque dinámico en el tiempo en función de las valoraciones y ajustes necesarios durante el proceso. (Mejía, 2020)

2.8 Plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental gestiona y establece las acciones que se necesitan para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los impactos ambientales identificados en el proyecto.

Dentro de estos programas se plantea, analiza y describe la propuesta de manejo ambiental conforme a las condiciones vigentes en el país, planteadas en el Código Orgánico del Ambiente y el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ambiente, para fortalecer la armonía entre las actividades a ser ejecutadas y los componentes del ambiente.

El Plan de Manejo Ambiental está conformado por 9 planes como lo establece Secretaría del Ambiente Quito, (2011) con sus respectivos programas divididos en 6 columnas las cuales contienen el aspecto ambiental, impacto identificado, medidas propuestas, indicadores, medios de verificación y plazo de ejecución. Los planes son:

- 1) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- 2) Plan de Manejo de Desechos
- 3) Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
- 4) Plan de Relaciones Comunitarias
- 5) Plan de Contingencias
- 6) Plan de Rescate de la Vida Silvestre
- 7) Plan de Monitoreo y Seguimiento
- 8) Plan de Rehabilitación

Tabla 6*Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.*

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazos		
					Inicio	Periodicidad	Finalización
	Contaminación del Agua	Seguimiento a las redes de alcantarillado de los barrios cercanos.	Volumen de agua consumida por habitante al día.	Registros mensuales de los medidores de agua.	01/07/2021	Mensual	01/07/2022
Descarga de efluentes	Contaminación del Agua	Ejercer un control sobre las actividades que supongan la utilización de sustancias químicas en las cuales los envases de dichos compuestos pueden terminar en el agua.	Calidad del agua cerca de las zonas que presenten actividades de agricultura o industriales.	Índice de calidad del agua.	01/07/2020	Mensual	01/07/2022

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazos		
					Inicio	Periodicidad	Finalización
Descarga de efluentes	Contaminación del Agua	Las aguas negras que se generen en actividades productivas se evacuarán a través de la red de saneamiento municipal. Promover actividades de conservación del suelo mediante buenas prácticas ambientales como la reforestación con especies nativas.	Turbidez del agua descargada	Medición de parámetros en el laboratorio	01/07/2020	Mensual	01/07/2021
Desbroce de la cobertura vegetal	Contaminación del Suelo	Delimitar las áreas más vulnerables a procesos de erosión futura.	Cantidad de especies sembradas por hectárea.	Registros de las actividades de reforestación	01/07/2021	Trimestral	01/07/2022
Desbroce de la cobertura vegetal	Contaminación del Suelo		Superficie erosionada actual medida en hectáreas	Datos registrados en monitoreos previos	22/07/2020	Trimestral	22/07/2021

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazos		
					Inicio	Periodicidad	Finalización
Desbroce de la cobertura vegetal	Contaminación del Suelo	Delimitar las áreas más vulnerables a procesos de erosión futura.	Superficie erosionada actual medida en hectáreas.	Datos registrados en monitoreos previos.	22/07/2021	Trimestral	22/07/2022
Desbroce de la cobertura vegetal	Contaminación del Suelo	Difundir información para llevar a cabo incendios controlados en áreas aledañas a sitios poblados.	Cronograma de actividades de capacitación.	Registros de capacitaciones	01/07/2021	Semestral	01/07/2022
Derrame de sustancias peligrosas	Contaminación del Suelo	El manejo de los residuos peligrosos debe hacerse acorde a la normativa establecida.	Cantidad de residuos generados mensualmente.	Registro de entrega de residuos	01/07/2021	Mensual	01/07/2022

Nota. La tabla presenta el Plan de prevención y mitigación de impactos. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

Tabla 7*Plan de Comunicación y Capacitación*

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazos		
					Inicio	Periodicidad	Finalización
Derrame de residuos peligrosos	Contaminación del agua y suelo	Capacitación semestral referente a temas de Normas básicas de seguridad y comportamiento ambiental.	Número de horas anuales de capacitación.	Certificados de asistencia	01/07/2021	Semestral	01/07/2022
Generación de material particulado	Contaminación del aire	Capacitación anual referente a la quema de objetos en espacios abiertos y las respectivas medidas de precaución.	Número de horas anuales de capacitación.	Registros de asistencia	01/07/2021	Anual	01/07/2022

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Plazos		
					Inicio	Periodicidad	Finalización
Desbroce de la cobertura vegetal	Contaminación del suelo y Pérdida de la biodiversidad	Capacitación sobre actividades de cuidado y conservación de especies vegetales en los poblados cercanos.	Número de horas anuales de capacitación.	Registros de asistencia	01/07/2021	Anual	01/07/2022
Descarga de aguas residuales	Contaminación del agua y suelo	Capacitación en el uso apropiado del agua mediante buenas prácticas ambientales.	Número de horas anuales de capacitación.	Registros de asistencia	01/07/2021	Anual	01/07/2022
Extracción de materia virgen	Contaminación del suelo	Capacitación en el reciclaje y economía circular.	Número de horas anuales de capacitación.	Registros de asistencia	01/07/2021	Anual	01/07/2022

Nota. La tabla presenta el Plan de Comunicación y Capacitación. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

Tabla 8 *Plan de Relaciones Comunitarias*

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Periodicidad
Ineficiencia en los procesos de control de incendios y descargas de aguas residuales.	Afectación de la calidad de vida de la población cercana al cerro Atacazo.	Socialización de las actividades previstas a los representantes de las comunidades cercanas al cerro Atacazo	Registros fotográficos, número de actividades realizadas a favor de la comunidad	Registro fotográfico de las instalaciones para la socialización a la población de las medidas de conservación	Permanente
Ineficiencia en los procesos de control de incendios y descargas de aguas residuales.	Afectación de la calidad de vida de la población cercana al Cerro Atacazo.	Colocación de carteles informativos sobre medidas de cuidado y prevención de incendios, así como el cuidado del medio ambiente.	Número de carteles colocados en las distintas áreas	Registro fotográfico de la colocación de los carteles	Permanente
Ineficiencia en los procesos de control de incendios y descargas de aguas residuales.	Afectación de la calidad de vida de la población cercana al Cerro Atacazo.	Actividades de control de los guardaparques mediante recorridos del área a fin de evitar posibles incendios.	Número de patrullajes realizados diariamente en la zona de estudio	Registro fotográfico del estado del área el momento del patrullaje.	Permanente

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Periodicidad
Ineficiencia en los procesos de control de incendios y descargas de aguas.	Afectación de la calidad de vida de la comunidad aledaña al proyecto,	Llevar un registro de denuncias de la comunidad ante actividades que puedan suponer la destrucción del ecosistema del Cerro Atacazo	Registros de denuncias recibidas y atendidas satisfactoriamente.	Registros fotográficos de las medidas de acción ante las denuncias.	Permanente
Ineficiencia en los procesos de control de incendios y descargas de aguas residuales.	Afectación de la calidad de vida de la comunidad aledaña al proyecto.	Organizar reuniones con los representantes barriales para proponer alternativas sostenibles.	Registro fotográfico, número de alternativas planteadas por la comunidad.	Registros de cumplimiento del plan de aviso dirigido de actividades de actores sociales del área de influencia.	Permanente

Nota. La tabla presenta el Plan de relaciones comunitarias. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

Tabla 7*Plan de Contingencias*

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Periodicidad
Generación de afectaciones a la salud	Posibles enfermedades de los habitantes del sector	Elaborar folletos que contengan información sobre las posibles enfermedades generadas al respirar el humo de un incendio o el ingerir aguas contaminadas por el material particulado generado en un incendio.	Numero de folletos elaborados y entregados	Facturas de la elaboración de los folletos de información	Mensual

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Periodicidad
Perdidas del ecosistema del Cerro Atacazo.	Contaminación del agua y suelo.	Los materiales utilizados para las actividades de agricultura o producciones industriales, deberán ser desechados en recipientes metálicos con tapa para su posterior entrega a gestores calificados.	Cantidad de residuos generados mensualmente	Registro del peso de los residuos generados	
		Organizar a la comunidad para posibles casos de emergencia. Evacuar a las personas y vehículos que se encuentran dentro el área de influencia directa e indirecta En caso de que el fuego sea producto de un cortocircuito, se deberá cortar la fuente de energía eléctrica	Número de extintores portátiles colocados	Actuación oportuna en caso de emergencias	Mensual

Nota. La tabla presenta el Plan de contingencias. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

Tabla 8*Plan de Rehabilitación*

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Periodicidad
Alteración del ecosistema	Alteración de la calidad del suelo.	Aplicar programas de recuperación de suelos utilizando abonos orgánicos y la siembra de plantas de fácil adaptación a suelos pobres. Posteriormente se deberá llevar un análisis de laboratorio del suelo que está siendo tratado.	Porcentajes de sustancias que componen los suelos.	Resultados de los análisis presentados por los laboratorios.	Anual
	Alteración de la calidad del agua.	Diseñar programas de control de la calidad del agua donde se aplique un proceso de Fito rehabilitación.	Parámetros fisicoquímicos de la calidad del agua.	Registros semestrales de los resultados obtenidos de la calidad del agua.	Semestral.

