UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

"DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN LATACUNGA"

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

Autor:

Cumbajin Casa Erika Lucia

Tutor:

Ing. Cristian Lozano

Latacunga - Ecuador

Agosto 2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

"Yo **Cumbajin Casa Erika Lucia** declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: **"Dinámica de los contaminantes atmosféricos emitidos por fuentes fijas del cantón Latacunga"**, siendo el **Ing. Cristian Lozano** tutor (a) 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.

.....

Cumbajin Casa Erika Lucia

050391422-8

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 **Cumbajin Casa Erika Lucia**, identificada con C.C. N° **050391422-8**, de estado civil **casada** y con domicilia en **la parroquia Guaytacama**, a quien en lo sucesivo se denominarán **LA 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.- LAS CEDENTES 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 **Proyecto de Investigación** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.-

Fecha de inicio de carrera: **Octubre 2011**

Fecha de finalización: **Agosto 2017**

Aprobación HCA.- **05 de Mayo del 2016**

Tutor.- **Ing. Cristian Lozano**

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, **LAS CEDENTES** autorizan 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 **LAS CEDENTES**, 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 **LAS CEDENTES** declaran 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 **LAS CEDENTES** podrá utilizarla.

Administradora del Salón "El Monchito"

Tomado por: Nicole Chicaisa

Entrevista a la propietaria de la pesca deportiva Don Pedro

Tomado por: Nicole Chicaisa

Entrevista a Antonio Morales

Tomado por: Nicole Chicaisa

CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LAS CEDENTES** 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, a un día del mes de Marzo del 2017.

.....	.....
Cumbajin Casa Erika Lucía	Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez
LA CEDENTE	**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 **Cumbajin Casa Erika Lucia**, de la carrera de **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, Agosto, 2017

.....

Ingeniero Cristian Lozano

C.I: 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: de **Cumbajin Casa Erika Lucia** 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, Agosto 2017

Para constancia firman:

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

Lector 2
Nombre: Ing. Oscar Daza
CC: 040068979-0

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

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios en primer lugar por brindarnos la vida, la salud y la oportunidad de superarnos cada día, a mi madre por ser mi fuerza y apoyarme en esta etapa de mi vida.

De manera muy especial al Ingeniero Oscar Daza, Ing. Cristian Lozano y MSc. Carlos Mantilla por compartir sus conocimientos, por su guía y ser parte de esta investigación, y los demás miembros del tribunal.

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a los docentes por formarnos profesionales de ética, dentro y fuera de la institución.

DEDICATORIA

Esta investigación va dedicada a Dios por las bendiciones derramas cada día.

A mi madre Emma, por formarme humanamente, por su amor, comprensión en los momentos más difíciles de mi vida y su apoyo incondicional en todo momento.

A mi hermano y Abuelita por estar presentes, por su cariño y apoyo incondicional.

A mi esposo Jaime y a mi hijo Thiago por el amor que me brindan cada día, por su apoyo, paciencia en todo momento.

Erika

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

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

Autor:
Cumbajin Casa Erika Lucia

RESUMEN

El proyecto se basó en la generación de información puntual de la dinámica de los contaminantes atmosféricos emitidos por las fuentes fijas específicamente de la industria Novacero ubicada en el sector Lasso, parroquia Tanicuchí del Cantón Latacunga.

El objetivo de estudio fue un análisis de la situación ambiental actual de la zona que presenta afectación directa a la flora y fauna mediante una línea base, en cual se aplicó el método de transecto punto centro cuadrado, información que se obtuvo a través de visitas in-situ.

Según datos del direccionamiento del viento emitido por el INAMHI de la estación meteorológica de Rumipamba, se determinó que la zona norte externa a la industria se encuentra afectada por las emisiones generadas del proceso productivo que allí se realiza, viéndose afectada la flora y fauna, donde a través del levantamiento de la línea base se pudo constatar y verificar claramente una pérdida de especies en la biodiversidad que da como resultado una baja calidad ambiental.

Posteriormente se determinó geo-espacialmente los puntos de investigación, utilizando un Sistemas de Información Geográfico QGis quedando como evidencia un mapa geo-rreferenciado.

Palabras clave: Fuente fija de contaminación, línea base, In-situ, Mapa geo-rreferenciado.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "Dynamics of atmospheric pollutants emitted by fixed sources in Latacunga city"

Author:

Cumbajin Casa Erika Lucia

ABSTRACT

The project was based on the generation of punctual information on the dynamics of atmospheric pollutants emitted by fixed sources specifically at Novacero company located in Lasso sector, Tanicuchí parish, Latacunga city.The objective of the study was an analysis of the current environmental situation of the area that presents a direct effect on the flora and fauna through a base line, in which the transect method was applied the central point, information that was obtained through visits in –situ According to data from the wind direction emitted by the INAMHI of the meteorological station of Rumipamba, it was determined that the northern zone external to the industry is affected by the emissions generated from the productive process that is carried out, being affected the flora and aroud, where Through the lifting of the baseline, it was possible to verify clearly a loss of species in the biodiversity that results in a low environmental quality. The research points were determined geo-information using a geographic information system QG is leaving as evidence a georeferenced map

Keywords: Fixed source of contamination, baseline, In-situ, Georeferenced map.

INDICE

Índice de Contenido

Índice de Tablas

Índice de Gráficos.

Índice de imágenes.

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-Parroquia Tanicuchí-Sector Lasso.

Unidad Académica que auspicia:

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Ingeniería de Medio Ambiente.

Proyecto de investigación vinculado:

Dinámica de los contaminantes atmosféricos emitidos por fuentes fijas en el Cantón Latacunga.

Equipo de Trabajo:

Autor: Erika Lucia Cumbajin Casa

Tutor: Ingeniero Cristian Lozano

Lector 1: Ingeniero Jaime Lema.

Lector 2: Ingeniero Oscar Rene Daza Guerra

Lector 3: Mg. Carlos Washington Mantilla Parra

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 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 se determinó los puntos de influencia críticos de la fuente fija 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, perdida 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 en el cantón Latacunga, 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

Beneficiarios directos:
Población de la parroquia Tanicuchí.

Parroquia	Hombres	Mujeres	Total
Tanicuchí	6.256	6.575	12.831

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEC 2010

Beneficiarios indirectos:
Población de la provincia de Cotopaxi.

Provincia	Hombres	Mujeres	Total
Cotopaxi	198.625	210.580	409.205

Fuente: Censo de Población y Vivienda 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 Ferràndiz, 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 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

General

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

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-rreferencial 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 RELACIÒN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Objetivo 1	**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.	La determinación de los puntos de muestreo se realizó mediante el uso de software libre. Instrumentos: GIS libre, matrices de geo-rreferenciación, sistema GPS, cámara fotográfica, computador.
Objetivo 2	**Actividad**	**Resultado de la actividad**	**Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)**
Implementar un mapa geo-rreferencial 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.	Registro de información georeferenciado en la base de datos mediante el uso de un banco de imágenes. Instrumentos: software libre QGIS y computador.
Objetivo 3	**Actividad**	**Resultado de la actividad**	**Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)**
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.	Para realizar el diagnóstico ambiental del área de estudio los métodos y técnicas son: observación directa y observación de campo. Instrumentos: Imágenes satelitales, mapas, Ficha de campo, cámara fotográfica, computador y GPS.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Aire

Torres, G. (s.f) define: "el aire se puedes definir como la mezcla gaseosa que forma la atmosfera de la tierra; compuesto de nitrógeno 78%, oxigeno 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).

7.2. 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 posible 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 a 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 CO_2, NOx, partículas en suspensión, Dióxido de Carbono (CO_2); siendo este último siendo un gas no inflamable, incoloro, en gas importante en el efecto invernadero, el cual atrapa el calor en la atmosfera. (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)

7.3. Contaminación atmosférica

Según: Ballester, F. (2005). CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD. Revista Española Salud Pública, N.° 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. Ez 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. Definiciones:

7.3.1. Fuente fija de combustión

Es aquella instalación o conjunto de instalaciones, que tiene como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios, y que emite o puede emitir contaminantes al aire, debido a proceso de combustión, desde un lugar fijo o inamovible.

7.3.2. Fuente fija existente

Es aquella instalación o conjunto de instalaciones ya sea en operación o que cuenta con autorización para operar, por parte de la Entidad Ambiental de Control, antes de Enero de 2003.

7.3.3. Fuente fija nueva

Es aquella instalación o conjunto de instalaciones que ingrese en operación a partir de Enero de 2003.

7.3.4. Fuente fija modificada

Se entiende a aquella fuente fija existente que experimenta un incremento en su capacidad operativa y que implica mayores emisiones (pp. 3-4).

7.4. Contaminación: Generalidades

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

7.5. 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)

7.6. 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 estratósfera. 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 ¼ 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)

7.7. 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)

7.8. 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)

7.9. Contaminación antropogénicas

Realizada por el hombre, en las capas inferiores de la naturaleza. A continuación se muestra los gases contaminantes de origen antropogénicas. 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)

7.10. 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.

7.10.1. 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.

7.10.1.1. 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:

7.10.1.2. 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 (SO_2, NOx, CO_2, CO e hidrocarburos). (Gutiérrez, Trejo, Castillo, Cruz, & Castañeda, 1998)

7.10.1.3. 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)

7.10.1.4. 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)

7.10.1.5. 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 atmosfera 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 a 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)

7.10.1.6. 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 especifico en la principal sustancia indeseable en una comunidad, su origen se puede hallar con base en el conocimiento de los proceso industriales que se utilizan. En los párrafos siguientes examinaremos algunas de las fuentes de contaminantes industriales que se presentes 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 azufré (SOx) principalmente se emiten como SO_2 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 pequeñas de SOx en la combustión de gasolina y combustibles de diésel. Las fuentes de combustión también emiten pequeñas cantidades de SO_3. La refinación e minerales sulfurados generan cantidades muy pequeñas de SO_2. Las refinerías de petróleo también son fuentes importantes de SO_2. (Glynn & Heinke, 1996)

Se emite sulfuro de hidrogeno 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 alta 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 menos cuantidad que las emisiones de los automóviles.(Glynn & Heinke, 1996)

7.11. 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.

