



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS
POR FUENTES FIJAS DEL CANTO LATACUNGA**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniería de Medio Ambiente

Autora:

Chicaiza Iza Ligia Raquel

Director:

Ing. Lozano Cristian Mg

LATACUNGA - ECUADOR

JUNIO – 2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo, **Ligia Raquel Chicaiza Iza** declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: **“Dinámica de los contaminantes atmosféricos emitidos por fuentes fijas de contaminación del cantón Latacunga”**, siendo el **Ing. Lozano Cristian Mg** tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



Ligia Raquel Chicaiza Iza

C.I.: 172404924-0

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Chicaiza Iza Ligia Raquel, identificada/o con C.C. N°172404924-0, de estado civil soltera y con domicilio en Machachi a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN LATACUNGA”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- septiembre 2010-Marzo 2017

Aprobación HCA.- 05 de mayo de 2016

Tutor.- Ing. Lozano Cristian Mg.

Tema: **“DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN LATACUNGA”**

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

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

CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

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

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

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

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

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

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



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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga.



Chicaiza Iza Ligia Raquel

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

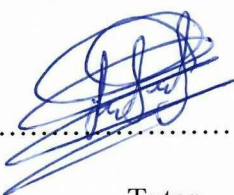
EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN LATACUNGA”, de **CHICAIZA IZA LIGIA RAQUEL**, de la carrera **INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Mayo 2017



.....

Tutor

Ing. Cristian Lozano Mg.

CC: 060360931-4



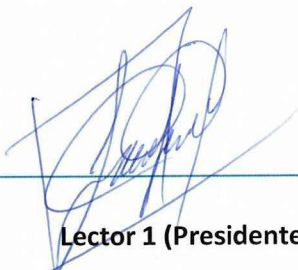
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales por cuanto, el o los postulantes: **CHICAIZA IZA LIGIA RAQUEL** con el título de Proyecto de Investigación: **“DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN LATACUNGA”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, Mayo 2017

Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)
Nombre: Lic. Jaime Lema Mg.
CC: 171375993-2



Lector 2
Nombre: Ing. Oscar Daza Mg.
CC: 0400689790



Lector 3
Nombre: Ing. Carlos Mantilla Mg.
CC: 050155329-1

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios por darme un día más de vida la fuerza y sabiduría para culminar con esta etapa de mi vida. A mis padres por haber confiado en mí y el arduo sacrificio durante toda mi vida. A los docentes de la Carrera de Medio Ambiente por su valioso apoyo, guía y conocimiento en la realización de este trabajo. Y a mis amigos por su ayuda y compañía durante el periodo de estudio.

Raquel Chicaiza

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres por su apoyo incondicional, consejos, amor, confianza y palabras de aliento en momentos difíciles que me han impulsado a seguir adelante durante toda mi vida. A mis hermanos que siempre estuvieron ahí motivándome para concluir mis estudios.

Raquel Chicaiza

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “Dinámica de los contaminantes atmosféricos emitidos por fuentes fijas del cantón Latacunga”

Autora: Ligia Raquel Chicaiza Iza

RESUMEN

La contaminación del aire cada día es más notoria debido al crecimiento de las grandes industrias y micro-empresas que emanan contaminantes directamente a la atmósfera. En el Ecuador no existe suficiente información sobre este tipo de estudio. El objetivo de este trabajo fue diagnosticar la situación actual del suelo, flora y fauna del área de influencia de la Empresa Planta de molienda HOLCIM-Latacunga para la elaboración de una base de datos para la toma de decisiones en políticas ambientales. En primer lugar se proyectó 40 puntos los cuales fueron descartados en base al gráfico de la probabilidad de dirección del viento estableciendo 15 puntos de muestreo desde la fuente fija, a 2 kilómetros a la redonda en donde cada punto tiene una distancia de 500 metros. Se procedió a realizar el reconocimiento del área de estudio y las visitas in-situ de los puntos de muestreo donde se registró el uso del suelo, flora y fauna actual. Con los datos obtenidos se procedió a realizar una base de datos y un mapa geo-referencial. Los resultados del diagnóstico del suelo, flora y fauna del área de influencia donde se encuentra ubicada la fuente fija, presentan un impacto significativo al medio ambiente, un 80% del uso del suelo actual es ocupado por asentamientos humanos y un 30% por especies nativas del sector. La flora en mayor parte está en un 90% es el Eucalipto siendo una especie introducida. En cuanto a la fauna del sector se determinó que no existen especies de mamíferos y animales silvestres de gran importancia. Las aves se encuentran en un 60% siendo capaces de adaptarse a medios antrópicos. También se registró animales domésticos como ganado vacuno ocupando un 10% en el sector, registrándose en el punto N-07H. La elaboración de la base de datos y el mapa geo-referencial del uso de suelo, flora, fauna ayudara a entidades reguladoras sobre la calidad del ambiente, para fortalecer o implementar nuevas reglamentaciones o decisiones ambientales para el monitoreo, control, y mitigación de la calidad de aire en el sector San Rafael de la parroquia Latacunga.

Palabras claves: diagnostico, probabilidad, muestreo, geo-referencial.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

ACADEMIC UNIT OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “Dynamic of the atmospheric contaminants produced and sent by stationary sources in Latacunga canton”

Author: Ligia Raquel Chicaiza Iza

ABSTRAC

There is not enough information about this kind of study in Ecuador. The objective of this research was to diagnose the current situation of the soil, flora and fauna in the area of company influence, Planta de molienda HOLCIM-Latacunga in order to do a database, which will permit to make decisions on environmental policies. First, it was projected forty points, which were rejected taking into account a probability graph of wind direction, and in this form were settled down 15 points of sampling since of stationary source to 2 kilometers around, where each point has a distance of 500 meters. Next, it was made the recognition of the researching area and some visits of the sample points (*in-situ*), where it was registered the used soil, flora and fauna. With the obtained data, it was made a database and a geo-referential map. The diagnostic results of the soil, flora and fauna into the influence area, where is located the stationary source, it shows a significant impact to the environment, 80% of soil is used for human settlements and 30 % by native species at this region. The flora in its major part is in 90%, and this is introduced species a Eucalyptus. Regarding the fauna of this region it was determined that weren't any mammal's species of great importance. Birds represent 60% being able to adapt to anthropic means. Also, were domestic animals found, like cattle occupying a 10% in this area, there animals were registered in point N- 07H. The elaboration of database and a geo referential map of the use of the soil, flora and fauna will help to Regulatory institutions to improve the quality of the environment and strengthen new environmental regulations or decisions to monitor, control, and mitigation of air quality in the San Rafael sector in Latacunga canton.

Keywords: diagnosis, probability, sampling, geo-referential, database, research.

ÍNDICE DE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRAC.....	xi
INDICE DE PRELIMINARES	xi

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
ABSTRAC	xi
ÍNDICE DE PRELIMINARES	xii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1 Beneficiarios directos e indirectos:.....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	3
5. OBJETIVOS:.....	5
5.1 General	5
5.2 Específicos.....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7

7.1 AIRE.....	7
7.1.1 Calidad del aire	7
7.1.2 Contaminación atmosférica	8
7.2 CONTAMINACIÓN	9
7.2.1 Generalidades	9
7.2.2 Tipos	9
7.2.3 Lluvia ácida	9
7.2.4 Capa de ozono	10
7.3 EMISIONES	10
7.3.1 Clasificación de las emisiones	11
7.3.2 Fuentes fijas	11
7.3.3 Fuentes puntuales	11
7.3.4 Fuentes de área	11
7.3.5 Fuentes naturales	12
7.3.6 Fuentes comerciales	12
7.3.7 Fuentes industriales	12
7.4 LÍNEA BASE	13
7.5 UBICACIÓN GEOGRÁFICA PLANTA DE MOLIENDA HOLCIM S.A-LATACUNGA	14
7.5.1 Coordenadas	14
7.5.2 Planta de molienda de cemento HOLCIM S.A-Latacunga	14
7.5.3 Productos	15
7.5.4 Cemento	15
7.5.5 Hormigón	15
7.6 PRINCIPALES FORMAS DE CONTAMINACIÓN	15
7.6.1 Contaminación del aire	15
7.6.2 Contaminación del agua	15
7.6.3 Contaminación del suelo	16
7.7.4 Pérdida de la biodiversidad	16
7.7 CONTAMINACIÓN INDUSTRIA CEMENTERA	16
7.8 IMPACTO AMBIENTAL.....	17
8. PREGUNTAS CIENTIFICAS:	17
9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:	17
9.1 METODOLOGÍA.....	17
9.1.1 Características del lugar de ejecución del proyecto	17
9.1.2 Técnicas de investigación	18

9.1.3 Metodología para Suelo	18
9.1.4 Metodología para Flora	18
9.1.5 Metodología para Fauna	19
9.2 ÁREA DE ESTUDIO	19
9.2.1 La investigación se llevó a cabo en los siguientes puntos de muestreo	21
9.3 FASE DE CAMPO	21
9.4 FASE DE GABINETE	23
10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:	23
10.1 DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO	23
10.2 MAPA GEO-RREFERENCIAL DE LOS PUNTOS DE MUESTREO	24
10.3 BASE DE DATOS DE LOS FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS EN LOS PUNTOS ESTABLECIDOS.....	25
10.3.1 Punto de muestreo N.- 01H	26
10.3.2 Suelo	26
10.3.3 Flora	26
10.3.4 Fauna	26
10.3.5 Punto de muestreo N.- 02H	27
10.3.6 Suelo	27
10.3.7 Flora	27
10.3.8 Fauna	28
10.3.9 Punto de muestreo N.- 03H	28
10.3.10 Suelo	28
10.3.11 Flora	29
10.3.12 Fauna	29
10.3.13 Punto de muestreo N.- 04H	29
10.3.14 Punto de muestreo N.- 05H	30
10.3.15 Punto de muestreo N.- 06H	30
10.3.16 Suelo	30
10.3.17 Flora	30
10.3.18 Fauna	31
10.3.19 Punto de muestreo N.- 07H	31
10.3.20 Suelo	31
10.3.21 Flora	31
10.3.22 Fauna	32
10.3.23 Punto de muestreo N.- 08H	32
10.3.24 Punto de muestreo N.- 09H	32

10.3.25 Punto de muestreo N.- 10H	33
10.3.26 Punto de muestreo N.- 11H	33
10.3.27 Suelo	33
10.3.28 Flora	34
10.3.29 Fauna	34
10.3.30 Punto de muestreo N.- 12H	34
10.3.31 Suelo	34
10.3.32 Flora	35
10.3.33 Fauna	35
10.3.34 Punto de muestreo N.- 13H	35
10.3.35 Punto de muestreo N.- 14H	35
10.3.36 Punto de muestreo N.- 15H	36
10.4 RESULTADOS	36
10.4.1 Suelo	36
10.4.2 Cobertura vegetal.....	37
10.4.3 Factores Bióticos	37
10.4.3.1 Flora	37
10.4.3.2 Fauna	38
10.4.3.2.1 Aves	38
10.4.3.2.2 Especies menores y mamíferos	38
10.5 COMPARACIÓN	39
10.6 LÍNEA BASE	40
10.6.1 COMPONENTE ABIÓTICO.....	40
10.6.2 COMPONENTE BIÓTICO.....	40
10.7 DISCUSIÓN	40
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):	41
11. 1 Impactos técnicos	41
11.2 Impacto Social.....	41
11.3 Impacto Ambiental	41
12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO:	42
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
13.1 CONCLUSIONES.....	43
13.2 RECOMENDACIONES	43
14. BIBLIOGRAFÍA	44
15. ANEXOS	46

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N.- 1 Beneficiarios directos e indirectos.....	3
Cuadro N.- 2 Preliminar 40 puntos de muestreo	20
Cuadro N.- 3 Puntos de muestreo.....	21
Cuadro N.- 4 Datos probabilidad del viento.....	23
Cuadro N.- 5 Punto N.- 01H.....	26
Cuadro N.- 6 Flora N.- 01H.....	26
Cuadro N.- 7 Flora N.- 01H.....	26
Cuadro N.- 8 Punto N.- 02H.....	27
Cuadro N.- 9 Flora N.- 02H.....	27
Cuadro N.- 10 Flora N.- 02H.....	28
Cuadro N.- 11 Punto N.- 03H.....	28
Cuadro N.- 12 Flora N.- 03H.....	29
Cuadro N.- 13 Flora N.- 03H.....	29
Cuadro N.- 14 Punto N.- 04H.....	29
Cuadro N.- 15 Punto N.- 05H.....	30
Cuadro N.- 16 Punto N.- 06H.....	30
Cuadro N.- 17 Flora N.- 06H.....	30
Cuadro N.- 18 Flora N.- 06H.....	31
Cuadro N.- 19 Punto N.- 07H.....	31
Cuadro N.- 20 Flora N.- 07H.....	32
Cuadro N.- 21 Flora N.- 07H.....	32
Cuadro N.- 22 Punto N.- 08H.....	32
Cuadro N.- 23 Punto N.- 09H.....	33
Cuadro N.- 24 Punto N.- 10H.....	33
Cuadro N.- 25 Punto N.- 11H.....	33
Cuadro N.- 26 Flora N.- 11H.....	34
Cuadro N.- 27 Flora N.- 11H.....	34
Cuadro N.- 28 Punto N.- 12H.....	34
Cuadro N.- 29 Flora N.- 12H.....	35
Cuadro N.- 30 Flora N.- 12H.....	35
Cuadro N.- 31 Punto N.- 13H.....	35
Cuadro N.- 32 Punto N.- 14H.....	36
Cuadro N.- 33 Punto N.- 14H.....	36
Cuadro N.- 34 Textura del suelo	36
Cuadro N.- 35 Cobertura vegetal.....	37
Cuadro N.- 36 Las especies encontradas en el área de influencia de la fuente fija Holcim son	37
Cuadro N.- 37 Especies de aves adaptadas en el área de influencia	38
Cuadro N.- 38 Especies menores registradas en el área de influencia	38
Cuadro N.- 39 Animales registrados en el área de influencia	39