Nota. La tabla presenta el Plan de rehabilitación. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

2.9 Evaluación de Leopold

2.9.1 Metodología

Los valores para llevar a cabo la calificación de la matriz de Leopold fueron obtenidos mediante consulta bibliográfica donde se consideraron los siguientes parámetros en base a la evolución que pueden llegar a tener los impactos mencionados en función del tiempo como lo específica (Maza, 2007) a continuación.

- Muy rápido (1 mes) calificación de 8 a 10.
- Rápido (De 1 a 6 meses) calificación 6 a 7,9
- Medio (De 12 a 24 meses) calificación 4 a 5,9
- Lento (De 12 a 24 meses) calificación 2 a 3,9
- Muy Lento (24 meses o más) calificación 0,1 a 1,9

Tabla 9*Método de evaluación de Leopold*

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	4
Media	Media	-5	Media	Local	5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	-8	Media	Regional	8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	10

Nota. La tabla presenta la metodología de la evaluación de Leopold. Tomado de (Maza, 2007), p.45, por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

Tabla 10

Lista de Chequeo

Lista de chequeo para el cerro Atacazo

		Señale: x O ✓	Considere si los siguientes factores ambientales se encuentran en condiciones favorables, anote observaciones	Observaciones
Factores ambientales	Agua	Calidad del agua	✓	Vertientes puras
		Hidrología	✓	Se encontró fuentes de agua sin ser intervenidas
	Suelo	Calidad del suelo	✓	La calidad del suelo no se ha visto intervenida
		Contaminación por residuos solidos	X	Existe residuos como plástico y escombros en la parte baja del cerro
	Clima	Precipitación	✓	4,8 mm de precipitación promedio
		Radiación Solar	✓	Alta exposición a la radiación solar y al viento
	Aire	Emisiones de gases	✓	No existe emisiones de gases
	Flora	Especies en peligro	✓	Las especies de flora no se encuentran en peligro
Especies nativas		✓	Las especies nativa de flora existentes	

Lista de chequeo para el cerro Atacazo

		Señale: x O ✓	Considere si los siguientes factores ambientales se encuentran en condiciones favorables, anote observaciones	Observaciones
Factores ambientales	Fauna	Especies en peligro	✓	Las especies de fauna no se encuentran en peligro
		Especies nativas	✓	Las especies nativa de fauna existentes
		Organización	✓	No existe organización en la comunidad
	Nivel cultural	Empleo	X	El empleo es informal y se caracteriza por comidas rápidas
		Salud y seguridad	✓	No existe guardabosque, ni vigilancia en el cerro
	Servicio e infraestructura	Estructura	✓	Poca infraestructura en la zona
		Red de transporte	X	No existe transporte, sin embargo, las carreteras para ingresar en transporte privado están deterioradas
		Disposición de residuos	X	No se dispone de manera correcta los residuos no existe recolección en la zona baja del cerro
	Uso de territorio	Uso de suelo (Zona ganadero)	✓	Poca zona ganadera
	Fauna	Uso de suelo (Zona agrícola)	✓	Poca zona agrícola

Nota. La tabla presenta la lista de chequeo. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

Tabla 11

Valoración Cualitativa

		Señale: x		Excelente	Muy buena	Buena	Neutra	Mala	Pésima	
		Valoración								
Factores ambientales	B. Condiciones A. Características físicas y químicas biológicas	Agua	Calidad del agua		x					
			Hidrología		x					
		Suelo	Calidad del suelo		x					
			Contaminación por residuos solidos						x	
		Clima	Meteorología					x		
			Precipitación					x		
			Radiación Solar			x				
		Flora	Especies en peligro			x				
			Especies nativas			x				
		Fauna	Especies en peligro			x				
			Especies nativas			x				

			Señale: x	Excelente	Muy buena	Buena	Neutra	Mala	Pésima	
Factores ambientales	C. Factores culturales	Nivel cultural	Organización				x			
			Empleo				x			
		Suelo	Modelo Cultural		x					
			Salud y seguridad					x		
			Estructura					x		
		Servicio e infraestructura	Red de transporte					x		
			Disposición de residuos							x
	B. Condiciones biológicas	Uso del territorio	Zona Agrícola		x					
			Excelente							
			Muy buena							
			Buena		2					
			Neutra		5					
			Mala		2					
			Pesima							

Nota. La tabla presenta la valoración cualitativa de los factores ambientales en el área de estudio. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

Tabla 12

Valoración Cuantitativa

	Valora ción		Importancia: 0 = Pésima, 10 = Excelente	Valora ción	
Factores ambientales	A. Características físicas y químicas	Agua	Calidad del agua	9	
			Hidrología	9	
		Suelo	Calidad del suelo	7	
			Contaminación por residuos solidos	5	
		Clima	Meteorología	5	
			Precipitación	7	
			Radiación Solar	7	
		Aire	Emisiones de gases	1	
		B. Condiciones biológicas	Flora	Especies en peligro	8
				Especies nativas	7
	Fauna		Especies en peligro	7	
			Especies nativas	8	
			Ornitofauna	8	
			Mastofauna	8	
			Organización	4	
			Empleo	5	
	C. Factores culturales		Nivel cultural	Modelo Cultural	8
				Salud y seguridad	4
		Servicio e infraestructura	Estructura	4	
			Red de transporte	5	
Disposición de residuos Zona Agrícola			2		
	Uso del territorio	7			

Nota. La tabla presenta la valoración cuantitativa en el área de estudio. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

Tabla 13*Riesgos y amenazas.*

Riesgo	Actividad	Muy probable	Probable	Poco probable	Nada probable
Riesgo volcánico	Actividad Sísmica		x		
	Gases volcánicos		x		
	Erupciones		x		
	Fragmentos de lava			x	
	Flujos piroclásticos y de lava		x		
Riesgo por incendios forestales	Incendios en el ecosistema			x	
	Incendio y afectación a la flora		x		
	Incendio y afectación a la fauna		x		
	Incendios controlados		x		
Riesgos por inundaciones	Inundaciones a la población				x
Otros riesgos	Deslizamiento de suelo			x	
	Inestabilidad de terrenos		x		

Nota. La tabla presenta los riesgos y amenazas en el área de estudio. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

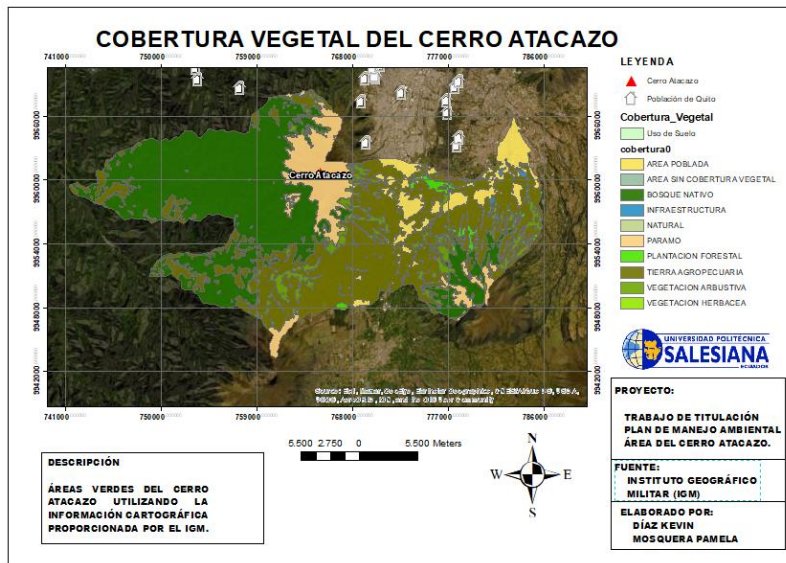
Tabla 14*Evaluación de impactos ambientales*