Los elementos del medio ambiente que debe considerar una línea de base son, en síntesis, los siguientes, de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 literal), del Reglamento del SEIA:

- El medio físico, incluyendo, entre otros, la caracterización y análisis del clima, geología, geo-morfología, hidrogeología, oceanografía, limnología, hidrología, edafología y recursos hídricos.
- El medio biótico, incluyendo una descripción y análisis de la biota.
- El medio humano, incluyendo información y análisis de sus dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social, poniendo especial énfasis en las comunidades protegidas por leyes especiales.
- El medio construido, considerando, entre otros, su equipamiento, obras infraestructura y descripción de las actividades económicas.
- El uso de los elementos del medio ambiente comprendidos en el área de influencia del proyecto o actividad, incluyendo, entre otros, una descripción del uso del suelo.
- Los elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio cultural, incluyendo la caracterización de los Monumentos Nacionales.
- El paisaje, incluyendo, entre otros, la caracterización de su visibilidad, fragilidad y calidad.(Conesa, 2010, pp.14-16)

7.12. Transecto Punto centro cuadrado.

El punto-centro-cuadrado es uno de los métodos ampliamente utilizado por la rapidez con la que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestrea la zona de influencia. Las ventajas de este método son la rapidez de muestreo, el poco equipo y mano de obra que requiere y, además, la flexibilidad de medición, puesto que no es necesario acondicionar el tamaño de la unidad maestral a las condiciones particulares de la vegetación (Matteuci y Colma, 1982).

Este método está basado en la medida de cuatro puntos a partir de un centro. Específicamente, consiste en ubicar puntos a través de una línea (senda, picadas, línea imaginaria). En esta línea, cada cierta distancia (50 o 10 m) o al azar, se debe ubicar un punto a partir del cual se hará el muestreo de la vegetación. En este punto se cruzan dos líneas imaginarias, cuales se obtienen 4 cuadrantes con ángulos de 90°.(Matteuci y Colma, 1982).

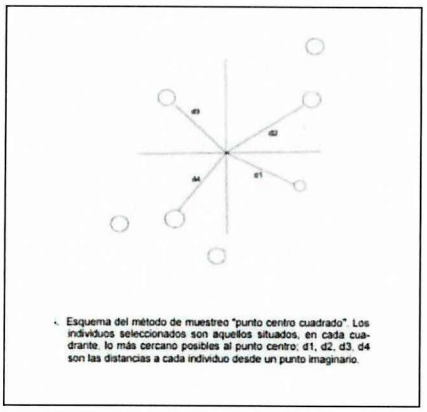
El método es actualmente utilizado para estimar la abundancia y es el conteo directo y total por superficie para generar información factible. Los transectos consisten en una porción alargada de vegetación donde se ubican a intervalos regulares las muestras de manera

sistemática o preferencial y se estudian las variables establecidas o deseadas (Matteucci y Colma, 1982).

El transecto como unidad muestral es un caso particular de unidad sin límites, que evita los problemas de selección de la forma y el tamaño de la unidad bidimensional (Matteucci y Colma, 1982).

Utilizamos los transectos como unidades de muestreo lineal para conocer cómo varía la vegetación de acuerdo con los cambios en los usos de tierra o del medio ambiente. Es una técnica que permite un óptimo acceso al área de muestreo, es muy flexible ya que no es necesario ajustar el tamaño de la unidad muestral, no es muy intrusiva, es rápida, económica, requiere de menos equipo y menos trabajadores, y puede representar la variabilidad vegetal existente (Matteucci y Colma, 1982).

Gráfico 1. Esquema del Transecto.



Esquema del método de muestreo "punto centro cuadrado". Los individuos seleccionados son aquellos situados, en cada cuadrante, lo más cercano posibles al punto centro; d1, d2, d3, d4 son las distancias a cada individuo desde un punto imaginario.

7.13. Ficha Ambiental

Según Santa Cruz,(2008) dice que: La Ficha Ambiental, es un documento que da inicio al proceso técnico y administrativo de realizar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y es un instrumento que determina la categoría del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) relacionado a las actividades o proyectos. Toda Ficha Ambiental, debe tener un contenido mínimo de información que refleje una idea general del proyecto, es decir: Identificación y ubicación del proyecto, explicar qué actividades se van a desarrollar y el tiempo que dure la obra, la tecnología que se va a utilizar, la inversión total, descripción de la calidad y cantidad de recursos humanos a emplear, debe explicar qué recursos naturales del área serán aprovechados como materia prima, los insumos y la producción que demande la obra, la generación de residuos, los posibles accidentes y contingencias, se debe indicar los impactos que se ocasionará y las medidas de mitigación y prevención que se emplearan para evitar o minimizar los impactos negativos. A partir del contenido de la Ficha Ambiental se determinará la categoría a la que estará enmarcado el proyecto, según criterios establecidos por Ley. (p.6)

7.14. Proceso de geo-rreferenciación de información

El proceso de geo-rreferenciación consiste en ubicar especialmente la información en una unidad cartográfica determinada, la misma puede ser visualizada posteriormente en el programa de computación seleccionada (ArcMap). Además la información puede ser

agregada e integrada con otra información para efectos de análisis e interpretación que sirva como insumo para la toma de decisiones.

Canalizar la información geo-referenciada al equipo de poyo para el proceso de digitalización de la información, se puede utilizar los listados o las fichas de trabajo para la recolección de la información, la cual detalla en todos los casos las referencias por latitud y longitud o bien en cuanto a región, cantón o parroquia. Con los datos obtenidos por coordenadas y posteriormente se puede visualizar la información e incorporarla dentro del sistema de información.(Anónimo, sf, p.13)

Un sistema de información Geográfica es un conjunto de elementos ordenadamente relacionados entre sí de acuerdo a ciertas reglas. Los principales componentes son: contenido, equipo básico, equipo lógico.

Particularizando este concepto para los sistemas de información geográfica (SIG) se han dado multitud de definiciones.

Aronnof (1991) dio la siguiente definición "Un sistema de información geográfica es un sistema basado en el ordenador que proporciona los cuatro siguientes conjuntos de capacidades para el manejo de datos geo-rreferenciado: entrada de los datos". Esta definición, al igual que en la mayoría de las existentes en la literatura actual, está basada en las funciones que son necesarias en un SIG. (Lantada Zarzosa, 2004)

Los sistemas de información geográfica son una tecnología reciente fundamentada en los usos de datos espaciales y que se aplica cada vez más a un mayor número de disciplina. Diversas definiciones, aplicaciones y los componentes típicos de los S.I.G. Los sistemas de información geográfica se han desarrollado paralelos a las técnicas aplicadas al cartografiado y análisis espacial. Estos sistemas han estado demandados por distintas áreas del conocimiento que tiene muchas coincidencias sus bases, así, se pueden citar como núcleo de interrelación a la topografía, cartografía, geografía. Las últimas incorporaciones han sido la utilización de las redes informáticas. (Peña Llopis, 2005, pp.1-2-3)

Las ventajas del usos del ordenador a las aplicaciones son innumerables, permiten: una realización rápida y de bajo coste, generación de mapas para necesidades específicas, facilitan la realización de análisis por conjugación de paquetes estadísticos y SIG.

Los SIG permite gestionar y analizar la información espacial, y que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver problemas y contestar a preguntas de modo inmediato. (Peña Llopis, 2005, pp.1-2-3)

Es realmente complejo explicar el concepto de SIG y no hay un consenso a l hora de definir un SIG, debido a que integra dentro de un mismo concepto tanto los componentes como las funciones. Asimismo, existen otras muchas definiciones de SIG, algunas de ellas acentúan su componente de base de datos, otras sus funcionalidades y otras enfatizan el hecho de ser herramientas de apoyo en la toma de decisiones; pero todas coincidencias en que se trata de un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas del conocimiento. (Peña Llopis, 2005, pp.1-2-3).

8. PREGUNTAS CIENTIFICAS

¿La geo-rreferenciación permitirá caracterizar geo-espacialmente las fuentes fijas de contaminación ambiental presentes en la industria Novacero del Cantón Latacunga?

9. METODOLOGÍAS

Dentro del siguiente trabajo investigativo se aplicó los siguientes tipos de metodologías la cualitativa y la cuantitativa; estos dos tipos de metodologías que permitieron que se realice un diagnóstico situacional del problema.

Cualitativa.- Permitió realizar el estudio y el análisis de los fenómenos ambientales y sociales motivo de la investigación dentro del ámbito de la investigación del derecho de vivir en un ambiente sano libre de toda contaminación en nuestra ciudad.

Cuantitativa.- Porque se aplicó la estadística descriptiva a través de los datos obtenidos.

Metodología-Identificación del punto.

Con los datos obtenidos y un GPS como instrumento de precisión se introdujo las coordenadas **UTM zone 17S /WGS 84** del punto, con las instrucciones dadas por el GPS se llegó hasta el lugar exacto, donde se ubicó una estaca pintada de color rojo que ayude a visualizar el punto de estudio.

Imagen 1. Identificación del punto.

Metodología - Textura y estructura del suelo.

A través de la Guía para descripción de suelos de la FAO y la aplicación de la observación directa se realizó la toma de una muestra del suelo posteriormente se adhiere una cantidad mínima de agua, una vez humedecida con una ligera aplicación de presión si la muestra se compacta es franco arenosa dando indicio de una tierra buena para la agricultura ya que

contiene la humedad necesaria, por el contrario si se desprenden es muestra de que es arcillosa y deficiente en humedad.

Metodología - Cubierta vegetal

El área de influencia, mediante la observación directa del área se pudo visualizar la presencia de especies nativas, que constituye un área apropiada para la actividad agrícola, con la presencia de cultivos de ciclo corto.

COMPONENTE BIÓTICO

Es imprescindible identificar las diferentes especies de plantas y animales como pequeños insectos, cuyo equilibrio podría verse modificado por las actividades que se realiza en la industria Novacero.