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.- Área de estudio	19
FIGURA 2.- Puntos de muestreo.....	22
FIGURA 3.- Textura del suelo	22
FIGURA 4.- Gráfico Probabilidad del viento	24
FIGURA 5.- Puntos de muestro	25
FIGURA 6.- Cobertura vegetal	37
FIGURA 7.- Planta Holcim (2010)	39
FIGURA 8.- Planta Holcim (2016)	39

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Dinámica de los contaminantes atmosféricos emitidos por fuentes fijas del Cantón Latacunga

Fecha de inicio:

Abril 2016

Fecha de finalización:

Marzo 2017

Lugar de ejecución:

Cotopaxi- Latacunga – San Rafael- Planta Holcim S.A-Latacunga

Unidad Académica que auspicia

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería de Medio Ambiente

Equipo de Trabajo:

Autor: Ligia Raquel Chicaiza Iza (Anexo 3)

Tutor: Ing. Cristian Lozano (Anexo 2)

Presidente: Mg. Jaime Lema

Lector 1: Ing. Oscar Daza

Lector 2: Mg. Carlos Mantilla

Área de Conocimiento: UNESCO Servicio (Protección del Medio Ambiente)

Línea de investigación: Energías alternativas y renovables, eficiencia energética y protección ambiental.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Energías alternativas y renovables, eficiencia energética y protección ambiental.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Según la Constitución del Ecuador dentro del régimen del Buen Vivir, el artículo 389, establece “la obligación estatal de proteger a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad”(Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.116).

El objetivo de desarrollo número 4 del Plan Nacional del Buen Vivir, versa sobre “la obligación estatal de garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable. A su vez, la meta 4.6 busca “reducir la vulnerabilidad social y ambiental ante los efectos producidos por procesos naturales y antrópicos generadores de riesgos” (Plan Nacional de Desarrollo para el buen Vivir, 2013-2017, p.98).

La Ley de Gestión ambiental, rige sobre todo el territorio nacional y establece “los principios y directrices de política ambiental así como determina las obligaciones, responsabilidades y niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia” (Ley de Gestión Ambiental: Codificación 19.Art 1, p.1).

El estudio ayudará a determinar los lugares de influencia de las fuentes fijas de contaminación ya que el crecimiento es notorio de las grandes industrias y micro-empresas que emanan directamente a la atmósfera. Esta contaminación está directamente relacionada con el deterioro de los patrimonios históricos, pérdida de la flora, fauna y alteración del suelo de los sectores de influencia.

Por otra parte, no se cuenta con suficiente información de la dinámica de los contaminantes emitidos por estas fuentes fijas, fundamental para entender a profundidad el comportamiento y efecto de las emisiones de cada uno de los puntos fijos, el fin es establecer medidas de mitigación y la regulación de las actividades que generan impactos ambientales.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS:

Población de la parroquia Latacunga con un número aproximado de 47.143 hombres y 51.212 mujeres.

CUADRO N.- 1 BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Beneficiarios	Hombres	Mujeres	Total
Provincia de Cotopaxi	198.625	210.580	409.205 hab.
Latacunga	47.143	51.212	98.355 hab.

Fuente: INEC, 2010

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

La contaminación del aire es la responsable del 1,4% de todas las muertes anuales ocurridas en el mundo, lo que ha alertado a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a considerarla como una de las prioridades en materia sanitaria; en España, por ejemplo, el número de muertes que se le atribuyen se eleva sobre las 16 mil anuales; en Lima, Perú, fueron 13.500 en el 2005; en la región Asia Pacífico, la contaminación ambiental y la exposición a sustancias como el plomo, indicados como riesgos "modernos", provocan la muerte de al menos 405 mil personas al año, 96% de ellas en países "en desarrollo". Un estudio de 1999 del académico y experto en temas ambientales, Luis Cifuentes, de la Universidad Católica de Chile, estableció que entre 4% y el 11% de la mortalidad registrada en Santiago puede atribuirse a la contaminación ambiental. El informe de Cifuentes comprendió estudios en 32 municipios de Santiago entre 1988 y 1996, relacionando los episodios de alta contaminación con las estadísticas sobre muertes no accidentales. Ministerio del Ambiente de la república del Ecuador (Sempere Ferrándiz, Emili, 1984, p.15)

Durante las últimas dos décadas, se han realizado esfuerzos importantes para detener la contaminación del aire en varias zonas urbanas de América Latina. Para nombrar algunos de los más activos y exitosos, las acciones emprendidas en Ciudad de México, Bogotá, Sao Paulo y Santiago han sido extensivamente documentadas. Sin embargo, la contaminación del

aire sigue siendo un problema en los ya establecidos pero crecientes centros urbanos de América Latina, y se está convirtiendo en un asunto preocupante en las ciudades emergentes de la región. La contaminación del aire en ambientes urbanos es primordialmente el resultado de la quema de combustibles fósiles, y las fuentes más importantes son el sector transporte, la generación de energía, los sectores industrial y manufacturero y el uso doméstico de combustible para calefacción/refrigeración y cocción (Della Maggiora, C & López-Silva, J A, 2006, p.2)

Algunas actividades que contribuyen al incremento de las emisiones incluyen el uso no controlado del suelo, el deficiente planeamiento del transporte, la utilización de combustibles de mala calidad, las actividades productivas con alta demanda energética, y la capacidad limitada de gestión de la calidad del aire.(Della Maggiora, C & López-Silva, J A , 2006, p.2)

Según Corpaire (2005) “En nuestro país las investigaciones sobre contaminantes atmosféricos son muy escasas pero podemos mencionar que en el año 2000 se realizó un estudio sobre el incremento de enfermedades respiratorias debido a la contaminación atmosférica emitida por vehículos en las instituciones de la ciudad de Quito, donde resultados nos indican que los niños del sector urbano presentan un valor anormal de carboxihemoglobina” (p.4).

“En el año 2003 un estudio que fue realizado por la Fundación Natura referente al impacto económico de la contaminación del aire en Quito, determina que el costo por enfermedades respiratorias y la salud durante el período 1991-2000 presenta un incremento de las de 34 millones de dólares” (Corpaire, 2005, p.11).

La gestión de la calidad del aire en el país tiene como referente la ciudad de Quito, como resultado de la problemática de la contaminación en la ciudad, en febrero de 2004, se creó la Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito (CORPAIRE) como una organización de derecho privado, por iniciativa del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, entre las tareas a cumplir por parte de la CORPAIRE se encuentra la operación de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico (REMMAQ), la revisión técnica vehicular y el desarrollo del Índice Quiteño de Calidad del Aire. (Corpaire, 2005, p.11)

Según Corpaire (2005) concluye: “En la ciudad de Guayaquil no existe una red de monitoreo permanente de la calidad del aire, de manera que no es posible establecer tendencias de deterioro de la calidad en forma cierta” (p.13).

En la ciudad de Cuenca el monitoreo de la calidad del recurso aire está a cargo de la Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado de Cuenca (ETAPA). Una comparación de los datos existentes con los de la ciudad de Quito indica que los problemas de contaminación son de menor consideración. (Corpaire, 2005, p.13)

La insuficiente información sobre las características de las fuentes fijas de contaminación y la dinámica de los contaminantes del aire en la zona Sur del cantón Latacunga, es necesario elaborar el proyecto de investigación, el mismo que beneficiará a los habitantes de la zona Sur, siendo información importante para futuros estudios. (Corpaire, 2005, p.13)

5. OBJETIVOS:

5.1 GENERAL

Diagnosticar la situación actual de suelo, flora y fauna del área de influencia de la Empresa Holcim S.A-Latacunga para la elaboración de una base de datos para la toma de decisiones en políticas ambientales.

5.2 ESPECÍFICOS

Realizar la distribución de puntos de muestreo en base al mapa de la probabilidad de la dirección del viento dentro del área de influencia.

Implementar un mapa geo-referencial de los puntos de muestreo en el área de influencia.

Elaborar una base de datos de los factores bióticos y abióticos en los puntos establecidos del área de influencia.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (TÉCNICAS E INSTRUMENTOS)
Realizar la distribución de puntos de muestreo en base al mapa de la probabilidad de la dirección del viento dentro del área de influencia.	Elaboración preliminar de los puntos de muestreo del área de influencia.	15 puntos de muestreo, en función del mapa de la dirección del viento.	<p>La determinación de los puntos de muestreo se realizó mediante el uso de software libre.</p> <p>Instrumentos: Imágenes satelitales y computador.</p>
Implementar un mapa geo-referencial de los puntos de muestreo en el área de influencia.	Elaboración del mapa geo-referenciado del área de influencia.	Mapa geo-referenciado de los puntos de muestreo en el área de influencia.	<p>Registro de información georreferenciada en la base de datos mediante el uso de las TIC's (imágenes).</p> <p>Instrumentos: software libre QGIS y computador.</p>
Elaborar una base de datos de los factores bióticos y abióticos en los puntos establecidos del área de influencia.	Recopilación de información del área de influencia.	Línea base del área de estudio.	<p>Para realizar el diagnóstico ambiental del área de estudio los métodos y técnicas son: observación directa y observación de campo.</p> <p>Instrumentos: Imágenes satelitales, mapas, Ficha de campo, cámara fotográfica, computador y GPS.</p>

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 AIRE

Torres, G. (s.f) define: “el aire se puede definir como la mezcla gaseosa que forma la atmósfera de la tierra; compuesto de nitrógeno 78%, oxígeno 20%, gases nobles 1%, dióxido de carbono 0,03% y agua 0,97%, considerado un fluido inodoro, incoloro y transparente, siendo un componente natural y sobre todo esencial para el desarrollo de la vida en el planeta” (p. 9).

7.1.1 CALIDAD DEL AIRE

Según Ley 7/94, de Protección Ambiental de Andalucía se entiende que es la adecuación de aquellos niveles de contaminación atmosféricos independientemente de las causas que lo produzcan, que garantice la estabilidad, calidad del aire y bienestar de las personas o cualquier naturaleza sin que la materia o sus formas de energía, incluidos también las posibles vibraciones y ruidos que se encuentran inmersos en el aire no lleguen a originar molestias graves, riesgos o daños inmediatos o a largo plazo a la salud y el ambiente. (Torres G., s.f, p.9)

En América Latina y el Caribe, podemos mencionar que al menos 100 millones de personas están expuestas a niveles de contaminación muy altos es decir por encima de lo recomendado por La Organización Mundial de la Salud (OMS), donde los más vulnerables a los efectos dañinos de una mala calidad del aire son: adultos mayores, niños, población de bajos estratos socio-económicos y sobre todo personas con previos problemas de su salud. (Torres G., s.f, p.9)

Sobre la calidad del aire según estudios e investigaciones realizadas, Vega, M señala que:

Uno de los responsables de la contaminación atmosférica es debido a que el parque automotor y las industrias en América Latina han crecido en los últimos años, causado por el aumento demográfico en las principales capitales y por otro lado debido a una búsqueda en la mejora de la calidad de vida de los seres humanos. Esto ha originado de una manera considerable que exista un deterioro en la calidad del aire, debido a que la mayoría de autos funcionan con diésel o gasolina, uno de los principales problemas atmosféricos son: los altos niveles de CO₂, NO_x, partículas en suspensión, Dióxido de Carbono (CO₂); siendo este último siendo un gas no inflamable, incoloro, en gas importante en el efecto invernadero, el cual atrapa el calor en la atmósfera. (p.204).

La mala calidad del aire origina un impacto negativo en el desarrollo social y económico, y sobre todo la mala salud en los seres humanos la misma que cuesta billones de dólares anualmente en lo que se refiere a costos médicos y pérdida de productividad.

Al evaluar aquellos impactos en la salud en países como: Ecuador, Guatemala, Bolivia, Perú y El Salvador, El Banco Mundial estima que la parte de la economía afectada por dichas emisiones, representan el 2% del Producto Interno Bruto (PIB). Green, J y Sánchez, S. Cita en (Cifuentes et al, 2005.p, 8)

7.1.2 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Según: Ballester, F. (2005). CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD. Revista Española Salud Pública, N.º 2 (79), 159-175. Las emisiones a la atmósfera relacionadas con el cambio climático pueden agravar los efectos de la contaminación del aire sobre la salud de los ciudadanos, no solo indirectamente por el impacto en los fenómenos meteorológicos, sino, de manera inmediata, por los efectos directos de los contaminantes para la salud.