Evaluación de impactos ambientales			Condiciones		
Proceso productivo o actividad	Aspecto ambiental	Posible impacto ambiental	NORMALES	ANORMALES	EMERGENCIAS
Ganadería	Uso de recursos naturales	Perdida del ecosistema	x		
	Residuos Sólidos	Contaminación del suelo	x		
	Vertidos	Contaminación del agua			
Disposición de residuos	Generación de Gases	Contaminación del Aire	x		
	Residuos Solidos	Contaminación del suelo	x		
	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo		x	
	Vertidos	Contaminación del agua	x		

Nota. La tabla presenta la evaluación de impactos ambientales en el área de estudio. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

Figura 2

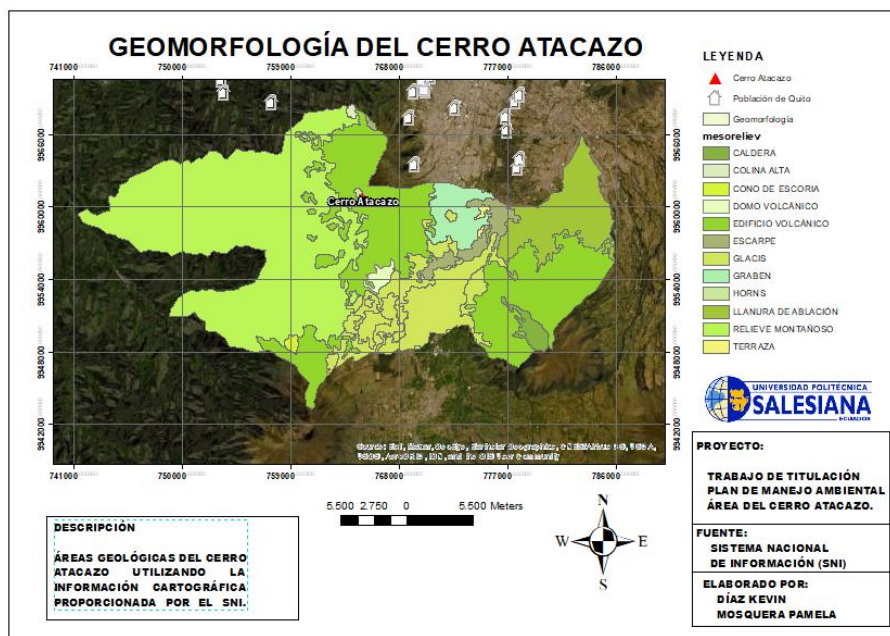
Cobertura vegetal del Cerro Atacazo



Nota. La figura presenta la cobertura vegetal del Cerro Atacazo. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

Figura 3

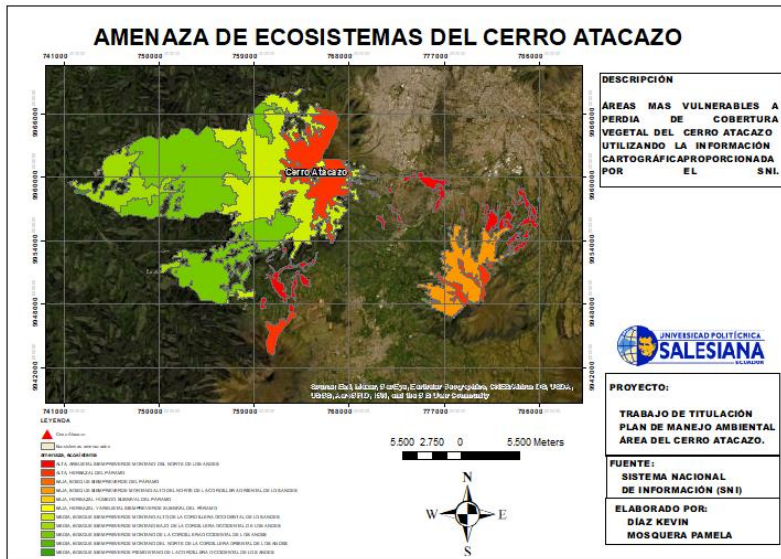
Geomorfología del Cerro Atacazo



Nota. La figura presenta la geomorfología del Cerro Atacazo. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

Figura 4

Amenaza a los ecosistemas del Cerro Atacazo



Nota. La figura presenta las amenazas de ecosistemas del Cerro Atacazo. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

Figura 5

Inundabilidad del Cerro Atacazo



Nota. La figura presenta el régimen de inundación del Cerro Atacazo. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Los procedimientos que se llevaron a cabo serán mostrados a continuación, mismos que han sido obtenidos de “Instituto de Normalización, 2011” para análisis de aguas residuales.

- ✓ **Levantamiento de información primaria:** Se desarrolló a través del análisis de campo en el territorio mediante el acercamiento con los actores del área, recorridos por los límites parroquiales, visitas técnicas al área de estudio para evaluar las condiciones en las cuales se encuentra el ecosistema del cerro Atacazo.
- ✓ **Levantamiento y análisis de información secundaria:** A través del levantamiento y análisis de la información obtenida bibliográficamente se pudo determinar los ríos y fuentes de agua que se encuentran dentro del área de estudio, siendo el río Cinto el principal cuerpo de agua de la zona.
- ✓ **Análisis del territorio y usos de suelo:** Mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG) se realizaron procesos cartográficos basándose en la bibliografía propuesta por “MAGAP, 2013” para determinar la siguiente información:
 - El porcentaje de Ecosistemas y Usos del Suelo en cada una de las macrozonas establecidas por la Ordenanza 010.
 - Número de concesiones de agua, los usos, caudales y población servida en cada macrozona.
 - Ecosistemas en buen estado de conservación, su superficie y rango altitudinal de su distribución.
 - Zonas deterioradas con degradación de ecosistemas, superficies y rangos altitudinales de su ubicación.

✓ **Programas de la Secretaría Técnica del FONAG, se obtuvo la siguiente información:**

- Estrategias de manejo de las diferentes macrozonas.
- Actividades permitidas y no permitidas por macrozona.

3.1 Determinación de la DQO (Método de oxidación por dicromato de potasio)

El procedimiento de laboratorio se llevó a cabo con las guías establecidas por “Instituto de Normalización, 2011”, los procesos realizados se muestran a continuación:

1. Se colocó en un matraz Erlenmeyer para reflujo de 500 cm³ algunos pedazos de piedra pómez, a continuación, 50 cm³ de muestra o una alícuota diluida a 50 cm³, un gramo de HgSO₄ y lentamente y agitándolo lentamente, añadir 5 cm³ del reactivo de ácido sulfúrico., mientras se realiza la mezcla proceder a enfriar para evitar posibles pérdidas de sustancias volátiles en la muestra. Agregar 25 cm³ K₂Cr₂O₇, 0.25 N y mezclar lentamente.
2. Se mantuvo caliente la mezcla y el reflujo por al menos 2 horas.
3. Llevar el reflujo a un recipiente blanco con agua destilada y añadir la misma cantidad de reactivos que en los pasos anteriores.
4. Para la preparación de las muestras se debe reducir el volumen inicial de las muestras mediante ebullición, por lo menos 20 cm³.
5. El blanco debe seguir el mismo procedimiento por el que pasaron las muestras.

3.2 Determinación de la DBO₅

Se preparó las siguientes soluciones con base en los procedimientos de “Instituto de Normalización, (2011)” que se muestran a continuación:

- Solución de sulfato de magnesio, diluyendo 22.5 g del reactivo en un litro de agua.
- Solución de cloruro de calcio disolviendo 27.5 g de la solución en un litro de agua.
- Solución de cloruro férrico disolviendo 0.25 g de la solución en 1 litro de agua.
- Solución de ácido sulfúrico 1 N.
- Solución de hidróxido de sodio.
- Solución de sulfito de sodio 0.025 N.
- Se colocó el volumen de agua deseada en una botella y añadir 1 cm³ de las soluciones anteriormente mencionadas.
- Las muestras que presentaron un grado de alcalinidad por encima de 7 debieron ser neutralizadas con ácido sulfúrico.
- Para la incubación de las aguas se considerará un tiempo de 5 días a 20 °C evitando la presencia de la luz para impedir la fotosíntesis, posteriormente se medirá el oxígeno disuelto, se aplicará el método de Winkler.

3.3 Determinación de los sólidos sedimentables

- Se agitó el recipiente que contiene la muestra de agua para tener una mezcla más homogénea.
- Con una probeta se midió 1000 mL de la muestra, evitando que esta repose mucho tiempo en la probeta.
- Se colocó el agua medida en la probeta en 6 conos Imhoff, 1.000 mL por cada cono.
- Se dejó reposar el agua de los conos por una hora.