Metodología - Análisis de la flora

En el Área de Influencia Directa de la fuente fija de contaminación Novacero, la cobertura vegetal original natural, ha sido removida y reemplazada por la presencia de asentamientos humanos y por ende agrícolas. Una vez identificado el punto y con la aplicación de la observación directa se visualizó las especies existentes en el área donde se dio la anotación de su nombre vulgar y con una cámara se tomó fotos de la especie y de sus características organolépticas principales información que ayudara posteriormente a la identificación y descripción de la flora. Para la descripción de la flora local se ha basado en la identificación de la Flora del CEYPSA (Gonzalez, P. Cevallos, A., 2011) y "El libro rojo de especies del Ecuador". Se han identificado 11 especies vegetales correspondientes a 8 Familias. Para la identificación de las especies encontradas se utilizó el Sistema de croquis.

Metodología - Análisis de fauna.

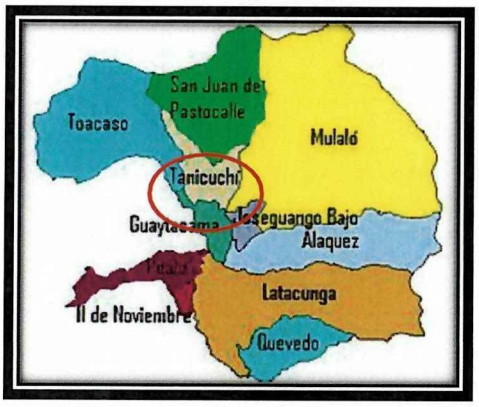
El estudio regional de la fauna, implicó la revisión de la bibliografía existente a nivel del piso zoo-geográfico y puntual, con base en los estudios en la zona del punto, con el fin de tener una caracterización inicial previa a la salida de campo.

Durante la fase de campo se realizaron estudios faunísticos, para los taxones de mamíferos, aves e insectos, cuyas metodologías las detallamos a continuación.

- En relación a los mamíferos, se realizaron observaciones directas, por la presencia de asentamientos humano no existe fauna representativa de la zona, por lo que se encuentra fauna común de las actividades ganaderas y otras.
- Para el muestreo de las aves se realizó la observación directa de las especies en los puntos de vegetación, tomando de esta forma nota de todas las aves que logra identificar.

9.1. Descripción del Área de Estudio

Gráfico 2. Mapa de la parroquia Tanicuchí.



Fuente: Google Map.

9.2. Ubicación del Área de Estudio

El estudio se realizó en el cantón Latacunga está ubicado en la parroquia Tanicuchí- Sector Lasso. La industria seleccionada para el estudio fue:

- **Novacero:** Está ubicada en la panamericana norte, Km 15.

Tanicuchí.

En la conformación preincaica del territorio de la actual provincia de Cotopaxi, donde se ubica geográficamente los primeros asentamientos en la parroquia de Tanicuchí, los estudios arqueológicos muestran que estuvo habitado por diversas parcialidades aborígenes que entraron por oleadas migratorias. (GAD Parroquial de Tanicuchí, 2014-2014).

En la época colonial, fue fundada como doctrina cristiana en el año del Señor de 1520 por frailes españoles, un 10 de Agosto con el nombre de **"San Lorenzo de Tanicuchí"** desde entonces sus fiestas se desarrollan en esa fecha en las que se realiza una serie de actividades folklóricas acompañadas de las ya afamadas corridas de toros que se han dado por siempre. (GAD Parroquial de Tanicuchí, 2014-2014).

Limites.

Según: (GAD Parroquial de Tanicuchí, 2014-2014) Siendo Tanicuchí una de las Parroquias rurales más importantes del Cantón Latacunga, limita con otras de la siguiente manera:

Norte: Pastocalle

Sur: Guaytacama

Este: Mulaló

Oeste: Toacaso

Clima: van de los 14°c a 22°c con un promedio de 18°C.

9.3. Instrumentos

Para lo anteriormente mencionado se utilizó equipos como GPS, Cámaras fotográficas y fichas de campo que ayudaron a recolectar información clara y esencial del punto de estudio, siendo estos instrumentos de registro de información y respaldo de nuestra investigación.

Una vez obtenida la información con la ayuda y utilización del QGis software libre de geo-rreferenciación y la técnica de observación directa se elaboró una base de datos de la información adquirida de las zonas de estudio, posteriormente se diseñó el mapa geo-rreferenciado de los puntos críticos de afectados por la fuente fija de contaminación donde se utilizo Imágenes satelitales, Modelos digitales de elevación y una Ortofoto de la provincia de Cotopaxi.

Técnica

Para la realización de la investigación el proyecto se realizó en tres fases que son:

- Trabajo de Gabinete
- Trabajo de Campo
- Trabajo de Laboratorio

9.4. Trabajo de Gabinete.

a) Elaboración de la planificación del trabajo a ejecutar.
b) Identificación de materiales de insumos para el desarrollo de las actividades
c) Establecer el cronograma del trabajo de campo

El trabajo se inició con un preliminar de la fuente de contaminación, aplicando un software libre QGis, tomando la zona centro de la industria y aplicando la técnica de transecto radial se graficó círculos radiales de 500m con un recorrido total de 2Km a la redonda de la misma donde se obtuvo 40 puntos con sus respectivas coordenadas.

Imagen 2. Preliminar de la zona.

Elaborado por: Erika Cumbajin

Tabla 1.Puntos Preliminares

PUNTO	LONGUITUD X	LATITUD Y
N1	765372.47 m E	9912737.25 m S
NO2	765155.27 m E	9912623.85 m S
NO3	765088.46 m E	9912444.02 m S
NE4	765592.34 m E	9912646.02 m S
NE5	765681.10 m E	9912446.90 m S
SE6	765580.84 m E	9912220.25 m S
S7	765371.72 m E	9912145.11 m S
SO8	765174.03 m E	9912231.51 m S
N9	765374.55 m E	9912936.53 m S
NO10	765005.92 m E	9912770.21 m S
NO11	764880.67 m E	9912443.69 m S
NE12	765739.16 m E	9912790.19 m S
NE13	765888.08 m E	9912443.97 m S
SE14	765726.83 m E	9912075.00 m S
S15	765371.55 m E	9911943.88 m S
SO16	765029.42 m E	9912091.24 m S
N17	765370.18 m E	9913440.88 m S
NO18	764646.50 m E	9913122.19 m S
NO19	764380.68 m E	9912451.43 m S
NE20	766090.22 m E	9913144.92 m S
NE21	766383.44 m E	9912450.59 m S
SE22	766084.88 m E	9911737.98 m S
S23	765368.71 m E	9911450.94 m S
SO24	764673.85 m E	9911741.08 m S
N25	765369.49 m E	9913945.26 m S
NO26	764283.50 m E	9913470.51 m S
NO27	763876.68 m E	9912452.78 m S
NE28	766454.43 m E	9913508.14 m S
NE29	766897.25 m E	9912450.59 m S
SE30	766452.16 m E	9911382.31 m S
S31	765370.54 m E	9910930.92 m S
SO32	764321.98 m E	9911366.65 m S
N33	765372.05 m E	9914423.20 m S
NO34	763927.17 m E	9913802.17 m S
NO35	763380.07 m E	9912442.19 m S

NE36	766804.18 m E	9913835.44 m S
NE37	767387.32 m E	9912427.10 m S
SE38	766810.16 m E	9911022.90 m S
S39	765371.87 m E	9910426.19 m S
S40	765071.73 m E	9913426.20 m S

Elaborador por: Erika Cumbajin.

9.4.1. Puntos de estudio.

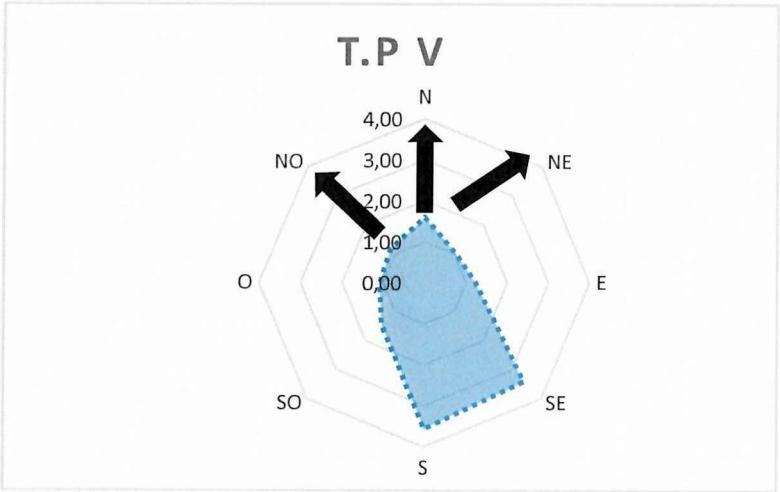
De acuerdo a la información adquirida en el INAMHI de la frecuencia de la dirección del viento de los anuarios meteorológicos del periodo 2003-2012 que se registra en la estación de Rumipanba véase (**Anexo 1.**), teniendo en cuenta que los vientos predominantes provienen en su totalidad del sur y sur este y teniendo conocimiento que el aire se dirige en línea recta y se va esparciendo en forma de cono mientras se desplaza, razón por la cual se descartó la contaminación hacia el lado sur y sus derivados el lado este y oeste, se tuvo un total de 15 puntos para el estudio respectivo.

Tabla 2. Promedio de la dirección 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

Fuente: Estación Meteorológica Rumipamba-Salcedo

Gráfico 3. Probabilidad de la dirección del viento.



Elaborado por: Erika Cumbajin

Tabla 3. Puntos de Investigación.