Según: Tellería, J. (2005). La contaminación del aire representa una amenaza particularmente maléfica tanto para la salud humana como para el medio ambiente, ya que muchas de sus formas, altamente nocivas, resultan efectivamente invisibles y sus consecuencias, graves y desfavorables, no se detectan fácilmente si no se dispone de programas de investigación caros y sofisticados (p. 31).

Según: Alfaro, M. (2005) La contaminación del aire ha resultado ser la responsable de una serie creciente de problemas ambientales y sus efectos perniciosos directos e indirectos afectan a cualquier país pues sus efectos solo se diferencian en su magnitud e impacto. Es claro que la contaminación del aire no tiene los mismos orígenes en un país y en otro por sus realidades climatológica generan condiciones de dispersión, concentración, transformación, inmisión y de especies químicas generadora son muy diferentes (p. 7).

Según: Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) Libro VI Anexo 3.

7.2 CONTAMINACIÓN

7.2.1 GENERALIDADES

Se define la contaminación como la disminución o aumento de una sustancia en la naturaleza que afecta negativamente al medio ambiente.

Principales procesos químicos naturales

Los procesos químicos naturales más importantes en la atmósfera son:

“El principal proceso químico en la naturaleza es la fotosíntesis, donde los vegetales absorben anhídrido carbónico, luz solar y agua, produciendo oxígeno y materia orgánica. El mayor contaminante, el más nocivo para el ser vivo, en el medio ambiente es el anhídrido carbónico, estimándose que existen 700.00 tn/año en la naturaleza, de los cuales se recicla un 20% anualmente, siendo los mayores emisores más del 80% los hongos y bacterias. Erosión ecológica que es debida a la disolución de rocas y areniscas en el agua. Intercambios biológicos: Respiración. Putrefacción y excreción de los seres vivos. (Villasante Colina, sf, p.212)

7.2.2 TIPOS

La contaminación, según se origen, se puede clasificar en:

Contaminación natural, efectuada por la naturaleza, siendo más del 75% del total. A su vez, se clasifica en contaminación atmosférica (10km) y estratosfera. Dentro de la contaminación atmosférica, se ha detectado que los niveles de concentración de anhídrido carbónico en el aire han pasado desde 290 ppm en 1850 hasta 330 ppm en la actualidad, estimándose que de los 600 millones de vegetación terrestre, y $\frac{1}{4}$ por el mar. Las principales causas de aumento de dióxido de carbono son las deforestaciones de más de 22 millones de Ha, y el incremento de combustibles fósiles quemados. (Villasante Colina, sf, p.212)

7.2.3 LLUVIA ÁCIDA

La mayoría de los contaminantes se vierte a la naturaleza en zonas de industrias y forma oxidada, bajo la cual se disuelve en agua, los densos precipitan y los gases ligeros (óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno) ascienden, con la altitud la temperatura desciende y los gases aumentan de densidad y los contaminantes se solubilizan mejor y precipitan con el agua de

lluvia, por lo cual esta lluvia contiene ácidos: nítrico, sulfúrico, orgánicos. (Villasante Colina, sf, p.212)

7.2.4 CAPA DE OZONO

En la estratosfera, existe pocos gases debido a la baja temperatura que impide el ascenso de contaminantes y masas de aire, existiendo solo radicales hidróxilo, dioxinas, monóxido de carbono. El oxígeno absorbe los rayos ultravioleta solares y produce el ozono, que sitúa entre los 10 y 35 km con una concentración alrededor de 10 ppm y es suficiente para proteger de los rayos ultravioleta a los humanos. No obstante, debido a la presencia de derivados clorados (CFC, dioxinas, etc.) muy activos, destruyen la capa de ozono y forman espacios .actualmente se están sustituyendo estos CFC por otros compuestos similares (Halones, FCH) que no contienen cloro. (Villasante Colina, sf, p.213)

Contaminación antropogénica, realizada por el hombre, en las capas inferiores de la naturaleza. A continuación se muestra los gases contaminantes de origen antropogénicos.

Según su origen, los dividimos en:

Contaminantes urbanos: Tráfico, calefacción; Contaminantes industriales y energéticos:
Contaminantes agrarios; Contaminantes domésticos: aguas residuales

Las aguas residuales se clasifican en aguas residuales urbanas y aguas residuales industriales. El hombre expulsa 1,41 al día y 200 gr de heces fecales. De esta agua residual el 99,9 % es líquida y el 1,1 % de sólidos, de estos el 70% son de origen orgánico (proteínas y grasas) y el 30% de inorgánico como arena, sales y metales. (Villasante Colina, sf, p.213)

7.3 EMISIONES

Las emisiones son la cantidad de contaminantes que una fuente pone en aire, usualmente durante una cantidad fija de tiempo; por lo tanto las tasas de emisiones se expresan como masa por tiempo.

La emisiones de la misma fuente puede variar con el tiempo, y las emisiones de fuentes similares pueden ser muy diferentes. También, la composición de los contaminantes en la emisión del aire puede cambiar dramáticamente con las condiciones de operación.

7.3.1 CLASIFICACIÓN DE LAS EMISIONES

Hay muchos métodos disponibles para la clasificar las emisiones del aire: 1) por contaminantes específicos, 2) por tipo de fuente y, 3) tipo de liberación a) por procesos naturales, b) como emisiones permitidas, c) como emisiones fugitivas y, d) como emisiones accidentales.

Clasificada por tipo de fuente, las emisiones pueden venir de fuentes estacionarias, fuentes puntuales y fuentes móviles.

7.3.2 FUENTES FIJAS

Son aquellas que operan en un punto fijo, el foco de emisión no se desplaza en forma autónoma en el tiempo; ejemplo de este tipo de fuentes son las chimeneas industriales y domésticas.

También fábricas, talleres en general, instalaciones nucleares, termoeléctricas, refinerías, de petróleo, plantas procesadoras de cemento, fábricas de fertilizantes, fundición de hierro y acero, baños, incineradores industriales, comerciales. (Gutiérrez, Trejo, Castillo, Cruz, & Castañeda, 1998)

Existen tres tipos de fuentes fijas generadora de emisiones:

7.3.3 FUENTES PUNTUALES

Derivadas de la generación de energía eléctrica y de actividades industriales como son: la química, textil, alimentaria, madera, metalúrgica, manufacturera y procesadora de productos vegetales y animales, entre otras. Las emisiones derivadas de la combustión utilizada para la generación de energía o vapor, depende de la calidad de los combustibles y de la eficiencia de los quemadores, mantenimiento del equipo y de la presencia de equipos de control al final de todo proceso (filtros, precipitadores y lavadores) los principales contaminantes asociados a la contaminación son partículas (SO₂, NO_x, CO₂, CO e hidrocarburos). (Gutiérrez, Trejo, Castillo, Cruz, & Castañeda, 1998)

7.3.4 FUENTES DE ÁREA

Incluyen la generación de aquellas emisiones inherentes a la actividad y proceso, tales como el consumo de solventes, limpieza de superficies y equipos, arquitectónica, industriales,

lavado en seco, artes gráficas, panaderías, distribución y almacenamiento de GLP (Gas Licuado de Petróleo). Esta fuente también incluye las emisiones de actividades como tratamiento de aguas residuales, rellenos sanitarios, etc. En este tipo de emisiones se encuentra un gran número de contaminantes. (Gutiérrez, Trejo, Castillo, Cruz, & Castañeda, 1998)

7.3.5 FUENTES NATURALES

Refiere a la generación de emisiones producidas por volcanes, océanos, plantas, suspensión de suelos, emisiones por digestión anaerobia y aerobia de sistemas naturales. En particular a todo aquello emitido por la vegetación y la actividad microbiana en los suelos y océanos, que se les denomina emisiones biogénicas, cuyo papel es importante en la química de la troposfera al participar directamente en la formación de ozono. (Gutiérrez, Trejo, Castillo, Cruz, & Castañeda, 1998)

7.3.6 FUENTES COMERCIALES

Las fuentes comerciales de contaminación del aire incluyen las industrias de servicio público, Como por ejemplo, considere la limpieza en seco de ropa; casi todo el disolvente que se utiliza en el proceso se evapora hacia la atmósfera.

Otros establecimientos o actividades que liberan contaminación que liberan contaminación en la atmósfera incluyen restaurantes, hoteles, escuelas, la imprenta y la aplicación de pintura. La preparación de alimentos origina la eliminación de 0,5 a 1 kg de residuos sólidos alimenticios. Se producen alrededor de 5 kg de residuos por cada hospital diarios y 4 kg de residuos por grupo escolar. La cantidad de plásticos de la cual es necesario deshacerse a causa de estas actividades continua en aumento muchos de estos plásticos son hidrocarburos clorados que cuando se quema desprenden cloro, el cual se hidroliza rápidamente en la atmósfera a ácido clorhídrico, un contaminante muy corrosivo que también daña la vegetación sensible a concentraciones muy bajas y contribuye a la lluvia ácida. (Glynn & Heinke, 1996)

7.3.7 FUENTES INDUSTRIALES

Las fuentes industriales de contaminación son las más notorias porque en general las emisiones de descargan por una sola chimenea o conducto. Cuando un contaminante industrial específico en la principal sustancia indeseable en una comunidad, su origen se

puede hallar con base en el conocimiento de los procesos industriales que se utilizan. En los párrafos siguientes examinaremos algunas de las fuentes de contaminantes industriales que se presentan con más frecuencia en los problemas de contaminación del aire.

Cualquier operación de combustión a alta temperatura produce ácidos de nitrógeno (NO₂).

Entre las fuentes de procesos están las plantas de fábricas de fertilizantes y explosivos.

Los óxidos de azufre (SO_x) principalmente se emiten como SO₂ en la combustión de combustibles y carbón en fuentes estacionarias. El azufre del gas natural normalmente se elimina en el pozo para que el gas se pueda utilizar en aplicaciones domésticas.

Se emite una cantidad muy pequeña de SO_x en la combustión de gasolina y combustibles de diésel. Las fuentes de combustión también emiten pequeñas cantidades de SO₃. La refinación de minerales sulfurados genera cantidades muy pequeñas de SO₂. Las refinerías de petróleo también son fuentes importantes de SO₂. (Glynn & Heinke, 1996)

Se emite sulfuro de hidrógeno en grandes cantidades en las fábricas de papel, las plantas de limpieza y procesamiento de gas natural, las refinerías de petróleo y ciertas plantas que fabrican fibras sintéticas. Se emite monóxido de carbono en concentraciones altas en la producción de hierro colado y en otros procesos metalúrgicos donde es deseable reducir el mínimo la presencia de oxígeno. Se libera en concentraciones muy bajas en las instalaciones estacionarias de quema de combustibles, pero las cantidades que se genera no dejan de ser sustancias en virtud de la cantidad de combustible que se quema. Las emisiones industriales de CO son de menor cantidad que las emisiones de los automóviles. (Glynn & Heinke, 1996)

7.4 LÍNEA BASE

La línea de base según Conesa, F.V. (2010) consiste en “el conjunto de condiciones ambientales en las que se encuentran los hábitats, ecosistemas, elementos y recursos naturales, así como las relaciones de interacción y los servicios ambientales, existentes en el área contractual, en el momento previo a la ejecución de las actividades del contrato o dicho en otras palabras es la descripción detallada del área de influencia de un proyecto o actividad, en forma previa a su ejecución”. Constituye, además, uno de los contenidos mínimos exigidos por la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, lo cual permite evaluar los impactos que pudiesen generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. (Conesa, 2010, pp.14-16)

7.5 UBICACIÓN GEOGRÁFICA PLANTA DE MOLIENDA HOLCIM S.A-LATACUNGA

7.5.1 COORDENADAS

Longitud: 0764087

Latitud: 9895122

Altitud: 2.850mnm

Límites: Norte: Barrió San Rafael.

Sur: Barrio San Juan y barrio el Chan.

Este: Barrio Santa Rosa de Pichul.

Oeste: Barrio San Rafael.

7.5.2 PLANTA DE MOLIENDA DE CEMENTO HOLCIM S.A-LATACUNGA

HOLCIM es una de las empresas líderes en el suministro de cementos y áridos (piedra caliza, arena y grava) así como otros también hormigón premezclado y combustibles alternativos. El grupo tiene acciones en más de 70 países en todos los continentes. Desde sus inicios en Suiza, el grupo ha crecido hasta alcanzar una escala mundial con una presencia de mercado fuerte en todo el globo.

Holcim comenzó la producción de cemento en 1912 en la villa de Holderbank (Lenzburg, Cantón de Aargau, a 40 km de Zúrich) y usó el nombre de Holderbank AG hasta 2001 cuando cambió su nombre por Holcim.

La Molienda Latacunga está ubicada en la vía San Juan, Latacunga. El cemento que proviene de esta Molienda cubre las necesidades de nuestros clientes de la zona de Ambato, Latacunga, Quito y alrededores. La Molienda Latacunga cuenta con una cantera de puzolana que suministra a la misma Molienda y a la Planta Guayaquil. (HOLCIM, s.f.)