- Se cuantificó los sólidos sedimentados en la parte inferior del cono y expresarlos en mL/L.

3.4 Determinación del pH

- Se procedió a homogenizar la muestra con una varilla.
- Se colocó 100 mL de muestra en un vaso de precipitación y con ayuda de un pH metro se tomó 3 repeticiones en cada una de las 6 muestras.

3.5 Determinación de la conductividad

- Se procedió a homogenizar la muestra con una varilla.
- Se calibró el conductímetro utilizando agua destilada como blanco.
- Se colocó 100 mL de muestra en un vaso de precipitación y se midió la conductividad haciendo tres repeticiones por cada muestra.

3.6 Determinación de la turbiedad

- Se procedió a homogenizar la muestra con una varilla.
- Se calibró el turbidímetro utilizando agua destilada como blanco.
- Se colocó 10 mL de muestra en cada uno de los tubos del turbidímetro y se midió la turbiedad haciendo tres repeticiones por cada muestra.

3.7 Determinación del Oxígeno disuelto

- Se lavó la sonda del oxímetro con agua destilada.
- Se homogenizó la muestra de agua residual con una varilla.
- Se agregó 100 mL de la muestra en un vaso de precipitación y dejar la sonda introducida hasta que el valor se estatizó.

3.8 Determinación de la textura del suelo

Se utilizará el método Bouyocous que consiste en crear una solución con las partículas del suelo y agua.

- Se colocó un litro de agua destilada en una probeta que sirvió como un blanco en la práctica.

- Se procedió a pesar 40 gramos de la muestra de suelo.

- Se agregó 10 mL de hexametáfosfato sódico y se dejó reposar por 10 minutos.

- Luego de los 10 minutos se transfirió la mezcla a una batidora de laboratorio.

- Se colocó agua destilada hasta la mitad del recipiente de la batidora y se dejó batir por 5 minutos.

- Se transfirió la mezcla batida a una probeta de 1.000 mL añadiendo agua destilada hasta completar los 1.000 mL.

- Posteriormente se agitó la mezcla en la probeta con una varilla y con ayuda de un densímetro se midió la densidad en los siguientes tiempos: 0 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 3 minutos, 10 minutos, 30 minutos 90 minutos y la última medición en un tiempo superior a 8 horas.

- Se midió la temperatura y densidad del blanco.

- Se repitió el proceso para cada una de las cinco muestras.

- Para la determinación de la textura se llevó a cabo los respectivos cálculos que se muestran en el apartado de resultados.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis de suelos

Tabla 15

Medición de densidad y temperatura del suelo.

	30 seg		1 min		3 min		10 min		30 min		90 min		8 horas	
	Dens.	Temp. °C	Dens.	Temp. °C	Dens.	Temp. °C	Dens.	Temp. °C	Dens.	Temp. °C	Dens.	Temp. °C	Dens.	Temp. °C
Muestra 1	10,1	10,5	10,6	10,4	10,6	10,4	10,8	10,5	10,9	10,6	10,8	10	18,9	9,6
Blanco 1	10,3	10,8	10,3	11	10,3	10,8	10,3	10,8	10,3	10,8	11,45	10,8	10,3	10,8
Muestra 2	10,9	10,8	10,7	10,4	10,4	10,6	10,4	10,8	10,9	10,6	10,8	10,7	18,7	9,8
Blanco 2	10,3	10,8	20	10,8	20	10,8	20	10,8	20	10,8	11,5	10,8	10,1	10,8
Muestra 3	10,4	10,3	10,5	10,4	10,3	10,4	10,3	10,5	10,4	10,5	10,7	10,6	18,7	9,6
Blanco 3	10,3	10,8	10,6	10,8	10,3	10,8	10,3	10,8	10,3	10,8	10,3	10,8	10,3	10,8
Muestra 4	10,5	10,8	10,3	10,6	10,5	10,6	10,4	10,6	10,3	10,6	10,3	10,6	18,5	9,7
Blanco 4	10,3	10,8	10,3	10,8	10,3	10,8	10,3	10,8	10,3	10,8	10,3	10,8	10,3	10,8
Muestra 5	10,2	10,5	10,3	10,4	10,6	10,4	10,5	10,4	10,3	10,4	10,3	10,4	18,6	9,8
Blanco 5	10,3	10,8	10,5	10,8	10,5	10,8	10,5	10,8	10,5	10,8	10,5	10,8	10,5	10,8

Nota. La tabla presenta la medición de parámetros fisicoquímicos del suelo. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

4.1.2 Análisis fisicoquímico del agua

Tabla 16

Medición de parámetros de calidad del agua.

Parámetro	Muestra	1	2	3	4	5	6
pH	1ra. repetición	7,02	7,3	7,74	7,42	7,32	6,97
	2da. repetición	6,96	7,2	7,71	7,5	7,37	7,13
	3ra. Repetición	6,94	7,2	7,62	7,41	7,39	7,22
	Promedio	6,97	7,2	7,69	7,44	7,36	7,11
Conductividad uS/cm	1ra. repetición	268	267	272	660	108	122
	2da. repetición	268	266	271	661	117	115
	3ra. Repetición	267	267	271	661	111	124
	Promedio	267,7	267	271	661	112	120
Turbiedad UTN	1ra. repetición	.3,12	5,6	3,61	20	14,9	29,2
	2da. repetición	2,73	3,5	3,58	20,1	14,9	29,1
	3ra. Repetición	3,89	4,6	3,67	20,2	14,9	29,19
	Promedio	2,91	4,6	3,62	20,1	14,9	29,2
Oxígeno disuelto	1ra. repetición	3,82	4,1	4,5	4,15	3,95	3,8
	2da. repetición	8,02	8,7	9,3	8,4	8,2	7,9
	3ra. Repetición	40,9	43	42,5	41,6	40,5	38,8
	Promedio	17,58	19	18,77	18,05	17,6	16,83
Sólidos sedimentables mL/L		5	1,5	3	9	21	13
DBO5 mgO2/L		6,08	4,8	5,07	4,96	5,01	5,02
DQO mgO2/L		0	28	0	149	36	1049

Nota. La tabla presenta la medición de parámetros fisicoquímicos del agua. Elaborado por Díaz

Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

4.1.3 Cálculo del porcentaje de arena, arcillo y limo.

4.1.3.1 Porcentaje cd arena

Cantidad inicial de suelo=40g/L

Densidad (30 segundos) =10,5

Temperatura (30 segundos) =10,1 °C

Ecuación 1 Determinación de la cantidad de arena en el suelo.

Arena = Cantidad inicial de suelo – Densidad muestra

$$40 - 10,5 = 29,5$$

Corrección arena

$$(20 - Temperatura) \times 0,11$$

$$(20 - 10,1) = 9,9$$

$$9,9 \times 0,11 = 1,09$$

% arena total = arena – corrección arena

$$29,5 - 1,09 = 28,41 = 71,03\%$$

Ecuación 2 Determinación de la cantidad de arcilla en el suelo.

4.1.3.2 Porcentaje de arcilla

Densidad (1 minuto) =10,4

Temperatura (1 minuto) = 10,6 °C

$$Arcilla = (20 - Temperatura) \times 0,11$$

$$Arcilla = 20 - 10,6 = 9,4$$

$$9,4 \times 0,11 = 1,03$$

Corrección arcilla

$$\% Arcilla total = Temperatura - arcilla$$

$$\% arcilla real = 10,4 - 1,03 = 9,37 = 23,42\%$$

Ecuación 3 Determinación de la cantidad de limo en el suelo.

4.1.3.3 Porcentaje de limo

% limo total = Cantidad de suelo inicial – % arena total – % arcilla total

$$40 - 28,41 - 9,37 = 2,22 = 5,55\%$$

Al observar el triángulo de texturas podemos observar que el suelo es de tipo franco arenoso.