PUNTO	LONGUITUD X	LATITUD Y
Norte		
N1	765372.47 m E	9912737.25 m S
N9	765374.55 m E	9912936.53 m S
N17	765370.18 m E	9913440.88 m S
N25	765369.49 m E	9913945.26 m S
N33	765372.05 m E	9914423.20 m S
Nor-Este		
NE4	765592.34 m E	9912646.02 m S
NE12	765739.16 m E	9912790.19 m S
NE20	766090.22 m E	9913144.92 m S
NE28	766454.43 m E	9913508.14 m S
NE36	766804.18 m E	9913835.44 m S
Nor-Oeste		
NO2	765155.27 m E	9912623.85 m S
NO10	765005.92 m E	9912770.21 m S
NO18	764646.50 m E	9913122.19 m S
NO26	764283.50 m E	9913470.51 m S
NO34	763927.17 m E	9913802.17 m S

Elaborado por: Erika Cumbajin

9.5. Trabajo de campo

Para la realización de la investigación se realizaron siete visitas de campo a los puntos de muestreo en la zona de estudio, en el primer día se realizó la identificación de la fuente fija de contaminación y sus instalaciones, los seis días se procedieron a identificar los puntos de investigación con el objetivo de aplicar la línea base en cada uno con la ayuda instrumentos tecnológicos y un cuaderno de campo.

En los días de visita se realizó la observación directa, toma de fotografías de las especies encontradas y sus características relevantes así como la descripción escrita de la zona de estudio y de las variables a investigar, aplicando las metodologías respectivas tanto en flora como en fauna como la observación, registro de datos, caminatas acompañados de un GPS a través del cual se pudo llegar a los puntos de muestreo exactos.

Para la investigación de las variables y levantamiento de la línea base en cada uno de los puntos se utilizó una ficha de campo previamente elaborada en la que se registró información necesaria como accesibilidad, datos edafológicos y especies encontradas para posteriormente obtener resultados confiables.

9.5.1. Línea Base.

Cumpliendo con la normativa ambiental vigente se ha elaborado la línea base ambiental, a fin de evaluar de manera integral la zona donde se encuentra la industria Novacero. Se ha obtenido información tanto de aspectos físicos y biológicos correspondientes al área de influencia tanto directa como indirecta, lo que ha permitido evaluar y cuantificar el estado o situación ambiental, negativos o positivos, atribuibles o derivados de las actividades originadas en la industria.

Para la realización del Estudio de Impacto Ambiental, es necesario que el ambiente sea entendido bajo criterios técnicos, es decir, que se traduzca a una serie de variables (Factores Ambientales) capaces de ser inventariadas, medidas, evaluadas, etc.

Componente Físico

El área de estudio se encuentra ubicada en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Sector Lasso. La evaluación "in situ" se realizó en varias jornadas de trabajo, en las que se realizó el levantamiento del diagnóstico preliminar y de la información definitiva del componente físico, biótico y la interacción, con la Infraestructura y Operación.

La metodología específica utilizada para la descripción del Componente Físico: Previa a la determinación de los aspectos geológicos inherentes a la fuente fija de contaminación, se realizó una recopilación bibliográfica y el análisis de la información geológica existente, tanto a nivel regional como local, en especial mapas y hojas geológicas.

Geología

La zona de estudio presenta una importante secuencia de rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas de diferentes edades que han sufrido procesos geológico-tectónicos se encuentra cubierto por depósitos volcánicos del Cuaternario.

Está representada por una secuencia de flujos piroclásticos de edad Plio-cuaternaria, los mismos que se localizan en gran parte del graven formado por dos fallas paralelas hacia el borde oriental, este material volcánico de carácter explosivo estuvo presente durante el Plio-Cuaternario a partir del principal centro de emisión volcánico como es el Cotopaxi.

Formación Latacunga.

La formación Latacunga presenta una gran variedad de depósitos; los flujos- lacustres se encuentran bien expuestos alrededor de la laguna de Yambo, constituidos de una secuencia parcialmente consolidada de arenas, limos, tobas y conglomerados dispuestos irregularmente con estratificación cruzada de extensión lateral muy limitada.

Cubriendo a los sedimentos fluvio-lacustres, se hallan enormes depósitos diseminados de piedra pómez de color blanco, especialmente en los alrededores de Latacunga y Salcedo.

Depósitos Laharíticos (Holoceno)

Los suelos desarrollados en la región son productos de la desintegración de material piroclásticos, rico en ceniza volcánica, con texturas franco arenosas finas, hidratables y tixotrópicos, constituyen planicies que son aprovechados para el cultivo.

Tipo de Suelo.

Según "Thompson, M.Louis & Troeh, R. Frederick. En el suelo y su fertilidad" El cantón Latacunga se encuentra en un valle interandino el cual tiene potentes secuencias de piroclastos y lavas que en períodos recientes se depositaron en un ambiente continental lacustre intramontano, que aplanaron su topografía y formaron un altiplano que bordea los 2.500 a 3.000 msnm.

Imagen 3.Topografía de la zona del proyecto.

Elaborado por: Erika Cumbajin.

9.6. Trabajo de Laboratorio

En esta fase el trabajo consiste en la descripción de los datos obtenidos de la línea base que se realizó en cada uno de los puntos de estudio mediante la observación directa y la visita in-situ en la zona así como las características halladas durante la investigación.

N1:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m de la fuente de contaminación y ubicado en el lado norte en el sector de lasso.

Componente abiótico.

En este punto su textura es franco arenoso en áreas con estación húmeda bien marcada, donde Según "Soil Survey Manual" el suelo presenta una estructura granular con cultivo de ciclo corto y donde su accesibilidad fue posible.

Flora.

Punto donde se encontró especies de flora como: baccharis latifolia, brassicas olearacea y pennisetum clandestinum hoschst.

Tabla 4. N1. Especies de flora encontradas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND
Asteraceae	*Baccharis latifolia* (Ruiz&Pav). Pers.	Chilca blanca[m]	2

Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli	20
Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

Fauna.

En este sector se encontró especies existentes como: zonotrichia capensis y glossina palpatis.

Tabla 5. N1. Especies de fauna encontradas.

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	IND
AVES	***Zonotrichia capensis***	Gorrión	1
INSECTO	***Glossina palpalis***	Mosca	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

N9:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m del N1 y ubicado en el lado norte de la fuente fija de contaminación, en el sector de lasso.

Componente abiótico.

En este punto su textura es franco arenoso en áreas con estación húmeda bien marcada, donde Según "Soil Survey Manual" el suelo presenta una estructura granular con cultivo de ciclo corto y donde su accesibilidad fue posible.

Flora.

Punto donde se encontró especies de flora como: brassicas olearacea.

Tabla 6. N9. Especies de flora encontradas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND
Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli	20

Elaborado por: Erika Cumbajin

Fauna.

En este sector se encontró especies existentes como: zonotrichia capensis y glossina palpatis.

Tabla 7. N9. Especies de fauna encontradas.

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	IND
AVES	***Zonotrichia capensis***	Gorrión	1
INSECTO	***Glossina palpalis***	Mosca	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

N17:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m del N9 y ubicado en el lado norte de la fuente fija de contaminación, en el sector de lasso.

Componente abiótico.

En este punto su textura es franco arenoso en áreas con estación húmeda bien marcada, donde Según "Soil Survey Manual" el suelo presenta una estructura granular con una cubierta vegetal de potrero y donde su accesibilidad fue posible.

Flora.

Punto donde se encontró especies de flora como: taraxacum officinale weber, trifolium repens kunth y pennisetum clandestinum hoschst.

Tabla 8. N17. Especies de flora encontradas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND
Asteraceae	*Taraxacum officinale* Weber.	Taraxaco, diente de león[m]	2
Fabaceae	*trifolium repens* Kunth.	Trébol blanco[f]	10
Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

Fauna.

En este sector se encontró especies existentes como: colias croceus.

Tabla 9.N17. Especies de fauna encontradas

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	IND
INSECTO	*Colias croceus*	Mariposa amarilla	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

N25:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m del N17 y ubicado en el lado norte de la fuente fija de contaminación, en sector de lasso.

Componente abiótico.

En este punto su textura es franco arenoso en áreas con estación húmeda bien marcada, donde Según "Soil Survey Manual" el suelo presenta una estructura granular con una cubierta vegetal de potrero y donde su accesibilidad fue posible.

Flora.

Punto donde se encontró especies de flora como: medicago sativa L, trifolium repens kunth y penninsetum clandestinum hoschst.

Tabla 10.N25. Especies de flora encontradas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND
Fabaceae	*Medicago sativa* L.	Alfalfa[f]	10
Fabaceae	*trifolium repens* Kunth.	Trébol blanco[f]	10
Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

Fauna.

En este sector se encontró especies existentes como: zonotrichia capensis, glossina palpalis y colias croceus.

Tabla 11.N25. Especies de fauna encontradas.

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	IND
AVES	***Zonotrichia capensis***	Gorrión	1
INSECTO	***Glossina palpalis***	Mosca	1
INSECTO	*Colias croceus*	Mariposa amarilla	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

N33:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m del N25 y ubicado en el lado norte de la fuente fija de contaminación, en el sector de lasso propiedad de la florícola EQR.

Componente abiótico.

En este punto su por encontrarse en una propiedad privada no se cuenta con los datos de textura, estructura, cubierta vegetal,

Flora.

Por ser propiedad privada no se cuenta con este dato.

Fauna.

Por ser propiedad privada no se cuenta con este dato.

NE4:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m de la fuente fija de contaminación y ubicado en el lado Nor-Este, en el sector de lasso.

Componente abiótico.

Punto donde su superficie es impermeable y por ende no tiene datos de textura, estructura y cobertura vegetal.

Flora

Por ser una superficie impermeable no se cuenta con este dato.

Fauna.

Por ser una superficie impermeable no se cuenta con este dato.

NE12:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m del NE4 y ubicado en el lado Nor-Este, en el sector d lasso.

Componente abiótico.

Punto donde su superficie es impermeable y por ende no tiene textura, estructura y cobertura vegetal.

Flora.

Por ser una superficie impermeable no se cuenta con este dato.

Fauna.

Por ser una superficie impermeable no se cuenta con este dato.

NE20:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m del NE12 y ubicado en el lado Nor-Este de la fuente fija de contaminación, en el sector de lasso.

Componente abiótico.

En este punto su textura es franco arenoso en áreas con estación húmeda bien marcada, donde Según "Soil Survey Manual" el suelo presenta una estructura granular con una cubierta vegetal de Cultivo de ciclo corto y donde su accesibilidad fue posible.