7.5.3 PRODUCTOS

Desde sus inicios en Suiza hace casi un siglo, Holcim es ahora una compañía líder a nivel mundial con una fuerte presencia en más de 70 países en todos los continentes. Está enfocado en tres negocios principales: la producción de cemento, concreto y agregados.

7.5.4 CEMENTO

Se cuenta con dos Plantas de cemento a nivel nacional: una Planta Guayaquil la cual es una línea completa en la fabricación del producto, la cual inicia desde la cantera hasta terminar con la molienda y otra es la Planta de Molienda Latacunga ubicada en la ciudad del mismo nombre (sector San Rafael) a 2850 metros de altura.

7.5.5 HORMIGÓN

Holcim Ecuador posee siete plantas de hormigón ubicadas en Guayaquil, Quito, Cuenca, Montecristi, Machala y Ambato. (HOLCIM, s.f.)

7.6 PRINCIPALES FORMAS DE CONTAMINACIÓN

7.6.1 CONTAMINACIÓN DEL AIRE

En las grandes ciudades, la contaminación del aire se debe a consecuencia de los escapes de gases de los motores de explosión, a los aparatos domésticos de la calefacción, a los gases, vapores y partículas tóxicas que son liberados por las industrias a la atmósfera, con valores superiores a los normales que perjudican la vida y la salud, tanto del ser humano como de animales y plantas.

La contaminación atmosférica proviene fundamentalmente de la contaminación industrial por combustión, y las principales causas son la generación de electricidad y el automóvil.

7.6.2 CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Desde siempre el hombre ha volcado sus desechos en las aguas. En condiciones normales los ríos pueden auto depurarse: las aguas arrastran los desechos hacia los océanos, las bacterias utilizan el oxígeno disuelto en las aguas y degradan los compuestos orgánicos, que a su vez, son consumidas por los peces y las plantas acuáticas devolviendo el oxígeno y el carbono a la biósfera. Actualmente las industrias vuelcan productos que no pueden ser degradados por las

bacterias. Disminuyendo el contenido de oxígeno ocasionando que el río ya no tenga capacidad para mantener la vida en él, convirtiéndose en una cloaca.

7.6.3 CONTAMINACIÓN DEL SUELO

El uso del suelo es otra de las características de la intervención humana en el medio, desde la reserva de espacios para su uso exclusivo, como en las ciudades, la industria, las comunicaciones o la agricultura.

7.7.4 PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

La biodiversidad está sufriendo un retroceso devastador por la actividad humana, la extinción de especies se ha acelerado drásticamente. La pérdida de una sola especie es una tragedia, se calcula que la tasa de extinción teniendo en cuenta la pérdida de bosques tropicales, es 10.000 veces la tasa natural de extinción y significa un 5% del total de especies por década. La extinción masiva se debe principalmente a la actividad humana que genera: La pérdida o fragmentación del hábitat de numerosas especies. La sobreexplotación de los recursos vivientes. La invasión de especies introducidas. La contaminación del agua, del suelo y de la atmósfera. El cambio del clima mundial. (Linda, 2010)

7.7 CONTAMINACIÓN INDUSTRIA CEMENTERA

La industria cementera es considerada una de las mayores contaminantes al ambiente, desde sus procesos de extracción, elaboración, distribución, inclusive en el uso de sus productos.

La generación de polución en las operaciones de cemento ocurren en las siguientes áreas del proceso: manejo y almacenamiento de los materiales (partículas), molienda (partículas), y emisiones durante el enfriamiento del horno y la escoria, gases de combustión que contienen monóxido (CO) y dióxido de carbono (CO₂), hidrocarburos, aldehídos, cetonas, y óxidos de azufre y nitrógeno. El polvo, especialmente la sílice libre, constituye un riesgo importante para la salud de los empleados de la planta cuya exposición provoca la silicosis. De todas los procesos nombrados dentro de la empresa cementera, un área donde más se evidencia este fenómeno es, en la Línea de Envasado y Paletizado, y se presenta por diversas circunstancias, como por ejemplo, desgaste de juntas, empaques en mal estado, tareas de mantenimiento preventivo y correctivo, situaciones asignadas a los sacos, elementos con desgastes, atoramientos en las bandas de transporte, entre otras. (Avila, 2009)

7.8 IMPACTO AMBIENTAL

El término impacto, se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su entorno, esto identifica al medio ambiente como parte afectada por esta actividad, por lo tanto podemos decir que “impacto ambiental es una alteración originado por una acción humana, que altera el medio en distintos aspectos”, como la salud de la población, la calidad del aire y la belleza paisajística.

Este concepto no podría utilizarse para hacer mención a las consecuencias de un fenómeno natural (como un tsunami o un terremoto), aunque dicha aceptación es poco frecuente. Lo habitual es que la noción se use para nombrar a los efectos colaterales que implica una cierta explotación económica sobre la naturaleza. Esto quiere decir que una empresa puede crear puestos de empleo y resultar muy rentable desde el punto de vista económico, pero a la vez destruir el medio ambiente de las zonas aledañas de su fábrica. En la medida en que crece la preocupación por mantener y mejorar la calidad del medio ambiente y proteger la salud humana, organizaciones de todo tipo están volviendo cada vez más su atención hacia los impactos potenciales de sus actividades, productos y servicios. El logro de un desempeño ambiental razonable requiere de un compromiso de la organización, para un enfoque sistemático y un mejoramiento continuo de su Sistema de Gestión Ambiental (SGA). La posición actual de una organización con respecto al medio ambiente se puede establecer por medio de una Revisión Medio Ambiental inicial. (Gomez, 2002)

8. PREGUNTAS CIENTIFICAS:

¿El diagnóstico de la fuente fija de contaminantes atmosféricos genera información técnica, científica, confiable y actual para conformar la línea base?

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

9.1 METODOLOGÍA

9.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Latacunga
- Sector: San Rafael
- Longitud: 0764087

- Latitud: 9895122
- Temperatura media anual: 12.5 °C
- Altitud: 2.850msnm

La investigación fue deductiva- inductiva porque se empezó con los hechos concretos hasta visualizar el problema y se diagnosticó el estado actual del suelo, flora y fauna.

9.1.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Para la recolección de la información se empleó las siguientes técnicas:

Observación.- Es una técnica que permitió obtener de manera directa información. La observación se utilizó en muchos momentos de la investigación, para conocer la situación actual del área de influencia del suelo, flora y fauna y de esta manera establecer si existen diferencias en el estado actual.

Instrumento.- En esta técnica se utilizó una ficha de campo, con indicadores específicos, para obtener los datos más relevantes.

9.1.3 METODOLOGÍA PARA SUELO

Para la estructura del suelo se basó en el (Manual de la FAO). La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa.

Se tomó una muestra de suelo humedecido y oprimiéndola hasta formar una bola. Si la bola se desmorona, el suelo es pobre y contiene demasiada arena; Si la bola mantiene su cohesión, probablemente sea un suelo bueno con suficiente arcilla.

Instrumentos: Agua, pala de jardín.

9.1.4 METODOLOGÍA PARA FLORA

Inventarios cualitativos

Puntos de Observación

Esta metodología se basa en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sobrevilla y Bath, 1992). Metodología que permite el diagnóstico rápido para obtener información confiable mediante la observación directa, esto caracteriza la descripción de la estructura y fisonomía de las estructuras vegetales e identificación de las especies más frecuentes y se toma nota de las condiciones ecológicas, biológicas, físicas y de conservación de cada uno de los sitios.

Instrumento: Fichas de campo, libreta de campo, flexómetro, estacas, marcador indeleble, GPS Garmin Etrex 30.

9.1.5 METODOLOGÍA PARA FAUNA

Inventarios cualitativos

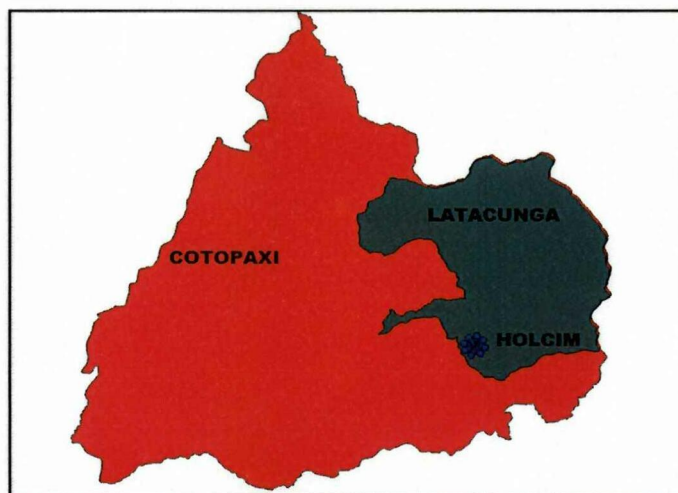
Puntos de Observación

Esta metodología se basa en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sobrevilla y Bath, 1992). Metodología que permite el diagnóstico rápido para obtener información confiable mediante la observación directa, esto caracteriza la descripción de la estructura y fisonomía de las estructuras vegetales e identificación de las especies más frecuentes y se toma nota de las condiciones ecológicas, biológicas, físicas y de conservación de cada uno de los sitios.

Instrumento: Fichas de campo, libreta de campo, flexómetro, estacas, marcador indeleble, GPS Garmin Etrex 30.

9.2 ÁREA DE ESTUDIO

FIGURA 1.- ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Directa

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

La primera actividad para el levantamiento de datos de campo consistió en la ubicación geográfica de la fuente fija de contaminación, el área de influencia se encuentra en el cantón Latacunga, en principio se determinó 40 puntos de muestreo, mismos que fueron descartados de acuerdo al gráfico de la probabilidad de dirección del viento (ANEXO 4), se obtuvo 15 puntos de muestreo donde se llevó a cabo la investigación.

CUADRO N.- 2 PRELIMINAR 40 PUNTOS DE MUESTREO

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)
0F	0764087	9895122	2.850
1H	0763907	9895161	2.840
2H	0763985	9895275	2.840
3H	0764136	9895299	2.840
4H	0764245	9895217	2.840
5H	0764558	9895049	2.777
6H	0764660	9894994	2.763
7H	0764588	9895420	2.790
8H	0764242	9895681	2.799
9H	0763764	9895605	2.840
10H	0763518	9895245	2.805
11H	0763027	9895349	2.750
12H	0763485	9896019	2.756
13H	0764374	9896161	2.756
14H	0765018	9895676	2.740
15H	0765148	9894894	2.748
16H	0765635	9894789	2.750
17H	0765445	9895931	2.750
18H	0764506	9896638	2.780
19H	0763209	9896429	2.780
20H	0762601	9895360	2.753
21H	0762056	9895559	2.750
22H	0763930	9895011	2.750
23H	0764638	9897114	2.767
24H	0765871	9896183	2.750
25H	0766121	9894701	2.750

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

9.2.1 LA INVESTIGACIÓN SE LLEVÓ A CABO EN LOS SIGUIENTES PUNTOS DE MUESTREO

CUADRO N.- 3 PUNTOS DE MUESTREO

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
01H	0764245	9895217	2.840	Si
02H	0764588	9895420	2.790	Si
03H	0765018	9895676	2.740	Si
04H	0765445	9895931	2.750	No
05H	0765871	9896183	2.750	No
06H	0764136	9895299	2.840	Si
07H	0764242	9895681	2.799	Si
08H	0764374	9896161	2.756	No
09H	0764506	9896638	2.780	No
10H	0764638	9897114	2.767	No
11H	0763985	9895275	2.840	Si
12H	0763764	9895605	2.840	Si
13H	0763485	9896019	2.756	No
14H	0763209	9896429	2.780	No
15H	0762933	9896841	2.750	No

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

9.3 FASE DE CAMPO

La primera actividad para el levantamiento del diagnóstico ambiental consistió en la ubicación geográfica de los 15 puntos de muestreo de la fuente fija de contaminación Holcim S.A, Latacunga mismo que fueron tomados con la ayuda del sistema de información Google Earth Pro, en base al mapa de la probabilidad de la dirección del viento dentro del área de influencia de esta manera se tomaron las coordenadas UTM (17), seguidamente se procedió al recorrido in situ, con la ayuda de un GPS Garmin Etrex 30 para mayor precisión.

Una vez identificado la ubicación de los 15 puntos con una distancia de punto a punto de 500 metros siendo un total de 2 kilómetros, se trazó transectos de (5mx5m) el cual es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación, donde se registró lo siguiente: suelo, flora y fauna.

Marcando el punto con una estaca (50cm x 4cm), se utilizó un flexómetro para definir la distancia de esta manera se caminó por el transecto identificando y procediendo al registro de información.

FIGURA 2.- PUNTOS DE MUESTREO



Fuente: Directa

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

Se tomó una muestra de suelo en cada uno de los puntos de muestreo, humedeciendo y oprimiéndola hasta formar una bola.

Si la bola se desmorona, el suelo es pobre y contiene demasiada arena; Si la bola mantiene su cohesión, probablemente sea un suelo bueno con suficiente arcilla.