4.2 Programa de participación ciudadana para la protección del ecosistema del cerro Atacazo.

La participación ciudadana en la gestión pública implica un proceso de construcción social de las políticas públicas. Es un derecho, una responsabilidad y un complemento de los mecanismos tradicionales de representación política (Desarrollo., 2009, p. 4)

Si bien el concepto ha sido definido de forma clara, la participación ciudadana en la gestión pública aún no es una práctica extendida y consolidada en nuestra región. Es un deber y un derecho el que la ciudadanía deba y pueda participar en todas las etapas del ciclo de gestión de políticas públicas (Diseño y Formulación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Evaluación). Más aún, para mejorar la calidad de las políticas públicas es de gran importancia que la participación ciudadana sea temprana y oportuna, es decir, que la misma esté presente desde el momento del diagnóstico de las problemáticas sociales que buscan solucionar las políticas públicas. (Desarrollo., 2009, p. 4)

4.2.1 Objetivo General

Establecer un conjunto de actividades que mantenga una buena y fluida comunicación con los habitantes es decir beneficiarios y afectados de la zona del Cerro Atacazo, así como la ciudadanía en general, para generar conocimiento de la información sobre la ejecución de proyectos en el área y concientizar a la población el efecto en el ambiente

4.2.2 Objetivos Específicos

- Concientizar a la comunidad sobre temas ambientales y de cuidado del ecosistema.
- Fortalecer organizacionalmente a la comunidad aledaña al Cerro Atacazo.

- Proporcionar de manera más detallada un plan con actividades a fin de desarrollar una buena comunicación

4.2.3 Alcance

El alcance del presente Plan de Relaciones Comunitarias es el siguiente:

Fase de construcción de Proyectos que puedan generar severos impactos ambientales en los recursos del Cerro Atacazo.

Tabla 17

Plan de Participación Ciudadana

Objetivos		-Fortalecer la política de relaciones con la comunidad del área de influencia directa del cerro Atacazo. -Integrar a la comunidad aledaña a los proyectos que generen impactos ambientales. -Concientizar a la población sobre el cuidado y la protección del medio ambiente y de los recursos que posee la zona.			Prc-01	
Lugar de aplicación		Faldas del cerro Atacazo				
Responsable		Estudiantes Pamela Mosquera y Kevin Díaz				
Aspecto ambiental	Impacto Identificado	Actividad	Indicadores	Medio de Verificación	Periodicidad	Costo \$
Nulas relaciones de la comunidad que se encuentra dentro del área de influencia con proyectos de impacto ambiental significativos	Afectación a los recursos naturales (flora, fauna servicios básicos y otros dentro de la zona aledaña	1. Realizar trabajo de campo para diagnosticar la organización de la comunidad que se encuentra aledaña al cerro identificando líderes y comunitarios	Numero de Encuestas entregadas	✓ Registro de las encuestas	Una vez iniciado el Plan	50
		2. Diseño de infraestructura para realizar una sala comunitaria para trabajar en aspectos generales de la comunidad	Solicitud al GAD pertinente	✓ Planos, Facturas, Mano de Obra, Obra entregada	Una vez	7000
		3. Realizar sesiones con la comunidad, líderes comunitarios principalmente para informar a la comunidad sobre los proyectos o actividades que generan impactos ambientales en el Cerro.	Número de asistentes a reunión informativa	✓ Registro de asistencia de participantes ✓ Fotografías	Trimestral	50

Objetivos		-Fortalecer la política de relaciones con la comunidad del área de influencia directa del cerro Atacazo. -Integrar a la comunidad aledaña a los proyectos que generen impactos ambientales. -Concientizar a la población sobre el cuidado y la protección del medio ambiente y de los recursos que posee la zona.			Prc-01	
Lugar de aplicación		Faldas del cerro Atacazo				
Responsable		Estudiantes Pamela Mosquera y Kevin Díaz				
Aspecto ambiental	Impacto Identificado	Actividad	Indicadores	Medio de Verificación	Periodicidad	Costo \$
		4. Recepción de quejas y sugerencias u opiniones, comentarios en general de la comunidad para cualquier problemática que tengan los ciudadanos.	Número de opiniones receptadas	✓ Registro, comentarios y documentos que respalden medidas correctivas de ser el caso.	Trimestral	75
		5. Mantener reuniones de los líderes comunitarios a fin de desarrollar una organización del Cerro. Implementar presidente, vicepresidente, secretario y Tesorero	Número de reuniones	✓ Fotografías de participantes ✓ Registro de participantes	Trimestral	30
		6. Colocar afiches informativos de las actividades que se planea realizar en la zona que va a ser afectada.	Numero de afiches	✓ Fotografías del área ✓ Inspección del área	Trimestral	150
		7. Colocar afiches informativos, enfocado en eventos sísmicos e incendios con las autoridades pertinentes (Cuerpo de Bomberos de Quito, Zonal)	Plan de Emergencia	✓ Registros de capacitación	Semestral	50

Objetivos		-Fortalecer la política de relaciones con la comunidad del área de influencia directa del cerro Atacazo. -Integrar a la comunidad aledaña a los proyectos que generen impactos ambientales. -Concientizar a la población sobre el cuidado y la protección del medio ambiente y de los recursos que posee la zona.			Prc-01	
Lugar de aplicación		Faldas del cerro Atacazo				
Responsable		Estudiantes Pamela Mosquera y Kevin Díaz				
Aspecto ambiental	Impacto Identificado	Actividad	Indicadores	Medio de Verificación	Periodicidad	Costo \$
		8. Desarrollar actividades que generen un alivio al ecosistema del Cerro Atacazo. Proponer proyectos de reforestación, cuidado ambiental, mingas que sean desarrolladas por la comunidad para el beneficio del medio Ambiente y de ellos mismos.	Número de reuniones	✓ Fotografías de ✓ Registro de participantes	Trimestral	30
		9. Realizar convenios con entidades públicas y privadas para lograr incentivos económicos a fin de realizar actividades que cuiden las fuentes naturales de agua.	Número de reuniones	✓ Fotografías de ✓ Registro de participantes	Trimestral	30
		10. Desarrollar actividades que generen un alivio al ecosistema del Cerro Atacazo. Proponer proyectos de turismo y venta de productos de la zona, que sean desarrolladas por la comunidad para el beneficio de la población.	Número de reuniones	✓ Fotografías de ✓ Registro de participantes	Trimestral	30
					Total	\$7495

Nota. La tabla presenta el Plan de Participación Ciudadana en el área de estudio. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 202

Tabla 18

Cronograma del Plan de Participación Ciudadana.

Provincia: <i>Pichincha</i>		Cantón:					
Parroquia:		Sitio: Cerro Atacazo					
Actividades		Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
1. Realizar trabajo de campo	Propuesto	■					
	Esperado	■					
2. Diseño de infraestructura	Propuesto	■					
	Esperado	■					
3. Realizar sesiones con la comunidad	Propuesto		■				
	Esperado		■				
4. Recepción de quejas y sugerencias u opiniones	Propuesto		■				
	Esperado		■				
5. Mantener reuniones de los líderes comunitarios	Propuesto			■			
	Esperado			■			

Provincia: <i>Pichincha</i>		Cantón:					
Parroquia:		Sitio:				Cerro Atacazo	
Actividades		Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
6. Colocar afiches informativos	Propuesto			■			
	Esperado			■			
7. Colocar afiches informativos enfocado a eventos sísmicos	Propuesto			■			
	Esperado			■			
8. Desarrollo de actividades	Propuesto			■			
	Esperado			■			
9. Realizar convenios con entidades públicas y privadas	Propuesto					■	
	Esperado					■	
10. Potenciar el turismo	Propuesto						■
	Esperado						■

Nota. La tabla presenta el cronograma del Plan de Participación Ciudadana en el área de estudio. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

4.2.3.1 Resultados de las encuestas

Se identificó diferentes representantes de los barrios próximos al cerro Atacazo, estos barrios con sus respectivos representantes están separados por calles que se identifican en la siguiente tabla.

Tabla 19

Tabulación de encuestas.

Barrio	Numero de encuestas	Presidente
Girasol	1	..
Virgen de guadalupe	1	..
Camilo orejida	1	..
Betel	1	Sr. Cárdenas
Tierra mía	1	Sr. Calderón
Asociación providencia	1	María Culqui
La dolorosa	1	..
Pampa ecuatoriana	4	Sonia Salazar, Freddy Granda
Los trigales	4	Victoria Pazmiño, Miguel Simbaña
Barrio 2000	8	Maribel Morales
Monterrey	7	María Ugsha

Nota. La tabla presenta la tabulación de encuestas. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera

Pamela, 2022.