Flora.

Punto donde se encontró especies de flora como: brassica oleracea botrytis asparagoides.

Tabla 12.NE20.Especies de flora encontradas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND
Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli	20

Elaborado por: Erika Cumbajin

Fauna.

En este sector se encontró especies existentes como: glossina palpalis.

Tabla 13.NE20.Especies de fauna encontradas.

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	IND
INSECTO	***Glossina palpalis***	Mosca	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

NE28:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m del NE20 y ubicado en el lado Nor-Este, en el sector de lasso.

Componente abiótico.

Punto donde su superficie es impermeable y por ende no tiene textura, estructura y cobertura vegetal.

Flora.

Por ser una superficie impermeable no se cuenta con este dato.

Fauna.

Por ser una superficie impermeable no se cuenta con este dato.

NE36:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m del NE28 y ubicado en el lado Nor-Este.

Componente abiótico.

Punto donde su superficie es impermeable y por ende no tiene textura, estructura y cobertura vegetal

Flora.

Por ser una superficie impermeable no se cuenta con este dato.

Fauna.

Por ser una superficie impermeable no se cuenta con este dato.

NO2:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m de la fuente fija de contaminación y ubicado en el lado Nor-Oeste, en el sector de lasso.

Componente abiótico.

En este punto su textura es franco arenoso en áreas con estación húmeda bien marcada, donde Según "Soil Survey Manual" el suelo presenta una estructura granular con una cubierta vegetal de potrero y donde su accesibilidad fue posible.

Flora.

Punto donde se encontró especies de flora como: brassica oleracea botrytis asparagoides.

Tabla 14.NO2.Especies de flora encontradas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND
Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli	20

Elaborado por: Erika Cumbajin

Fauna.

En este sector se encontró especies existentes como: zonotrichia capensis.

Tabla 15. NO2.Especies de fauna encontradas.

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	IND
AVES	***Zonotrichia capensis***	Gorrión	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

NO10:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m del NO2 y ubicado en el lado Nor-Oeste, en el sector de lasso.

Componente abiótico.

En este punto su textura es franco arenoso en áreas con estación húmeda bien marcada, donde Según "Soil Survey Manual" el suelo presenta una estructura granular con una cubierta vegetal de potrero y donde su accesibilidad fue posible.

Flora.

Punto donde se encontró especies de flora como: brassica oleracea botrytis asparagoides.

Tabla 16. NO10.Especies de flora encontradas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND
Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli	20

Elaborado por: Erika Cumbajin

Fauna.

En este sector se encontró especies existentes como: zonotrichia capensis.

Tabla 17. NO10.Especies de fauna encontradas.

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	IND
AVES	***Zonotrichia capensis***	Gorrión	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

N018:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m del NO10 y ubicado en el lado Nor-Oeste, en el sector de lasso.

Componente abiótico.

En este punto su textura es franco arenoso en áreas con estación húmeda bien marcada, donde Según "Soil Survey Manual" el suelo presenta una estructura granular con una cubierta vegetal de potrero y donde su accesibilidad fue posible.

Flora.

Punto donde se encontró especies de flora como: taraxacum officinale weber, trifolium repens kunth y pennisetum clandestinum hoschst.

Tabla 18. NO18.Especies de flora encontradas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND
Asteraceae	*Taraxacum officinale* Weber.	Taraxaco, diente de león^{m}	5
Fabaceae	*trifolium repens* Kunth.	Trébol blanco^{f}	9
Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo^{f}	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

Fauna.

En este sector se encontró especies existentes como: colias croceus y glossina palpalis.

Tabla 19. NO18.Especies de fauna encontradas.

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	IND
INSECTO	*Colias croceus*	Mariposa amarilla	1
INSECTO	*Glossina palpalis*	Mosca	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

NO26:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m del NO18 y ubicado en el lado Nor-Oeste, en el sector de lasso

Componente abiótico.

Punto donde su superficie es impermeable y por ende no tiene datos de textura, estructura y cobertura vegetal.

Flora.

Por ser una superficie impermeable no se cuenta con este dato.

Fauna.

Por ser una superficie impermeable no se cuenta con este dato.

NO34:

Con un trazado de $5m^2$ en una línea recta a partir del lugar exacto y a una distancia de 500m del NO26 y ubicado en el lado Nor-Oeste, en el sector de lasso.

Componente abiótico.

En este punto su textura es franco arenoso en áreas con estación húmeda bien marcada, donde Según "Soil Survey Manual" el suelo presenta una estructura granular con una cubierta vegetal de potrero y donde su accesibilidad fue posible.

Flora.

Punto donde se encontró especies de flora como: taraxcum officinale weber, pennisetum clandesinum hoschst y chenopudium álbum L.

Tabla 20. NO34.Especies de flora encontradas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND
Asteraceae	*Taraxacum officinale* Weber.	Taraxaco, diente de león[m]	5

Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]	1
Chenopodiaceae	*Chenopudium album* L.	Asphaquinoa[z]	2

Elaborado por: Erika Cumbajin

Fauna.

En este sector se encontró especies existentes como: glossina palpalis.

Tabla 21. NO34.Especies de fauna encontradas.

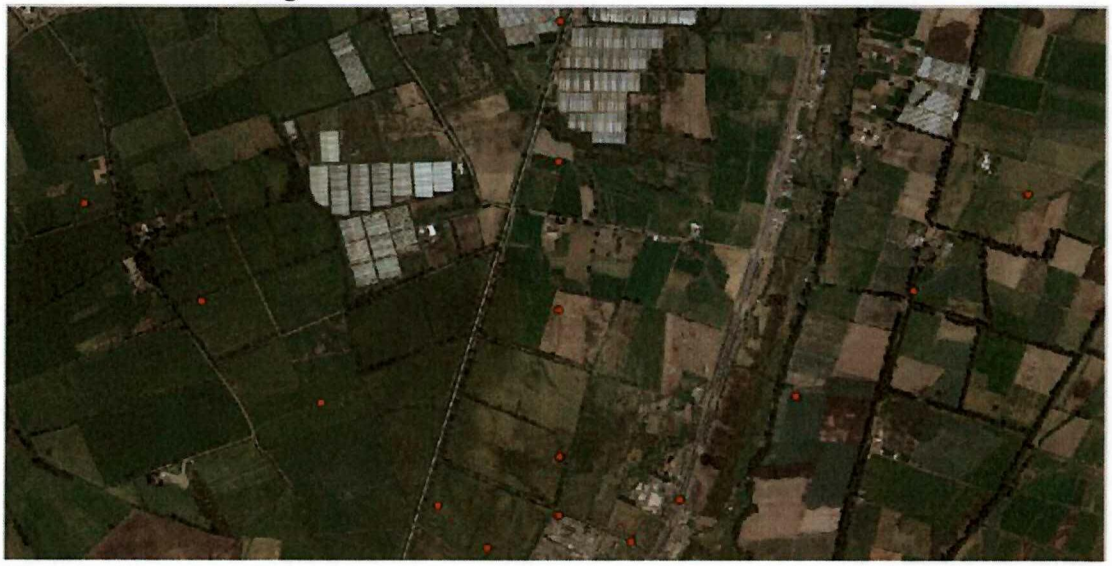
CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	IND
INSECTO	*Glossina palpalis*	Mosca	1

Elaborado por: Erika Cumbajin

9.7. Caracterización geo-espacial de la dinámica de los contaminantes generados por la fuente fija de contaminación.

Finalmente con la base de datos véase: (**Anexo 2.Base de datos)** y con la aplicación de QGis software libre se elaboró el mapa georeferenciado de la fuente fija y de los 25 puntos estudiados de la industria Novacero.

Imagen 4.Geo-rreferenciación de la zona de estudio.



Fuente elabora por: Erika Cumbajin

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

ANÁLISIS DEL COMPONENTE ABIÓTICO.

Accesibilidad.

De los 15 puntos de estudio de acuerdo a criterios técnicos y de seguridad no en todos fue posible la investigación debido al lugar donde se hallaban o las características que presentaban.

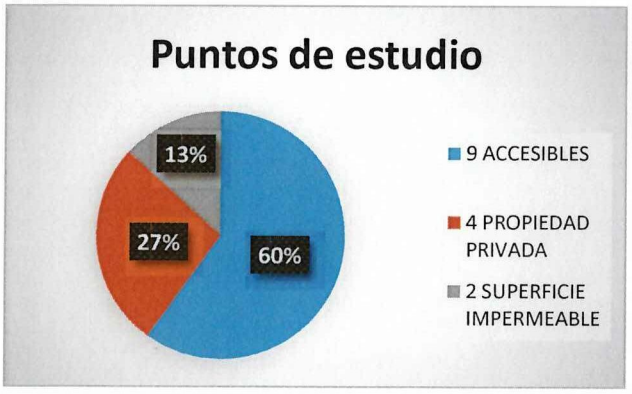
Tabla 4. Accesibilidad de los puntos de estudio.

PUNTOS	CARACTERÍSTICAS	PORCENTAJE
9	ACCESIBLES	60%
4	PROPIEDAD PRIVADA	27%
2	SUPERFICIE IMPERMEABLE	13%
Total = 15	**Total porcentaje = 100%**	

Fuente elabora por: Erika Cumbajin

Representación gráfica.

Gráfico 4. Accesibilidad de los puntos.



Fuente elabora por: Erika Cumbajin

Interpretación

- De 15 puntos estudiados que son el 100% el 60% tuvieron accesibilidad.
- De 15 puntos estudiados que son el 100% el 27% son propiedad privada y no se tuvo accesibilidad.
- De 15 puntos estudiados que son el 100% el 13% son superficies impermeables.

Textura y estructura del suelo.

En la zona de estudio ubicada en el sector de lasso y siendo tierras de producción agrícola y actividades ganadera, y teniendo en cuenta su topografía y características investigadas se obtuvo los siguientes resultados.

Textura y estructura del suelo.