FIGURA 3.- TEXTURA DEL SUELO



Fuente: Directa

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

9.4 FASE DE GABINETE

Se procedió a procesar la información obtenida en el sistema de información geográfica software libre QGIS versión 2.18 para el proceso de geo-referenciación, y la base de datos de los puntos de muestreo de la fuente fija de contaminación Planta de Molienda Holcim S.A-Latacunga,

10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

10.1 DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

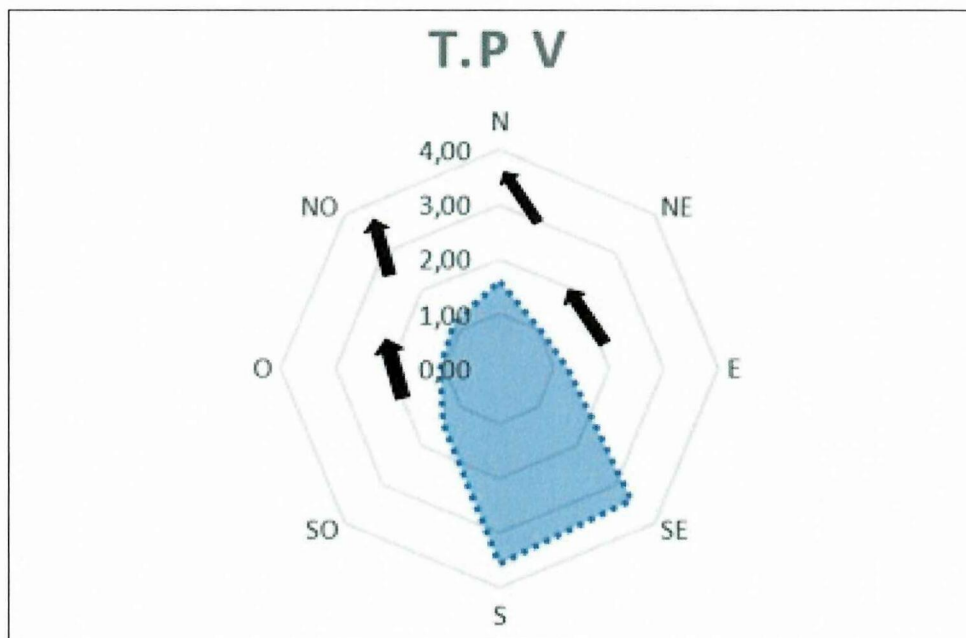
Inicialmente se proyectó 40 puntos de muestreo alrededor de la fuente fija de contaminación los cuales fueron descartados en base al grafico de la probabilidad de dirección del viento, el mismos que fue elaborado por el grupo de trabajo, los datos fueron tomados de 10 años (de 2005 a 2015) de los anuarios de Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), la dirección y el promedio de la velocidad del viento de esta manera obteniendo los 15 puntos de muestreo.

CUADRO N.- 4 DATOS PROBABILIDAD DEL VIENTO

PROMEDIO	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
T.P V	1,60	1,03	1,24	3,41	3,569	1,45	1,08	1,17
T.P %	6,19	2,17	2,13	21,39	27,62	4,03	1,18	2,13

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

FIGURA 4.- GRÁFICO PROBABILIDAD DEL VIENTO



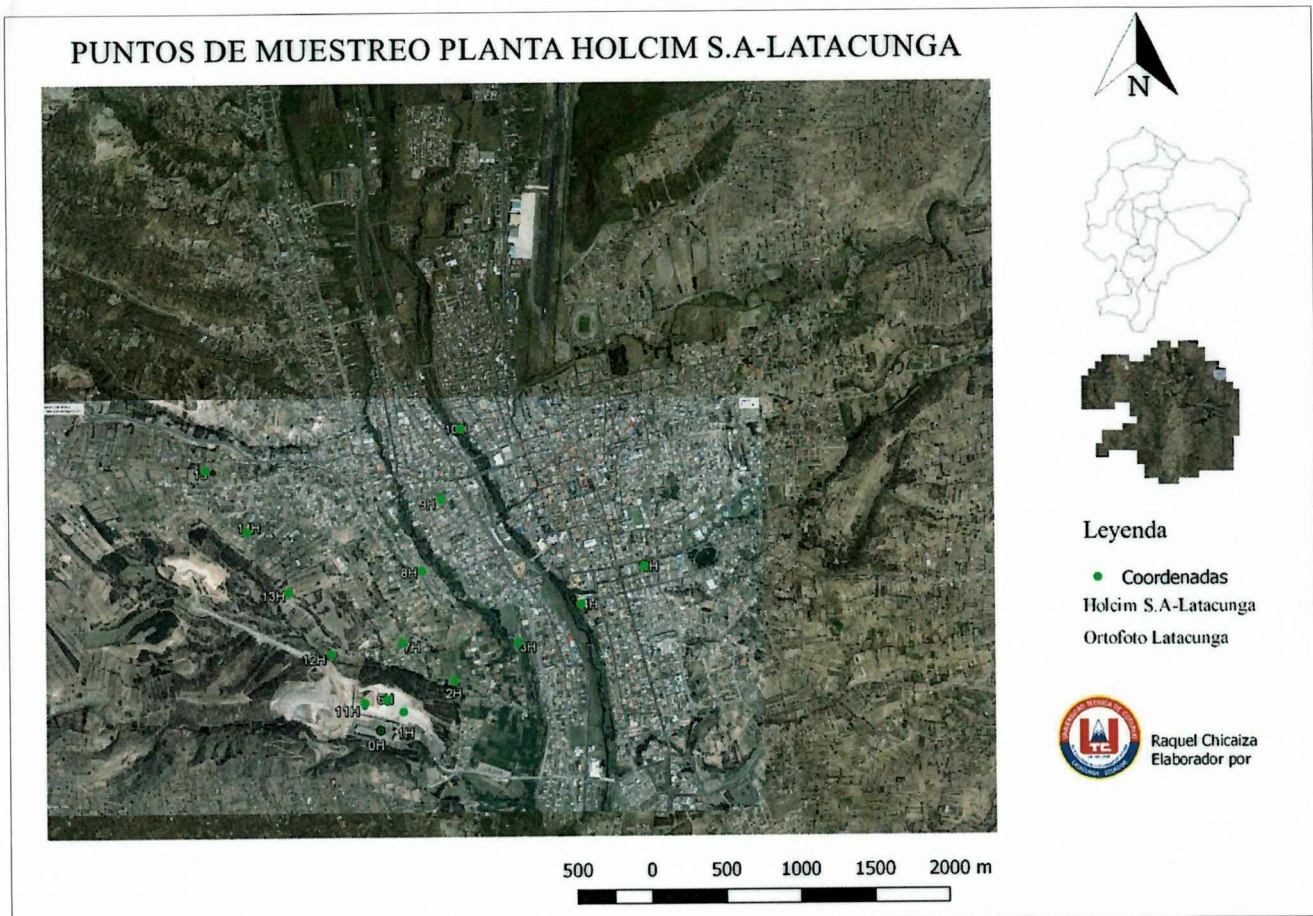
Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

Discusión: Con la distribución de los 15 puntos de muestreo con base a la probabilidad de dirección del viento desde la fuente fija de contaminación Holcim S.A-Latacunga, se estableció la probabilidad de 2 kilómetros del transporte de material particulado sedimentable o en suspensión desde la cantera de piedra caliza hasta el embarque del producto terminado, ya que las partículas se dispersan en el aire por la fuerza del viento, los mismo que son predominantes del Sur y se dirigen al Noroeste. El control del polvo resulta uno de los desafíos más difíciles, son causas importantes de la degradación de la calidad del aire también siendo un peligro para la salud de la población del sector cercano a la fuente fija.

10.2 MAPA GEO-RREFERENCIAL DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Se geo-referenció 15 puntos de muestreo para conocer la ubicación geográfica exacta de los lugares donde se registró la información actual del suelo flora y fauna.

FIGURA 5.- PUNTOS DE MUESTRO



Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

Discusión: El mapa indica los puntos de muestreo que se investigó con dirección noroeste en la Empresa Planta de Molienda Holcim S.A-Latacunga, se puede observar el desplazamiento de los puntos dos kilómetros desde la fuente fija, con una distancia de punto a punto de 500 metros.

10.3 BASE DE DATOS DE LOS FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS EN LOS PUNTOS ESTABLECIDOS

A continuación se describe las condiciones de cada uno de los parámetros (suelo, flora y fauna) en los 15 puntos de muestreo que se tuvo accesibilidad y sus respectivos elementos.

10.3.1 PUNTO DE MUESTREO N.- 01H

El primer punto de muestreo fue tomado en los límites exteriores de la planta HOLCIM con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 5 PUNTO N.- 01H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
01H	0764245	9895217	2.840	Si

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.2 SUELO

Presenta un suelo predominante en material arenoso los cuales tienen baja retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión eólica, son de color pardo claro, en la mayoría se encuentran especies introducidas como el Eucalipto, hay en pendientes suaves, son suelos de bajo desarrollo, presentan textura fina arenosa.

10.3.3 FLORA

Dentro de las especies encontradas del punto de muestreo N.- 01H se encontraron las siguientes:

CUADRO N.- 6 FLORA N.- 01H

Familia	Nombre científico	Nombre común
MYRTACEAE	<i>Eucaliptus globulus</i>	Eucalipto
AGAVACEAE	<i>Agave americana</i>	Penco
ASTERACEAE	<i>Ambrosia arborescens</i>	Marco
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco
ASTERACEAE	<i>Baccharis sp.</i>	Chilca
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo
UNIRIACEAE	<i>Funaria sp.</i>	Musgo
PINACEAE	<i>Pinus radiata</i>	Pino

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.4 FAUNA

No se encontró variedad de especies, se registró aves adaptadas al lugar, animales de casa.

CUADRO N.- 7 FLORA N.- 01H

Familia	Nombre científico	Nombre común
TURDIDAE	<i>Turdus fusca</i>	Mirlo
TROCHILIDAE	<i>Lesbia victoriae</i>	Picaflor
CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Huirakchuro
BOVIDAE	<i>Bos taurus</i>	Vaca

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.5 PUNTO DE MUESTREO N.- 02H

El segundo punto de muestreo fue tomado a 500 metros del punto N.- 01H con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 8 PUNTO N.- 02H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
2H	0764588	9895420	2.790	Si

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.6 SUELO

Presenta las mismas condiciones de suelo del punto N.-01H, suelos arenosos los cuales tienen baja retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión eólica, son de color pardo claro, en la mayoría se encuentran especies introducidas como el Eucalipto, hay en pendientes suaves, son suelos de bajo desarrollo, presentan textura fina arenosa.

10.3.7 FLORA

Dentro de las especies encontradas del punto de muestreo N.- 01H se encontraron las siguientes:

CUADRO N.- 9 FLORA N.- 02H

Familia	Nombre científico	Nombre común
MYRTACEAE	<i>Eucaliptus globulus</i>	Eucalipto
AGAVACEAE	<i>Agave americana</i>	Penco
ASTERACEAE	<i>Ambrosia arborescens</i>	Marco
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco
ASTERACEAE	<i>Baccharis sp.</i>	Chilca
URTICACEAE	<i>Urticaleptophylla</i>	Ortiga

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.8 FAUNA

No se encontraron variedad de especies, se registró aves adaptadas al lugar, animales.

CUADRO N.- 10 FLORA N.- 02H

Familia	Nombre científico	Nombre común
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo
TROCHILIDAE	<i>Lesbia victoriae</i>	Picaflor
CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Huirakchuro
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión
HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina
BOVIDAE	<i>Bos Taurus</i>	Vaca

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.9 PUNTO DE MUESTREO N.- 03H

El tercer punto de muestreo fue tomado a 500 metros del punto N.- 02H con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 11 PUNTO N.- 03H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
03H	0765018	9895676	2.740	Si

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.10 SUELO

Estos suelos han sido invadidos por los asentamientos humanos, presentan suelos arenosos los cuales tienen mediana retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión eólica, son de color pardo claro, no hay pendientes, son suelos de bajo desarrollo, compactados.



10.3.11 FLORA

Dentro de las especies encontradas del punto de muestreo N.- 03H se encontraron las siguientes:

CUADRO N.- 12 FLORA N.- 03H

Familia	Nombre científico	Nombre común
AGAVACEAE	<i>Agave americana</i>	penco
ASTERACEAE	<i>Ambrosia arborescens</i>	marco
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	taraxaco
ASTERACEAE	<i>Baccharis sp.</i>	chilca
URTICACEAE	<i>Urticaleptophylla</i>	ortiga

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.12 FAUNA

No se encontró variedad de especies, se registró especies típicas de ambientes alterados, es decir que pueden adaptarse a actividades antropogénicas, también animales de casa como perros, gatos.