Tabla 20*Preguntas de la encuesta.*

Preguntas	Cantidad de encuestas	
	SI	NO
¿Está de acuerdo con el trabajo realizado por los líderes actuales de la comunidad?	30	6
¿La comunidad se reúne para definir los planes y propuestas de trabajo?	33	1
¿Con que frecuencia se reúnen?	De 1 a 2 meses	
¿Estaría de acuerdo en que se realice una reunión de los moradores, para definir propuestas de trabajo en la comunidad?	30	2
¿Con qué frecuencia propondría se realicen las reuniones de la comunidad?	De 1 a 2 meses	
¿Considera usted que el turismo comunitario aportaría al mejoramiento de la calidad ambiental de la comunidad?	30	2
¿Qué actividades propondría al mejoramiento de la calidad ambiental de la comunidad?	Caminatas, Gastronomía, Limpieza y arreglo de cascadas, Eventos culturales, Movilización, Mantenimiento de calles	
¿Conoce usted de buenas prácticas ambientales que se lleven a cabo en la comunidad?	22	10

Nota. La tabla presenta la tabulación de encuestas. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera

Pamela, 2022.

4.3 Protocolos de manejo en macrozonas de recuperación integral y protección en zonas de alto impacto ambiental

4.3.1 Introducción

El desarrollo del subsistema de áreas protegidas municipales es uno de los mayores avances en materia ambiental para el Ecuador; en estos espacios confluyen no solo ecosistemas diversos que ofrecen servicios valiosos a la población relacionada, sino también innumerables conocimientos que se traducen en prácticas productivas y valores sociales y culturales que conforman lo que se denomina el patrimonio natural. (Quito, 2015)

En el 2006 se establecen los primeros lineamientos sobre las áreas protegidas municipales, en el marco de la Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador y es en la Constitución del 2008 donde se establecen los lineamientos normativos superiores para la administración y manejo del territorio. (Quito, 2015)

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ) en un proceso amplio, plural, inclusivo, con bases técnicas y una mirada integral generó la Ordenanza Municipal 213 en el año 2007; la misma que integra las normas municipales para el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) en materia ambiental y dedica el capítulo VIII a temas concretos de protección del patrimonio natural, estableciendo así el subsistema de áreas naturales protegidas del DMQ.

4.3.2 Objetivo del protocolo

Los Protocolos de manejo en macro zonas de recuperación integral y protección en zonas de alto impacto ambiental busca ser un instrumento orientador, técnico, estratégico y político que guíe el accionar de los diversos actores involucrados con la conservación de los recursos hídricos, ecosistemas prioritarios y especies emblemáticas.

4.3.3 Metodología

- ✓ Levantamiento y análisis de información secundaria: A través del levantamiento y análisis de información secundaria se pudo establecer un acercamiento a los productos elaborados en la primera fase y se genera un acercamiento preliminar a la realidad del área en sus diversas dimensiones. Adicionalmente se revisó información de documentos actuales que permitieron delinear el contexto del área y establecer las necesidades de información para la segunda fase del Protocolo.
- ✓ Levantamiento de información primaria: Se desarrolló a través del análisis de campo en el territorio mediante el acercamiento con los actores del área, recorridos por los límites barriales, giras de observación a diversas experiencias que permitan establecer vínculos con formas sustentables de manejo, asamblea general del comité de gestión, lo que permitió ampliar la visión de sus condiciones ambientales, sociales, hídricas, económicas y políticas y generar propuestas viables de manejo
- ✓ Análisis del territorio y usos de suelo: Mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG) se realizaron procesos cartográficos para determinar la siguiente información: Ecosistemas y Usos del Suelo en cada una de las macrozonas
Número de concesiones de agua, los usos, caudales y población servida en cada macrozona.

Ecosistemas en buen estado de conservación

Zonas deterioradas con degradación de ecosistemas, superficies y rangos altitudinales de su ubicación.
- ✓ A través de reuniones con representantes y salidas de campo al territorio definir los diferentes Programas y Protocolo.

Programas y subprogramas: Referida al momento de definición estratégica y programática de las acciones de acciones concretas en Cerro Atacazo, elaborado a través

de una priorización participativa de la problemática en el área, teniendo en cuenta el Protocolo. (Zárate, 2013, p. 103)

- ✓ Monitoreo y Evaluación del Protocolo de manejo en macro zonas de recuperación integral y protección en zonas de alto impacto ambiental: Comprende la medición permanente de objetivos y metas planteadas en el plan de trabajo, e identificar lecciones aprendidas y que tenga un enfoque dinámico en el tiempo en función de las valoraciones y ajustes necesarios durante el proceso. (Zárate, 2013, p. 103)

4.3.4 Protocolo anual

4.3.4.1 Diseño del Protocolo

El diseño de los protocolos fue planteado en base a las guías prácticas de “Zárate, (2013)” en el cual se consideran los siguientes aspectos.

- Objetivos de la creación del Protocolo.
- Valores por conservación del Cerro Atacazo.
- Límites de actividades en el Cerro Atacazo.

4.3.4.2 Planificación del manejo del Protocolo

De acuerdo a “Zárate, (2013)” la planificación para los protocolos en macrozonas destinadas a la conservación se considera los siguientes aspectos:

- Caracterización y evaluación actual del AP.
- Análisis de escenarios.
- Directrices de uso y manejo del territorio.
- Objetivos, estrategias, resultados y actividades.

4.3.4.3 Manejo/Gestión del Protocolo

- Programación operativa anual.
- Ejecución física y presupuestaria.
- Monitoreo y retroalimentación.
- Evaluación de resultados.

4.3.4.4 Evaluación de efectividad de manejo

- Estado y amenazas.
- Planificación (¿dónde se quiere llegar?).
- Insumos con los que se cuenta Proceso (¿cómo se hace?).
- Resultados obtenidos.

4.3.5 Protocolo

Los representantes de los barrios aledaños planificarán las actividades o protocolos de manejo del Cerro Atacazo manteniendo las cualidades visuales de alta calidad paisajística del parque. (Zárate, 2013)

Las actividades de manejo que se realicen en el parque tendrán en cuenta la fertilidad del suelo, las características de drenaje y la inestabilidad inherente a ciertas áreas sobre todo dunas de arena y arenas eólicas. (Zárate, 2013)

La extracción de recursos sólo puede realizarse para fines de administración del Cerro Atacazo. El personal del parque rehabilitará las zonas erosionadas y perturbadas del Cerro Atacazo. (Zárate, 2013)

Con la autorización de los representantes de los barrios aledaños, se puede construir dentro del parque senderos de piedras, paja, arena, tierra y césped.

Se prohíbe estrictamente productos químicos serán utilizados en el parque sin la aprobación de los representantes de los barrios.

Para la construcción de instalaciones, el mantenimiento de caminos y zonas verdes y cualquier actividad de manejo del parque deben ser planificadas reduciendo al mínimo, y siempre que sea posible evitando el impacto, sobre los cursos de agua y calidad de agua. (Zárate, 2013)

Los representantes de los barrios deberán revisar las normas de aplicación y tipos de fertilizantes que se utilizan en las zonas de acampar, en particular aquellas cercanas a los arroyos y cuerpos de agua, con el objetivo de minimizar los impactos sobre la calidad del agua y la salud de las especies de vegetación nativa. (Zárate, 2013)

Cualquier obra o actividad que tenga el potencial de generar impacto ambiental tendrán que incorporar medidas de mitigación como

- Desarrollar conocimiento sobre los recursos de agua dulce, se llevará a cabo un programa de investigación y monitoreo de la calidad de agua dulce y los ecosistemas vinculados.

4.3.5.1 Equipos de manejo y administración del Cerro Atacazo

Responsable del área protegida:

- Dirige, ejecuta y coordina la gestión del área protegida, manejo de vida silvestre y ecosistemas frágiles, servicios ambientales, servicios turísticos y recreativos del área protegida.
- Elabora e implementa el Plan Operativo Anual (POA) del área protegida correspondiente, en base a las directrices del plan de manejo y más instrumentos técnicos del área.

- Evalúa y da seguimiento a los programas del plan de manejo, proyectos y convenios, relacionados con el área protegida.
- Representa a la Autoridad Ambiental en espacios de competencia de las áreas protegidas, enmarcándose en las políticas ambientales y estrategias del SNAP.
- Representa a la Autoridad Ambiental en actividades de coordinación de proyectos de desarrollo con gobiernos seccionales, instituciones privadas y comunitarias, vinculadas a las áreas protegidas.
- Administra, guía, controla y evalúa al personal a su cargo como profesionales, técnicos y guardaparques, incluyendo los bienes muebles e inmuebles, equipos y vehículos bajo su cargo en función de la planificación que se realice para su efecto, en coordinación con la Dirección Nacional de Biodiversidad y las Direcciones Provinciales correspondientes.
- Cumple y hace cumplir el marco legal relacionado con el manejo de las áreas protegidas.