PUNTO	TEXTURA	ESTRUCTURA
9 Puntos (N1,N9,N17,N25,NO2, NO10,NO18,NO34,NE20)	Franco arenosas en áreas con estación húmeda bien marcada	Según "Soil Survey Manual" el suelo presenta una estructura granular
2 Puntos (NE4- NE12)	Superficie impermeable	Superficie impermeable
5 Puntos (N33,NO26,NE28, NE36,)	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.

Elaborado por: Erika Cumbajin

Cobertura Vegetal

El área de influencia existe la presencia de especies nativas, que constituye un área apropiada para la actividad agrícola, con la presencia de cultivos de ciclo corto.

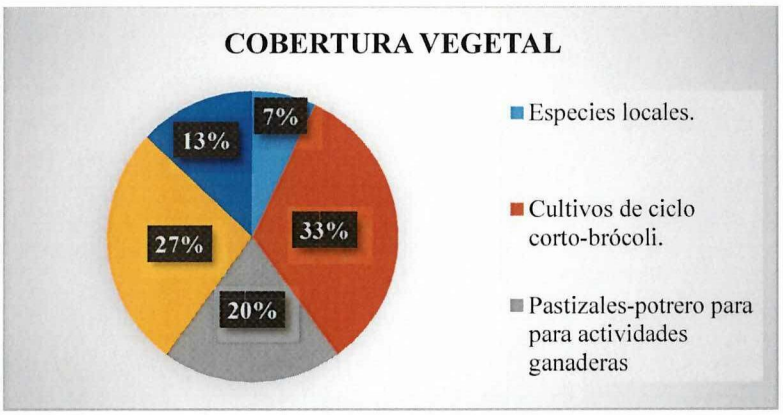
Cobertura vegetal.

COVERTURA VEGETAL	PORCENTAJE
Especies locales.	7%
Cultivos de ciclo corto-brócoli.	33%
Pastizales-potrero para para actividades ganaderas	20%
Propiedad privada	27%
Superficie Impermeable	13%

Elaborado por: Erika Cumbajin

Representación gráfica.

Gráfico 5. Cobertura vegetal.



Elaborado por: Erika Cumbajin

Interpretación

- De 15 puntos estudiados que son el 100% el 7 % son terrenos de cultivos de especies locales.
- De 15 puntos estudiados que son el 100% el 33 % son terrenos de cultivos de ciclo corto-brócoli.
- De 15 puntos estudiados que son el 100% el 20 % son terrenos de pastizales-potrero para las actividades ganaderas.
- De 15 puntos estudiados que son el 100% el 27 % son terrenos de propiedad privada.
- De 15 puntos estudiados que son el 100% el 13 % son terrenos de superficie impermeable.

COMPONENTE BIÓTICO

Flora.

N1:

Zona de producción agrícola, cultivos de ciclo corto, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FOTO
Asteraceae	*Baccharis latifolia* (Ruiz&Pav). Pers.	Chilca blanca[m]	
Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli	

Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]	

Elaborado por: Erika Cumbajin

N9:

Zona de producción agrícola, cultivos de ciclo corto, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FOTO
Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli	

Elaborado por: Erika Cumbajin

N17:

Zona de actividad ganadera, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FOTO
Asteraceae	*Taraxacum officinale* Weber.	Taraxaco, diente de león[m]	
Fabaceae	*trifolium repens* Kunth.	Trébol blanco[f]	
Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]	

Elaborado por: Erika Cumbajin

N25:

Zona de actividad ganadera, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FOTO
Fabaceae	*Medicago sativa* L.	Alfalfa[f]	
Fabaceae	*trifolium repens* Kunth.	Trébol blanco[f]	
Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]	

Elaborado por: Erika Cumbajin

N33:

Propiedad privada no se pudo obtener datos.

NE4:

Superficie impermeable no se pudo obtener datos.

NE12:

Superficie impermeable no se pudo obtener datos.

NE20:

Zona de producción agrícola, cultivos de ciclo corto, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FOTO
Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli	

Elaborado por: Erika Cumbajin

NE28:

Propiedad privada no se pudo obtener datos.

NE36:

Propiedad privada no se pudo obtener datos.

NO2:

Zona de producción agrícola, cultivos de ciclo corto, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FOTO
Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli	

Elaborado por: Erika Cumbajin

NO10:

Zona de producción agrícola, cultivos de ciclo corto, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FOTO
Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli	

Elaborado por: Erika Cumbajin

NO18:

Zona de actividad ganadera, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FOTO
Asteraceae	*Taraxacum officinale* Weber.	Taraxaco, diente de león[m]	
Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]	

Fabaceae	*trifolium repens* Kunth.	Trébol blanco[f]	

Elaborado por: Erika Cumbajin

NO26:

Propiedad privada no se pudo obtener datos

NO34:

Zona de actividad ganadera, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FOTO
Asteraceae	*Taraxacum officinale* Weber.	Taraxaco, diente de león[m]	
Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]	
Fabaceae	*trifolium repens* Kunth.	Trébol blanco[f]	

Elaborado por: Erika Cumbajin

Fauna.

N1:

Zona de producción agrícola, cultivos de ciclo corto, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FOTO
AVES	***Zonotrichia capensis***	Gorrión	
INSECTO	***Glossina palpalis***	Mosca	

N9:

Zona de producción agrícola, cultivos de ciclo corto, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FOTO
AVES	***Zonotrichia capensis***	Gorrión	
INSECTO	***Glossina palpalis***	Mosca	

N17:

Zona de actividad ganadera, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FOTO
INSECTO	*Colias croceus*	Mariposa amarilla	

N25:

Zona de actividad ganadera, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FOTO
AVES	***Zonotrichia capensis***	Gorrión	
INSECTO	***Glossina palpalis***	Mosca	
INSECTO	*Colias croceus*	Mariposa amarilla	

N33:

Propiedad privada no se pudo obtener datos.

NE4:

Superficie impermeable no se pudo obtener datos.

NE12:

Superficie impermeable no se pudo obtener datos.

NE20:

Zona de producción agrícola, cultivos de ciclo corto, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FOTO
INSECTO	***Glossina palpalis***	Mosca	

NE28:

Propiedad privada no se pudo obtener datos.

NE36:

Propiedad privada no se pudo obtener datos.

NO2:

Zona de producción agrícola, cultivos de ciclo corto, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FOTO
AVES	***Zonotrichia capensis***	Gorrión	

NO10:

Zona de producción agrícola, cultivos de ciclo corto, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FOTO
AVES	***Zonotrichia capensis***	Gorrión	

NO18:

Zona de actividad ganadera, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FOTO
INSECTO	*Colias croceus*	Mariposa amarilla	
INSECTO	***Glossina palpalis***	Mosca	

NO26:

Propiedad privada no se pudo obtener datos

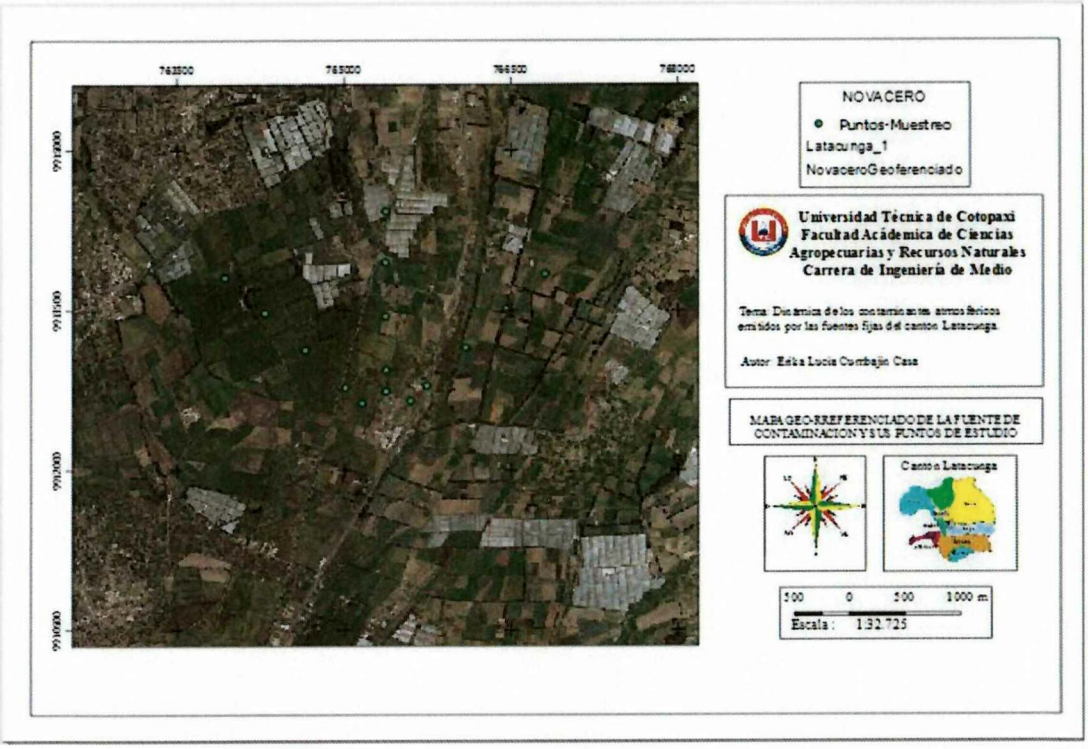
NO34:

Zona de actividad ganadera, ubicado al norte de la fuente fija donde existe las siguientes especies:

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FOTO
INSECTO	***Glossina palpalis***	Mosca	

Geo-rreferenciación de los puntos de muestreo.

Imagen 5.Mapa de Geo-rreferenciación de la fuente fija del área de estudio.



Elaborado por: Erika Cumbajin.

Interpretación de resultados.

Según la investigación realizada y el análisis de la información adquirida se determinó que la afectación provocada por la fuente fija de contaminación es hacia los puntos de la parte norte debido a la dirección que toma el viento y por ende es hacia donde se dirige las emisiones generadas de la industria.