CUADRO N.- 13 FLORA N.- 03H

Familia	Nombre científico	Nombre común
TROCHILIDAE	<i>Lesbia victoriae</i>	Picaflor
CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Huirakchuro
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichiacapensis</i>	Gorrión
HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidoncyanoleuca</i>	Golondrina
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
FRINGILLIDAE	<i>Carduelismagellanica</i>	Jilguero encapuchado
EQUIDAE	<i>Equusferuscaballus</i>	Caballo

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.13 PUNTO DE MUESTREO N.- 04H

El cuarto punto de muestreo fue tomado a 500 metros del punto N.- 03H con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 14 PUNTO N.- 04H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
04H	0765445	9895931	2.750	No

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

No se puede acceder al punto de muestreo N.-04H ya que esta área se encuentra totalmente poblada, no se puede registrar flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

10.3.14 PUNTO DE MUESTREO N.- 05H

El quinto punto de muestreo fue tomado a 500 metros del punto N.- 04H con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 15 PUNTO N.- 05H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
05H	0765871	9896183	2.750	No

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

No se pudo acceder al punto de muestreo N.-04H ya que esta área se encuentra totalmente poblada, no se registró flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

10.3.15 PUNTO DE MUESTREO N.- 06H

El sexto punto de muestreo fue tomado en los límites exteriores de la planta Holcim con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 16 PUNTO N.- 06H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
06H	0764136	9895299	2.840	Si

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.16 SUELO

Presenta un suelo predominante en material arenoso los cuales tienen baja retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión eólica, son de color pardo claro, en la mayoría se encuentran especies introducidas como el Eucalipto, con pendientes suaves, son suelos de bajo desarrollo, presentan textura fina arenosa.

10.3.17 FLORA

Dentro de las especies encontradas del punto de muestreo N.- 06H se encontraron las siguientes:

CUADRO N.- 17 FLORA N.- 06H

Familia	Nombre científico	Nombre común
MYRTACEAE	<i>Eucaliptus globulus</i>	Eucalipto
AGAVACEAE	<i>Agave americana</i>	Penco
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco

ASTERACEAE	<i>Baccharis sp.</i>	Chilca
UNIRIACEAE	<i>Funaria sp.</i>	Musgo
POACEAE	<i>Cortaderia jubata</i>	Sixe
CACTACEAE	<i>Opuntia sp.</i>	Tunas

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.18 FAUNA

No se registró especies silvestres, se registró aves adaptadas al lugar y animales.

CUADRO N.- 18 FLORA N.- 06H

Familia	Nombre científico	Nombre común
TURDIDAE	<i>Turdusfuscater</i>	Mirlo
TROCHILIDAE	<i>Lesbia victoriae</i>	Picaflor
CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Huirakchuro
BOVIDAE	<i>Bos Taurus</i>	Vaca

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.19 PUNTO DE MUESTREO N.- 07H

El séptimo punto de muestreo fue tomado a 500 metros del punto N.-06 con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 19 PUNTO N.- 07H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
07H	0764242	9895681	2.799	Si

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.20 SUELO

Presenta un suelo predominante en material arcilloso los cuales tienen baja retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión eólica, son de color pardo claro, con pendientes suave, son suelos de bajo desarrollo, presentan textura fina arenosa.

10.3.21 FLORA

Dentro de las especies encontradas en el punto de muestreo N.- 07H se encontraron las siguientes:

CUADRO N.- 20 FLORA N.- 07H

Familia	Nombre científico	Nombre común
AGAVACEAE	<i>Agave americana</i>	Penco
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco
ASTERACEAE	<i>Baccharis sp.</i>	Chilca
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo
ASTERACEAE	<i>Ambrosia arborescens</i>	Marco
POACEAE	<i>Zea mais</i>	Maíz
FABACEAE	<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa
URTICACEAE	<i>Urticaleptophylla</i>	Ortiga

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.22 FAUNA

No se registró especies silvestres, se registró aves adaptadas al lugar y animales menores y mayores ya que en el área se encuentran viviendas.

CUADRO N.- 21 FLORA N.- 07H

Familia	Nombre científico	Nombre común
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo
TROCHILIDAE	<i>Lesbia victoriae</i>	Picaflor
CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Huirakchuro
BOVIDAE	<i>Bos Taurus</i>	Vaca
LEPORIDAE	<i>Sus scrofa domestica</i>	Cerdo
EQUIDAE	<i>Eqqus ferus caballus</i>	Caballo
PHASIANIDAE	<i>Gallus gallus</i>	Gallina

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.23 PUNTO DE MUESTREO N.- 08H

El octavo punto de muestreo fue tomado a 500 metros del punto N.-07 con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 22 PUNTO N.- 08H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
08H	0764374	9896161	2.756	No

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

No se puede acceder al punto de muestreo N.-08H ya que esta área se encuentra totalmente poblada, no se puede registrar flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

10.3.24 PUNTO DE MUESTREO N.- 09H

El noveno punto de muestreo fue tomado a 500 metros del punto N.-08 con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 23 PUNTO N.- 09H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
09H	0764506	9896638	2.780	No

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

No se puede acceder al punto de muestreo N.-09H ya que esta área se encuentra totalmente poblada, no se puede registrar flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

10.3.25 PUNTO DE MUESTREO N.- 10H

El décimo punto de muestreo fue tomado a 500 metros del punto N.-09 con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 24 PUNTO N.- 10H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
10H	0763985	9895275	2.840	Si

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

No se puede acceder al punto de muestreo N.-10H ya que esta área se encuentra totalmente poblada, no se puede registrar flora, fauna, tampoco tipo de suelo.

10.3.26 PUNTO DE MUESTREO N.- 11H

El onceavo punto de muestreo fue tomado en los límites exteriores de la planta HOLCIM con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 25 PUNTO N.- 11H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
11H	0763985	9895275	2.840	Si

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.27 SUELO

Presenta un suelo predominante en material arcilloso los cuales tienen baja retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión eólica, son de color pardo claro, con pendientes suaves, son suelos de bajo desarrollo, presentan textura fina arenosa.

10.3.28 FLORA

Dentro de las especies encontradas en el punto de muestreo N.- 11H se encontraron las siguientes:

CUADRO N.- 26 FLORA N.- 11H

Familia	Nombre científico	Nombre común
AGAVACEAE	<i>Furcraea andina</i>	Penco
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo
POACEAE	<i>Cortaderia jubata</i>	Sixe
CACTACEAE	<i>Opuntia sp.</i>	Tunas

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.29 FAUNA

No se encontró variedad de especies, se registró aves adaptadas al lugar.

CUADRO N.- 27 FLORA N.- 11H

Familia	Nombre científico	Nombre común
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo
TROCHILIDAE	<i>Lesbia victoriae</i>	Picaflor
CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Huirakchuro

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.30 PUNTO DE MUESTREO N.- 12H

El doceavo punto de muestreo fue tomado a 500 metros del punto N.-11H con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 28 PUNTO N.- 12H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
12H	0763764	9895605	2.840	Si

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.31 SUELO

Presenta un suelo predominante en material limoso los cuales tienen baja retención de agua y cuando están secos son muy susceptibles a la erosión eólica, son de color pardo claro, con pendientes suave, son suelos de bajo desarrollo, presentan textura fina arenosa.

10.3.32 FLORA

Dentro de las especies en el punto de muestreo N.- 12H se encontraron las siguientes:

CUADRO N.- 29 FLORA N.- 12H

Familia	Nombre científico	Nombre común
AGAVACEAE	<i>Furcraea andina</i>	Penco
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo
POACEAE	<i>Cortaderia jubata</i>	Sixe
CACTACEAE	<i>Opuntia sp.</i>	Tunas

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.33 FAUNA

No se encontró variedad de especies, se identificó aves adaptadas al lugar.

CUADRO N.- 30 FLORA N.- 12H

Familia	Nombre científico	Nombre común
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo
TROCHILIDAE	<i>Lesbia victoriae</i>	Picaflor
CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Huirakchuro

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.3.34 PUNTO DE MUESTREO N.- 13H

El treceavo punto de muestreo fue tomado a 500 metros del punto N.- 12H con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 31 PUNTO N.- 13H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
13H	0763485	9896019	2.756	No

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

No se puede acceder al punto de muestreo N.- 13H ya que en esta área se encuentran pendientes muy elevadas y no existen rutas de acceso.

10.3.35 PUNTO DE MUESTREO N.- 14H

El treceavo punto de muestreo fue tomado a 500 metros del punto N.- 13H con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 32 PUNTO N.- 14H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
14H	0763209	9896429	2.780	No

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

No se puede acceder al punto de muestreo N.- 14H ya que en esta área se encuentran pendientes muy elevadas y no existen rutas de acceso.

10.3.36 PUNTO DE MUESTREO N.- 15H

El treceavo punto de muestreo fue tomado a 500 metros del punto N.- 14H con las siguientes coordenadas:

CUADRO N.- 33 PUNTO N.- 14H

Puntos	Longitud (X)	Latitud (Y)	Altitud (msnm)	Accesibilidad
15H	0762933	9896841	2.750	No

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

No se puede acceder al punto de muestreo N.- 15H ya que en esta área se encuentran pendientes muy elevadas y no existen rutas de acceso.

10.4 RESULTADOS

10.4.1 SUELO

Dentro del área de influencia se encuentran suelos de textura arenoso, limoso y arcilloso, con la presencia de pendientes ligeramente inclinados. Son suelos en su mayor parte son viviendas, también existe algunos cultivos y espacios verdes.

El sitio presenta un relieve topográfico variable, de pendientes suaves con inclinaciones menores a los 5° y con pendientes más pronunciadas (> de 25 a 45°). El promedio de la altitud es de 2750 msnm (metros sobre el nivel del mar).

CUADRO N.- 34 TEXTURA DEL SUELO

Textura del suelo	Puntos de muestreo
Arenoso	N.- 01H, N.- 02H, N.- 03H y N.- 06H
Arcilloso	N.- 07H y N.- 11H
Limoso	N.- 12H

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

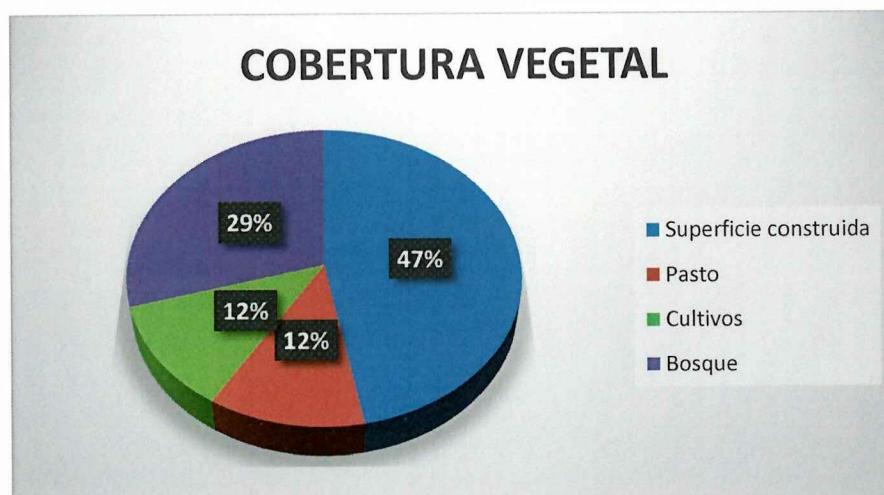
10.4.2 COBERTURA VEGETAL

CUADRO N.- 35 COBERTURA VEGETAL

Cobertura del suelo	Uso del suelo	Puntos de muestreo
Superficie construida	Viviendas	N.- 04H, N.- 05H, N.- 07H, N.- 08H, N.- 09H, N.- 10H
Pasto	Recreativo, forrajero	N.- 07H
Cultivos	Maíz, alfalfa	12H, N.- 13H
Bosque	Conservación	N.- 01H, N.- 02H, N.- 06H, N.- 11H

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

FIGURA 6.- COBERTURA VEGETAL



Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

Las superficies construidas están ocupando en mayor proporción el área de influencia.

10.4.3 FACTORES BIÓTICOS

10.4.3.1 FLORA

Existen áreas con tendencia a erosión eólica por la falta de una cobertura vegetal adecuada, lo cual con el paso del tiempo podría ocasionar daños agresivos del suelo.

Se puede tomar como especie dominante en el área de la fuente fija cultivos intensivos como el eucalipto, perteneciente a la familia Myrtaceae, seguida del penco y la chilca.

CUADRO N.- 36 LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA FUENTE FIJA HOLCIM SON:

Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	N.- 01H, N.-02, N.- 06H, N.-11H

AGAVACEAE	<i>Furcraea andina</i>	Penco	En todos
ASTERACEAE	<i>Ambrosia arborescens</i>	Marco	En todos
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	taraxaco	N.- 01H, 02H, 03H
ASTERACEAE	<i>Baccharis sp.</i>	Chilca	N.- 01H, 02H, 03H, 06H
CACTACEAE	<i>Opuntia sp.</i>	Tuna	N.- 07H, 11H, 12H
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus sp.</i>	ciprés	N.- 01H
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	kikuyo	En todos
POACEAE	<i>Zea mais</i>	Maíz	N.- 07H
FABACEAE	<i>Medicago sativa</i>	alfalfa	N.- 07H
URTICACEAE	<i>Urticaleptophylla</i>	ortiga	En todos
FUNIRIACEAE	<i>Funaria sp.</i>	musgo	En todos
POACEAE	<i>Cortaderia jubata</i>	Sixe	N.- 06H, N.-11H. N.- 12H
PINACEAE	<i>Pinus radiata</i>	Pino	N.- 01H

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.4.3.2 FAUNA

10.4.3.2.1 AVES

En los sitios inaccesibles con bosques de eucaliptos y vegetación arbustiva densa que se despliegan alrededor de la fuente fija son comunes las siguientes especies adaptadas:

CUADRO N.- 37 ESPECIES DE AVES ADAPTADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	tórtola	En todos
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichiacapensis</i>	gorrión	En todos
TURDIDAE	<i>Turdusfuscater</i>	mirlo	En todos
TROCHILIDAE	<i>Lesbia victoriae</i>	picaflor	En todos
CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	huirakchuro	En todos

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

10.4.3.2.2 ESPECIES MENORES Y MAMÍFEROS

En cuanto a la fauna dentro del área de influencia encontremos especies menores como: cerdos, gallinas que son parte del medio de subsistencia de la población del sector.