Guardaparques:

- Realiza el control y vigilancia del área protegida, conforme a la programación elaborada por la administración del área.
- Realiza el mantenimiento de la infraestructura turística y administrativa.
- Realiza el control de ingreso de visitantes, mantiene un registro correspondiente que tiene información verás a los visitantes y más usuarios del área protegida.
- Participa en la implementación del Plan de Contingencia del área protegida, a fin de atender emergencias que puedan suscitarse en el área.

Tabla 21*Actividades de vigilancia del área.*

Control y vigilancia de un Área Protegida	
Actividades	Subactividades
1. Identificación y priorización de valores de conservación del área protegida.	Identificar los valores de conservación del área protegida. Priorizar la importancia de los valores de conservación.
2. Realización del análisis de amenazas del área protegida.	Elaborar un listado de todas las amenazas que tiene el área protegida. Identificar las fuentes y motivaciones que originan las amenazas. Priorizar las amenazas en función a su relación con los valores de conservación.
3. Elaboración del mapa de zonas críticas y sectorización.	Georreferenciar las amenazas en el mapa con límites, calles, población, involucrada, representantes.
4. Defina el alcance del plan de control y vigilancia.	Defina resultados adicionales considerando las condiciones requeridas para implementar el plan: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación • Desarrollo de infraestructura • Coordinación Interinstitucional • Fortalecimiento de la participación ciudadana.
5. Defina las actividades y presupuesto del plan de control y vigilancia.	Definir las actividades y cronograma para alcanzar cada resultado.
6. Implementar el plan de control y vigilancia.	Firma de convenios de cooperación interinstitucional.

Nota. La tabla presenta las actividades de vigilancia del área. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

4.4 Plan comunitario de protección de los recursos forestales

4.4.1 Introducción

En los últimos años las áreas forestales se han visto intervenidas por distintas actividades antrópicas como la tala de árboles para la obtención de madera o la quema por actos de rebeldía, El manejo forestal comprende más un proceso administrativo en el cual se considera la elaboración de distintos planes que ayuden a salvaguardar la diversidad forestal, llevando a cabo un control que garantice la conservación de los ecosistemas para las generaciones futuras. (Albuja, 2013)

Los bosques que son manejados bajo la ideología del manejo forestal sostenible reciben impactos que pueden ser mitigados además de promover la recuperación del entorno. Es necesario considerar que el área que desea ser recuperada debe pasar por un proceso de descanso además de una planificación para su posterior rehabilitación. (Israel, 2014)

4.4.2 Objetivos

Conservar los recursos forestales mediante el manejo adecuado de los mismos solicitando la participación de las comunidades cercanas al Cerro Atacazo.

Dar seguimiento a las actividades que involucran mas consumo de agua en las zonas cercanas al Cerro Atacazo.

4.4.3 Análisis de impactos ambientales

Se han definido dos zonas del páramo: páramo de almohadillas donde es posible observar cómo ha decrecido su cobertura vegetal mientras que el páramo de pajonales se puede evidenciar un desarrollo al incrementarse su cobertura vegetal. (Forestal et al., 2015)

Tabla 22

Utilización del área.

Uso de suelo	Área (km²)
Bosque	56267,079
Cuerpo de agua	34,986141
Otras tierras	105,859945
Tierra agropecuaria	49322,89683
Vegetación arbustiva y herbácea	22616,0249
Zona antrópica	9083,934277

Nota. La tabla presenta la ubicación del área de estudio. Elaborado por Díaz Kevin y Mosquera Pamela, 2022.

La utilización del área se divide en Bosque, Cuerpos de Agua, Tierra Agropecuaria, Vegetación Arbustiva y herbácea, Zona Antrópica y Otras Tierras de la cuales la mayor extensión es provocada por actividades antrópicas con una extensión de Tierra Agropecuaria (49322,9 km²) y Zona Antrópica (9083,9 km²).

4.4.4 Silvicultura y manejo de los bosques

Las especies de plántulas requeridas y adecuada a la altitud de la zona de intervención corresponden a *Scallonia sp.* (Cashca), *Gynoxys sp.* (Piquil), *Brachyotum sp* (Pugchacalla), *Monnina obtusifolia* (Ivilán), *Morella pubescens* (Laurel de cera).

Para llevar a cabo el proceso de silvicultura se deberá tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Edad mínima de la plántula en el vivero de donde será llevada de 8 a 10 meses.
- b) Tamaño de funda utilizada mayor a 3,5 x 6 pulgadas.

c) Las plántulas deben encontrarse lignificadas, para garantizar la resistencia de las plántulas a las condiciones climáticas del medio a plantarse.

d) La lignificación de las plántulas se evaluará in situ mediante pruebas de resistencia del tallo de cada planta, las plantas que en el momento de evaluación no demuestren esta característica no serán consideradas para el proceso de plantación.

e) Producción de plántulas sin fertilizante y por reproducción vegetativa por esquejes.

f) La coloración de los folíolos u hojas de la especie deberá corresponder a un color verde oscuro, sinónimo de un buen estado sanitario.

g) El tallo no deberá presentar coloraciones oscuras, pues es sinónimo de esquejes de mala calidad.

h) El rango de distribución del área de replante es de 3880 – 4280 msnm.

4.4.5 Inventario forestal

La eficacia de un inventario está ligada a la variedad encontrada en cada estrato del bosque. El diseño que ocupa estratificación cuando es eficiente es más económico, por su variedad, evitando gastos adicionales. El diseño del inventario considera varios factores: (Morales-Castillo, 2005)

a) Estratificación del bosque según el estado actual y modificaciones encontrados en el bosque debido a aprovechamientos anteriores realizados con fines de madera manual o mecanizado.

b) Estratificación de las áreas convertidas a usos agrícolas y uso poblacional.

c) Decisión de sistematizar el establecimiento de parcelas de medición con propósito de cubrir toda la superficie

d) Llevada a cabo la estratificación por tipo de bosque, cada parcela tiene la probabilidad de ubicarse en cualquier estrato, relacionado al peso de cada uno

e) Las líneas de establecimiento de parcelas cubren el área y la orientación alternativa de las parcelas sobre la línea, evitando un desvío topográfico o de iluminación y disminuyen la distancia de los bordes externos entre ellas.

4.4.6 Capacitación y comunicación

Se adopta políticas de comunicación abierta hacia los representantes barriales organizados en las distintas calles, ellos son los encargados de comunicar a los vecinos los planes programas y proyecto como también la naturaleza de los mismo, impactos ambientales, así como el rol que tiene la comunidad para garantizar el marco legal del proyecto.

Se desarrollará proyectos de capacitación y comunicación que involucren la preocupación ambiental, social y económica de los barrios circundantes al Cerro Atacazo.

4.4.7 Seguimiento de las actividades que involucran más consumo de agua en el Cerro Atacazo

Acorde con la información de la FAO, a nivel mundial, el 70% del agua es consumida en la agricultura, el 19% en la industria y el 11% en el sector Urbano. En América, Asia, África y Oceanía, la mayor cantidad de agua se consume en la agricultura y en Europa, la mayor cantidad consumida es en la industria.” (Economista, 2017)

En las laderas del Cerro Atacazo se encuentra una parte de la población que se sustenta en la agricultura, por ende, se consume una buena cantidad de agua en el riego de agua para las plantas y su mantenimiento.

La mayor parte de las laderas del Cerro Atacazo esta urbanizada y se consume agua, a través de la red de abastecimiento de agua. Y su consumo de agua es por cada actividad doméstica; como son el agua para beber, el arrastre de excretas y orina, el lavado de ropa, para la preparación de los alimentos y el lavado de frutas y verduras, lavado de utensilios empleados en las comidas, para la limpieza de la casa, la ducha y cepillado de dientes, aseo personal, entre otros. Concluyendo el mayor consumo de agua en el sector del Cerro Atacazo es en el sector Urbano. (Saletti-cuesta et al., 2020)

4.5 Discusión

De acuerdo con el autor “Rubio (2010)” es un indicador óptimo de la calidad que puede presentar un suelo, los suelos que presentan mayor cantidad de arena no retienen una gran cantidad de nutrientes, al observar el valor de la cantidad de arena obtenido para este estudio fue de 71,03% lo cual tiene relevancia en la vegetación hallada en el cerro Atacazo pues se observaron principalmente especies de pajonales los cuales se desarrollan en suelos húmedos como se observó en las visitas técnicas realizados.

Uno de los mayores problemas que afronta Quito en la actualidad es la contaminación de cuerpos de agua por descargas clandestinas principalmente en las quebradas lo cual no solo supone un perjuicio al medio ambiente por la destrucción de ecosistemas sin también un riesgo para la salud de las personas pues las fuentes de agua del Cerro Atacazo pueden ser contaminadas y se pueden generar enfermedades gastrointestinales.