Zona que ha sido modificada en su gran mayoría por las actividades agrícolas e industriales que allí se realiza dando como resultado una baja Calidad ambiental y una deficiencia en la biodiversidad ya que solo el 40% de la zona cuenta con especies nativas donde se ha desarrollado especies pequeñas de insectos siendo mínima la existencia de aves, mamíferos y demás animales terrestres.

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

Impacto Ambiental

La industria de elaboración de hierro Novacero ubicada en la parroquia Tanicuchí del cantón Latacunga, debido a su tamaño, procesos productivos y a todas las actividades que realiza y al contar con algunas fuentes de contaminación es decir algunas chimeneas que emiten contaminantes atmosféricos, los mismos que debido a la dirección del viento se ha visto afectada la parte norte externa a la fuente, donde la zona tiene una baja calidad ambiental y sensibilidad del mismo siendo evidente la modificación de la biodiversidad y perdida de flora y fauna nativa.

12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario $	Valor Total $
TRABAJO DE CAMPO				
Equipos				
Computadora	120 horas	1	0,6	72
Cámara	40 horas	1	5	200
GPS	40 horas	1	10	400
Transporte y salida de campo		Pasajes		

Buses	30		1	30
Camionetas	15		2	30
Taxis	5		1,5	7,5
	TRABAJO DE GABINETE			
Materiales y suministros				
Lápiz	1	1	0.50	0.50
Borrador	1	1	0.35	0.35
Cuaderno	1	1	1.25	1.25
Resma de papel bond	1	1	4,25	4,25
Carpetas	1	1	0.30	0.30
Esferos	1	1	0.45	0.45
Impresiones	1	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	1	8	3	24
Aguas	1	4	1	4
Otros Recursos (detallar)				
Ninguno	200	1	1	200
Sub Total				1054,60
14%				147,64
TOTAL				**1202,24**

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se diagnosticó la zona de estudio la misma que se caracteriza por tener una gran influencia antrópica debido a la actividad que en la industria se desarrolla lo que ha determinado que se ha modificado la flora del sitio y siendo muy bajo el número de especies nativas y donde la fauna silvestre está constituida principalmente por especies de pequeño tamaño indicadoras de baja calidad ambiental adaptadas a pastos, cultivos y sitios de vegetación nativa.

- Se distribuyó dentro del área de influencia 15 puntos de muestreo los mismos que corresponden al sector norte de la fuente esto debido al direccionamiento del viento ya que en su gran mayoría son provenientes del sur y sur-este, donde debido a las actividades industriales tiene una baja calidad de biodiversidad.

- Se implementó un mapa geo-rreferenciado de la zona y su afectación en coordenadas exactas, luego de haber obtenido una base de datos con el número exacto de los puntos a estudiar y la aplicación de un software libre QGis, siendo este un elemento físico de aportación a la investigación.

- Se elaboró una base de datos que fue indispensable para el levantamiento de una línea base en la zona de estudio, la misma que proporciono gran cantidad de información debido a las diferentes variables a investigar.

RECOMENDACIONES

- En el desarrollo de la investigación es fundamental que los estudiantes sigan un proceso sistemático y ordenando durante la investigación ya que la información adquirida será herramienta esencial para su análisis y resultado.
- Para la investigación en campo es necesario contar con instrumentos y equipos tecnológicos modernos y de la mejor calidad así como el primordial el análisis minucioso de cada uno de los rasgos y variables encontrado en el punto de estudio.
- En la identificación de especies de flora es muy importante tomar en cuenta sus características de flor y hoja para su reconocimiento basándose en el libro rojo de especies.

14. BIBLIOGRAFIA

1. Alfaro, M. (2005). *Contaminación del aire, emisiones vehiculares, situación actual y alternativas.* Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia, S.A.
2. Anónimo. (2015) *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural*
3. Anónimo. (2015) *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Once de Noviembre* (pp.29, 30, 58)
4. Anónimo. (s.f). *Manual de Desarrollo de Infoagro-Sig para la Urisa.* IICA.
5. Ballester, F. (2005). *CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD.* Revista Española Salud Pública, N.° 2 (79), 159-175.
6. 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)
7. Disponible:http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/libro-calidad-aire-1-final.pdf
8. 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
9. Conesa, F. V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.* Madrid: Mundi-Prensa. Cuarta edición. (pp. 14-16)
10. 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)
11. Glynn, H., & Heinke, G. (1996). *Ingeniería Ambiental* (Vol. II). Mexico, Mexico : PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA, S.A.
12. Gutiérrez, J., Trejo, O., Castillo, R., Cruz, S., & Castañeda, J. (1998). *Educacion 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
13. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga. (2015).Límites.(p.3)
14. *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
15. Disponible:http://app.sni.gob.ec/snilink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560018400001_PDYOT%2011%20DE%20NOVIEMBRE_01-11-2015_18-51-54.pdf

16. Lantada Zarzosa, N. (2004). *Sistemas de informacion geográfica. Practica* . Catalunya.

17. Ley de Gestión Ambiental, Codificación19: *Ámbitos y principios de la Gestión Ambiental* Art 1, p.1)
18. Disponible:http://www.cleanairinstitute.org/calidaddelaireamericalatina/cai-report-spanish.pdf
19. 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.
20. 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*
21. Santa Cruz. (2008). *La Ficha Ambiental, es un instrumento de control que debemos conocer.* (p.6)
22. 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)
23. Disponible: http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/653/1/SE-05.pdf
24. Tellería, J. (2005). *El impacto del hombre sobre el planeta.* España, Madrid: Complutense, S.A.
25. Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) Libro VI Anexo 3 (pp. 3-4).
26. Villasante Colina, J. (s.f).*Tipos de contaminación, sus fuentes y efectos en el Estuario de la Bahía de Santoña.* from http://Dialnet-TiposDeContaminacionSusFuentesYEfectosEnElEstuario-206316.pdf
27. Thompson, M.Louis & Troeh, R. Frederick.(s.f).*Los suelos y su fertilidad.* Recuperado de : https://books.google.com.ec/books?id=AegjDhEIVAQC&pg=PA59&dq=textura+del+suelo&hl=es&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwihg9Lf5dnRAhVLziYKHSpNCMMQ6AEIOjAH#v=onepage&q=textura%20del%20suelo&f=false

Universidad Técnica de Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por los señores Egresados de la Carrera de Ingenieria de Medio Ambiente: **CUMBAJIN CASA ERIKA LUCIA,** cuyo título versa: **"DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EMITIDOS POR FUENTES FIJAS DEL CANTÓN LATACUNGA"**, lo realizaron 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, 09 de Mayo del 2017

Atentamente,

Lic. Jose Ignacio Andrade
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050310104-0

ANEXO 2. FICHA DE TUTOR

CURRÍCULUM VITAE

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 TELÉFONICOS: 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

4.- EXPERIENCIA LABORAL

INSTITUCIÓN	ACTIVIDAD
Universidad Técnica de Cotopaxi, 2014 – 2015 Docente Universitario	Docente de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente.
Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Baños de Agua Santa. 2013 – 2014	Jefe del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado.
Centro de Servicios y Transferencia Tecnológica Ambiental (CESTTA) 2010 – 2011.	Analista y Técnico del Área de Aguas y Suelos.

5.- CARGOS DESEMPEÑADOS

- ✓ Analista y Técnico del Área de Aguas y Suelos del Laboratorio y Centro de Servicios y Transferencia Tecnológica Ambiental (LAB-CESTTA-ESPOCH) Riobamba.
- ✓ Jefe del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa (Tungurahua).
- ✓ Docente Universitario de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente de la Universidad Técnica de Cotopaxi. (Latacunga).

6.-CURSOS DE CAPACITACIÓN

SEMINARIOS NACIONALES

INSTITUCIÓN	TEMA	DURACIÓN	AÑO
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	CONFERENCIAS NORMAS ISO 9000 Y 14000	9 Horas	2004
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	GESTION E IMPLEMENTACION DEL MANEJO DE LOS COPS	8 Horas	2005

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL	PREVENCION DE RIESGOS EN EL TRABAJO	10 Horas	2006
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	EXPOSITOR DE AUDITORIA AMBIENTAL	20 Horas	2008
INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL	GESTION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	4 Horas	2013
FREGONESE ASOCIADOS CIA. LTDA.	TIPOS DE VALVULAS Y SUS APLICACIONES	5 Horas	2014
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	XI LATIN AMERICAN SYMPOSIUM ON ENVIROMENTAL AND SANITARY ANALYTICAL CHEMISTRY	40 Horas	2015
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	SEMINARIO INTERNACIONAL DE ECOLOGIA INDUSTRIAL	16 Horas	2015

7.- PROYECTOS REALIZADOS

- ✓ Proyecto de Investigación de Pregrado: Calidad del Aire por Contaminación de Material Particulado Sedimentable de la Ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo.

- ✓ Proyecto de investigación de Postgrado: Estudio Toxicológico por Contaminación de Arsénico y Cadmio de las fuentes de Abastecimiento de Agua para el Consumo Humano del Cantón Guano, Provincia de Chimborazo.

9.-REFERENCIAS PERSONALES

- ✓ Dr. Roberto Erazo, Gerente del Laboratorio CESTTA.