CUADRO N.- 38 ESPECIES MENORES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo
PHASIANIDAE	<i>Gallus gallus</i>	Gallina	N.- 07N
LEPORIDAE	<i>Sus scrofa domestica</i>	Cerdo	N.- 07H

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

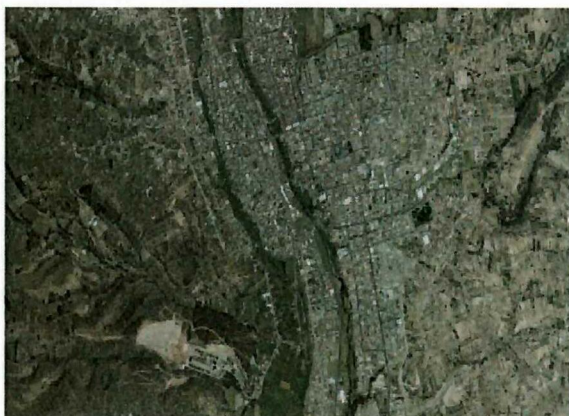
CUADRO N.- 39 ANIMALES REGISTRADOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo
BOVIDAE	<i>Bos taurus</i>	Vaca	N.- 01H, N.- 02H
EQUIDAE	<i>Eqqus ferus caballus</i>	Caballo	N.- 03H

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

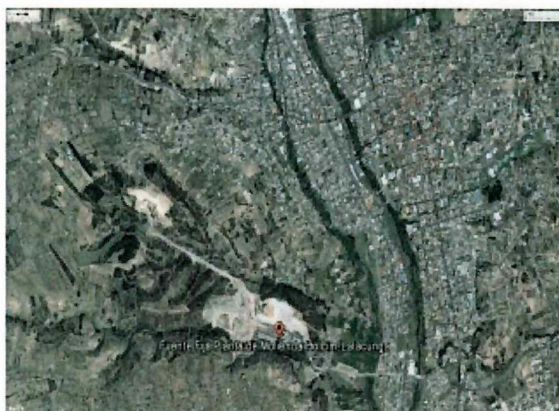
10.5 COMPARACIÓN

FIGURA 7.- PLANTA HOLCIM (2010)



Fuente: MAGAP (2010)

FIGURA 8.- PLANTA HOLCIM (2016)



Fuente: SIG Google Earth Pro

La comparación con imágenes satelitales del área de estudio destaca, el crecimiento de la Planta Holcim, el crecimiento demográfico: obras públicas (caminos, tendidos eléctricos, desagües, etc.). Edificaciones (agrupaciones de residencias de baja y alta densidad, dispersas y continuas) escasa o nulas actividades agrícolas.

Se puede observar un impacto ambiental significativo mismo que puede afectar directamente a las poblaciones más cercanas como el barrio San Rafael.

10.6 LÍNEA BASE

Para la descripción de la línea base que predomina en el área de influencia del proyecto, se lo hizo en tres componentes: componente físico (textura, cobertura vegetal), componente biótico (flora y fauna).

La información ha sido extraída de las visitas de campo que se llevó a cabo en los 15 puntos de muestreo, mismo que se tuvo acceso a 7 puntos.

10.6.1 COMPONENTE ABIÓTICO

De acuerdo a los datos registrados en la investigación realizada, en referencia a la textura del suelo presentan suelos arenosos, arcillosos y limosos, mismo que varían en los diferentes puntos de muestreo. La cubierta vegetal está compuesta por las siguientes especies: maíz, pastos, árboles de eucalipto, ciprés y pino.

10.6.2 COMPONENTE BIÓTICO

De acuerdo a los datos registrados en la investigación realizada, en referencia a la flora en los puntos de muestreo (área de influencia directa ambiental), se pudo destacar como especies predominantes las siguientes: eucalipto, chilca, penco, sixe.

Se registró los siguientes datos sobre la fauna y aves en los puntos de muestreo, no se encontró diferencias en las especies como la siguiente: mirlo, tortola, gorrión, picaflor, huirakchuro; estas especies son capaces de adaptarse a ambientes alterados.

Dentro del grupo de invertebrados, se observó las siguientes: Ortoptera (saltamontes).

Existe también presencia de especímenes de Lepidópteros (mariposas), Dípteros (moscas).

En el área de influencia, en los puntos de muestreo, presentan fauna constituida por animales de casa como perros, gatos, ganado vacuno, caballar, entre otros.

10.7 DISCUSIÓN

Un 80% de la parte del uso del suelo del área de influencia son los asentamientos humanos que pueden ser afectados por el material particulado en suspensión y sedimentable,

deteriorando las superficies de color, daños a materiales, impacto visual y el riesgo para la salud de la población del sector.

En los 15 puntos de muestreo se pudo observar que se debería mejorar los suelos por medio de técnicas de conservación de suelos para evitar la erosión y mejorar la calidad del aire. Además se podría colocar especies arbustivas nativas de la zona con el fin de conservar el suelo y evitar su pérdida por erosión eólica en épocas secas y erosión hídrica en épocas lluviosas.

Evitar la introducción de especies exóticas ya que la especie predominante en el área de influencia es el eucalipto.

En los 15 puntos de muestreo se pudo observar las aves en un 60%, que son las más representativas en ambientes modificados por el hombre, se registran a especies adaptadas a las actividades antrópicas.

En general la diversidad es muy baja, lo que es consecuencia de la transformación de los ambientes naturales por acciones del ser humano, las cercas vivas son sitios de paso y hábitats de las aves.

En los 15 puntos de muestreo no se pudo observar mamíferos a causa de la pérdida de los ambientes naturales, en el área no se registran especies silvestres de importancia dentro de la conservación, ya que las características de la zona no son adecuadas para su normal desarrollo.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):

11.1 IMPACTOS TÉCNICOS

Positivos: El mapa geo-referencial de los puntos de muestreo donde se realizó la investigación, servir como base para siguientes investigaciones relacionadas con el tema.

11.2 IMPACTO SOCIAL

Mediante la investigación realizada el impacto social que aportara en el monitoreo, control y mitigación de la calidad del aire, que ayudara a mejorar la vida de la población

11.3 IMPACTO AMBIENTAL

Conservación de ecosistemas frágiles por su gran valor ambiental ayudando a controlar el calentamiento global.

12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO:

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
Equipos				
Computadora	120 horas	1	0,6	72
Cámara	150 horas	1	5	750
GPS	150 horas	1	10	1500
Instalación de Software	1 horas	1	15	15
Transporte y salida de campo				
Buses	30	Pasajes	1,25	270
Camionetas	15		2	90
Taxis	5		1,5	22,5
Materiales y suministros				
Lápiz	3	1	0.50	1.50
Borrador	3	1	0.35	1.05
Cuaderno	3	1	1.25	3.75
Resma de papel bond	3	1	4,25	4.25
Carpetas	3	1	0.30	0.90
Esferos	1	1	0.45	1.35
Impresiones	3	500	0.05	25
Material Bibliográfico y fotocopias. (detallar)				
Libros	5	1	x	0
Internet	90 horas	1	0,6	54
Copias	50	1	0.02	1
Gastos Varios (detallar)				
Almuerzos	3	1	3	270
Aguas	3	1	1	90
Otros Recursos (detallar)				
Ninguno	200	1	1	200
Sub Total				3359,5
14%				470,33
TOTAL				3829,83

Fuente: Directa

Elaborado por: Raquel Chicaiza (2017)

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1 CONCLUSIONES

- Se distribuyó 15 puntos de muestreo en base al gráfico de la probabilidad de dirección del viento al noroeste del área de influencia, se registró la información en 7 puntos, ya que en los otros no se tuvo accesibilidad por falta de caminos y pendientes elevadas.
- Se implementó un mapa geo-referencial de la Empresa HOLCIM S.A-Latacunga el cual permitió conocer el lugar exacto de los puntos de muestreo en el área de influencia, y determinar la accesibilidad.
- Se obtuvo una base de datos de los factores bióticos y abióticos en los puntos establecidos para determinar el estado actual, lo cual refleja poca variedad de especies en el área de influencia debido a la presencia de la empresa y al crecimiento demográfico que se presenta en el barrio San Rafael.

13.2 RECOMENDACIONES

- Tomar en cuenta que se distribuyó los puntos de muestreo basado en el gráfico de la probabilidad del viento, mismo que puede cambiar de dirección en diferentes meses del año.
- Para implementar un mapa geo-referencial se debe tomar en cuenta que el sistema de información geográfica tenga un software con licencia libre, para procesar la información y así conocer el lugar exacto de los puntos de muestreo.
- Se debe registrar toda la información obtenida en una base de datos, de manera ordenada y clara para futuras investigaciones, también se debe implementar estudios de monitoreo del aire en la Empresa HOLCIM S.A-Latacunga ya que se encuentra ubicada cercana a la población del barrio San Rafael ocasionando molestias y posiblemente enfermedades además causando un impacto a los factores ambientales.

14. BIBLIOGRAFÍA

Alfaro, M. (2005). Contaminación del aire, emisiones vehiculares, situación actual y alternativas. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia, S.A.

Anónimo. (2015) Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural

Anónimo. (2015) Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Once de Noviembre (pp.29, 30, 58)

Anónimo. (s.f). Manual de Desarrollo de Infoagro-Sig para la Urisa. IICA.

Ballester, F. (2005). CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD. Revista Española Salud Pública, N.º 2 (79), 159-175.

Corpaire. (2005). Plan de Manejo de la Calidad del Aire del Distrito Metropolitano de Quito. Período 2005 – 2010. Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito y Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Quito, Ecuador. (pág. 4)

Disponible:<http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/libro-calidad-aire-1-final.pdf>

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Sección novena: Gestión del riesgo. Recuperado de:

<http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/06/Constituci%C3%B3n-de-la-Rep%C3%BAblica.pdf>

Conesa, F. V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid: Mundi-Prensa. Cuarta edición. (pp. 14-16)

Della Maggiora, C & López-Silva, J A. (2006). Departamento de Desarrollo Ambiental y Socialmente Sostenible de la Región de América Latina y el Caribe. Septiembre de 2006. (pag.2)

Glynn, H., & Heinke, G. (1996). Ingeniería Ambiental (Vol. II). Mexico, Mexico : PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA, S.A.

Gutiérrez, J., Trejo, O., Castillo, R., Cruz, S., & Castañeda, J. (1998). Educación ambiental- Caminos ecológicos. Mexico: LIMUSA, S.A de C.V. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=d6NiPX8BbogC&pg=PA7&dq=fuentes+generadoras+de+contaminacion+del+aire&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwikusGpxoXNAhWLWx4KHeD5AXgQ6AEIGjAA#v=onepage&q=fuentes%20generadoras%20de%20contaminacion%20del%20aire&f=false>

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga. (2015). Límites. (p.3)

José Guango Bajo (pp. 14, 19, 23, 31)

Disponible:http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/sigadplusdiagnostico/0560016700001_DIAGNOSTICO%20PDOT_Jose%20GuangoB2015_19-05-2015_20-16-25.pdf

Disponible:http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560018400001_PDYOT%2011%20DE%20NOVIEMBRE_01-11-2015_18-51-54.pdf

Lantada Zarzosa, N. (2004). Sistemas de información geográfica. Práctica. Catalunya.

Ley de Gestión Ambiental, Codificación 19: Ámbitos y principios de la Gestión Ambiental Art 1, p.1)

Disponible:<http://www.cleanairinstitute.org/calidaddelaireamericalatina/cai-report-spanish.pdf>

Matteucci, S. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria General de la O.E.A. Serie de biología: Monografía no. 22. Washington, D.C.

Peña Llopis, J. (2005). Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio: entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales: teorica general y practica 'para ESRI ArcGIS

PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LAS PARROQUIAS BELISARIO QUEVEDO, GUAYTACAMA, SAN JOSÉ DE POALÓ.

Santa Cruz. (2008). La Ficha Ambiental, es un instrumento de control que debemos conocer. (p.6)

Sempere Ferràndiz, Emili. (1984). La Terrissa Catalana (Tipología y contaminación ambiental). Barcelona, Edición de Nou Art Thor. ISBN 84-7327-122-X (en catalán). (pág. 15)

Disponible: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/653/1/SE-05.pdf>

Tellería, J. (2005). El impacto del hombre sobre el planeta. España, Madrid: Complutense, S.A.

Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) Libro VI Anexo 3 (pp. 3-4).

Villasante Colina, J. (s.f).Tipos de contaminación, sus fuentes y efectos en el Estuario de la Bahía de Santoña. Recuperado de:

<http://Dialnet-TiposDeContaminacionSusFuentesYEfectosEnElEstuario-206316.pdf>



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto investigativo al Idioma Inglés presentado por la señorita, **CHICAIZA IZA LIGIA RAQUEL** egresada de la Carrera ingeniería de Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, cuyo título es, **“DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTO LATACUNGA”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Mayo 2017

Atentamente.-

Lic. Edisón Marcelo Pacheco Pruna

C.I. 050261735-0

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS

ANEXO N.-2**1.- DATOS PERSONALES**

NOMBRES Y APELLIDOS: Cristian Javier Lozano Hernández

FECHA DE NACIMIENTO: 23 de Marzo de 1984

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0603609314

ESTADO CIVIL: Soltero

NUMEROS TELEFONICOS: 0992850220 / 032916553

E-MAIL: cristian.lozano@utc.edu.ec / cristian_84lh@hotmail.com

2.- ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL PRIMARIO: Escuela Fiscal Mixta “Joaquín Chiriboga”

NIVEL SECUNDARIO: “Colegio Nacional Velasco Ibarra”

NIVEL SUPERIOR: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

NIVEL SUPERIOR: Universidad de Cuenca

3.- TÍTULOS

PREGRADO: Ingeniero en Biotecnología Ambiental

POSTGRADO: Magister en Toxicología Ambiental e Industrial



ANEXO N.- 3

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES



NOBRES Y APELLIDOS COMPLETOS: Ligia Raquel Chicaiza Iza

CÉDULA DE CIUDADANIA: 172404924-0

FECHA DE NACIMIENTO: 08 /JULIO/1991

LUGAR DE NACIMIENTO: Pichincha/Mejía/ Machachi

ESTADO CIVIL: Soltera

DIRECCIÓN: Machachi Barrio San Antonio de
Uribe/Calle Colombia

TELÉFONO: 022310-425/0983256375

E-MAIL: raquel_chicaiza@hotmail.com

FORMACIÓN ACADÉMICA:

ESTUDIOS PRIMARIOS: Escuela "Isabel Yánez"

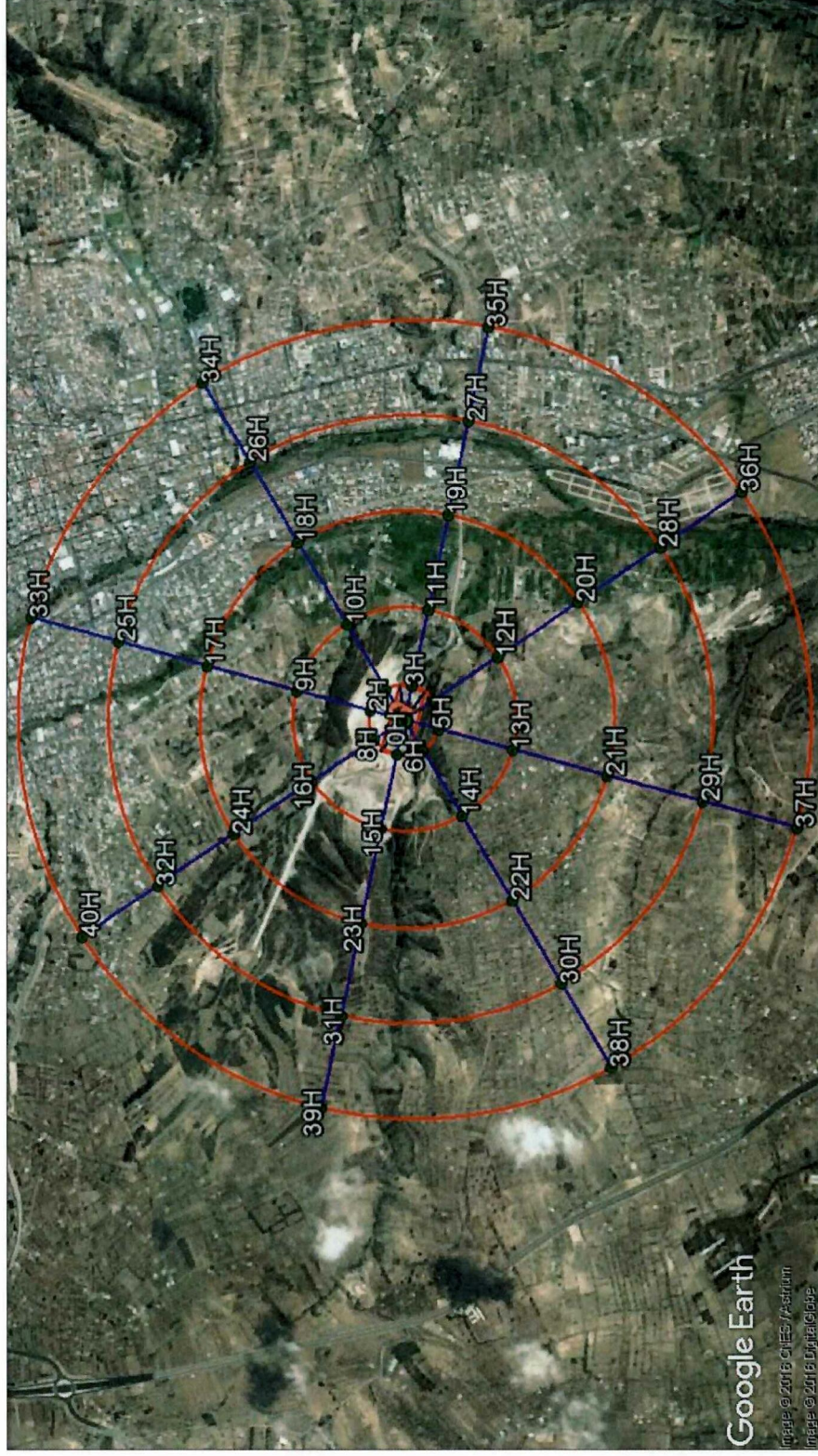
ESTUDIOS SECUNDARIOS: Colegio Nacional Machachi

ESTUDIOS SUPERIORES: Universidad Técnica de Cotopaxi

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Raquel'.

PRELIMINAR HOLCIM

Puntos de muestreo



PUNTOS	LONGITUD X	LATITUD Y
0F	764087.00 m E	9895122.00 m S
1H	764136.00 m E	9895299.00 m S
2H	764245.00 m E	9895217.00 m S
3H	764267.00 m E	9895083.00 m S
4H	764190.00 m E	9894971.00 m S
5H	764039.00 m E	9894946.00 m S
6H	763929.00 m E	9895028.00 m S
7H	763907.00 m E	9895161.00 m S
8H	763985.00 m E	9895275.00 m S
9H	764242.00 m E	9895681.00 m S
10H	764588.00 m E	9895420.00 m S
11H	764658.00 m E	9894998.00 m S
12H	764412.00 m E	9894640.00 m S
13H	763933.00 m E	9894564.00 m S
14H	763588.00 m E	9894824.00 m S
15H	763518.00 m E	9895245.00 m S
16H	763764.00 m E	9895605.00 m S
17H	764374.00 m E	9896161.00 m S
18H	765018.00 m E	9895676.00 m S
19H	765148.00 m E	9894894.00 m S
20H	764692.00 m E	9894227.00 m S
21H	763800.00 m E	9894081.00 m S
22H	763155.00 m E	9894566.00 m S
23H	763027.00 m E	9895349.00 m S
24H	763485.00 m E	9896019.00 m S
25H	764506.00 m E	9896638.00 m S
26H	765445.00 m E	9895931.00 m S
27H	765635.00 m E	9894789.00 m S
28H	764968.00 m E	9893815.00 m S
29H	763669.00 m E	9893606.00 m S
30H	762730.00 m E	9894314.00 m S
31H	762541.00 m E	9895453.00 m S
32H	763209.00 m E	9896429.00 m S
33H	764638.00 m E	9897114.00 m S
34H	765871.00 m E	9896183.00 m S
35H	766119.00 m E	9894685.00 m S
36H	765243.00 m E	9893405.00 m S
37H	763538.00 m E	9893130.00 m S
38H	762305.00 m E	9894062.00 m S
39H	762056.00 m E	9895559.00 m S
40H	762933.00 m E	9896841.00 m S

ANEXO N.- 6

BASE DE DATOS COMPONENTE ABIÓTICO Y BIÓTICO

Código	Longitud	Latitud	Descripción
1H	0764245	9895217	Flora predominante Eucalipto
2H	0764588	9895420	Suelos arenoso
3H	0765018	9895676	Cobertura vegetal escasa
4H	0765445	9895931	Presencia del rio Cutuchy
5H	0765871	9896183	Presencia de asentamientos urbanos
6H	0764136	9895299	Flora predominante Penco
7H	0764242	9895681	Presencia de cultivos
8H	0764374	9896161	Viviendas
9H	0764506	9896638	Presencia de asentamientos urbanos
10H	0764638	9897114	No se pudo acceder al punto por pendientes elevadas además carencia de caminos
11H	0763985	9895275	No se pudo acceder al punto por pendientes elevadas además carencia de caminos
12H	0763764	9895605	No se pudo acceder al punto por pendientes elevadas además carencia de caminos
13H	0763485	9896019	No se pudo acceder al punto por pendientes elevadas además carencia de caminos
14H	0763209	9896429	No se pudo acceder al punto por pendientes elevadas además carencia de caminos
15H	0762933	9896841	No se pudo acceder al punto por pendientes elevadas además carencia de caminos

SUELO				FLORA				FAUNA								
Textura de suelo	Puntos de muestreo	Cobertura vegetal	Uso del suelo	Puntos de muestreo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo	Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de muestreo				
Arenoso	N.- 01H, N.- 02H, N.- 03H y N.- 06H	Superficie construida	Viviendas	N.- 04H, N.- 05H, N.- 07H, N.- 08H, N.- 09H, N.- 10H	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	N.- 01H, N.- 02, N.- 06H, N.- 11H			Aves					
					AGAVACEAE	<i>Furcraea andina</i>	penco	En todos	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	tórtola			En todos		
Arcilloso	N.- 07H y N.- 11H	Pasto	Recreativo, forrajero	N.- 07H	ASTERACEAE	<i>Ambrosia arborescens</i>	marco	En todos	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	gorrión	En todos				
					ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	taraxaco	N.- 01H, 02H, 03H	TURDIDAE	<i>Turdus fuscaer</i>	mirlo	En todos				
					ASTERACEAE	<i>Baccharis sp.</i>	chilca	N.- 01H, 02H, 03H, 06H	TROCHILIDAE	<i>Lesbia victoratae</i>	picaflor	En todos				
					CACTACEAE	<i>Opuntia sp.</i>	tuna	N.- 07H, 11H, 12H	CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	huirakchuro	En todos				
					CUPRESSACEAE	<i>Cupressus sp.</i>	ciprés	N.- 01H	Especies menores							
					POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	kikuyo	En todos	PHASIANIDAE	<i>Gallus gallus</i>	Gallina	N.- 07N				
					POACEAE	<i>Zea mais</i>	maíz	N.- 07H	LEPORIDAE	<i>Sus scrofa domestica</i>	Cerdo	N.- 07H				
					FABACEAE	<i>Medicago sativa</i>	alfalfa	N.- 07H	Especies mayores							
					URTICACEAE	<i>Urtica leptophylla</i>	ortiga	En todos	BOVIDAE	<i>Bos taurus</i>	Vaca	N.- 01H, N.- 02H				
					FUNARIACEAE	<i>Funaria sp.</i>	musgo	En todos	EQUIDAE	<i>Equus ferus caballus</i>	Caballo	N.- 03H				
		Bosque	Conservación	N.- 01H, N.- 02H, N.- 06H, N.- 11H	POACEAE	<i>Cortaderia jubata</i>	sixe	N.- 06H, N.- 11H, N.- 12H								







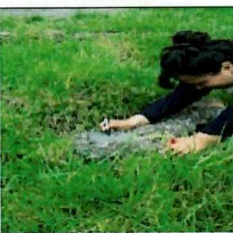






ANEXO N.-7 FICHAS DE CAMPO

REGISTRO DEL SUELO, FLORA Y FAUNA



PUNTO DE MUESTRO N.-		FECHA:					
PARAMETRO	FLORA	FAUNA	SUELO	COBERTURA VEGETAL			
			Arenoso Arcilloso Limoso	Superficie construida	Pasto	Cultivos	Bosque
Nombre común							
Nombre científico							
familia							
OBSERVACIONES:							

ANEXO N.- 8

FLORA	
 Penco	 Eucalipto
 Marco	 Taraxaco
 Chilca	 Tuna
 Kikuyo	 Ciprés
 Alfalfa	 Maíz
 Musgo	 Ortiga
 Sixe	

FAUNA (AVES)



Gorrión



Tórtola



Picaflor



Mirlo



Huirakchuro

ESPECIES MENORES Y MAMÍFEROS



Gallina



Cerdo



Vaca



Caballo

FOTOGRAFIAS DEL TRABAJO DE CAMPO