El pH se encuentra en un rango entre 6,97 y 7,69. Según la norma ecuatoriana el rango de pH para agua dulce es de 6.5 – 9, por lo tanto, la calidad del agua en el río Cinto se encuentra dentro de los límites máximos permitidos El pH es importante para la vida acuática pues un pH ácido supone la pérdida de la biodiversidad acuática no solo de la fauna sino también de la flora como lo indica (Quilumbaqui, 2017)

La conductividad de los puntos de muestreo del río Cinto se encuentra entre 267,67 y 660,6 $\mu S/cm$.

El OD establecido para la conservación de la vida acuática por la norma ecuatoriana sugiere un valor no menor a 6 mg/L. Todos los puntos analizados tienen valores superiores a 6 mg/L siendo el punto 3 el que presenta mayores niveles de oxígeno disuelto con un valor promedio de 18,77 mg/L. Una variación de la cantidad de sustancias disueltas trae como consecuencia un cambio en la conductividad del cuerpo de agua, razón por la cual se utiliza este parámetro para determinar rápidamente los sólidos disueltos. Es posible observar que todos

los puntos de muestreo no exceden los límites máximos permisibles de la norma INEN de 2.000 uS/cm siendo el punto 4 el que presenta mayor conductividad con un valor de 660,6 uS/cm. (Mejía, 2016)

La turbidez que se observó fue de un valor mínimo de 2,91 NTU en el punto 1, mientras que el valor máximo se observó en el punto 6 con un valor de 29,18 NTU. Al revisar las normas de calidad del agua para Quito vemos que este valor supera los 20NTU permitidos lo cual es un factor negativo para el desarrollo de la vida acuática en la zona del cerro Atacazo. De acuerdo al autor (Quilumbaqui, 2017) los valores de turbiedad pueden resultar elevados cuando las intensas lluvias arrastran materiales contaminantes a los cuerpos de agua como los productos de origen químicos utilizados en la agricultura

Los valores de DBO₅, por otra parte, alcanzan de entre 1 a 21 mg/L. Los análisis de DBO₅ se realizaron considerando una temperatura de 20°C. En la normativa ecuatoriana, se considera como valor de DBO₅ límite máximo a 20 mg/L para la conservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces. En consecuencia, todos los puntos de muestreo cumplen con la normativa con excepción del punto de muestreo 6 el cual posee un valor de 21 mgO₂/L y excede por 1 mg la normativa.

Los valores de DQO varían entre 149 y 1049 mg/L. Al compararlos con la normativa ecuatoriana vemos que estos valores alcanzan más del doble de los valores máximos permitidos siendo 500 mgO₂/L el valor máximo permisible. En la normativa ecuatoriana, se considera como valor límite máximo a 40 mg/L para la conservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces. En consecuencia, ninguno de los puntos de muestreo cumple con la normativa establecida.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Al evaluar los impactos ambientales cualitativa y cuantitativamente en el cerro Atacazo se utilizó una matriz de Leopold con la cual se determinó que el componente suelo presenta una textura franco arenosa con un 71,03% de arena, 23,42% de arcilla y 5,55% de limo. La pérdida de materia orgánica en el suelo ha generado una erosión posterior a los incendios, de igual manera la mala disposición de los residuos causa un efecto negativo al medio ambiente.

Los parámetros fisicoquímicos del agua obtenida del río Cinto presentaron los siguientes valores:

El pH presentó el valor más bajo en la primera muestra con el valor de 6,97 y el valor más alto en la tercera muestra con un valor de 7,69.

El valor más bajo de la conductividad se obtuvo en la muestra 5 con 112 uS/cm y el valor más alto en la muestra 4 con un valor de 660,6 Us/cm.

El valor más bajo registrado en la turbiedad se obtuvo en la muestra 1 con un valor de 2,91 NTU y el valor más alto fue 29,18 en la muestra 6.

El valor mínimo del oxígeno disuelto fue de 17,55 mg/L en la muestra 5 y el valor más alto fue de 18,77 mg/L en la muestra 3.

El valor más bajo para los sólidos sedimentables fue en la muestra 2 con un valor de 1,5 mL/L y el valor más alto se presentó en la muestra 6 con un valor de 21 mL/L.

El valor más bajo de la DBO₅ se observó en la muestra 2 con un valor de 4,78 mg O₂/L y el valor más alto se observó en la muestra 1 con un valor de 6,08 mg O₂/L.

Finalmente los análisis de la DQO alcanzaron el valor más bajo en las muestras 1 y 3 obteniendo un valor cero mientras que el valor más alto se presentó en la muestra 6 con un valor de 1.049 mg O₂/L.

Mediante la información obtenida de fuentes bibliográficas, en su mayoría de estudios previos sobre los componentes biótico y abiótico del Cerro Atacazo aportaron datos de relevancia para el planteamiento de posibles medidas de conservación de estos recursos tales como el tipo de cobertura vegetal del área y la fauna en su mayoría mamíferos, lo cual contribuyó a la creación de un programa de prevención y mitigación de impactos que consideró llevar un control de los incendios como una de las principales medidas para reducir los posibles impactos a generarse.

Se ha elaborado los nueve sub planes asociados a un Plan de Manejo Ambiental que propone el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito dentro de los cuales se ha considerado como una de las principales actividades la recuperación de las áreas mediante una reforestación conjuntamente con la comunidad además de promover el ecoturismo que contribuya a la economía de los moradores cercanos al Cerro Atacazo.

5.2 Recomendaciones

Al momento de implementar encuestas es necesario dar conocimiento a las directivas barriales de la zona para que exista una recopilación de información más eficiente al contar con la colaboración de los moradores.

Revisar fuentes bibliográficas recientes que no excedan los cinco años de antigüedad para obtener una base de datos más realista a la situación actual del área de estudio.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Albuja, P. (2013). *Plan De Manejo Ambiental De La Quebrada Ashintaco , Cantón Quito , Provincia De Pichincha*.
- Exposito, J. (2015). *Recursos hídricos y ambiente. Parte 1*.
<http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/35059/1/secme-21088.pdf>
- Forestal, M., El, E., Xxi, S., & Aguirre-Calderón, O. A. (2015). *Forest management in the XXI Century*. 21, 17–28.
- Israel, U. T. (2014). *Universidad tecnológica israel*.
- Luz, C., & Maza, D. (2007). *Evaluación de Impactos Ambientales*. 579–607.
- Mejía, F. C. (2016). *Propuesta de gestión del río Mindo orientado al uso recreativo del agua, utilizando la evaluación de la calidad del agua*.
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/14577>
- Morales-Castillo, I. (Editor). (2005). Plan de manejo forestal integral. Unidad de manejo forestal Hoja Blanca del Sur. *Fundación Forestal Juan Manuel Durini*, 29.
- Municipio de Mejía. (2020). *Actualización del pdot 2019-2023 2020*.
- Quilumbaqui, C. (2017). Determinación de la concentración de elementos mayores en dieciocho ríos de la provincia de Pichincha. *Universidad San Francisco de Quito*, 21.
<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/30330/NR12770.pdf?sequence=1>
- Ramírez, G. (2020). *Regeneración y sucesión vegetal post-quema en el páramo del cerro Atacazo, Pichincha, Ecuador*. 79.
- Rubio, A. M., & Sevilla, G. (2010). *LA DENSIDAD APARENTE EN SUELOS FORESTALES DEL PARQUE NATURAL LOS ALCORNOCALES Proyecto fin de carrera*.
- Saletti-cuesta, L., Abraham, C., Sheeran, P., Adiyoso, W., Wilopo, W., Brossard, D., Wood, W., Cialdini, R., Groves, R. M., Chan, D. K. C., Zhang, C. Q., Josefsson, K. W., Cori, L., Bianchi, F., Cadum, E., Anthonj, C., NIH Office of Behavioral and Social Sciences, Deci, E. L., Ryan, R. M., ... IOTC. (2020). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Sustainability (Switzerland)*, 4(1), 1–9. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/mdl-20203177951%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0887-9%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z%0Ahttps://doi.org/10.1080/13669877.2020.1758193%0Ahttp://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article>

7. ANEXOS

Anexos 1: Análisis de muestras en el laboratorio.



Anexos 2. Toma de muestras (Cerro Atacazo).



Anexos 3: Visualización de la cobertura vegetal y panorama



Anexos 4. Encuestas en los barrios aledaños del Cerro Atacazo.