ANEXO 3. FICHA DEL AUTOR

CURRÍCULUM VITAE

1.- DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS: Erika Lucia Cumbajin Casa

CÉDULA DE IDENTIDAD: 050391422-8

FECHA DE NACIMIENTO: 25 de Octubre de 1992

LUGAR DE NACIMIENTO: Guaytacama-La Floresta

ESTADO CIVIL: Casada

DIRECCIÓN: Guaytacama Barrio La Floresta

TELÉFONOS: 0992931609/(03)2690-098

E-MAIL: erika_cumbajin@yahoo.com

2.- ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	UNIDAD EDUCATIVA
PRIMARIA		Escuela Fiscal Mixta Eugenio Espejo Diez de Agosto
SECUNDARIA	ESPECIALIDAD QUIMICO BIOLOGO	Instituto Tecnológico Superior "Victoria Vàsconez Cuvi "
SUPERIOR		Universidad Técnica de Cotopaxi

3.- SEMINARIOS ASISTIDOS

2011. Asistencia al Foro Nacional "Yasuní más allá del petróleo"

2012. Participación en el "I Congreso Internacional de Educación y Medio Ambiente "

2015. Participación al evento "Evaluación de Impacto Ambiental"

2016. Participación al evento "II Jornada Iberoamericana en Saludo al Día Mundial del Medio Ambiente"

Anexo 4. Datos de dirección del viento INAMHI.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Viento-Dirección Predominante -Velocidad 13H (m/s)

S E R I E S M E N S U A L E S D E D A T O S M E T E O R O L O G I C O S

NOMBRE: RUMIPAMBA-SALCEDO CODIGO: M0004

PERIODO: 2015 - 2015 LATITUD: 1G 1' 12" S LONGITUD: 78G 35' 41" W ELEVACION: 2685.00

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMA	MEDIA
2015	7.2 S	7.4 S	6.5 SE	7.7 S	7.2 S	8.6 S	7.2 SE	8.0 S	8.4 S	8.6 S	6.5 S	7.9 S	91.2	7.6

ANEXO 5. BASE DE DATOS DEL COMPONETE ABIOTICO

PUNTO	COMPONENTE ABIOTICO		
	TEXTURA	ESTRUCTURA	CUBIERTA VEGETAL
NE4	Superficie impermeable	Superficie impermeable	Superficie impermeable
NE12	Superficie impermeable	Superficie impermeable	Superficie impermeable
NE20	Franco arenosas en áreas con estación húmeda bien marcada	granular	Cultivo de ciclo corto-brócoli
NE28	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.
NE36	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.
N1	Franco arenosas en áreas con estación húmeda bien marcada		Cultivo de ciclo corto-brócoli
N9	Franco arenosas en áreas con estación húmeda bien marcada	granular	Cultivo de ciclo corto-brócoli
N17	Franco arenosas en áreas con estación húmeda bien marcada	granular	Potrero
N25	Franco arenosas en áreas con estación húmeda bien marcada	granular	Potrero

N33	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.
NO2	Franco arenosas en áreas con estación húmeda bien marcada	granular	Cultivo de ciclo corto-brócoli
NO10	Franco arenosas en áreas con estación húmeda bien marcada	granular	Cultivo de ciclo corto-brócoli
NO18	Franco arenosas en áreas con estación húmeda bien marcada	granular	Potrero
NO26	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.
NO34	Franco arenosas en áreas con estación húmeda bien marcada	granular	Especies locales

ANEXO 6. BASE DE DATOS DEL COMPONENTE BIOTICO

PUNTO	FLORA				FAUNA		
	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FOTO	CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
NE4	Superficie impermeable				Superficie impermeable		
NE12	Superficie impermeable				Superficie impermeable		
NE20	Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli		INSECTO	*Glossina palpalis*	Mosca
NE28	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.				Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.		
NE36	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.				Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.		
N1	Asteraceae	*Baccharis latifolia* (Ruiz&Pav). Pers.	Chilca blanca[m]		AVES	*Zonotrichia capensis*	Gorrión
	Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli		INSECTO	*Glossina palpalis*	Mosca
	Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]				

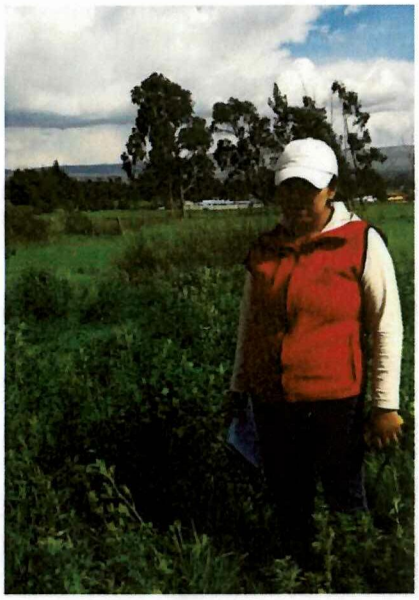
N9	Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli		INSECTO	*Glossina palpalis*	Mosca
N17	Asteraceae	*Taraxacum officinale* Weber.	Taraxaco, diente de león[m]		INSECTO	*Colias croceus*	Mariposa amarilla
	Fabaceae	*trifolium repens* Kunth.	Trébol blanco[f]				
	Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]				
N25	Fabaceae	*Medicago sativa* L.	Alfalfa[f]		AVES	*Zonotrichia capensis*	Gorrión
	Fabaceae	*trifolium repens* Kunth.	Trébol blanco[f]		INSECTO	*Glossina palpalis*	Mosca
	Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]		INSECTO	*Colias croceus*	Mariposa amarilla
N33	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.				Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.		

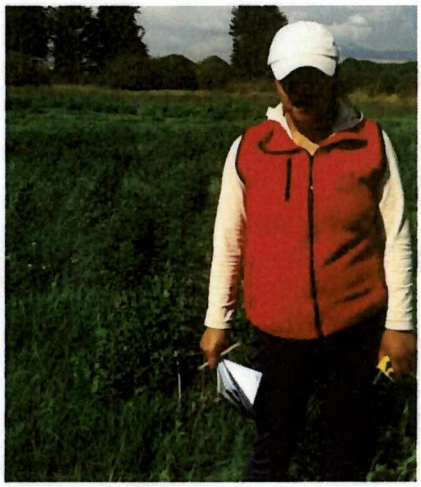
NO2 NO10	Crucíferas	*Brassica oleracea botrytis asparagoides*	Brocoli		AVES	*Zonotrichia capensis*	Gorrión
NO18	Asteraceae	*Taraxacum officinale* Weber.	Taraxaco, diente de león[m]		INSECTO	*Colias croceus*	Mariposa amarilla
	Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]				
	Fabaceae	*trifolium repens* Kunth.	Trébol blanco[f]		INSECTO	*Glossina palpalis*	Mosca
NO26	Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.				Propiedad privada-No se pudo acceder al punto.		
NO34	Asteraceae	*Taraxacum officinale* Weber.	Taraxaco, diente de león[m]		INSECTO	*Glossina palpalis*	Mosca
	Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hoschst.	Kikuyo[f]				
	Chenopodiaceae	*Chenopudium album* L.	Asphaquinoa[z]				

Anexo 7. Ficha de Campo

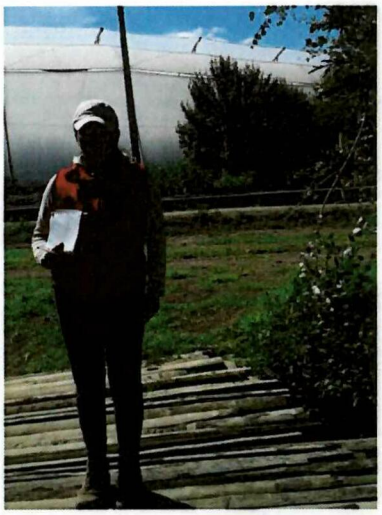
FICHA DE CAMPO					
Fecha de Registro					
Tipo de industria	**Grande**	**Mediana**	**Pequeña**		
Nombre de la Fuente					
Actividad productiva					
Cantón					
Parroquia					
Ubicación					
Coordenadas 1		**Altitud (msnm)**	**Coordenadas 2**		**Altitud (msnm)**	**Fotografía:**
X			X		
Y			Y		
Coordenadas 3		**Altitud (msnm)**	**Coordenadas 4**		**Altitud (msnm)**	
X			X		
Y			Y		
Tipo de suelo			**Estructura**		
Textura			**Cubierta Vegetal**		
Rugosidad del suelo			**Pendiente**		
Aspecto			**Acceso al punto**		
Flora			**Fauna**		

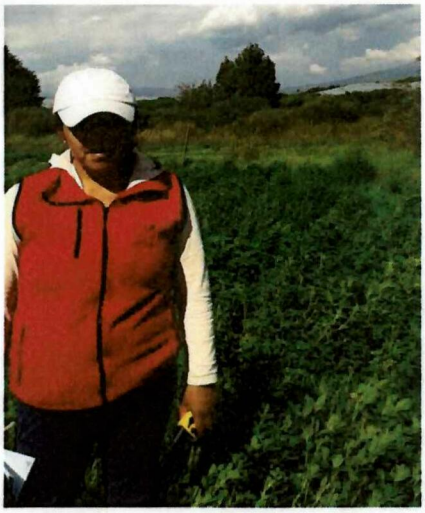
Anexo 8. Fotos de la investigación.

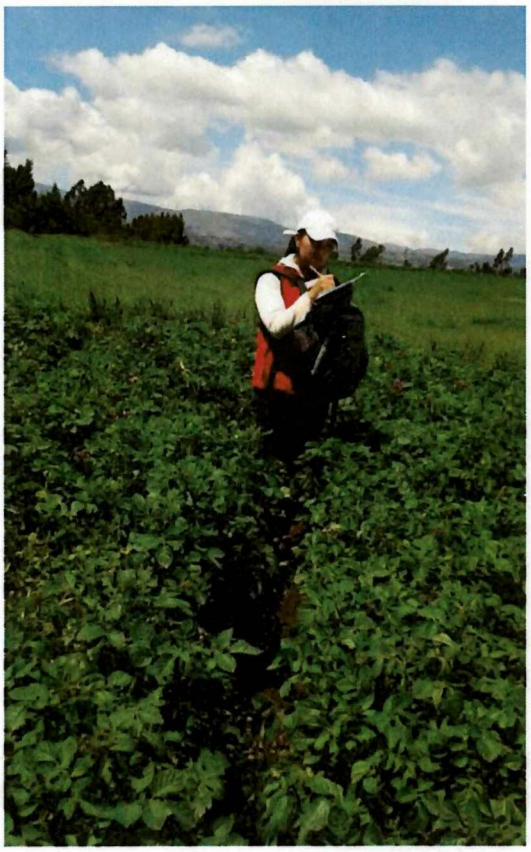




Anexo 9. Fotos de la investigación.







Anexo 10. Fotografías de los puntos de estudio.

Fuente: capturada por.- MSc. Carlos Mantilla.

Instrumento: Drone de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente.